



Z ionskimi reakcijami v mavrični svet kemije

Zbornik poskusov
s tekmovanja iz kemijskih poskusov
za osnovne šole
Ljubljana, 27. 11. 2018

Uredila, priredila in strokovno pregledala:

mag. Mojca Orel, Gimnazija Moste

Marko Jeran, Zdravstvena fakulteta, Univerza v Ljubljani

Jezikovni pregled:

Marjana Jus, Gimnazija Moste

Grafična obdelava:

Mako R d.o.o.

Tisk:

Mako R d.o.o.

Strokovna komisija:

izr. prof. dr. Irena Kralj Cigić, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Univerza v Ljubljani

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

Marko Jeran, Zdravstvena fakulteta, Univerza v Ljubljani

mag. Mojca Orel, Gimnazija Moste

Milena Žohar, OŠ Primoža Trubarja Laško



KAZALO VSEBINE

UVODNIK.....	4
AKCIJE I-REAKCIJ.....	6
APNENEC JE, APNENCA NI	10
BARVNA ZABAVA Z OGLJIKOVIM DIOKSIDOM	13
BARVNI SPEKTER	16
ČISTILO ALI KIS – TO JE ZDAJ VPRAŠANJE	19
IZ KARBONATA V KARBONAT	23
JODOVA URA.....	25
KROMPIRJEVA KOKAKOLA	27
KRVAVEČA SRCA	32
LIZIKE ZA DVIG MOTIVACIJE MED UČENJEM.....	35
MAVRICA IZ EPRUVETE	37
MODRA ZOBNA PASTA.....	40
NASTANEK OBORIN	42
OBORINA JE, OBORINE NI!.....	44
OKRASEK ZA SMREKO	46
PICASSOVO SVETLOBNO OBČUTLJIVO BARVILO, KI JE LAHKO TUDI ZDRAVILO	48
PLAVA LAVA LAMPA	51
PLESOČI MODROZELENI PLAMENI.....	54
PLEŠOČI PLAMEN	56
POLULAN SNEG	58
POTUJOČI PLAMEN	60
REAKCIJA MED NATRIJEVIM HIDROKSIDOM TER MODRO GALICO.....	65
S PREPOZNAVANJEM IONOV DO SLOVENSKE ZASTAVE	66
SKRIVNA PISAVA IN INDIKATORJI	68
SKRIVNOSTI PODZEMLJA	70
SLIKAJMO Z OBORINAMI	74
SNEŽAK MALO DRUGAČE	76
SONČNI ZAHOD V VREČKI	78
TITRAMELEON	81
»TRI MUHE NA EN MAH«	85
VIJOLIČNA BARVA IZGINJA.....	93
ZAKAJ SE NA POSIPALNIKIH ZA MOKRO SOLJENJE CEST MAŠIJO TRANSPORTNE POTI?	95
ZLATI DEŽ	101

UVODNIK

»Povej mi in bom pozabil. Pokaži mi in si bom zapomnil. Vzbudi mi zanimanje in bom razumel.«

Kitajski pregovor

Na Gimnaziji Moste že četrtrič organiziramo državno tekmovanje iz kemijskih poskusov za osnovne šole. Na tekmovanje, ki smo ga letos imenovali **Z ionskimi reakcijami v mavrični svet kemije**, se je prijavilo več kot **83** učencev in **24** mentorjev s **34** kemijskimi poskusi, ki so zbrani v zborniku.

Glavni namen tekmovanja je razvijanje raziskovalnega duha, ki jih bo v življenju vodil skozi izzive in pomagal na poti odkrivanja še nepoznanega.

»Življenje nam vrže izzive in vsak izziv spremlja mavrica, ki jo moramo doseči.«

Amit Ray

Iskrena hvala vsem, ki ste soustvarjali dogodek in ga boste tudi v prihodnje.

*mag. Mojca Orel,
Gimnazija Moste*

Že četrto leto zapored na Gimnaziji Moste z veseljem pričakujemo mesec november, ko se nam predstavijo mladi eksperimentatorji.

Menimo, da ostaja pomen pravega eksperimenta tudi v tem času, ko se učilnice spreminjajo v navidezne laboratorije, še vedno neprecenljiv.

Da ima eksperimentalno delo mladih poseben pomen pri razvijanju vedoželjnosti, ustvarjalnosti in sodelovanja, so ugotovili že mnogi. Gre za miselno, čustveno in ustvarjalno delo. Nekateri mladi so na srečo razvili – pod vodstvom dobrih mentorjev – tudi ljubezen do eksperimentiranja, kar ima še dodatno vrednost.

Skupina profesorice naravoslovja pod vodstvom mag. Mojce Orel verjame, da tudi predstavitev njihovega dela spodbudno vpliva na veselje mladih, ki že eksperimentirajo. S tem ko se predstavijo, dobijo potrditev, da ima njihovo delo vrednost, hkrati pa spodbujajo tudi druge mlade.

Uspešno izvedbo eksperimentov na četrtem državnem tekmovanju iz kemijskih poskusov za osnovnošolce želimo učencem in njihovim mentorjem.

*Špela Škof Urh,
ravnateljica*

Življenje je en velik eksperiment.
Človek se v njem počuti kot pravi eksperimentator.
Na vsakem koraku je raziskovalec, je umetnik in opazovalec.
Človeška domišljija rojeva nešteto talentov in prav je, da jih imamo možnost spoznati.

V mozaiku skupnosti so pomembne tudi sanje.
Sanjamo o stvareh, o katerih še ni sanjal nihče.
Sanjajmo o nemogočem.
Sanjajmo o nečem, kar lahko presežemo.
Sanjajmo – samo preprosto sanjajmo ...
Morda pa smo nekega dne na poti k novemu spoznanju.

Dragi eksperimentorji, iskrice naše prihodnosti – ne pozabite sanjati in svojih sanj deliti s širšo množico. Te vas bodo oplemenitile in vam dale nov zagon za nadaljnje delo.

Marko Jeran, Zdravstvena fakulteta, Univerza v Ljubljani

AKCIJE I-REAKCIJ

Dina Grabovac, Iza Korpar in Lina Šnajder
Mentorici: Nataša Rizman Herga, Andreja Kolar
Osnovna šola Ormož

Povzetek

V prispevku z naslovom Akcije I-reakcij smo poskušale zajeti različne ionske reakcije, pri katerih nastajajo plini, barvne spremembe, oborine ipd., s spremljajočimi fizikalnimi spremembami in z lastnostmi snovi. V zgodbo smo vpletle tri ionske reakcije in jih med seboj povezale.

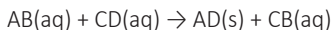
Posnetek poskusa

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

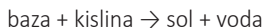
Teoretske osnove

Ionske reakcije so reakcije, ki potekajo med ioni (največkrat v raztopini). Običajno so zelo hitre (Duden, 2004). Ionska reakcija lahko poteče med trdno snovjo in raztopino. So kemijske reakcije, ki potečejo med ioni, ki so prosto gibljivi (Wissiak Grm in Devetak, 2013). Pri ionskih reakcijah nastanejo plini, slabo ionizirane snovi in v vodi slabo topne snovi – oborine.

Reakcijo, pri kateri iz dveh topnih soli dobimo netopno sol – oborino, imenujemo obarjanje (Ryan, 2000). Splošno obarjalno reakcijo lahko zapišemo:



Med ionske reakcije spada tudi reakcija kisline z bazo oziroma reakcija nevtralizacije. Pri reakciji reagirajo oksonijevi in hidorkslni ioni; nastane voda – nevtralna snov. Pri reakciji nastane tudi sol. Soli so ionske spojine, ki so zgrajene iz kovinskih kationov in anionov kisline (Graunar idr, 2016). Enačbo nevtralizacije lahko poenostavljeno zapišemo z besedno enačbo:








Potek ionskih reakcij lahko **spremljamo** v naslednjih primerih:

1. nastanek slabo topne snovi, ki iz vodnih raztopin izpadejo kot **oborine**,
2. nastanek **plinov**, ki izhajajo iz raztopine, ali
3. nastanek **slabo disociirane snovi** (Wissiak Grm in Devetak, 2013).

Potrebščine

Pri vseh poskusih (razen prvega, kjer delamo s snovmi iz vsakdanjega življenja) uporabljamo zaščitna sredstva: zaščitno haljo, zaščitne rokavice in očala.

Prav tako v primeru, ko gre za nevarne snovi, izvajamo poskuse z majhnimi količinami snovi.

Kemikalije:	Inventar:
<ul style="list-style-type: none"> • NaHCO₃ (s) • 9-odstotni CH₃COOH (aq) • NaOH (aq)  • NH₄Cl (aq) • KI (aq) • Pb(NO₃)₂ (aq)    • Indikatorji: <ul style="list-style-type: none"> – metiloranž – fenolftalein  – lakmusova tinktura – rdeče zelje • kokakola • limona 	<ul style="list-style-type: none"> • 3 pladnji • balon • steklen kozarec • erlenmajerica (250 mL) • 4 kapalke • 4 čaše (100 mL) • stojalo za epruvete • 4 epruvete • 2 čaši (500 mL) • urno steklo • žlička • čaša (250 mL)

Opis dela

1. POSKUS

- V balon nasujemo 3 žličke natrijevega hidrogenkarbonata,
- v 100-mililitrsko erlenmajerico nalijemo toliko kisa za vlaganje (etanojska kislina), da je pokrito dno,
- balonček natakemo na erlenmajerico in njegovo vsebino vsujemo v erlenmajerico.

2. POSKUS

- Najprej pripravimo raztopino amonijevega klorida (100 mL),
- v drugi čaši (100 mL) pripravimo raztopino natrijevega hidroksida,
- raztopini zlijemo skupaj v tretjo čašo,
- vsebino tretje čaše prelijemo v 4 epruvete,
- vsaki epruveti dodamo nekaj kapljic indikatorja (fenolftalein, metiloranž, lakmusova tinktura in barvilo iz rdečega zelja),
- opazujemo spremembe barve različnih indikatorjev.

3. POSKUS

- Pripravimo 250 mL raztopine kalijevega jodida,
- v erlenmajerici pripravimo majhno količino (30 mL) svinčevega nitrata,
- s kapalko kanemo nekaj kapljic raztopine svinčevega nitrata v raztopino kalijevega jodida.

Fotografije poskusov

Pladnji s fotografiranimi potrebščinami.



Slika 1: Potrebščine ionskih reakcij (iz kuhinje)



Slika 2: Potrebščine ionskih reakcij z indikatorji



Slika 3: Rastopini kalijevega jodida in svinčeve



Slika 4: Dekleta v akciji

Razlaga poskusov





V prvem primeru smo uporabili snovi iz vsakdanjega življenja: limono, kokakolo, sodo bikarbono in kis. Veliko ionskih reakcij izvedemo doma nezavedno. Razložili smo reakcijo nevtralizacije med natrijevim hidrogenkarbonatom in etanojsko kislino. Pri reakciji se sprošča plin ogljikov dioksid.



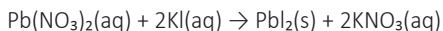
V drugem primeru smo z različnimi indikatorji dokazovali bazične lastnosti amonijaka, ki je nastajal pri reakciji med raztopinama natrijevega hidroksida in amonijevega klorida.



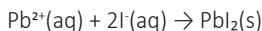
Tabela 1: Barva indikatorja v bazičnem

Indikator			
fenolftalein	metiloranž	lakmus	rdeče zelje
			

V zadnjem primeru smo iz dveh topnih soli pripravili netopno sol – oborino, ki nastane pri reakciji med svinčevim nitratom in kalijevim jodidom.



Kalijevi ioni, $\text{K}^+\text{(aq)}$ in nitratni ioni, $\text{NO}_3^-\text{(aq)}$, ostanejo v raztopini. Reakcijo obarjanja lahko zapišemo tudi tako:



Nastala oborina svinčevega jodida je rumene barve.

Opozorilo: Nastali svinčev jodid se razvršča kot nevaren odpadke (akutna strupenost, nevarno za vodno okolje, mutageno, rakotvorno, strupeno za razmnoževanje), zato ga je treba odstrani v posebno zbirno posodo. Zaradi tega razloga in uporabe svinčevega nitrata poskus izvajamo v zelo majhnih količinah.

Viri

Duden leksikon. (2004). Kemija. Tržič: Učila.

Glažar, S. A., Godec, A., Vrtačnik, M. in Wissiak Grm. K. S. (2009). Moja prva kemija 1. Ljubljana: Modrijan.

Graunar, M., Podlipnik, M. in Mirnik J. (2016). Kemija danes 2. Učbenik za kemijo v 9. razredu osnovne šole. Ljubljana: DZS.

Lazarini, F. in Brenčič, J. (1989). Splošna in anorganska kemija. Ljubljana: DZS.

Ryan, L. (2000). Kemija. Preproste razlage kemijskih pojavov. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.

Wissiak Grm, K. S. in Devetak, I. (2013). Kemija in snov. Teoretične osnove Kemije materialov k navodilom za vaje. El. Knjiga. Ljubljana: Pedagoška fakulteta.

APNENEC JE, APNENCA NI

Hana Peterka, Lavra Urbanija, Ela Zupančič

Mentorica: Marija Premrl

OŠ Brezovica pri Ljubljani

Povzetek

Apnenec je snov, ki jo srečamo v vsakdanjem življenju, zlasti tam, kjer je voda izredno trda. Odločili smo se, da pripravimo apnenec na drugačen način, in sicer z ionsko reakcijo med kalcijevim dikloridom $\text{CaCl}_2(\text{s})$ in sodo $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$. Pri tem dobimo netopno sol apnenec – kalcijev karbonat $\text{CaCO}_3(\text{s})$ in topen natrijev klorid $\text{NaCl}(\text{aq})$. Kalcijev karbonat $\text{CaCO}_3(\text{s})$ odfiltriramo in ga uporabimo za reakcijo z očetno kislino $\text{H}_3\text{CCOOH}(\text{aq})$, pri čemer nastaneta ogljikov dioksid $\text{CO}_2(\text{g})$ in kalcijev etanoat $\text{Ca}(\text{H}_3\text{CCOO})_2(\text{aq})$. Ogljikov dioksid $\text{CO}_2(\text{g})$ lovimo v čašo in ga dokažemo z gorečo trsko, ki ugasne. Zaključimo pa še z dokazom, da je ogljikov dioksid $\text{CO}_2(\text{g})$ neprimeren za gašenje magnezija $\text{Mg}(\text{s})$.

Posnetek poskusa

<https://youtu.be/YjEkQ3lcZ6o>

Teoretske osnove

Apnenec je sedimentna kamnina, ki nastaja z usedanjem morskih školjk in polžev. Nastaja lahko z izločanjem iz vode kot kapniki. Najdemo ga tudi kot samostojen mineral v aragonitu, kalcitu, kredi ipd.

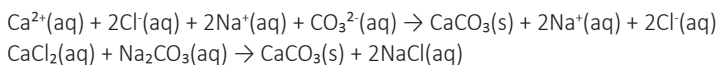
V Ljubljanski kotlini imamo zelo trdo vodo, kar pomeni, da vsebuje veliko kalcijevega hidrogen karbonata $\text{CaHCO}_3(\text{aq})$. Pri segrevanju te vode se obarja glavna sestavina vodnega kamna $\text{CaCO}_3(\text{s})$, ki se nalaga v ceveh in pipah. Zato smo se odločili prikazati nastanek kalcijevega karbonata $\text{CaCO}_3(\text{s})$ na drugačen način. Pri tem poteče ionska reakcija. Za barvno spremembo smo uporabili fenolftalein, ki je indikator za baze. Rastopina sode, $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$ je bazična, ker nastane iz močne baze in šibke kisline, zato se indikator obarva značilno roza. Da bi dosegli tudi spremembo agregatnega stanja iz trdne snovi v plin, smo na nastalo oborino kalcijevega karbonata $\text{CaCO}_3(\text{s})$, dodali alkoholni kis $\text{H}_3\text{CCOOH}(\text{aq})$, pri čemer se sprošča ogljikov dioksid $\text{CO}_2(\text{g})$.

Potrebščine

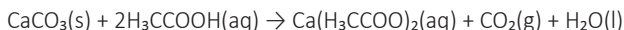
Kemikalije:	Inventar:
<ul style="list-style-type: none">• 10 g sode, $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$ • 10 g kalcijevega diklorida, $\text{CaCl}_2(\text{s})$ • 180 g vode $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$• fenolftalein • alkoholni kis – očetna kislina $\text{H}_3\text{CCOOH}(\text{aq})$• magnezij – 5 cm trak, $\text{Mg}(\text{s})$  	<ul style="list-style-type: none">• čaše 2 × 50 mL, 3 × 200 mL, 1 × 500 mL• erlenmajerica• erlenmajerica s pokrovčkom• brizga z iglo  <ul style="list-style-type: none">• vžigalnik• vžigalice• lij• filtrirni papir• tehtnica• kapalka• pinceta• steklena palčka

Opis dela

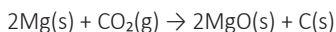
Pripravimo 10-odstotno vodno raztopino kalcijevega diklorida $\text{CaCl}_2(\text{aq})$, tako da zmešamo 10 g soli kalcijevega diklorida $\text{CaCl}_2(\text{s})$ z 90 g vode $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$. V drugi čaši pripravimo 10-odstotno vodno raztopino sode $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq})$, ki nastane tako, da zmešamo 10 g sode $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$ in 90 g vode $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$. V raztopino sode $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ dodamo nekaj kapljic fenolftaleina, ki je indikator za baze. Raztopina se obarva roza. Vsebinsko prve in druge čaše zlijemo v večjo čašo. Poteče ionska reakcija in nastane oborina slabo topnega kalcijevega karbonata $\text{CaCO}_3(\text{s})$, ki je glavna sestavina vodnega kamna, in raztopina natrijevega klorida $\text{NaCl}(\text{aq})$. V vodnih raztopinah sta snovi v obliki ionov. Po združitvi kalcijevih ionov $\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$ in karbonatnih ionov $\text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$ nastane sol, ki jo molekule vode ne morejo ponovno razdružiti – kalcijev karbonat $\text{CaCO}_3(\text{s})$. Kalcijev karbonat $\text{CaCO}_3(\text{s})$ opazimo kot belo oborino. Poleg tega so v raztopini tudi natrijevi $\text{Na}^+(\text{aq})$ in kloridni ioni $\text{Cl}^-(\text{aq})$.



Nastalo oborino filtriramo. Iz filtrirnega papirja oborino prestavimo v erlenmajerico, ki jo zapremo s pokrovčkom, v katerega je vstavljena cevka. Ob cevki z injekcijo v erlenmajerico vbrizgamo 8-odstotni alkoholni kis $\text{H}_3\text{CCOOH}(\text{aq})$. V trenutku pride do reakcije, pri kateri se sprošča ogljikov dioksid $\text{CO}_2(\text{g})$. Ta pa se po cevki zliva v prazno čašo. Da bi dokazali prisotnost ogljikovega dioksida $\text{CO}_2(\text{g})$ v čaši, uporabimo prižgano vžigalico, ki jo vstavimo v čašo. Ker je v čaši ogljikov dioksid $\text{CO}_2(\text{g})$, ki je težji od zraka in ni kisika $\text{O}_2(\text{g})$, vžigalica ugasne.



Nato prižgemo kos magnezijevega traku $\text{Mg}(\text{s})$ in ga vstavimo v čašo. Magnezijev trak $\text{Mg}(\text{s})$ v ogljikovem dioksidu $\text{CO}_2(\text{g})$ še nekaj časa gori, ker goreč magnezijev trak $\text{Mg}(\text{s})$ ogljikovemu dioksidu $\text{CO}_2(\text{g})$ odvzema kisik $\text{O}_2(\text{g})$ in nastaja ogljik $\text{C}(\text{s})$, ki ga lahko vidimo na stenah čaše.



Fotografije poskusa



Slika 1: Mešanje raztopin sode $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ in kalcijevega diklorida $\text{CaCl}_2(\text{aq})$

Slika 2: Nastala oborina

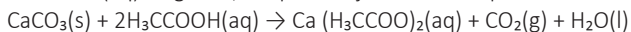
Slika 3: Ogljik $\text{C}(\text{s})$ na stenah čaše po gorenju magnezija $\text{Mg}(\text{s})$

Razlaga poskusa

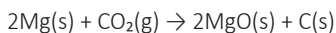
Kalcijev karbonat $\text{CaCO}_3(\text{s})$ lahko nastane na več načinov. Je v vodi slabo topna snov, kar opazimo kot oborino, ki jo lahko ločimo iz raztopine s filtrirnim papirjem.

Če apnencu dodamo kis $\text{H}_3\text{CCOOH}(\text{aq})$, se pri tem sprošča ogljikov dioksid $\text{CO}_2(\text{g})$. Ker je težji od zraka, ga lahko lovimo v čašo. Dokažemo ga z gorečo trsko, ki ugasne. Če želimo z njim pogasiti magnezij $\text{Mg}(\text{s})$, pa nam to ne uspe, saj je magnezij $\text{Mg}(\text{s})$ tako močan oksidant, da ogljikovemu dioksidu $\text{CO}_2(\text{g})$ »iztrga kisik $\text{O}_2(\text{g})$ « in gori naprej.

Pri ionski reakciji smo najprej pripravili apnenc $\text{CaCO}_3(\text{s})$ ki smo ga z alkoholnim kisom $\text{H}_3\text{CCOOH}(\text{aq})$ razgradili, kar ponazarja tudi naslov poskusa.



Nato prižgemo kos magnezijevega traku $\text{Mg}(\text{s})$ in ga damo v čašo. Magnezijev trak $\text{Mg}(\text{s})$ v ogljikovemu dioksidu $\text{CO}_2(\text{g})$ še nekaj časa gori, ker goreč magnezijev trak $\text{Mg}(\text{s})$ ogljikovemu dioksidu $\text{CO}_2(\text{g})$ odvzema kisik $\text{O}_2(\text{g})$ in nastaja ogljik $\text{CO}_2(\text{g})$, ki ga lahko vidimo na stenah čaše.



Viri

Bačič, T., Vilfan, M., Strgulc Krajšek, S., Dolenc Koče, J., Krajšek, V. (2012). Spoznavamo naravo 6, učbenik za naravoslovje v 6. razredu osnovne šole. Preddvor: Založba Narava.

Gray, T. (2012). Elementi, Slikovni pregled vseh znanih atomov v vesolju. Ljubljana: Tehniška založba.

Kobal, E. (1994). Kemija za vedoželjne, Kemijske informacije za osnovnošolce, srednješolce, študente, učitelje, starše, strokovnjake, novinarje, naravovarstvenike. Ljubljana: DZS.

Kornhauser, A. (2003). Pogled v kemijo 8, učbenik za osmi razred osnovne šole. Ljubljana: Cankarjeva založba.

Košele, M. [et al] (2003). Kemija 8, učbenik za 8. razred osnovne šole. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.

Mežnar, P., Fon, D. (2016). Kemija 8, zvezek za aktivno učenje 2. del. Ljubljana: Rokus Klett.

Smrdu, A. (2013). Od molekule do makromolekule. Učbenik za kemijo v 9. razredu. Ljubljana: Jutro.

Šorgo, A., Čeh, B., Slavinec, M. (2013). Aktivno v naravoslovje 2, učbenik za naravoslovje v 7. razredu osnovne šole. Ljubljana: DZS.

Zbašnik Zobovnik, I., idr. (2003.) Kemija 9, učbenik za 9. razred osnovne šole. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.

BARVNA ZABAVA Z OGLJIKOVIM DIOKSIDOM

Izak Poljanšek, Matic Hrabar in Sara Mošnik
Mentorici: Danica Mati Djuraki, Tanja Bervar
OŠ Frana Albrehta Kamnik

Povzetek

S poskusom pokažemo, da ogljikov dioksid v apnici daje belo oborino, da je raztopljen v vodi ogljikova kislina in da bazičnim snovem zmanjša pH.

Posnetek poskusa

https://youtu.be/lamVNhb_35E

Teoretske osnove

Ogljikov dioksid nastaja pri reakciji sode bikarbone in kisa za vlaganje.

Apnica je nasičena vodna raztopina gašenega apna (kalcijevega hidroksida $\text{Ca}(\text{OH})_2$). Čista apnica je bistra, brezbarvna bazična raztopina. Z njo dokazujemo prisotnost ogljikovega dioksida. Ko ga uvedemo v apnico, ta pomotni, ker nastajata trden kalcijev karbonat CaCO_3 in voda.

Pri reakciji med ogljikovim dioksidom in vodo nastaja ogljikova kislina. Ta spremeni barvo indikatorja bromtimol modro iz modre v rumeno.

Kislina, ki jih zmešamo z bazami, povzročijo, da se pH snovi zmanjša. Primer baze je prašek za strojno pomivanje posode.

Kemijske reakcije, pri katerih se porabljajo ali nastajajo plini, v zaprtih sistemih povzročijo spremembe tlaka. Kadar se pri reakciji plin porablja, se v zaprtem sistemu (na primer v plastenki) tlak zmanjša. To povzroči zmanjšanje volumna posode. Če je to plastenka, se ta skrči.

Potrebščine

Kemikalije:	Inventar:
<ul style="list-style-type: none">• bromtimol modro $\text{C}_{27}\text{H}_{28}\text{Br}_2\text{O}_5\text{S}$• fenolftalein $\text{C}_{20}\text{H}_{14}\text{O}_4$• prašek za strojno pomivanje posode• soda bikarbona NaHCO_3• kis za vlaganje	<ul style="list-style-type: none">• 5 malih plastenk (500 mL)• 1 velika plastenka (1,5 L)• 5 čaš (250 mL)• 3 male bučke (10 mL)• erlenmajerica s cevjo in z zamaškom

Opis dela

Z ogljikovim dioksidom, ki nastaja pri reakciji med sodo bikarbono in kisom, napolnimo plastenke (Slika 1).

V platenko, napolnjeno z ogljikovim dioksidom, nalijemo prozorno apnico (Slika 2).

Za nadaljevanje potrebujemo dve platenki, napolnjeni z ogljikovim dioksidom, in dve,

napolnjeni z zrakom. V dve plastenki (ena s CO_2 , druga z zrakom) nalijemo 150 mL vode, v drugi dve pa 150 mL razredčene vodne raztopine praška za strojno pomivanje posode. V prvi dve plastenki dodamo indikator bromtimol modro, v drugi dve pa indikator fenolftalein. Plastenke skrbno zapremo in enakomerno pretresemo (Slika 3).

Raztopino praška za strojno pomivanje posode prelijemo v veliko plastenko, napolnjeno z ogljikovim dioksidom, jo dobro zapremo in pretresemo.

Fotografije poskusa



Slika 1: Pridobivanje ogljikovega dioksida

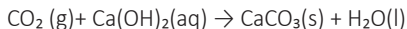
Slika 2: Dokaz ogljikovega dioksida



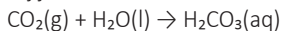
Slika 3: Rezultat poskusa

Razlaga poskusa

Ogljikov dioksid CO_2 reagira z apnico $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Nastane bela netopna oborina ali apnenec CaCO_3 .



Ogljikov dioksid CO_2 se raztopi v vodi H_2O . Indikator bromtimol modro obarva raztopino rumeno, saj je nastala kislina.



V raztopini praška za strojno pomivanje posode je ob dodatku ogljikovega dioksida potekla nevtralizacija. Indikator fenolftalein se je razbarval, saj se je pH raztopine zmanjšal.

Reakcije potekajo v zaprtih plastenkah. Pri reakcijah se je ogljikov dioksid porabljal, zato se je v plastenkah tlak zmanjšal. Zaradi razlik med zunanjim in notranjim tlakom so se plastenke stisnile. Plastenke, ki so polne ogljikovega dioksida, se stisnejo bolj kot tiste, v katerih je zrak.

Viri

Atkins, P.W. idr. (1995). Kemija: zakonitosti in uporaba. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.

Smrdu, A. (2013). Od molekule do makromolekule. Učbenik za kemijo v 9. razredu. Ljubljana: Jutro.

Vrhovnik, V., Mati Djuraki, U., Stefanovik, V. (2016). Ali lahko s pomočjo prepeljičjih jajc stisnemo plastenko? V M. Orel in M. Jeran (ur.) Mehurčki, Kemijski poskusi (str. 23–27). Ljubljana: Gimnazija Moste Ljubljana.

BARVNI SPEKTER

Vita Kremžar in Marija Kajzer

Mentorica: Petra Košir

Osnovna šola Franca Rozmana Staneta, Ljubljana

Povzetek

Pri poskusu smo ugotavljali, med katerimi raztopinami pride do ionske reakcije oziroma do nastanka oborine. Različne raztopine smo mešali med seboj in opazovali nastanek oborine. V drugem delu poskusa smo izbrali samo določene raztopine in pripravili barvni spekter iz različnih oborin.

Posnetek poskusa

<https://youtu.be/eDUzAzRZxng>

Teoretske osnove

Ionske reakcije so reakcije med ioni. To so delci, ki imajo manj elektronov (pozitivni kationi) ali več elektronov (negativni anioni) kot atom.







Ioni različnih snovi lahko reagirajo med seboj v trdnem stanju, reakcija lahko poteče med trdno snovjo in raztopino, največkrat pa govorimo o ionskih reakcijah, ko reagirajo ioni v raztopini.

Do ionske reakcije pride:

- če se ioni povežejo v trdno ionsko spojino, ki je v vodi netopna oz. zelo slabo topna,
- če se ioni povežejo v molekule (slabo ionizirane spojine), ki so v plinastem stanju in raztopino zapustijo,
- če se ioni povežejo v molekule (slabo ionizirane spojine), ki so v topni obliki in ostanejo v raztopini.

Obarvanje je reakcija, pri kateri iz dveh raztopin nastane netopna trdna snov – oborina. V vodi so netopne spojine srebrovih halogenidov, vsi sulfidi (S^{2-}) in hidroksidi (OH^-), razen tistih iz 1. in 2. skupine periodnega sistema, in iona NH_4^+ , vsi karbonati (CO_3^{2-}), sulfati(IV) (SO_3^{2-}) in fosfati(V) (PO_4^{3-}), razen tistih iz 1. skupine periodnega sistema, in iona NH_4^+ .

Potrebščine

Kemikalije:	Inventar:
<ul style="list-style-type: none">• natrijev klorid NaCl• kalijev jodid KI• kalijev bromid KBr• natrijev karbonat Na_2CO_3 • srebrov nitrat $AgNO_3$ • svinčev nitrat $Pb(NO_3)_2$ • železov sulfat $FeSO_4$ • bakrov sulfat $CuSO_4$ • aluminijev sulfat $Al_2(SO_4)_3$ • voda H_2O	<ul style="list-style-type: none">• čaše (100 mL)• žličke• kapalke• steklena plošča• epruvete• stojalo za epruvete

Opis dela

1. del:

Preverili bomo, med katerimi raztopinami potečejo ionske reakcije. Pripravimo raztopine NaCl, KI, KBr, Na₂CO₃, AgNO₃, Pb(NO₃)₂, FeSO₄, CuSO₄ in Al₂(SO₄)₃. Pod stekleno ploščo damo list s preglednico. Najprej kapnemo 2 kapljici raztopin NaCl, KI, KBr in Na₂CO₃ v posamezno vrstico. Nato dodamo kapljico raztopin AgNO₃, Pb(NO₃)₂, FeSO₄, CuSO₄ in Al₂(SO₄)₃ v posamezni stolpec. Opazujemo nastanek oborine. Ugotovimo lahko, da reakcije potečejo samo med določenimi raztopinami.

	AgNO ₃ (aq)	Pb(NO ₃) ₂ (aq)	FeSO ₄ (aq)	CuSO ₄ (aq)	Al ₂ (SO ₄) ₃ (aq)
NaCl(aq)	bela oborina	bela oborina	/	/	/
KI(aq)	svetlo rumena oborina	sončno rumena oborina	/	svetlo rjava oborina	/
KBr(aq)	svetlo rumeno zelena oborina	bela oborina	/	/	/
Na ₂ CO ₃ (aq)	svetlo rumena oborina	bela oborina	zelena oborina	modra oborina	bela oborina



Slika 1: Nastanek oborin

2. del:

Pripravimo šest epruvet. V prvo epruveto nalijemo raztopino NaCl in po kapljicah dodamo raztopino Pb(NO₃)₂. Nastane bela oborina svinčevega klorida PbCl₂. V drugo epruveto nalijemo raztopino KI in po kapljicah dodamo raztopino Pb(NO₃)₂. Nastane sončno rumena oborina svinčevega jodida PbI₂. V tretjo epruveto nalijemo raztopino KI in po kapljicah dodamo raztopino CuSO₄. Nastane svetlo rjava oborina bakrovega jodida CuI₂. V četrto epruveto nalijemo raztopino KBr in po kapljicah dodamo raztopino AgNO₃. Nastane svetlo rumeno zelena oborina srebrev bromid AgBr. V peto epruveto nalijemo raztopino Na₂CO₃ in po kapljicah dodamo raztopino FeSO₄. Nastane zelena oborina železovega karbonata FeCO₃. V šesto epruveto nalijemo raztopino Na₂CO₃ in po kapljicah dodamo raztopino CuSO₄. Nastane modra oborina bakrovega karbonata CuCO₃.

Dobimo barvni spekter, ki smo ga pripravili s pomočjo različno obarvanih oborin.



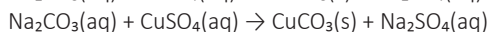
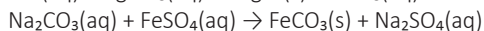
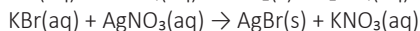
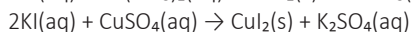
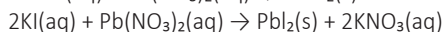
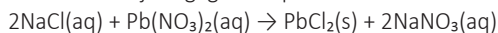
Slika 2: Barvni spekter

Razlaga poskusa

Iz prvega dela poskusa lahko ugotovimo, da oborine ne nastanejo pri mešanju vseh raztopin. Pri našem poskusu so v vodi netopne spojine srebrovih halogenidov AgCl, AgI, AgBr, spojine svinčevih halogenidov PbCl₂, PbI₂, PbBr₂, karbonati Ag₂CO₃, PbCO₃, FeCO₃, CuCO₃, Al₂(CO₃)₃ in bakrov jodid CuI₂.

V vodi topne snovi našega poskusa so spojine elementov I. skupine periodnega sistema (Na⁺, K⁺), vsi nitrati, vsi kloridi, bromidi in jodidi, razen srebrovih in svinčevih ter bakrovega diiodida, vsi sulfati in natrijev karbonat.

Enačbe reakcij drugega dela poskusa:



Pri poskusu smo opazovali ionske reakcije med ioni v raztopini. Ioni so se povezali v trdno ionsko spojino, ki je v vodi netopna oz. zelo slabo topna. Tako trdno ionsko spojino imenujemo oborina. Oborine so lahko različno obarvane.

Viri

Gabrič, A., Glažar, S.A., Graunar, M., Slatinek- Žigon, M. (2004). Kemija danes 1, delovni zvezek za 8. razred devetletne OŠ. Ljubljana: DZS

Graunar, M., Modec, B., Dolenc, D., Gabrič, A., Slatinek- Žigon, M. (2014). Kemija danes 1, delovni zvezek. Ljubljana: DZS

Graunar, M., Podlípnik, M., Mirnik, J., Gabrič, A., Slatinek- Žigon, M. (2015). Kemija danes 1, učbenik za kemijo v 8. razredu OŠ. Ljubljana: DZS

Zmazek, B., Smrdu, A., Ferk Savec, V., Glažar, S., Vrtačnik, M. (2014). Kemija 2, i-učbenik za kemijo v 2. letniku gimnazije. Pridobljeno s <http://eucbeniki.sio.si/kemija2/index.html>

Wikipedija, Obarjanje. (2018). Pridobljeno s <https://sl.wikipedia.org/wiki/Obarjanje>

Wikipedija, Ionska vez, (2018). Pridobljeno s https://sl.wikipedia.org/wiki/Ionska_vez

ČISTILO ALI KIS – TO JE ZDAJ VPRAŠANJE

Eva Krapež, Ema Marušič

Mentorica: Cirila Božič Klemenčič

Osnovna šola Alojza Gradnika Dobrovo

Povzetek

S poskusom želimo ugotoviti, ali je lahko kis učinkovit odstranjevalec vodnega kamna v primerjavi z zato namenjenimi čistili. V poskusu primerjamo tri reagente: kis za vlaganje, čisto za vodni kamen Cilit in čisto za vodni kamen Smack. V prvem delu vsem trem izmerimo pH ter na spletni strani proizvajalca preverimo, katere so glavne učinkovine čistil. V drugem in tretjem delu poskusa izvedemo reakcijo s kalcijevim karbonatom in z natrijevim hidrogenkarbonatom. Izmerimo tudi hitrost kemijskih reakcij in s tem učinkovitost vseh treh. V zadnjem delu s pomočjo indikatorja preverimo, kaj se dogaja s pH-vrednostjo pri uporabi vseh treh reagentov.

Posnetek poskusa

<https://www.youtube.com/watch?v=kwFw3CXcZeY>

Teoretske osnove



Glavna sestavina vodnega kamna je kalcijev karbonat CaCO_3 . Je trdna, bela, v vodi netopna snov. V naravi ga najdemo v različnih oblikah: kot kalcit (čista oblika), apnenec, marmor, kreda ipd. Reagira s kisljinami, pri čemer se sprošča ogljikov dioksid in nastane ustrezna kalcijeva sol. Poteka reakcija nevtralizacije.

Natrijev hidrogenkarbonat ali soda bikarbena NaHCO_3 je bela kristalna, v vodi dobro topna snov. Reagira s kisljinami, pri čemer se sprošča ogljikov dioksid in nastane ustrezna natrijeva sol. Zelo pogosto je uporabljena v gospodinjstvu kot sredstvo za pranje, pecilni prašek, kot sestavino šumečih tablet in kot sredstvo proti zgagi.

Ocetna kislina CH_3COOH je glavna sestavina kisa, v katerem je je lahko od 5 do 9 %. Tekočina je koncentrirana, dražečega vonja, jedka in vnetljiva. V kisu je dovolj razredčena, da je primerna za uporabo v prehrani. Pri reakciji nevtralizacije tvori soli, imenovane acetati.

Fosforjeva(V) kislina H_3PO_4 je tekočina brez barve in vonja. Ima zelo širok spekter uporabe. Uporablja se za pridobivanje umetnih gnojil, za premaze kovinskih površin proti rjavenju, kot dodatek osvežilnim pijačam in za sintezo fosfatov. Pri nevtralizaciji tvori soli, imenovane fosfati. Poskus lahko izvedemo pri obravnavi vsebinskega sklopa Kisline, baze in soli. Vključuje pojme, kot so pH-lestvica, indikator, nevtralizacija.

Potrebščine

Kemikalije:	Inventar:	
<ul style="list-style-type: none">kis za vlaganje, 9 % ocetne kisline CH_3COOHčisto za vodni kamen Smack, fosforjeva(V) kislina H_3PO_4 čisto za vodni kamen Cilit, fosforjeva(V) kislina H_3PO_4 kreda CaCO_3natrijev hidrogenkarbonat NaHCO_3ekstrakt rdečega zelja	<ul style="list-style-type: none">tri čaše (100 mL)pH papirčkistojalo za epruvete3 epruvete3 kapalke3 čaše (1000 mL)3 čajne svečkestojalo za čajne svečke*	<ul style="list-style-type: none">3 merilni valji (50 mL)kapalkatrskavžigalniktehtnicaurno steklosteklena palčka <p>*glej Slika 3</p>

Opis dela

I. del

Pripravimo tri 100-mililitrske čaše. V prvo nalijemo malo kisa za vlaganje, v drugo čistilo Cilit in v tretjo čistilo Smack. Vsem trem reagentom s pH-papirčki izmerimo pH-vrednost.

II. del

Pripravimo tri epruvete. V vsako nalijemo 3 mL reagenta v enakem vrstnem redu kot v prejšnjem poskusu. V vsako epruveto nato sočasno dodamo 2-gramski košček krede. Opazujemo. Nastali plin dokažemo z gorečo trsko.

III. del

Pripravimo tri kroglice iz natrijevega hidogenkarbonata. Na urno steklo natehtamo 10 g NaHCO_3 in dodamo nekaj kapljic vode. Zmes vode in sode bikarbone oblikujemo v kroglico.

Pripravimo tri 1000-mililitrske čaše, v katere v enakem vrstnem redu kot v prvem delu nalijemo 50 mL reagentov. V čaše postavimo stojala s čajnimi svečkami (Slika 4). Svečke prižgemo. Pozorni smo, da so svečke postavljene na isto višino. V čaše nato sočasno dodamo kroglice iz sode bikarbone. Opazujemo spremembe.

IV. del

Pripravimo tri kroglice iz natrijevega hidogenkarbonata. Na urno steklo natehtamo 3 g NaHCO_3 in dodamo nekaj kapljic vode. Zmes vode in sode bikarbone oblikujemo v kroglico.

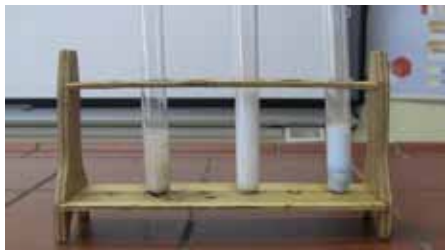
Pripravimo tri 50-mililitrske merilne valje. V vsakega nalijemo 10 mL reagenta v enakem vrstnem redu kot v I. delu. Reagentom dodamo 1 mL ekstrakta rdečega jelja. V merilne valje nato sočasno dodamo kroglice sode bikarbone. Opazujemo spremembe.

Fotografije poskusa

Fotografijo opisno ovrednotite:



Slika 1: Merjenje pH-vrednosti,
C. Božič Klemenčič



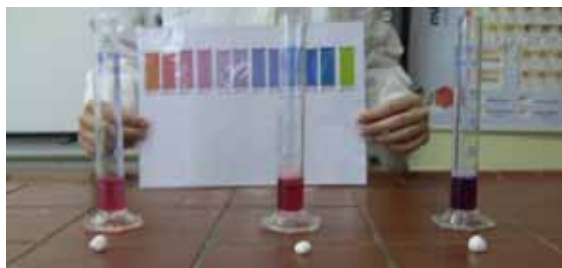
Slika 2: Dokazovanje plina pri reakciji s CaCO_3 ,
C. Božič Klemenčič



Slika 3: Stojalo za čajne svečke



Slika 4: Merjenje hitrosti kemične reakcije



Slika 5: Spremljanje reakcije z uporabo indikatorja

Razlaga poskusa

I. del – merjenje pH-vrednosti

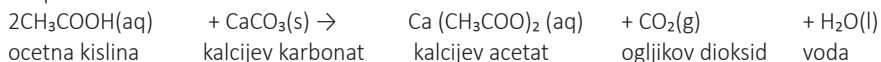
Izmerili smo naslednje pH-vrednosti:

kis	pH = 3
čistilo za vodni kamen Cilit	pH = 1
čistilo za vodni Smack	pH = 1

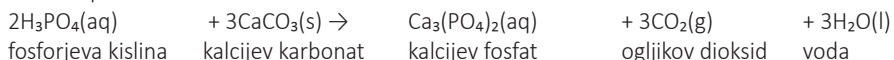
Vsi trije reagenti imajo kisel pH. Kis vsebuje očetno kislino, čistili pa, po podatkih proizvajalca, fosforjevo(V) kislino. Sodeč po pH, smo sklepali, da bosta čistila dosti bolj učinkovito odstranili vodni kamen kot pa kis in da bo reakcija hitrejša. Na obeh embalažah sta tudi oznaki za nevarne snovi – jedko.

II. del – reakcija s kalcijevim karbonatom

1. epruveta



2. in 3. epruveta



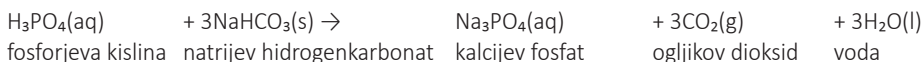
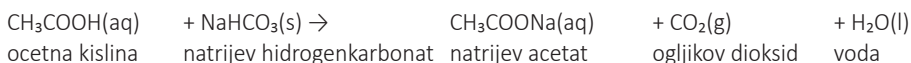
V drugem delu smo ugotavljali, kako delujejo reagenti na vodni kamen. Pri reakcijah nastane plin ogljikov dioksid, ki ga dokažemo z gorečo trsko. V vseh treh primerih je trska ugasnila.

III. del – merjenje hitrosti kemijske reakcije (reakcija z natrijevim hidrogenkarbonatom)

Ker je bila reakcija s kalcijevim karbonatom precej počasna in bi težko merili njeno hitrost, smo se odločili, da namesto kalcijevega karbonata uporabimo sodo bikarbono.

Potekle so naslednje reakcije:

čša



Najprej je v ugasnila sveča v čaši s kisom, v preostalih dveh pa dosti pozneje. Ugotovili smo, da se je nastali CO₂ ujel v peni, ki je nastala pri poskusu. Ker v kis ni prisotnih penil, hitrosti reakcij zelo težko primerjamo.

IV. del – spremljanje reakcije z uporabo indikatorja

Vsi reagenti so se ob dodatku ekstrakta rdečega zelja obarvali rdeče. Po končani reakciji se je barva raztopine v prvem valju spremenila v vijolično, kar pomeni, da se je pH zvišal in je potekla reakcija nevtralizacije. V drugih dveh valjih je barva ostala nespremenjena. V obeh je torej prisotna močna kislina. V tem delu poskusa je lepše vidna tudi razlika v hitrosti reakcije med čistili. Hitreje je reakcija potekla v merilnem valju s Cilitom.

Menimo, da se kis lahko zelo dobro kosa s čistili za vodni kamen, hkrati pa je dosti bolj prijazen do okolja.

Viri

Bibrack, A., Lautenschlager, K.-H., Schnabel, A., Schroter, W. (1993). Kalcij in kalcijeve spojine, Natrij in natrijeve spojine, Kemija splošni priročnik (str. 325–326), (str. 315). Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.

Glažar, S. A., Godec, A., Grm Wissiak, K., Vrtačnik, M. (2015). Moja prva kemija. Ljubljana: Modrijan

Glažar, S. A., Godec, A., Grm Wissiak, K., Kralj, B., Sajovic, I., Smrdu, A. »idr.« (2014). KEMIJA 8, i-učbenik za kemijo v 8. razredu osnovne šole. Pridobljeno s <http://eucbeniki.sio.si/kemija8/index.html>

Ferk Savec, V., Glažar, S., Smrdu, A., Vrtačnik, M., Zmazek, B. (2014). KEMIJA 2, i-učbenik za kemijo v 2. letniku gimnazije. Pridobljeno s <http://eucbeniki.sio.si/kemija2/index.html>

Fotografije

Slika 1: Merjenje pH-vrednosti, C. Božič Klemenčič

Slika 2: Dokazovanje plina pri reakciji s CaCO₃, C. Božič Klemenčič

Slika 3: Stojalo za čajne svečke, C. Božič Klemenčič

Slika 4: Merjenje hitrosti kemijske reakcije, C. Božič Klemenčič

Slika 5: Spremljanje reakcije z uporabo indikatorja, C. Božič Klemenčič

IZ KARBONATA V KARBONAT

Anja Činkole Črček, Lana Cvelbar in Eva Avsec

Mentorica: Darja Gašperšič

Osnovna šola Šmarjeta

Povzetek

Poskus zajema niz reakcij – pri prvi pripravimo barijev karbonat (bela oborina), ga raztopimo v kislini in pretvorimo v bakrov karbonat (svetlomodra oborina), tega pa spremenimo v bakrov hidroksid (temnomodra oborina), ki ga pretvorimo v bakrov jodid (rjava oborina), ione, ki niso reagirali pa pretvorimo nazaj v barijev karbonat. Pri zadnji reakciji smo poleg barijevega karbonata dobili tudi bakrov karbonat, ker z natrijevim jodidom nismo odstranili vseh Cu^{2+} ionov.












Posnetek poskusa

<https://youtu.be/SeDjJHVhU0w>

Teoretske osnove

Karbonat je sol ogljikove kisline. Empirična formula karbonatnega iona je CO_3^{2-} . Karbonat obarja vse ione razen alkalij, As^{3+} , As^{5+} , Au^{3+} , Pt^{4+} , Mo^{6+} , W^{6+} , V^{5+} , Se^{4+} in Te^{4+} . Nekateri netopni karbonati se v vodi topijo, če je v njej raztopljen CO_2 , ker nastanejo hidrogenkarbonati. To smo opazili tudi sami, ko smo pripravljali BaCO_3 . Ko smo v baritovico uvajali CO_2 , je najprej nastala bela oborina BaCO_3 , če pa smo CO_2 uvajali predolgo, je oborina izginila. Vsi karbonati so topni v razredčenih kislinah. Ob raztapljanju izhaja CO_2 , ki ga opazimo kot mehurčke. Večina karbonatov je bele barve (PbCO_3 , CdCO_3 , ZnCO_3 , BaCO_3 , SrCO_3 , CaCO_3 , MgCO_3 , Li_2CO_3), rumena sta Ag_2CO_3 in Hg_2CO_3 , zelenomodra NiCO_3 in CuCO_3 , rdečerjav je CoCO_3 , MnCO_3 je blede rožnat, FeCO_3 pa blede zelen. Slednja na zraku potemni zaradi oksidacije s kisikom iz zraka. Industrijsko najpomembnejši je Na_2CO_3 , znan tudi kot soda. Tvori zelo bazične raztopine. V gospodinjstvih se uporablja za pranje in mehčanje vode, kot živilo pa ima oznako E 500. Največji porabnik sode je industrija stekla. Na_2CO_3 znižuje tališče steklene taline. V javnih kopalščih se uporablja za dvig pH vode in nevtralizacijo korozivnih učinkov klora. Uporabljajo pa ga tudi preparatorji živali za lažji odstop mehkih tkiv od kosti. Bakrov karbonat CuCO_3 se uporablja kot pigment v kozmetiki. Barijev karbonat je znan tudi kot viterit. Je glavni vir barijevih soli. Uporablja se v proizvodnji strupa za glodalce, proizvodnji stekla in porcelana, včasih pa se je uporabljal tudi pri rafinaciji sladkorja.

Potrebščine

Kemikalije:	Inventar:	
<ul style="list-style-type: none">• klorovodikova kislina HCl • barijev hidroksid $\text{Ba}(\text{OH})_2$  • citronska kislina $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ • natrijev hidrogenkarbonat NaHCO_3• bakrov nitrat $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$   • natrijev hidroksid NaOH  • natrijev jodid NaI • natrijev karbonat Na_2CO_3 	<ul style="list-style-type: none">• 6 čaš (250 mL)• presesalna buča• zamašek z luknjo• lij ločnik (100 mL)• 6 steklenih palčk• lij• filter papir• 6 kapalk• stojalo z obročem za lij	<ul style="list-style-type: none">• epruveta• halja• zaščitna očala• zaščitne rokavice

Opis dela

V presesalno bučo damo žličko citronske kisline in žličko natrijevega hidrogenkarbonata. Pokrijemo jo z zmaškom z luknjo, vanjo namestimo lij ločnik, v katerega nalijemo 75 mL vode. Cev iz buče namestimo v čašo z baritovico, odpremo ventil na liju ločniku in počakamo, da baritovica pomotni.

V čašo z baritovico nato po kapljicah dodajamo razredčeno klorovodikovo kislino toliko časa, da se oborina raztopi. 5 mL raztopine nato prelijemo v epruveto. Dodamo enako količino raztopine bakrovega nitrata in toliko kapljic raztopine natrijevega hidroksida, da se pojavi modra oborina. Nato spet po kapljicah dodajamo klorovodikovo kislino, da se oborina raztopi. Dodamo 5 mL raztopine natrijevega jodida, da se pojavi rjava oborina. To prefiltriramo z aktivnim ogljem. Če je treba, filtriramo večkrat, da odstranimo čim več barve. Prefiltrirano raztopino damo v epruveto in dodamo raztopino natrijevega karbonata. Dodamo še raztopino natrijevega hidroksida, da se pojavi oborina.

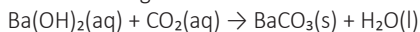
Fotografija poskusa



Slika 1: Nastanek bakrovega karbonata

Razlaga poskusa

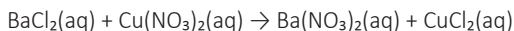
Ko v baritovico uvajamo ogljikov dioksid, se v obliki bele oborine izloči barijev karbonat. Ogljikovega dioksida ne smemo uvajati predolgo, sicer se karbonat v vodi raztopi, ker nastane hidrogenkarbonat.



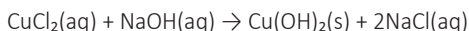
Karbonati so v kislinah topni, zato se po dodatku klorovodikove kisline oborina raztopi.



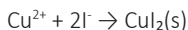
Ko dodamo bakrov nitrat, dobimo svetlomodro raztopino:



Po dodatku raztopine natrijevega hidroksida pa se izloči temno modra oborina, verjetno je nastal bakrov hidroksid:



Raztopino ponovno nakisamo, da se oborina raztopi. Zdaj imamo v raztopini ione Ba^{2+} , Cu^{2+} , Na^+ in Cl^- . Ko dodamo natrijev jodid, dobimo rjavo oborino, ker poteče reakcija:



Ko oborino odfiltriramo v raztopini, ki je kislja, ostanejo ioni Ba^{2+} , Na^+ in NO_3^- . Ob dodatku raztopine natrijevega karbonata začne nastajati barijev karbonat. Ker pa je raztopina kislja, se raztopi, zato opazimo mehurčke ogljikovega dioksida, ki izhaja iz epruvete. Z dodatkom natrijevega hidroksida raztopino nevtraliziramo. Za kratek čas opazimo belo oborino BaCO_3 , nato pa še modro. Ta se pojavi, ker z natrijevim jodidom nismo odstranili vseh Cu^{2+} ionov, njihov ostanek pa reagira s CO_3^{2-} in tvori svetlomodro oborino CuCO_3 , verjetno pa nastaja tudi $\text{Cu}(\text{OH})_2$, ki je nekoliko intenzivnejše modre barve.

Viri

Avsec, H., Čuk, M., Dremelj, M., Dular, M., Gorenc, B., Gorenc, D. idr. (1992). Reakcije in identifikacija ionov. Ljubljana: Fakulteta za naravoslovje in tehnologijo.

Falato, V. (1996). Modra oborina. V M. Turk Škraba (ur.), Dotik, barva, vonj, zvok, svetloba (str. 26). Ljubljana: Zavod republike Slovenije za šolstvo.

JODOVA URA

Aleš Felkner, Anže Moličnik, Tejo Pšeničnik

Mentorica: Danica Grušovnik

OŠ Neznanih talcev Dravograd

Posnetek poskusa

<https://youtu.be/Zc5ZZbjlhBU>



Teoretske osnove

Poskus jodova ura prikazuje proces, pri katerem dve brezbarvni raztopini pomešamo in kot rezultat dobimo novo brezbarvno raztopino. Po nekaj minutah se raztopina obarva intenzivno temnomodro. Nastane namreč temnomoder kompleks s koruznim škrobom (The Canadian Science Fair Journal, (2018).

Škrob je sestavljen iz zelo veliko molekul glukoze, ki se med seboj povezujejo z etrsko R-O-R vezjo (pri čemer-R predstavlja naslednjo glukozno enoto). Tako se molekule glukoze med seboj povezujejo in gradijo topno amilozo ter netopen amilopektin. Škrob lahko v živilih dokažemo z raztopino jodovice, pri čemer nastane modročrno obarvanje (Sio, (2018).

Na kinetiko kemijskih reakcij lahko vplivamo na različne načine – z mešanjem, s spremembo koncentracije reaktantov, s segrevanjem in z različno površino delcev (The Canadian Science Fair Journal, (2018).

Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none">• vitamin C (askorbinska kislina) • jodova tinktura• vodikov peroksid H₂O₂ (aq) • koruzni škrob• destilirana voda	<ul style="list-style-type: none">• 6 čaš• 2 žlički• kapalka• 2 stekleni palčki

Opis dela

Pripravimo si dve raztopini: raztopino A in raztopino B.

Raztopino A pripravimo tako, da k 50 mL vode dodamo žličko zdrobljenih tablet vitamin C ali askorbinske kisline in 4 mL jodove tinkture. Premešamo.

Raztopino B pripravimo tako, da k 50 mL destilirane vode dodamo pol žličke koruznega škroba in 30 mL (40 mL oz. 50 mL, če delamo v več izvedbah, ko želimo pokazati, kako koncentracija vpliva na hitrost reakcije). Premešamo.

Raztopino A zlijemo k raztopini B oz. prelivamo raztopino iz ene čaše v drugo. Čez nekaj časa se pojavi črnomodro obarvanje oz. se izloči oborina

Fotografija poskusa



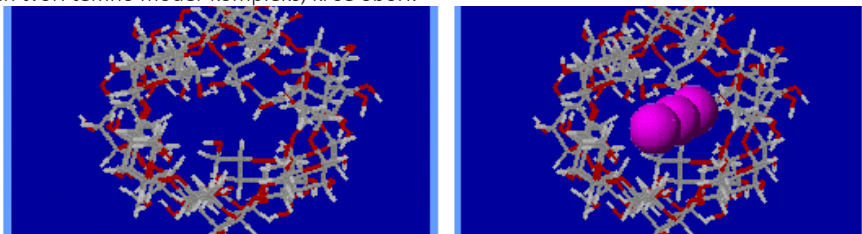
Fotografija 1 in 2: Raztopini A in B pred mešanjem in po njem (Foto: D. Grušovnik)

Razlaga poskusa

Ko pomešamo raztopini A in B, poteče vrsta kemijskih reakcij, ki so različno hitre. Vodikov peroksid reagira z jodidnimi ioni, pri čemer nastane jod in voda, hkrati pa poteka hitrejša reakcija med jodom in vitaminom C, pri čemer nastajajo jodidni ioni in derivat žvepla (Chemdemos, (2018)).



Iz jodidnih ionov in joda nastane trijodid I_3^- ; ta reagira s škrobom (se ujame v molekulo škroba) in tvori temno moder kompleks, ki se obori:



Slika 3: Molekula škroba in temnomoder kompleks (oborina) (Vir: medbiochemistry.com)

Na hitrost reakcije je v našem primeru vplivala koncentracija vodikovega peroksida, v bolj koncentrirani raztopini je hitreje nastal temnomoder kompleks. Hitrost pa lahko pospešimo še na druge načine: zvišamo koncentracijo vitamina C ali uporabimo toplo vodo (The Canadian Science Fair Journal, (2018)).

Viri:

The Canadian Science Fair Journal. (2018). Prisdobljeno s <https://static1.squarespace.com/static/5a63b41dd74cff19f40ee749/t/5adb60ed562fa78e4b0e9f88/1524326639444/The+Iodine+Clock+Reaction+CSFJ.pdf>.

Sio. (2018). Prisdobljeno s <http://eucbeniki.sio.si/kemija9/1270/index5.html>.

Chemdemos. (2018). Pridobljeno s <http://chemistry.elmhurst.edu/demos/TickTock.html>.

KROMPIRJEVA KOKAKOLA

Urška Turnšek, Hana Robič
Mentorica: Ana Posavec in Nevenka Jerin
OŠ Polzela



Povzetek

Ali res lahko naredimo krompirjevo kokakolo? Bi lahko na spodnji sliki prepoznali, katero smo kupili v trgovini in katero smo izdelali v šoli?

Pozor, krompirjeve kokakole ne morete piti! Lahko pa izvedete poskus in opazujete, kako zanimive so ionske kemijske reakcije.

Slika 1: Krompirjeva kokakola

Posnetek poskusa

<https://youtu.be/NW4gnWh9Z0I>

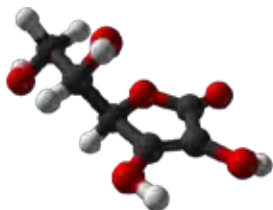
Teoretske osnove

Ionske reakcije so kemijske reakcije, ki potekajo v vodni raztopini ali talini med ioni, ki so prosto gibljivi.

Do ionske reakcije pride:

- če se ioni povežejo v trdno ionsko spojino, ki je v vodi netopna oz. zelo slabo topna,
- če se ioni povežejo v molekule, ki so v plinastem stanju in raztopino zapustijo,
- če se ioni povežejo v molekule, ki so v topni obliki in ostanejo v raztopini.

Produkti, ki nastanejo pri ionskih reakcijah, so netopne snovi, topne snovi, plini in slabo disociirane snovi.



Slika 2: Askorbinska kislina (Vir: https://sl.wikipedia.org/wiki/Vitamin_C)

Pri našem poskusu smo uporabili tableto vitamina C, ki vsebuje askorbinsko kislino – močen reducent. Mnoge živali lahko vitamin C sintetizirajo same, človek pa ga mora v telo vnesti s hrano. Najdemo ga v sadju in zelenjavi. Veliko ga je v šipku, papriki in limonah. Pomanjkanje askorbinske kisline pri ljudeh povzroči skorbut, ki nastane zaradi pomanjkanja kolagena v dlesnih.



Slika 3: Jod (Vir: <https://en.wikipedia.org/wiki/Iodine>)



Jod je nepogrešljiv element, saj je pri ljudeh nujno potreben za pravilno delovanje ščitnice. V prvi polovici prejšnjega stoletja je bila golšavost zaradi pomanjkanja joda v Sloveniji zelo razširjena. Zato je že od leta 1953 obvezno jodiranje soli. Jod se v našem poskusu nahaja v jodovi tinkturi. Ta vsebuje jod in kalijev jodid, ki sta raztopljena v etanolu. Poznamo tudi lugovo raztopino, ki namesto etanola vsebuje vodo. Nekateri ljudje to raztopino pijejo, čeprav lahko povzroči razjede v želodcu in prebavnem traktu. K sreči nam znanje kemije omogoča, da smo bolj kritični do različnih informacij, ki jih zasledimo na spletu.



Slika 4: Krompirjev škrob (Vir: <http://bufo.eu/Ekoloski-izdelki/Skrob>)

Prisotnost škroba dokazujemo z jodovico, ki s škrobom daje modro obarvanje, ko se vključi v njegove spirale. Uporablja se predvsem za zgoščevanje jedi v prehrabeni industriji, saj ob kuhanju nase veže velike količine vode.

Potrebščine

Kemikalije:	Inventar:
<p>RAZTOPINA A</p> <ul style="list-style-type: none">• 18 g tablete vitamina C• jodova tinktura (100 mL etanola, 7 g joda, 3 g kalijevega jodida) • voda	<ul style="list-style-type: none">• zaščitna očala• zaščitne rokavice• zaščitna halja• 3 čaše (500 mL)• čaša (50 mL)• merilni valj• spatula• tehtnica• 2 stekleni palčki• terilnica• pestilo• platenka
<p>RAZTOPINA B</p> <ul style="list-style-type: none">• 1 žlica krompirjevega škroba• voda• 20 mL razvijalca za barvanje las (z 12-odstotnim vodikovim peroksidom) 	

Opis dela

1. Pripravimo raztopino A in raztopino B.

2. Raztopino A pripravimo tako, da:

- v terilnici zdrobimo 18 g šumeče tablete vitamina C in jo damo v 500-mililitrsko čašo,
- dodamo 100 mL tople vode in mešamo 30 sekund,
- nato dodamo 25 mL jodove tinkture (če raztopina ostane temne barve, dodamo še eno šumečo tableto),
- dolijemo toplo vodo do oznake 500 mL,
- premešamo.

3. Raztopino B pripravimo tako, da:

- v 500-mililitrsko čašo damo 1 žličko krompirjevega škroba,
- dolijemo 350 mL tople vode in dobro premešamo,
- dodamo 20 mL razvijalca za barvanje las, ki vsebuje 12-odstoten vodikov peroksid,
- nato dolijemo toplo vodo do oznake 500 mL.

4. Polovico raztopine A in polovico raztopine B nalijemo v platenko. Zapremo jo z zamaškom in počakamo.

5. Po nekaj sekundah se barva raztopine obarva temnomodro.

Fotografije poskusa



Slika 5: Raztopino vode in vitaminske tablete dobro premešamo.



Slika 6: Dodamo jodovo tinkturo.



Slika 7: Raztopina A



Slika 8: V čašo B damo 1 žličko krompirjevega škroba.



Slika 9: Dodamo 20 mL 12-odstotnega vodikovega peroksida.



Slika 10: Dobro premešamo.



Slika 11: V plastenko nalijemo raztopino A.



Slika 12: V plastenko nalijemo raztopino B.



Slika 13: Počakamo nekaj sekund.

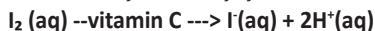


Slika 14: Sprememba barve

Razlaga poskusa

Poskus je sestavljen iz dveh stopenj. V prvem delu pride do kemijske spremembe v čaši A.

Enačba kemijske reakcije je:



V čašo smo dali vitamin C, ki vsebuje askorbinsko kislino. Ta je jod reducirala v brezbarvni jodidni ion. Nastal pa je tudi vodikov ion.

Pri mešanju raztopine A in B so potekle reakcije:



Vodikov peroksid oksidira jodidni ion v elementaren jod. Reakcija hitro poteče. Zaradi presežka vodikovega peroksida se začne kopičiti jod.



Jod reagira z jodidnim ionom, nastane trijodidni ion, ki se veže s škrobom. Raztopina se obarva temnomodro.

Obarvanje bi poteklo hitreje, če bi dodali več vodikovega peroksida, počasneje pa, če bi dodali več tablet vitamina C.

Za razvijalec za barvanje las smo se odločili zato, da bi pokazali, da lahko kemikalije najdemo tudi doma.

Viri

Eučbeniki.sio.si. (2014). Pridobljeno s <https://eucbeniki.sio.si/kemija2/>

lonske reakcije. (b.d.) Pridobljeno s <http://www2.arnes.si/~morel/kem/kemre.htm>

Jod (2018). Pridobljeno s <https://sl.wikipedia.org/wiki/Jod>

Pavlovič, L. (2016). Jodirana sol je zdrava, nejodirana pa ni. Pridobljeno s <https://www.delo.si/prosti-cas/zdravje/jodirana-sol-je-zdrava-nejodirana-pa-ni.html>

Vitamin C (2005). Pridobljeno s http://wiki.fkkt.uni-lj.si/index.php/Vitamin_C

KRVAVEČA SRCA

Maj Padaršič, Nejc Lumpert in Luka Grešak

Mentorica: Darja Gašperšič

Osnovna šola Brusnice

Povzetek

Pri poskusu Krvaveča srca poteče ionska reakcija, pri kateri se spremeni barve in nastane oborina. V prvem delu poskusa, ko opazujemo »navadno« srce, poteče reakcija med Fe^{3+} ioni in SCN^- ioni, pri čemer nastane kompleksna spojina rdeče barve, ki se počasi razširja od srca iz železne žice in je videti, kot da srce krvavi. V drugem delu, ko »krvavi modrokrvno kraljevsko srce«, pa Fe^{3+} ioni reagirajo s $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ in tvorijo modro oborino, ki se sprošča iz srca in dviguje proti vrhu čaše. Modra oborina je prusko modrilo, ki je zelo uporabna spojina v medicini. Reakcijo lahko opazujemo tako v vodni raztopini v čaši kot tudi na papirju. Produkte po poskusu zberemo v posebnem kozarcu, ki ga ob koncu šolskega leta oddamo reciklažnemu centru.

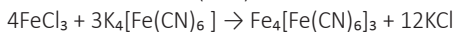
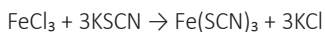
Posnetek poskusa

<https://www.youtube.com/watch?v=IGhOuRbKR84>

Teoretske osnove








Ko pomešamo raztopine elektrolitov, lahko pride do reakcij med ioni. Takšnim reakcijam, ki so običajno zelo hitre, pravimo ionske reakcije. Potečejo, če nastane slabo topna snov, ki se izloči iz sistema (oborina), ali pa slabo disociirana snov (npr. voda, šibka kislina ali baza, plin). Podatke o topnosti najdemo v raznih preglednicah. Dobro topne so mnoge soli alkalijskih kovin, nitrati, acetati in amonijeve soli. Slabo topni pa so mnogi sulfati, karbonati, fosfati in spojine težkih kovin.

Železo s klorovodikovo kislino reagira tako, da nastaja plinast vodik, železo pa oksidira do Fe^{2+} (FeCl_2). Vodikov peroksid, ki je močan oksidant, Fe^{2+} oksidira do Fe^{3+} . Ioni Fe^{3+} in tiocianatni ioni tvorijo kompleksno spojino krvavordeče barve. S heksacianoferatnimi ioni $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ pa tvorijo temnomodro oborino – prusko ali berlinsko modro (železov heksacianoferat).



Prusko (berlinsko) modrilo se uporablja za barvanje histoloških preparatov v medicini, pa tudi za dokaz hemosiderina v krvi in kot antidot pri zastrupitvi s talijem. Hemosiderin se pogosto tvori pri krvavitvah. Ko kri zapusti žilo, eritrociti propadejo in hemoglobin se sprosti v medcelični prostor. Makrofagi ga razgradijo, pri tem pa nastaneta hemosidrin in biliverdin. Hemosiderin se lahko nalaga v jetrih, pljučih, žolču, ledvicah, limfnih vozlih in kostnem mozgu. To kopičenje je lahko posledica hemolize (prekomernega uničenja eritrocitov), hiperferemije (prevelike absorpcije železa) ali hipoferemije (zmanjšane izrabe železa), ki pogosto vodi v anemijo.

Potrebščine

Kemikalije:	Inventar:
<ul style="list-style-type: none">• 7 M klorovodikova kislina HCl • 3-odstotna in 15-odstotna raztopina vodikovega peroksida H₂O₂  • kalijev tiocianat KSCN • kalijev heksacianoferrat(II) K₄Fe(CN)₆ • železna žica• železov triklorid FeCl₃  	<ul style="list-style-type: none">• 6 čaš (250 mL)• merilni valj• 2 kapalki• 4 steklene palčke• tehtnica• papir• čopič• pršilka • halja• zaščitna očala• zaščitne rokavice

Opis dela

V prvo čašo nalijemo 200 mL 3-odstotnega vodikovega peroksida.

Dodamo 10 g kalijevega tiocianata; mešamo, da se raztopi.

Dodamo 4 kapljice 7 M klorovodikove kisline.

Iz železne žice oblikujemo srce, ga obesimo na stekleno palčko, ki jo namestimo na čašo tako, da je srce potopljeno v raztopino.

V drugo čašo nalijemo 100 mL 15-odstotnega vodikovega peroksida.

Dodamo 10 g kalijevega heksacianoferata(II); mešamo, da se raztopi.

Dodamo 100 ml 7 M klorovodikove kisline.

Iz železne žice oblikujemo srce, ga obesimo na stekleno palčko, ki jo namestimo na čašo tako, da je srce potopljeno v raztopino.

Za konec na papir napišemo nekaj z raztopino kalijevega tiocianata in nekaj z raztopino kalijevega heksacianoferata(II). Napis poškrbimo z raztopino železovega triklorida.

Fotografija poskusa



Slika 1: Sproščanje rdečega železovega tiocianata



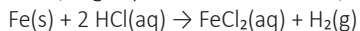
Slika 2: Nastajanje modre oborine železovega cianoferat



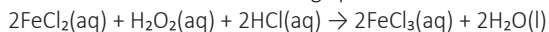
Slika 3: Reakcija kalijevega heksacianoferata in kalijevega tiocianata z železovim trikloridom na papirju

Razlaga poskusa

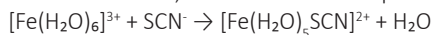
V prvi čaši železna žica reagira s klorovodikovo kislino, pri tem nastaneta železov diklorid in vodik, ki ga opazimo kot mehurčke, ki izhajajo iz raztopine.



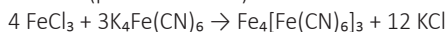
Železov diklorid zaradi vodikovega peroksida oksidira v železov triklorid.



Nastali železovi ioni se obdajo z molekulami vode: $\text{Fe}^{3+} \rightarrow [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$, nato pa reagirajo s tiocianatnimi ioni, zaradi česar se raztopina obarva krvavo rdeče:



Tudi v drugi čaši železo s klorovodikovo kislino in z vodikovim peroksidom reagira do nastanka železovega triklorida, ta pa reagira s kalijevim heksacianoferatom, pri čemer se izloči modra oborina (prusko modrilo):



Podobne reakcije potečejo pri napisu na papirju. Ko na papir napišemo nekaj z raztopino kalijevega tiocianata in nekaj z raztopino kalijevega heksacianoferata(II), sta oba napisa nevidna. Ko pa napis poškopimo z raztopino železovega triklorida, tiocianatni in cianoferatni ioni reagirajo z železovimi Fe^{3+} ioni iz pršilke, zato se napis, ki je bil narejen z raztopino kalijevega tiocianata, obarva rdeče, in napis, ki je bil narejen z raztopino kalijevega heksacianoferata(II), modro.

Viri

Chatzida. (2018). 8 minutes of joy with chemistry experiments: The bleeding heart. Pridobljeno s https://www.youtube.com/watch?v=NOiHE_9a2Mc

Lazarini, F., Brenčič, J. (1989). Ionske reakcije. V Kopal, E. (ur.), Splošna in anorganska kemija (str. 210–213). Ljubljana: Državna založba Slovenije.

Smrdu, A. (2012). Potek kemijskih reakcij. V K. S. Žnidaršič (ur.), Kemija, Snov in spremembe 2 (str. 47–79). Ljubljana: Založništvo Jutro.

LIZIKE ZA DVIG MOTIVACIJE MED UČENJEM

Pavlina Marušič, Viviana Helena Škalič, Ul Denša

Mentorica: Rahela Selan

Osnovna šola Hinka Smrekarja

Povzetek

Zavedamo se, da je sladkor škodljiv za naše zdravje in da si ga lahko v majhnih količinah privoščimo ob posebnih priložnostih. Skupinsko delo nas je bogatilo in ob pripravi lizik tudi sprostito. Na koncu pa smo dobili tudi sladko nagrado. Po tem je bilo učenje spet lažje. Ne zaradi sladkorja, ampak zaradi veselja do druženja, skupnega ustvarjanja, eksperimentiranja, smeha in kratkega odmora, ki smo si ga vzeli med reševanjem kemijskih problemov.

Posnetek poskusa

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

Teoretske osnove

Sladkor $C_{12}H_{22}O_{11}$ sestavljajo molekule, v katerih so med seboj povezani atomi ogljika, vodika in kisika. Molekule sladkorja so med seboj povezane s šibkimi kovalentnimi vezmi, zato se sladkor hitro tali. Pri nadaljnjem segrevanju se prekinajo tudi vezi med atomi v molekulah sladkorja. Nastaneta oglje in vodna para. Tališče sladkorja je $180\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none">• sladkor $C_{12}H_{22}O_{11}$• mleti sladkor za oblikovanje modelov	<ul style="list-style-type: none">• kozica• žlica• električni gorilnik• lesene palčke• papir za peko

Opis dela

Na papir za peko položimo 8 lesenih palčk in okoli njih s sladkorjem v prahu naredimo različne oblike (krogi ali srčki), da bo snov obdržala želeno obliko.

Dve žlici sladkorja stresemo v kozico in ga med stalnim mešanjem počasi segrevamo. Sladkor se kmalu začne taliti. Ko dobimo tekočo svetlorjavo barvo (paziti moramo, da ne nastane grenka temnorjava snov), posodo odstavimo z gorilnika in s pomočjo žlice karamelo vlivamo na papir za peko. Počakamo nekaj minut, da se snov ohladi, in okusne lizike so pripravljene.



Postopek za pripravo lizik je preprost, vendar je potrebno biti pri delu z vročim sladkorjem previden. Vroča sladkorna zmes lahko povzroči hude opekline.

Razlaga poskusa

V kozici smo segreli sladkor. Ker so molekule sladkorja med seboj povezane s šibkimi kovalentnimi vezmi, so se vezi zaradi segrevanja prekinile in posledično se je sladkor začel taliti. Nastala je zlato rjava talina, ki smo jo hitro vlili v modele. Tam se je pri sobni temperaturi počasi ohlajala in strjevala. Ko se je ohladila, je imela želen sladek karamelni okus. Ob prekomernem segrevanju bi ista snov zoglenela. S tem bi dokazali, da sladkor vsebuje tudi ogljik.

Viri:

E-učbeniki, Povzetek (2018). <http://eucbeniki.sio.si/kemija8/942/index4.html>

MAVRICA IZ EPRUVETE

Zala Smrekar, Lana Šinkovec in Žiga Kokalj

Mentorica: Darja Gašperšič

Osnovna šola Šmarjeta

Povzetek

V šestih epruvetah lahko sestavimo mavrico iz oborin različnih barv, ki jih pripravimo z ionskimi reakcijami med elektroliti. Ker pa se v beli skriva celotni mavrični spekter, v 7. epruveti pripravimo še belo oborino. Količine raztopin, ki jih potrebujemo za reakcije v epruvetah, so majhne, zato v čašah pripravimo čim manjšo količino posamezne raztopine.

Posnetek poskusa

<https://youtu.be/ehBu9FIXnWU>

Teoretske osnove

Ionske reakcije so hitre reakcije, ki potekajo med gibljivimi ioni v talini ali raztopini. Do ionske reakcije pride v treh primerih:

če iz ionov nastane oborina (slabo topna snov),

če iz ionov nastanejo slabo disociirane molekule in

če iz ionov nastane plin.

Če nastanejo molekule, lahko ostanejo v raztopini – v tem primeru govorimo o slabo disociirani snovi (npr. voda, šibke kisline, šibke baze), ali pa kot plini zapustijo raztopino.

Slabo topne soli so tiste, ki vsebujejo:

svinčeve(II) ione Pb^{2+} ,

karbonatni ion CO_3^{2-} ,

fosfatni(V) ion PO_4^{3-} ,

sulfatni(IV) ion SO_3^{2-} ,

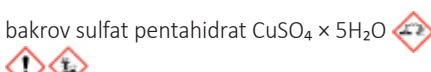





sulfatni(VI) ion SO_4^{2-} v kombinaciji s Ca^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+} , Pb^{2+} ,

hidroksidne ione OH^- (razen $LiOH$, $NaOH$, KOH , $Ba(OH)_2$),

sulfidni ion S^{2-} v kombinaciji s prehodnimi elementi,

halogenide srebra, živega srebra in bakra.

Potrebščine

Kemikalije:	Inventar:
<ul style="list-style-type: none">• bakrov sulfat pentahidrat $CuSO_4 \times 5H_2O$ • natrijev hidroksid $NaOH$ • kalijev kromat K_2CrO_4 • srebrev nitrat $AgNO_3$ • živosrebrev diklorid $HgCl_2$ • natrijev jodid NaI 	<ul style="list-style-type: none">• 12 čaš (250 mL)• 12 kapalk• 12 žličk/spatul• 12 steklenih palčk• 7 epruvet• stojalo za epruvete• halja• zaščitna očala• zaščitne rokavice

<ul style="list-style-type: none"> • svinčev(II) nitrat(V) $Pb(NO_3)_2$ • nikeljev diklorid $NiCl_2$ • kobaltov klorid heksahidrat $CoCl_2 \times 6H_2O$ • natrijev fosfat(V) dihidrat $Na_3PO_4 \times 2H_2O$ • barijev nitrat $Ba(NO_3)_2$ • natrijev sulfat(VI) Na_2SO_4 	
---	--

Opis dela

Pripravimo 12 čaš. V vsako nalijemo 50 mL vode in s spatulo dodajamo reagent: v prvo bakrov sulfat, v drugo natrijev hidroksid, v tretjo kalijev kromat, v četrto srebrov nitrat, v peto živosrebrov diklorid, v šesto natrijev jodid, v sedmo svinčev nitrat, v osmo nikeljev diklorid, v deveto kobaltov diklorid, v deseto natrijev fosfat, v enajsto barijev nitrat in v dvanajsto natrijev sulfat. Vsak reagent dodamo z novo, čisto spatulo ali žličko, da bodo pripravljene raztopine čiste, saj ne želimo, da reakcije potekajo že v čašah. Nato vsako raztopino dobro premešamo – za vsako uporabimo drugo stekleno palčko.

Reakcije izvedemo v epruvetah:

v prvo damo 2 kapalki $K_2CrO_4(aq)$ in enako količino $AgNO_3(aq)$,

v drugo damo 2 kapalki $HgCl_2(aq)$ in enako količino $NaI(aq)$,

v tretjo damo 2 kapalki $K_2CrO_4(aq)$ in enako količino $Pb(NO_3)_2(aq)$,

v četrto damo 2 kapalki $NiCl_2(aq)$ in enako količino $NaOH(aq)$,

v peto damo 2 kapalki $CuSO_4(aq)$ in enako količino $NaOH(aq)$,

v šesto damo 2 kapalki $CoCl_2(aq)$ in enako količino $Na_3PO_4(aq)$,

v sedmo damo 2 kapalki $Ba(NO_3)_2(aq)$ in enako količino $Na_2SO_4(aq)$.

Epruvete po reakciji v zaporedju mavričnih barv odložimo na stojalo.

Ostanke raztopin in produkte po eksperimentiranju zberemo v posebnem kozarcu, ki ga ob koncu šolskega leta oddamo na Komunalno Novo mesto (reciklažni center – nevarni odpadki).

Fotografija poskusa

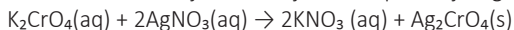


Slika 1: Mavrične oborine (Vir: <https://www.facebook.com/mikropolo2011/photos/a.185870948155855/1918666331542966/?type=3&theater>)

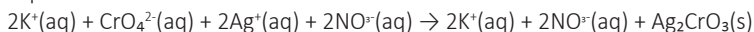
Razlaga poskusa

Barve vidnega dela elektromagnetnega spektra imajo v našem življenju pomembno vlogo, še posebej v nekaterih poklicih, npr. slikar ali modni oblikovalec. Bela svetloba je mešanica svetlob različnih barv. V barvni spekter jo lahko razstavimo, če z njo posvetimo v stekleno prizmo. To se zgodi, ker imajo svetlobe različnih barv različno valovno dolžino. Ob vstopu v prozorno snov se zato različno upočasnijo. Vijolična svetloba, ki ima najkrajšo valovno dolžino, se najbolj upočasnijo, najmočneje lomi in zato najbolj odkloni od prvotne smeri. Najdaljšo valovno dolžino pa ima rdeča, zato se najmanj upočasnijo in najmanj odkloni.

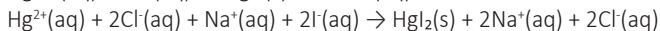
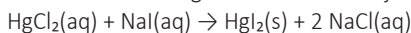
Oborino Ag_2CrO_4 vidimo rdeče, ker rdečo svetlobo odbija, preostali del vidnega spektra pa absorbira. Dobimo jo z mešanjem raztopin kalijevega kromata in srebrovega nitrata:



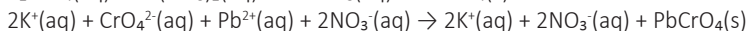
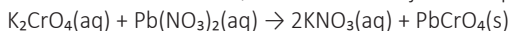
Zapis enačbe v ionski obliki:



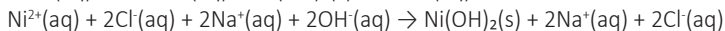
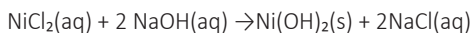
Oranžno oborino HgI_2 dobimo z mešanjem raztopin srebrovega klorida in natrijevega jodida:



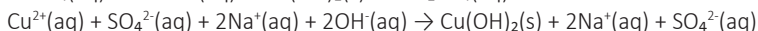
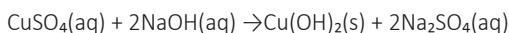
Rumeno oborino PbCrO_4 dobimo z mešanjem raztopin kalijevega kromata in svinčevega nitrata:



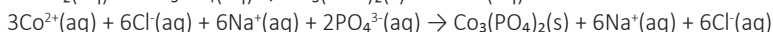
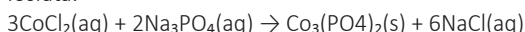
Zeleno oborino $\text{Ni}(\text{OH})_2$ dobimo z mešanjem raztopin nikljevega klorida in natrijevega hidroksida:



Modro oborino $\text{Cu}(\text{OH})_2$ dobimo z mešanjem raztopin bakrovega sulfata in natrijevega hidroksida:

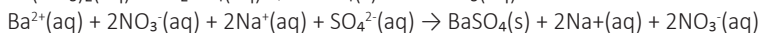
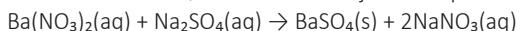


Vijolična oborina $\text{Co}_3(\text{PO}_4)_2$ nastane z mešanjem raztopin kobaltovega klorida in natrijevega fosfata:



Bele stvari vidimo takrat, kadar vso svetlobo odbijejo in nič ne absorbirajo.

Bela oborina BaSO_4 nastane z mešanjem raztopin barijevega nitrata in natrijevega sulfata:



Viri

Johnson, K. (1996). Barve. V M. Jug-Hartman (ur.), Fizika, Preproste razlage fizikalnih pojavov (str. 210–218). Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.

Lazarini, F., Brenčič, J. (1989). Ionske reakcije. V mag. E. Kopal (ur.), Splošna in anorganska kemija (str. 210–213). Ljubljana: Državna založba Slovenije.

Smrdu, A. (2012). Potek kemijskih reakcij. V K. S. Žnidaršič (ur.), Kemija, Snov in spremembe 2 (str. 47–79). Ljubljana: Založništvo Jutro.

Modra zobna pasta

Mark Lautar

Mentorica: Martina Marc

Osnovna šola Notranjskega odreda Cerknica

Povzetek

Namen poskusa je prikazati, kako iz topnih snovi nastane s kemijsko reakcijo v vodi netopna – oborina. Zaradi modre barve spominja na zobno pasto.

Posnetek poskusa

<https://youtu.be/kH5x4bd9-MA>

Teoretske osnove

V vodi so sulfati(VI) dobro topni, zato je dobro topen tudi CuSO_4 . Karbonati z elementi iz 1. skupine so v vodi dobro topni, zato je topen tudi $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Ko obe raztopini zmešamo, nastane bakrov karbonat, ki je modro obarvan. Ker pa so topni karbonati prve skupine, kamor baker ne spada, te spojine ni v vodi, ni topna. Modro obarvanost povzroča stanje bakra(II). Nastane tudi natrijev sulfat, ki je v vodi topen. V vodi so tako prisotni natrijevi in sulfatni(VI) ioni, ki pa jih ne zaznamo direktno.

Potrebščine

Kemikalije:	Inventar:
<ul style="list-style-type: none">• destilirana voda• natrijev karbonat dekahidrat $\text{Na}_2\text{CO}_3 \times 10 \text{H}_2\text{O}$• bakrov sulfat CuSO_4	<ul style="list-style-type: none">• 2 kapalki• 2 epruvete• stojalo za epruvete• 3 čaše (250 mL)• spatula, žlička• 2 urni stekli• filtrirni papir• stojalo za filtracijo• lij• 2 stekleni palčki

Opis dela

Z destilirano vodo operemo epruveto in čaše, da ne bi prišlo do nezaželenih kemijskih reakcij. Vzamemo 2 čaši in vanju natočimo 50 mL destilirane vode. V eni čaši raztopimo dve spatuli natrijevega karbonata $\text{Na}_2\text{CO}_3 \times 10\text{H}_2\text{O}$, v drugi pa enako količino bakrovega sulfata CuSO_4 . V epruveto z različnima kapalkama prenesemo po 6 mL vsake raztopine. Epruveto stresamo in opazujemo reakcijo.

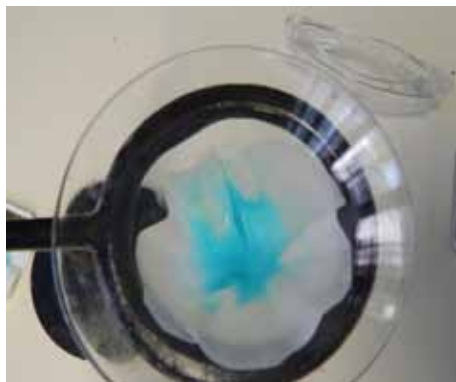
Skica ali fotografije poskusa



Slika 1: Raztapljanje natrijevega karbonata dekahidrata in bakrovega sulfata



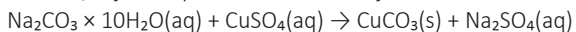
Slika 2: Nastala oborina



Slika 3: Oborina ostane na filtrirnem papirju.

Razlaga poskusa

Ko zmešamo bakrov sulfat in natrijev karbonat dekahidrat, kemikaliji, ki sta topni v vodi, nastane oborina, ki je netopna v vodi. Čez nekaj ur se bakrov sulfat usede na dno epruvete.



Viri

Sajovic, I., Wissiak Grm, K., Godec, A., Kralj, B., Smrdu, A., Vrtačnik, M., idr. (2016). i-učbenik za kemijo v 8. razredu OŠ. Pridobljeno s <http://eucbeniki.sio.si/kemija8/index.html>

NASTANEK OBORIN

Luna Pušnik, Johana Lesjak, Liza Vesničar

Mentorica: Mojca Dajčman

Osnovna šola Črna na Koroškem

Povzetek

Naš namen je bil izvesti poskus, pri katerem pride do ionske reakcije, nastanka oborine in spremembe barve. Izvedle smo več poskusov in se na koncu odločile za tri, ki so nam bili najbolj všeč.




Posnetek poskusa

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

Teoretske osnove

Pri mešanju vodnih raztopin dveh spojin lahko nastane spojina, ki je netopna v vodi in se izloči (obori) iz raztopine. Reakcijo imenujemo obarjanje. Oborina je usedlina, ki ostane na dnu čaše. Pri tem poteče ionska reakcija in nastane slabo topna snov.

Potrebščine

Kemikalije:	Inventar:
<ul style="list-style-type: none">• srebrov nitrat • natrijev bromid• natrijev klorid• natrijev jodid • svinčev nitrat 	<ul style="list-style-type: none">• 5 čaš (250 mL)• 3 steklene palčke• 3 kapalke• 3 merilni valji (250 mL)• 5 laboratorijskih žličk

Opis dela

Najprej smo pripravili raztopine srebrovega nitrata, natrijevega bromida, natrijevega jodida in svinčevega nitrata.

Raztopino natrijevega jodida smo dali v prvi merilni valj, raztopino natrijevega klorida v drugi merilni valj in v tretjega raztopino natrijevega bromida.

Nato smo po kapljicah s kapalko dodali raztopino svinčevega nitrata v merilni valj z raztopino natrijevega jodida.

V drug merilni valj z raztopino natrijevega klorida smo dodali po kapljicah s kapalko raztopino svinčevega nitrata.

V tretji merilni valj z raztopino natrijevega bromida smo po kapljicah dodali raztopino svinčevega nitrata.

S kemikalijami delamo zelo previdno in v majhnih količinah. Vse nastale produkte smo oddali učiteljici, ki jih je shranila v posebni posodi za nevarne odpadke.

Za zaščito smo poskrbeli tako, da smo lase speli v čop ter si naredili zaščitno haljo, očala in rokavice.

Fotografija poskusa

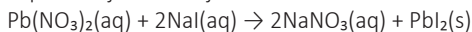


Slika 1: Nastanek oborin

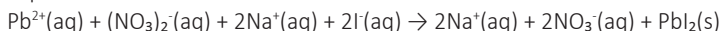
Razlaga poskusa

V prvem merilnem valju, kjer smo po kapljicah dodali raztopino svinčevega nitrata v raztopino natrijevega jodida, je nastala oborina rumene barve. Nastal je netopen svinčev jodid.

Zapis kemijske reakcije:



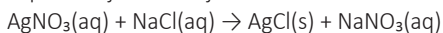
Zapis v ionski obliki:



Pri tem reagirajo naslednji ioni: $\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{I}^{-}(\text{aq}) \rightarrow \text{PbI}_2(\text{s})$

V drugi merilni valj smo po kapljicah dodali raztopino srebrovega nitrata v raztopino natrijevega klorida. Nastala je svetlovijolična oborina srebrovega klorida.

Zapis kemijske reakcije:



Zapis kemijske reakcije v ionski obliki:

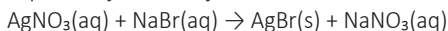


Dejansko poteče naslednja reakcija: $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^{-}(\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{s})$

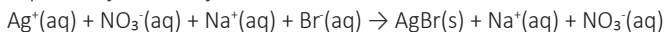
V tretji merilni valj smo dodali raztopino srebrovega nitrata v raztopino natrijevega bromida.

Nastane svetlozelena oborina srebrovega bromida.

Zapis kemijske reakcije:



Zapis kemijske reakcije v ionski obliki:



Dejansko poteče naslednja reakcija: $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Br}^{-}(\text{aq}) \rightarrow \text{AgBr}(\text{s})$

Viri

Grunar, M., Podlipnik M., Mirnik, J., Gabrič, A. in Slatinek-Žigon, M. (2015). Kemija danes 1: učbenik za kemijo v 8. razredu osnovne šole. Ljubljana: DZS.

Slekovec, M. (2009). Vaje iz kemije in agrokemije. Maribor: Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede.

OBORINA JE, OBORINE NI!

Lovrenc Pintar, Slavko Sever

Mentorica: Zdenka Candellari

OŠ Alojzija Šuštarja, Zavod Sv. Stanislava, Ljubljana

Povzetek

Opazujemo nastanek netopne oborine CaCO_3 , ki mu rečemo tudi vodni kamen, in v drugem delu njegovo raztapljanje s kisom. Spoznamo, da pri tem nastane nova dobro topna sol v vodi. Raztopina je ponovno bistra, vendar to ni več apnica, saj so v njej nastale popolnoma nove snovi.

Posnetek poskusa

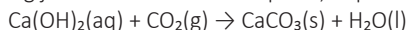
<https://youtu.be/UBknrdDfc2o>

Teoretske osnove

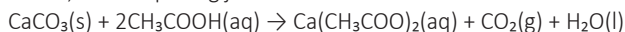
Pri reakciji med alkoholnim kisom in sodobikarbono nastajajo ogljikov dioksid, voda in natrijev acetat.




Ogljikov dioksid vodimo v apnico, ta pomotni:



Kalcijev acetat nam uspe raztopiti z alkoholnim kisom, saj nastajajo nova lahko topna sol kalcijev acetat, voda in plin ogljikov dioksid:

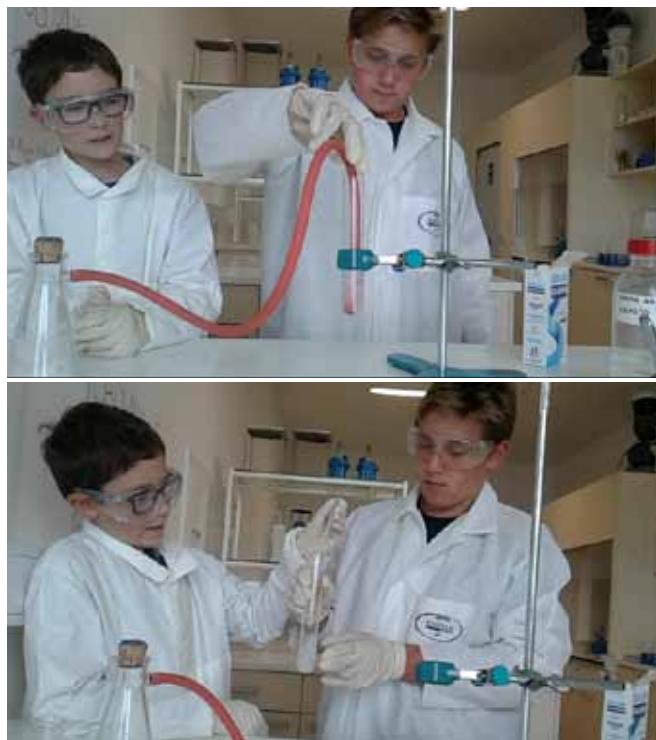


Potrebščine

Kemikalije:	Inventar:
<ul style="list-style-type: none">• 9-odstotni alkoholni kis, 20mL• NaHCO_3, dve mali žlički 	<ul style="list-style-type: none">• erlenmajerica z izvodilom za plin• široka epruveta• kapalka

Opis dela

V erlenmajerico vlijemo 20 mL kisa, dodamo dve žlički sode bikarbone in hitro zapremo z zamaškom. Med drugim nastaja tudi plin CO_2 , ki ga vodimo v apnico. Po nekaj sekundah apnica pomotni. V motno apnico kapamo kis, dokler se ta spet ne zbistri.



Nastajanje in izginjanje oborine

Razlaga poskusa

V prvem delu poteka nevtralizacijska reakcija med kisom in sodo bikarbono. Nastajajo sol natrijev acetat, voda in ogljikov dioksid, ki ga vodimo po cevki k drugi snovi apnici. Apnica reagira z ogljikovim dioksidom in nastajata netopna oborina $\text{CaCO}_3(\text{s})$ in voda. Netopno oborino pa lahko raztopimo z alkoholnim kisom, saj pri tem nastaja nova sol – kalcijev acetat, ki je v vodi dobro topen, ter voda in ogljikov dioksid.

Viri

Smrdu, A. (2016). Od atoma do molekule, učbenik za kemijo v 8. razredu osnovne šole. Ljubljana: Jutro založništvo, d.o.o.

OKRASEK ZA SMREKO

Eneja Gobec, Maja Petauer
Mentorica: Klavdija Černelč
Osnovna šola Šmarje pri Jelšah

Povzetek

Dokazna reakcija za aldehide je reakcija s Tollensovim reagentom, pri čemer nastane srebravo zrcalo.

Posnetek poskusa

<https://www.youtube.com/watch?v=85T49nFW-h0>

Teoretske osnove

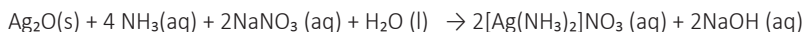
Tollensov reagent je raztopina, ki vsebuje kompleksni ion $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$. Pri segrevanju z aldehidi se $\text{Ag}(\text{I})$ reducira v elementarno srebro, ki se izloči kot zrcalo na steni bučke.

Ti testi ne dajejo pozitivnih rezultatov z enostavnimi ketoni, pač pa z α -hidroksiketoni, ki vsebujejo skupino $-\text{CH}(\text{OH})\text{CO}-$. Omenjeno skupino najdemo v nekaterih sladkorjih.

Zaradi svojega kratkega roka trajanja ta reagent na tržišču ni na voljo komercialno, pač pa zahteva sprotno svežo pripravo v laboratoriju. Običajna priprava ima dva koraka. Najprej nekaj kapljic razredčenega natrijevega hidroksida (NaOH) dodamo vodni raztopini srebrovega nitrata. Hidroksidni ioni (OH^-) pretvorijo srebrav akvakompleks v srebrav oksid (Ag_2O), ki se obori kot rjava trdnina:




V naslednjem koraku dodamo zadostno raztopino amonijaka, da se raztopi rjava srebrav(II) oksid. Dobljena zmesna raztopina vsebuje kompleks $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$, ki je glavna sestavina Tollensovega reagenta. Natrijev hidroksid se ponovno tvori:



Druga možnost je, da raztopino amonijaka dodamo neposredno v raztopino srebrovega nitrata. Sprva bo amonijak spodbudil nastanek trdnega srebrovega oksida, vendar z dodatnim amonijakom se trdna oborina raztaplja, kar povzroči nastanek bistre raztopine kompleksa diaminsrebra(II) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$.

Potrebščine

Kemikalije:	Inventar:
<ul style="list-style-type: none">srebrov nitrat(V) AgNO_3 vodna raztopina amonijaka NH_3 raztopina natrijevega hidroksida NaOH glukoza $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	<ul style="list-style-type: none">steklena bučkastojalo za bučkožlička2 kapalki3 čaše (150 mL)

Opis dela

V 150-mililitrsko čašo previdno nalijemo 30 mL raztopine srebrovega nitrata ter po kapljicah dodajamo 15 M raztopino amonijaka, dokler se nastala temna oborina ne raztopi. Nato dodamo 15 mL raztopine natrijevega hidroksida. Če se povrne temna oborina, ponovno po kapljicah dodajamo raztopino amonijaka. V dobro oprano bučko nalijemo 3 mL raztopine glukoze, dodamo vsebino iz čaše. Bučko dobro zapremo in stresamo. Po približno 1 minuti se na bučki začne pojavljati srebrni sloj.

Fotografija poskusa



Slika 1: Smrekica, okrašena s posrebreno bučko.

Razlaga poskusa

Tollensov test se uporablja za odkrivanje prisotnosti aldehydnih skupin (v našem primeru pri molekulah glukoze). Reakcija, ki pri tem poteka, je:



Po kratkem času nastane lepo srebrovo ogledalo na stenah bučke. Srebrovo ogledalo dokazuje redukcijsko delovanje aldoz. Glukoza se pri tem oksidira v glukonsko kislino.

Viri

Asselborn, W., Demuth, R. (1999). Šolski kemijski poskusi z varnim odstranjevanjem odpadnih snovi. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.

Atkins, P.W., Clugston, M. J., Frazer, M. J., Jones, R. A. Y. (1995). Kemija zakonitosti in uporaba. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.

PICASSOVO SVETLOBNO OBČUTLJIVO BARVILO, KI JE LAHKO TUDI ZDRAVILO

Katja Leskovec, Žan Trebušak, Miha Okorn

Mentorica: Danica Mati Djuraki

Osnovna šola Frana Albrehta Kamnik

Povzetek

Poskus je reakcija med zeleno galico in kalijevim heksacianoferatom, ki smo jo »pomotoma« izvedli na rokavicah med pomivanjem kemikalij. Reakcijo smo naredili s kristali v raztopinah in z različnimi količinami raztopin obeh snovi. Pri reakciji nastaneta modra oborina železovega heksacianoferata in raztopina kalijevega sulfata.

Posnetek poskusa

<https://youtu.be/Yozr7i0bw4k>

Teoretske osnove

Pri ionski reakciji med zeleno galico FeSO_4 in kalijevim heksacianoferatom $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ nastaneta trdna modra oborina železovega heksacianoferata $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ in vodna raztopina kalijevega sulfata K_2SO_4 .

Zelena galica se uporablja kot sredstvo za zatiranje mahu. Kalijev heksacianoferat (III) je rdeče barve. Ker je njegovo prvotno pridobivanje povezano z uparovanjem zmesi krvi in kalijevega karbonata, so ga imenovali rdeča krvolužna sol.

Modri oborini rečemo tudi prusko modriilo. Nekoč so jo uporabljali za barvilo; Pablo Picasso ga je uporabljal v svojem modrem obdobju. Leta 1842 je angleški astronom Sir John Herschel odkril, da ima pruska modra barva edinstveno občutljivost na svetlobo in je odlična za izdelavo kopij risb, zato so ga generacije inženirjev uporabljale za kopiranje načrtov. Danes ga uporabljajo kot zdravilo proti zastrupitvi s talijem in radioaktivnim cezijem.

Kalijev sulfat je kisel in dobro topen v vodi.

Bromtimol modro je indikator s formulo $\text{C}_{27}\text{H}_{28}\text{Br}_2\text{O}_5\text{S}$. Deluje v pHobmočju od 6,0 do 7,6. V kisljih snoveh se obarva rumeno oranžno.





Natrijev hidroksid je močna baza s pH 13. Pri reakciji z zeleno galico nastaneta sivkasta oborina železovega hidroksida $\text{Fe}(\text{OH})_2$ in v vodi topen natrijev sulfat Na_2SO_4 .

Prustov zakon ali zakon o stalni sestavi govori o tem, da je masno razmerje, v katerem se elementi spajajo, vselej isto, stalno in neodvisno od načina izvedbe reakcije. Če je pri reakciji en reaktant v pribitku, bo nezreagirani ostal v zmesi produktov.

Potrebščine

Kemikalije:

Inventar:

<ul style="list-style-type: none"> • zelena galica  • kalijev heksacianoferat   • natrijev hidroksid  • bromtimol modro 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 erlenmajerici (500 mL) • 4 erlenmajerice (250 mL) • 9 epruвет • 5 kapalk • 2 petrijevki
---	---

Opis dela

V erlenmajericah pripravimo razredčeni raztopini. V 400 mL vode v prvi erlenmajerici dodamo dve kapljici raztopine kalijevega heksacianoferata, v drugi pa dve kapljici zelene galice. V raztopino kalijevega heksacianoferata dodamo kristal zelene galice, v raztopino zelene galice pa dodamo kristal kalijevega heksacianoferata (Slika 1).

Poskus ponovimo z raztopinami v epruветah. V vsako epruветo nalijemo enako količino vode in dodamo po eno kapljico kalijevega heksacianoferata. Dodajamo različna števila kapljic zelene galice: v prvo epruветo damo 1 kapljico zelene galice, v drugo 3, v tretjo 5, v četrto 7, v peto 9 in v šesto 13 kapljic (Slika 2).

Da bi dokazali nastanek kalijevega sulfata, nekaj raztopine, ki je nastala na vrhu zadnje epruветe, prestavimo v novo epruветo in dodamo indikator bromtimol modro. Pri dokazovanju ostanka kalijevega heksacianoferata damo raztopino iz prve epruветe v prazno epruветo in dodamo zeleno galico. Prebitek zelene galice dokazujemo z natrijevim hidroksidom. Raztopini iz zadnje epruветe dodamo natrijev hidroksid (Slika 3).

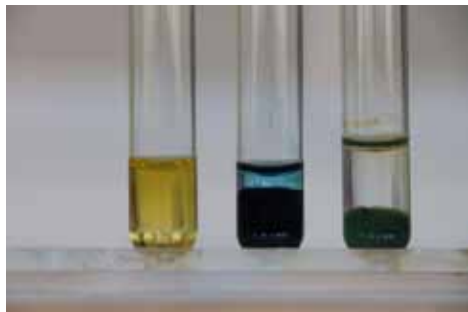
Fotografije poskusa



Slika 1: V raztopino kalijevega heksacianoferata dodamo kristal zelene galice, v raztopino zelene galice pa dodamo kristal kalijevega heksacianoferata.



Slika 2: V vsako epruветo nalijemo enako količino vode in dodamo po eno kapljico kalijevega heksacianoferata ter različno število kapljic zelene galice.



Slika 3: Dokazne reakcije

Razlaga poskusa

Reaktanti	Produkti
kalijev heksacianoferat (III) $K_3[Fe(CN)_6]$ zelena galica $FeSO_4$	prusko modrilo $Fe_4^{III}[Fe^{II}(CN)_6]_3$ kalijev sulfat K_2SO_4

Reagirata kalijev heksacianoferat(III) in zelena galica, v kateri so železovi(II) ioni. Pri reakciji med železovimi(II) ioni in heksacianoferatnimi(III) ioni nastane železov(II) heksacianoferat(III) s formulo $Fe_4^{III}[Fe^{II}(CN)_6]_3$. Oborina je močno modro obarvana. Barva je posledica prehoda s prenosom naboja, pri katerem preide elektron iz železovega(III) iona na železov(II) ion.

Kalijev sulfat je kisel, zato smo ga dokazali z indikatorjem bromtimol modro $C_{27}H_{28}Br_2O_5S$, ki se je obarval rumeno oranžno.

V prvih epruvetah je prebitek kalijevega heksacianoferata, v zadnjih pa prebitek zelene galice. Ko raztopini iz prvih epruvet dodamo zeleno galico, zreagirata in nastane modra oborina. Zeleno galico iz zadnjih epruvet dokažemo z dodatkom natrijevega hidroksida NaOH, pri čemer nastaneta siva oborina železovega hidroksida $Fe(OH)_2$ in natrijev sulfat Na_2SO_4 .

Viri

Atkins, P. W. , Clugston, M. J., Frazer, M. J., Jones, R. A. Y. (1995). Kemija zakonitosti in uporaba. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.

Kalijev sulfat: sestava, lastnosti, uporaba na vrtu in zelenjavni vrt. Pridobljeno s <https://sl.madlovefarms.com/4134-potassium-sulphate-composition-properties-use-in-garden-and-vegetable-garden>

Lazarini, F., Brenčič, J. (1984). Splošna in anorganska kemija. Ljubljana: DZS.

Natrijev hidroksid. Pridobljeno s https://sl.wikipedia.org/wiki/Natrijev_hidroksid

Zgodovina modre barve: od starega Egipta do najnovejših znanstvenih odkritij. Pridobljeno s <https://www.ekodezela.si/vsebina/zanimivo/zgodovina-modre-barve-od-starega-egipta-najnovejsih-znanstvenih-odkritij/>

Železo (2018). Pridobljeno s <https://sl.wikipedia.org/wiki/%C5%BDzelezo>

PLAVA LAVA LAMPA

Jan Oliver Žnuderl, Marcel Maier in Lana Križman Erlih

Mentorica: Dragica Vereš

Osnovna šola Gornja Radgona

Povzetek

Zaradi reakcije sestavin v šumeči tableti (natrijev hidrogenkarbonat in citronska kislina) v vodi nastane plin ogljikov dioksid, ki se dviguje proti površju. Dokažemo ga z gorečo trsko, ki zaradi odsotnosti kisika ugasne.

Povezava do spletne strani objave poskusa na Arnes Video:

<https://video.arnes.si/portal/asset.zul?id=xHZfQkdTkmQgKJJZL2pKPvCs>

Teoretske osnove

*»Sem plin, brez barve, vonja,
rahlo kislega okusa,
ni me moč dokazati
brez poskusa.«*

S preprostim poskusom smo izvedli reakcijo med citrónico kislino in natrijevim hidrogenkarbonatom. Ogljikov dioksid nastane zaradi kemijske reakcije med natrijevim hidrogenkarbonatom in citrónico kislino v šumeči tableti. Je brezbarven plin rahlo kislega okusa in 1,5-krat težji od zraka, lahko ga prelivamo, nabira se na dnu vinskih kleti in vodnjakov, tudi v nekaterih jamah. Je dobro topen v vodi. Ni vnetljiv in pogasi plamen, zato ga lahko dokažemo z gorečo trsko, ki ugasne. Je sestavina zraka (0,035 %) in je eden izmed osnovnih toplogrednih plinov. Ob zadostni količini kisika nastaja pri gorenju organskih spojin in pri celičnem dihanju. Rastline pa uporabijo ogljikov dioksid pri procesu fotosinteze.

Ogljikov dioksid je prvi izmed plinov, ki so ga ljudje hitro prepoznali in ločili od zraka. Lastnosti ogljikovega dioksida je začel preučevati leta 1750 škotski znanstvenik Joseph Black. Ugotovil je, da nastane pri toplotni in kislinski obdelavi apnenca in da ne omogoča gorenja in dihanja ter da ga proizvajajo vsa živa bitja.

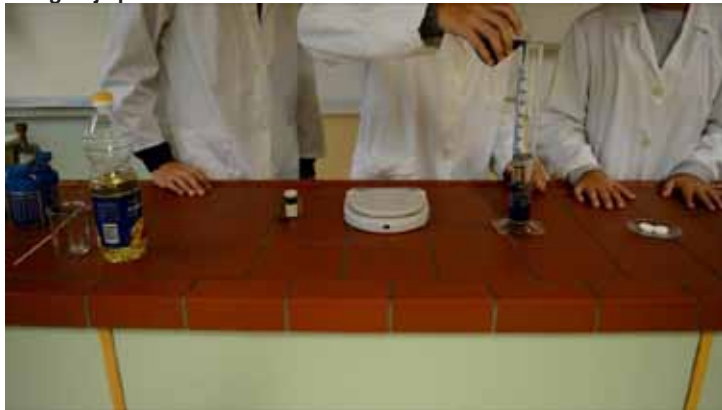
Potrebščine

Kemikalije:	Inventar:
<ul style="list-style-type: none">• šumeče tablete• jedilno olje• jedilna bara	<ul style="list-style-type: none">• čaša (100 mL)• merilni valj (250 mL)• tehnica• trska• steklena palčka• lučka

Opis dela

Na eksperimentalni mizi stehtamo 100 mL jedilnega olja in 100 mL vode. Vodi dodamo modro jedilno barvo in dobro premešamo, da se barva raztopi. V 250-mililitrski valj najprej nalijemo olje in nato počasi dolivamo obarvano vodo. Počakamo tako dolgo, da se plast vode in olja ločita. Zmesi dodamo šumečo tableto. En učenec s svetilko posveti v valj, drugi pa ustju približa gorečo trsko.

Fotografija poskusa



Slika1: Zmes olja in obarvane vode



Slika 2: Reakcija sestavin v šumeči tableti



Slika 3: Dokaz plina, ki nastaja med reakcijo.

Razlaga poskusa

Z eksperimentom smo hoteli dokazati, kateri plin nastane pri reakciji med natrijevim hidrogenkarbonatom in citronsko kislino v šumeči tableti.

V merilnem valju natrijev hidrogenkarbonat in citronska kislina v prisotnosti vode reagirata. Reakcija je burna, sliši se šumenje zaradi nastajanja plina ogljikovega dioksida s formulo CO_2 . Plin smo dokazali z gorečo trsko, ki je ugasnila.

Reakcija je potekla po naslednji kemijski enačbi:

citronska kislina + natrijev hidrogenkarbonat \rightarrow ogljikov dioksid + voda + natrijev citrat



Viri

Schroter, W. (1993). Kemija splošni priročnik. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.

Wertheim, J. (2015). Slikovni priročnik kemija. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.

Enciklopedija znanosti. Naravoslovje – Ljubljana. (2004). Slovenska knjiga, 200 Leksikon kemija. Tržič: Učila.

Naravoslovje (1996). Ljubljana: Cankarjeva založba (Zbirka sopotnik).

Orel, M. (ur.) (2012). Odkrivanje sveta s čarobnimi sestavinami iz vsakdanjega življenja. Popoldne kemijskih eksperimentov. Ljubljana: Gimnazija Moste. Pridobljeno s www2.arnes.si/~morel/tekmovanje/Odkrivajmo%20svet.pdf

PLESOČI MODROZELENI PLAMENI

Gal Kovše, Matej Kušej, Luka Mozgan

Mentorica: Danica Grušovnik

OŠ Neznanih talcev Dravograd

Povzetek

Poskus modrozeleni plameni nam pokaže različne ionske reakcije, ki jih spremljajo zanimivi zvočni in vidni učinki.

V prvem delu poskusa lahko opazujemo barvno spremembo raztopine. V nadaljevanju pa pri reakciji med kislino in kovino nastane vodik, zato slišimo značilen pok in opazujemo obarvan plamen gorečega vodika. Ker hkrati v raztopini poteka še reakcija med aluminijem in raztopino bakrovega klorida, se kot končni produkt izloči elementarni baker, ki ga enostavno dokažemo.

Posnetek poskusa

<https://youtu.be/llX7phq4Lko>



Teoretske osnove

Bakrov(II) sulfat pentahidrat je spojina s formulo $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$. Brezvodna sol je bledozelen ali sivobel prah, medtem ko je pentahidrat svetlomoder kristal. Starinsko ime za bakrov(II) sulfat je modri vitriol ali modra galica.

Klorovodikova kislina je vodna raztopina vodikovega klorida HCl. Je zelo korozivna močna mineralna kislina, ki v vodi popolnoma disociira in ima široko rabo v industriji. V naravi jo najdemo kot sestavino želodčne kisline. V preteklosti so jo imenovali solna kislina.

Kislina reagirajo s številnimi snovmi, z bazami, s kovinami, kovinskimi oksidi, z amonijakom in s solmi, pri čemer nastanejo soli in drugi stranski produkti. Kisline, baze in soli so elektroliti, pri katerih poteka pri taljenju ali pri raztapljanju v vodi elektrolitska disociacija oz. ionizacija (razpad na ione).

Potrebščine

Kemikalije:	Inventar:
<ul style="list-style-type: none">• bakrov sulfat pentahidrat $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ • 15-odstotna vodna razt. klorovodikove kisline HCl • aluminijasta folija Al	<ul style="list-style-type: none">• bučka• trska• špiritni gorilnik• vžigalnik• žlička• bel list papirja

Opis dela

V bučko nalijemo 40 mL klorovodikove kisline in dodamo žličko bakrovega sulfata pentahidrata. V nastalo raztopino dodamo v rolco zvito aluminijasto folijo.

Ko začnejo intenzivno nastajati muhurčki plina vodika, se s trsko približamo ustju bučke.

Zaslišimo pok in pojavijo se značilni modrozeleni plameni.

Pustimo, da reakcija steče do konca. Nastalo zmes ohladimo. Na gladini opazimo rjavo rdečo oborino, elementarni baker.

Baker poberemo s površine in ga z žličko nanesimo (pogladimo) na bel list papirja. Opazimo kovinski sijaj.

Fotografije poskusa



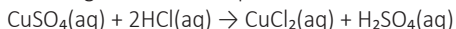
Fotografija 1, 2: Modrozeleni plameni gorečega vodika (Foto: D. Grušovnik)



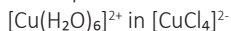
Fotografija 3, 4: Izločen elementarni baker in njegov kovinski sijaj (Foto: D. Grušovnik)

Razlaga poskusa

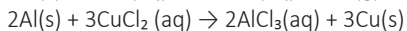
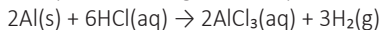
Pri reakciji bakrovega sulfata pentahidrata z raztopino klorovodikove kisline nastane raztopina bakrovega klorida in žveplove kisline:



Zaradi prisotnosti bakrovih ionov se plamen obarva zeleno. Bolj poglobljena razlaga modrozelenih plamenov pa je v nastanku ionskih kompleksov, ki so modre oz. zelene barve in so v raztopini v ravnotežni reakciji:



Ko k raztopini dodamo aluminij, ta reagira s klorovodikovo kislino, pri čemer nastane vodik, ki se v zmesi z zrakom in ob stiku z gorečo trsko vneme. Hkrati pa poteka tudi reakcija aluminija z raztopino bakrovega klorida, pri čemer reaktivnejši aluminij iz raztopine izpodrine baker.



Viri

M. Kač (2001). Leksikon kemije. Ljubljana: Mladinska knjiga.

D. Fleming. Dancing flames. Educationinchemistry. Pridobljeno s <https://eic.rsc.org/exhibition-chemistry/dancing-flames/2000045.article>

Will a double displacement reaction occur between copper (II) sulfate and hydrochloric acid? Why or why not? Socratic. Pridobljeno s <https://socratic.org/questions/will-a-double-displacement-reaction-occur-between-copper-ii-sulfate-and-hydrochl>

Bakrov sulfat. Wikipedija. Pridobljeno s [https://sl.wikipedia.org/wiki/Bakrov\(II\)_sulfat](https://sl.wikipedia.org/wiki/Bakrov(II)_sulfat)

Nastanek soli. E-kemija v 8. razredu. Pridobljeno s http://ekemija.osbos.si/e-gradivo/7-sklop/nastanek_soli.html

PLEŠOČI PLAMEN

Rok Krivokapič in Jakob Rihter

Mentorica: Klavdija Černelč

Osnovna šola Šmarje pri Jelšah

Povzetek

Pri kemijski reakciji kislin s kovinami nastane plin vodik.

Posnetek poskusa

<https://www.youtube.com/watch?v=jj7q6PKJdRQ>

Teoretske osnove



Vodikovi halogenidi so zelo dobro topni v vodi, pri čemer nastanejo kisle raztopine. Tako dobimo tudi vodno raztopino vodikovega klorida, imenovano tudi klorovodikova kislina. Njeno prvotno ime pa je bilo solna kislina. Svoje ime je dobila po postopku pridobivanja, saj so jo sprva pridobivali iz kuhinjske soli.

Pri kemijski reakciji kislin s kovinami dobimo vodik. Vodik je plin brez barve, vonja in okusa, zgrajen je iz molekul H_2 . Je plin z najmanjšo gostoto pri sobni temperaturi in tlaku. V tej obliki je vodik visoko vnetljiv.

Bakrov(II) sulfat je kemijska spojina s formulo $CuSO_4$. Spojina ima pravzaprav več kemijskih formul, ki so odvisne od stopnje hidracije. Brezvodna sol je bledozelen ali sivobel prah, medtem ko je pentahidrat svetlomoder kristal. Namenjen je za prehrano rastlin v kmetijstvu, zaščito lesenih delov pred propadanjem, v galvanotehniki ipd.

V plamenski reakciji bakrovi ioni obarvajo plamen intenzivno modrozeleno.

Potrebščine

Kemikalije:	Inventar:
<ul style="list-style-type: none">• klorovodikova kislina HCl • aluminij Al• bakrov sulfat pentahidrat $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 	<ul style="list-style-type: none">• bučka z ravnim dnom (500 mL)• merilni valj (50 mL)• žlička• vžigalice (dolge)

Opis dela

V bučko z ravnim dnom nalijemo 40 ml 15-odstotne vodne raztopine vodikovega klorida. V njej raztopimo žličko bakrovega sulfata in dodamo aluminij v obliki alu folije. Počakamo, da opazimo nastajanje mehurčkov ter bučki previdno približamo prižgano vžigalico.

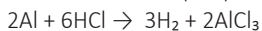
Fotografija poskusa



Slika 1: Gorenje vodika

Razlaga poskusa

Pri reakciji med aluminijem in klorovodikovo kislino se razvija gorljiv plin vodik. Bakrovi ioni obarvajo plamen vodika modrozeleno.



Viri

Parsons, P., Dixon, G. (2014). Periodni sistem. Ljubljana: Modrijan.

Atkins, P.W., Clugston, M. J., Frazer, M. J., Jones, R. A. Y. (1995). Kemija zakonitosti in uporaba. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.

POLULAN SNEG

Maja Kump, Klara Lužar in Nik Grum

Mentorica: Tanja Vičič

Osnovna šola Brinje Grosuplje

Povzetek

V poskusu smo prikazali ionsko reakcijo med svinčevimi kationi in jodidnimi anioni. Želeli smo ga prikazati zanimivejše, zato smo dodali polimer Agrogel. Kot reaktant smo poleg kalijevega jodida KI uporabili tudi svinčev nitrat $Pb(NO_3)_2$, s katerim v trdnem agregatnem stanju učenci ne smemo rokovati, zato je vodno raztopino pripravila učiteljica. Produkt reakcije je treba odstraniti med nevarne odpadke, kar je po našem mnenju pri taki izvedbi poskusa lažje: oborina je namreč ujeta v polimeru. Običajna izvedba terja filtriranje oborine, pri čemer pridemo lahko v stik s trdno obliko svinčeve spojine. Ko smo videli rezultat reakcije, se nam je porodila ideja o naslovu poskusa: Polulan sneg.

Posnetek poskusa



<https://youtu.be/1-lwELQHbyE>

Teoretske osnove

Ionske reakcije spadajo med osnovne kemijske reakcije. Pri mešanju raztopin elektrolitov lahko pride do kemijskih reakcij, to je do nastanka novih snovi, lahko pa elektroliti tudi ne reagirajo. Reakcija poteče, ko nastane težko topna snov, ki jo imenujemo oborina. V primeru reakcije raztopin svinčevega nitrata in kalijevega jodida se obori trdni svinčev jodid, ki ima intenzivno rumeno barvo, kalijevi in nitratni ioni pa ostanejo v vodni raztopini.

Uporabili smo tudi Agrogel, ki je polimer. Polimeri so spojine, ki so sestavljene iz velikega števila enakih ali različnih strukturnih enot, monomerov, ki so med seboj povezani v tako imenovane makromolekule. Polimeri pogosto tvorijo velike strukture, podobne verigi ali gosti mreži. Polimer Agrogel lahko veže velike količine destilirane vode in tudi malo manjše količine vodnih raztopin elektrolitov. Zanimivost: videz polimera z vezano vodo so v filmski industriji izkoristili za prikaz snega.

Potrebščine

Kemikalije:	Inventar:
<ul style="list-style-type: none">• 25 mL vodne raztopine kalijevega jodida KI • 2 mL vodne raztopine svinčevega nitrata $Pb(NO_3)_2$ • 2 žlički polimera Agrogel	<ul style="list-style-type: none">• čaša (500 mL)• kapalka• merilni valj (100 mL)• žlička• 2 čaši (100 mL)

Opis dela

1. Pri delu uporabljamo zaščitno opremo: zaščitno haljo in zaščitne rokavice, poleg tega tudi zaščitna očala pri merjenju prostornine raztopine kalijevega jodida.
2. Učiteljica pripravi vodno raztopino svinčevega nitrata in vodno raztopino kalijevega jodida.
3. Z merilnim valjem odmerimo 25 mL vodne raztopine kalijevega jodida.

4. V raztopino kalijevega jodida vmešamo 2 žlički polimera Agrogel.
5. Mešamo, dokler polimer Agrogel ne vpije vse raztopine.
6. S kapalko posrkamo 2 mL vodne raztopine svinčevega nitrata.
7. Vodno raztopino svinčevega nitrata damo v polimer Agrogel, prepojen z vodno raztopino kalijevega jodida.
8. Opazujemo nastalo spremembo barve.

Fotografija poskusa



Slika 1: Oborina svinčevega jodida v Agrogelu

Razlaga poskusa

Svinčevi kationi in jodidni anioni imajo nasprotni naboje, zato se med seboj privlačijo. Nastane močna ionska vez. Nastala spojina je težko topna v vodi, izloči se kot oborina. Kalijevi in nitratni ioni med seboj ne reagirajo, ostanejo raztopljeni v vodi.

Enačba kemijske reakcije: $\text{KI}(\text{aq}) + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) \rightarrow \text{KNO}_3(\text{aq}) + \text{PbI}_2(\text{s})$

Enačba reakcije med ioni: $\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{NO}_3^-(\text{aq}) \rightarrow \text{PbI}_2(\text{s})$

V naš poskus smo dodali polimer Agrogel, da bi naredili odstranjevanje odpadkov bolj praktično. Poleg tega daje polimer Agrogel videz snega, obarvanje z rumeno oborino svinčevega jodida pa daje videz polulanega snega.

Viri

Glažar, S. A., Wissiak Grm, K. S. (2002). Ionske reakcije. Kemija v šoli, 14(2), 28–31.

Cerar, J., urednik. (2015). Vodovpojni polimeri, Laboratorijske vaje iz fizikalne kemije polimerov za študente 2. Stopnje tekstilstva (NTF UL) interno gradivo, str. 48–56, Ljubljana FKKT. Pridobljeno s http://www2.arnes.si/~surjcera/skripta_FiKePo_vaje.pdf

POTUJOČI PLAMEN

Leja Stiplošek, Jakob Zagajšek

Mentorica: Klavdija Černelč

Osnovna šola Šmarje pri Jelšah

Povzetek

Ena kemijska reakcija lahko sproži nadaljnje reakcije.

Iz barve plamena lahko sklepamo na kvalitativno sestavo preiskovane snovi.

Kalijev permanganat je močno oksidacijsko sredstvo.

Posnetek poskusa

<https://www.youtube.com/watch?v=TmxTgPmS8s>

Teoretske osnove

Kalijev manganat(VII) (kalijev permanganat) uporabljamo za dezinfekcijo in za čiščenje vode.

Kalijev permanganat je močno oksidacijsko sredstvo.

Glicerol ali propan-1,2,3-triol je brezbarvna tekočina, ki veže vodo (je higroskopni). Ima sladkoben okus. Uporabljamo ga kot vlažilo za živila, kozmetiko in tobak, za sinteze organskih spojin in tudi za proizvodnjo razstreliva TNG (trinitroglicerina). Pridobivajo ga s sintezo in pri proizvodnji mila.







Skoraj vse spojine natrija in kalija so topne v vodi, zato jih ne moremo dokazati s preprostimi testi obarjanja. Najpogostejši kakovostni test so plamenske reakcije. Pri plamenskih reakcijah dobimo emisijske spektre. Emisijske in absorpcijske spektre veliko uporabljajo za ugotavljanje majhnih količin elementov v vodi, hrani, pa tudi pri analizi industrijskih materialov, na primer jekla. Plamenske reakcije uporabljamo za določanje elementov, ki so vezani v spojini. Plamenske reakcije so možne z ioni alkalijskih in zemljoalkalijskih kovin, z bakrom, železom in drugimi kovinami, vendar je za človeško oko zaznavna in zanimiva barva plamena le redkih izmed njih.

Ion	Barva plamena
Li ⁺	rdeča
Na ⁺	rumena
K ⁺	vijolična
Ca ²⁺	opečnato rdeča
Sr ²⁺	škrlatno rdeča
Ba ²⁺	rumenozelena
Cu ²⁺	zelena

Druge kovine ne dajejo izrazitih barv plamena zaradi dveh glavnih razlogov:

- Valovna dolžina sevanja je taka, da je človeško oko ne zazna (npr. UV ali IR).
- Različni elektroni oddajajo več različnih valovnih dolžin, ki se med seboj prekrivajo in jih mi zaznamo le kot vidno svetlobo.

Potrebščine

Kemikalije:	Inventar:
<ul style="list-style-type: none">• metanol CH₃OH • kalijev permanganat KMnO₄ • glicerol C₃H₈O₃• stroncijev klorid SrCl₂ • natrijev klorid NaCl• bakrov diklorid CuCl₂ • kalijev klorid KCl• kalcijev klorid CaCl₂ • barijev klorid BaCl₂ 	<ul style="list-style-type: none">• 6 urnih stekel• keramična ploščica• 7 žličk• 7 kapalk• čaša• vrvica

Opis dela

Na urna stekla damo pol žličke posamezne soli in dodamo metanol. Vrvico omočimo v metanolu in jo položimo od sredine keramične ploščice čez vsa urna stekla do sredine zadnjega urnega stekla. Na negorečo podlago (keramično ploščico) nasujemo kupček (1 žlica) kalijevega permanganata ter na sredini naredimo jamico, v katero previdno nakapljamo nekaj kapljic (3–5) glicerola. Počakamo, da se pojavi bel dim, nato prasketanje z iskrami, ki jim sledi vijoličnordeči ogenj. Ta ogenj prižge metanol na vrvici in nato se plamen zelo hitro širi od prvega do zadnjega urnega stekla.

Fotografija poskusa



Slika 1: Plameni, ki so jih kovinski ioni različno obarvali.

Razlaga poskusa

Začetno relativno počasna oksidacija glicerola s kalijevim permanganatom se pozneje pospeši. Razvije se toplota, nato še ogenj. Poteče reakcija:



Ogenj vname metanol, ki gori z modrikastim plamenom. Kovinski kationi različno obarvajo plamen metanola.

Viri

Atkins, P.W., Clugston, M. J., Frazer, M. J., Jones, R. A. Y. (1995). Kemija zakonitosti in uporaba. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.

Flalatov, V. (1996). Dotik barva vonj zvok svetloba. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo.

Kornhauser, A. (2002). Organska kemija 8. Ljubljana: DZS.

PRIMER ŠUMEČA TABLETKA

Žan Rozoničnik, Samo Merklin in Nik Prosenč

Mentorica: Tanja Bervar

OŠ Frana Albrehta Kamnik

Povzetek

Namen poskusa je ugotoviti, zakaj moramo po uporabi šumeče tabletko dobro zapreti in shraniti na suhem.

Ali tabletko spremeni okus? Ali se tabletko samo raztopi?

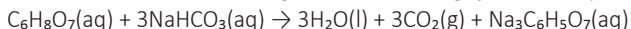
Zato smo pripravili poskus, s katerim smo dokazali, kaj se zgodi s šumečo tabletko ob stiku z vodo. Ugotovili smo, da se med raztapljanjem šumeče tabletko sprošča plin ogljikov dioksid in da pri tem poteče kemijska reakcija.

Posnetek poskusa

<https://youtu.be/DrEHTjmdEGY>

Teoretske osnove

Šumeče tabletko v osnovi sestavlja soda bikarbona (natrijev hidrogen karbonat) in citronska kislina, ki ob dodatku vode burno reagirata. Posledica tega je nastanek plina ogljikovega dioksida (CO_2).

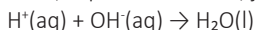


Reakcija, ki poteče, je reakcija nevtralizacije.

Poteče med kislino (citronska kislina) in bazo (soda bikarbona), pri tem pa nastanejo voda, plin ogljikov dioksid in sol.

Nevtralizacija, pri kateri poteče reakcija med hidroksidnimi in oksonijevimi ioni.

Voda, ki pri tem nastane, je slabo disocirana snov.



Za dokazovanje nastanka snovi, ki ima drugačno pH-vrednost kot izhodiščna snov, lahko uporabimo različne indikatorje.

Ekstrakt rdečega zelja je primeren za uporabo pri vseh poskusih, pri kateri merimo različne vrednosti pH.

Potrebščine

Kemikalije:	Inventar:
<ul style="list-style-type: none">• soda bikarbona• citronska kislina• barvilo rdečega zelja• šumeča tabletko	<ul style="list-style-type: none">• 5 erlenmajeric• 4 čaše• tehtnica• merilni val (10 mL)• kapalke

Opis dela

Pripravimo delovno površino, pripomočke in snovi.

Uprašimo šumečo tabletko.

V dve erlenmajerici odmerimo 30 g sode bikarbone, v drugi dve pa 10 g citronske kisline.



Slika 2: Priprava delovne površine



Slika 1: Pripomočki in snovi

V čašo, v kateri je uprašena šumeča tabletk, damo 50 mL vode in opazujemo.

Nato izberemo eno od dveh erlenmajeric sode bikarbone in citronske kisline ter vsebini zmešamo skupaj. Ponovno opazujemo.

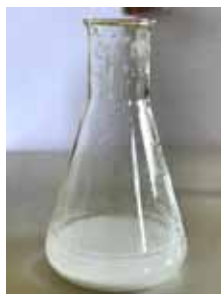
V preostali dve erlenmajerici s sodo bikarbono in citrónico kislino dodamo 50 mL vode in v vsako dodamo 5 mL soka rdečega zelja. Opazujemo.

Nato vsebini obeh erlenmajeric zlijemo v erlenmajerico z izvodilom in zapremo z zamaškom. Izvodilo pomočimo v čašo, v kateri je razredčen sok rdečega zelja. Vse dobro opazujemo.

Razlaga poskusa

V prvi erlenmajerici imamo sodo bikarbono, v drugi pa citrónico kislino v kristalih. Ob mešanju obeh snovi vidimo, da se snov ni spremenila, zato sklepamo, da ni potekla kemijska reakcija, namesto tega smo dobili zmes.

Nato vzamemo drugo erlenmajerico s sodo in ji dodamo vodo ter opazujemo.



Slika 3: Raztopina citronske kisline in vode



Slika 4: Raztopina sode bikarbone in vode

Ponovno ni nobene spremembe, opazimo le, da se soda raztoplja v vodi. Enako ponovimo za citrónico kislino. Tudi tukaj so ugotovitve enake.

Ob dodajanju barvila rdečega zelja raztopini sode bikarbone in citronske kisline se barvilo v citrónski kislini obarva rožnato, v raztopini sode bikarbone pa zeleno. To nam pove, da je soda bikarbona bazična snov (pH višji od 7), citrónska kislina pa kislá snov (pH je nižji od 7).



Slika 5: Obarvanje indikatorja rdečega zelja v sodi in citronski kislini

Ob mešanju obeh raztopin v peti erlenmajerici je prišlo do penjenja in spremembe barve barvila rdečega zelja do vijolične barve, kar pomeni, da je pri tem nastala nova snov z novimi lastnostmi. Potekla je reakcija nevtralizacije in dobili smo novo snov, katere pH je 7- nevtralnno. Prav tako se je barvilo rdečega zelja, v katerega smo uvajali plin, ki je pri tem nastajal, spremenilo iz modre v rožnato, kar dokazuje nastanek kisle raztopine, ki je posledica raztapljanja ogljikovega dioksida v vodi.



Slika 6: Raztopina sode in citronske kisline po reakciji



Slika 7: Barvilo rdečega zelja po uvajanju CO₂

Dokazali smo, da pri šumeči tabletki ne gre za raztapljanje, ampak poteče reakcija med raztopino sode bikarbone in raztopino citronske kisline. Pri tem nastajajo ogljikov dioksid, voda in sol.

Viri

Smrdu, A. (2012). Od atoma do molekule 8, učbenik za kemijo v osmem razredu osnovne šole. Ljubljana: Jutro založništvo, d. o. o.

Vilhar, B. in Sepčič, K. (2005). Zeleni škrat. Pridobljeno s <http://botanika.biologija.org/zeleni-skrat/>

REAKCIJA MED NATRIJEVIM HIDROKSIDOM TER MODRO GALICO

Ula Polutnik, Ela Velepec, Špela Žičkar

Mentorica: Nataša Kos Vranešević

OŠ Frana Roša, Celje

Posnetek poskusa





<https://youtu.be/kPfPvIOSKtw>

Teoretske osnove

Natrijev hidroksid je izredno močna baza, ki nastane pri reakciji natrija z vodo. Bakrov (II) sulfat ali modra galica je svetlomoder kristal. Pri poskusu bomo obe snovi uporabljali raztopljeni v vodi. Ko snovi zmešamo, se na dnu pojavi bela oborina ($\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$). Količina oborine je odvisna od količine obeh snovi.

Formula reakcije je: $\text{NaOH} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$

Potrebščine

SNОВI:	PRIPOMOČKI:
<ul style="list-style-type: none">natrijev hidroksid, razredčen z vodo $\text{NaOH}(\text{aq})$  bakrov sulfat CuSO_4  	<ul style="list-style-type: none">kapalkaepruvetastojalo za epruvete

Varnostni ukrepi

Halja, zaščitna očala in rokavice ter speti lasje.

Fotografija poskusa



Opis dela

V epruveto vstavimo dve polni kapalki natrijevega hidroksida, razredčenega v vodi $\text{NaOH}(\text{aq})$. Nato vanjo dodamo še eno kapalko modre galice, raztopljene v vodi. Zmes nato z roko premešamo ter si ogledamo nastalo oborino. Prvo epruveto postavimo na stojalo za epruvete. Postopek ponovimo, vendar spremenimo količino obeh snovi. Nastale oborine nato med seboj primerjamo.

Viri:

Bakrov(II) sulfat, Wikipedia. (2018). [https://sl.wikipedia.org/wiki/Bakrov\(II\)_sulfat](https://sl.wikipedia.org/wiki/Bakrov(II)_sulfat)

Natrijev hidroksid, Wikipedia. (2018). https://sl.wikipedia.org/wiki/Natrijev_hidroksid

S PREPOZNAVANJEM IONOV DO SLOVENSKE ZASTAVE

Filip Badalič in Gregor Badalič

Mentorica: Zlata Rijavec

Osnovna šola Miren

TEORETSKE OSNOVE:

S poskusom želimo pokazati, kako različne vrste kationov vplivajo na barvo raztopin v kemičnih reakcijah. Obarjanje je primer kemijske reakcije, pri kateri se pri mešanju iz dveh raztopin izloči (obori) trdna težko topna snov. Takšno reakcijo imenujemo ionska reakcija. Za te reakcije je značilno, da potečejo zelo hitro.

POTREBŠČINE

Inventar:	Kemikalije:
<ul style="list-style-type: none">• 3 liji• tri žličke• filtrirni papir• 3 merilni valji• (250 mL)	<ul style="list-style-type: none">• bakrov sulfat CuSO_4 (aq) • železov triklorid FeCl_3 (aq) • natrijev karbonat Na_2CO_3 (aq)• natrijev hidrogenkarbonat NaHCO_3 (aq) • svinčev nitrat $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ (aq) 

VARNOST PRI DELU

Navedene reagente uvrščamo med jedke in okolju nevarne snovi, zato zahteva eksperimentiranje z njim dobro poznavanje varnostnih navodil. Treba je uporabiti zaščitne rokavice in haljo ter pazljivo ravnati z jedkimi snovmi in jih ustrezno odlagati v posodo, namenjeno za anorganske odpadke.

OPIS DELA

V dva merilna valja nalijemo vodno raztopino natrijevega karbonata, v tretjega pa raztopino natrijevega hidrogenkarbonata. Nato na vrh merilnih valjev postavimo lije, v katerih je filtrirni papir. Na prvi filtrirni papir dodamo nekaj kristalov svinčevega nitrata, na drugi filtrirni papir nekaj kristalov bakrovega sulfata ter na tretji filtrirni papir nekaj kristalov železovega triklorida in jih prelijemo z vodo.

FOTOGRAFIJE POSKUSA:

PRED OBARJANJEM



Slika 1: Raztopine natrijevega karbonata

MED OBARJANJEM



Slika 2: Izločanje oborin

PO OBARJANJU



Slika 3: Nastale usedline



Slika 4: Učenca med eksperimentiranjem

OPAŽANJA IN SKLEPI

Opažanja

Da poteče reakcija, potrebujemo dve raztopini.

Ko se kristali raztopijo, nastanejo trdne snovi – oborine.

1. Merilni valj – v valju se peni in se tvori močno bela oborina, ki se usede na dno valja.
2. Merilni valj – nastane modra oborina.
3. Merilni valj – v valju začne šumeti, izhaja CO₂, nato pa se na dnu valja oblikuje usedlina intenzivno oranžnordeče barve.

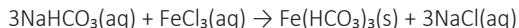
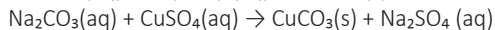
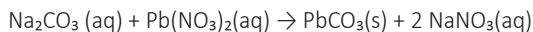
Sklepi

Da je prišlo do teh oborin, so morali med seboj reagirati ioni ene raztopine z ioni druge raztopine.

Na podlagi opazovanja sklepamo, da je različna sprememba barve odvisna od različnih vrst kationov, ki vplivajo na barve oborine raztopin.

REZULTAT: Z belo, modro in rdečo oborino smo prikazali barve naše zastave.

ENAČBE IONSKIH REAKCIJ



VIRI:

e-kemija v 8. razredu, Obarjanje. (2018). Pridobljeno s <http://ekemija.osbos.si/e-gradivo/5-sklop/obarjanje.html>

Esperimenti chimici. (2018). Pridobljeno s http://www.atuttascuola.it/contributi/scienze/il_riconoscimento_dei_cationi.htm

SKRIVNA PISAVA IN INDIKATORJI

Ema Hojan in Lenart Frankovič

Mentorica: mag. Anita Povše

OŠ Gustava Šiliha Velenje

Posnetek poskusa

<https://youtu.be/kc4agcFPyWw>



Teoretske osnove

Sadni sokovi vsebujejo veliko organskih snovi, katerih osnova je ogljik. Kar 8 % suhe teže limone predstavlja citronska kislina $C_6H_8O_7$ (vir: Wikipedia). Indikatorji so snovi, ki raztopino obarvajo z določeno barvo, s pomočjo katere lahko prepoznamo, ali je vodna raztopina snovi kislina ali baza. Vsak indikator barva raztopino z drugačno specifično barvo. Fenolftalein je v kisljih raztopinah brezbarven, v bazičnih raztopinah pa se obarva vijolično. Metiloranž se v bazičnih raztopinah obarva rumenooranžno, v kisljih pa rdeče.

Raztopina pralnega praška je bazična, njen pH je okoli 12. V raztopini pralnega praška se bo fenolftalein obarval vijolično.

Citronska kislina spada med šibke organske kisline. Vrednost pH limoninega soka je 2–3. Ob prisotnosti citronske kisline se bo metiloranž obarval rdeče.

Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none">limonin sokpralni prašekfenolftalein metiloranž 	<ul style="list-style-type: none">beli listi2 čopiča2 čaši2 posodici z razpršilcemsvečavžigalnik

Opis dela

Čopič pomočimo v limonin sok in na papir napišemo skrivno sporočilo. Ko se napis dobro posuši, postane neviden. List držimo nad prižgano svečko v primerni razdalji, da se ne vžge. S segrevanjem povzročimo pooglenitev citronske kisline v limoninem soku in sporočilo počasi postane vidno.

Čopič pomočimo v raztopino pralnega praška. Še preden se list popolnoma posuši, po njem razpršimo indikator fenolftalein. Ob prisotnosti baze se fenolftalein obarva vijolično, zato bo napis s pralnim praškom postal viden.

Čopič pomočimo v limonin sok in na papir napišemo skrivno sporočilo. Še preden se list popolnoma posuši, po njem razpršimo metiloranž. Kjer je napis, se metiloranž obarva rdeče in lahko preberemo skrivno sporočilo.

Skica ali fotografija poskusa



Napis z limoninim sokom po segrevanju



Odkrivanje skrivnega napisa z metiloranžom

Razlaga poskusa

Na bel list s čopičem nanesemo limonin sok. Ko se limonin sok posuši, lahko s segrevanjem povzročimo pooglenitev citronske kisline, ki je prisotna v limoninemu soku. List lahko segrevamo s svečo, z močno žarnico ali likalnikom. Na mestu nanosa limoninega soka bo ostala rjava do črna sled zaradi prisotnosti ogljika v citronski kislini.

Indikatorji se obarvajo različno v bazičnih in kisljih raztopinah. Pri poskusu smo uporabili 2 indikatorja, fenolftalein in metiloranž, saj smo za skrivni napis enkrat uporabili kisljo raztopino (limonin sok), drugič pa bazično raztopino (raztopino pralnega praška). Fenolftalein se v kisljih raztopinah ne obarva, v bazičnih raztopinah pa se obarva vijolično. Metiloranž se v bazičnih raztopinah obarva rumenooranžno, v kisljih pa rdeče.

Viri:

Smrdu, A. (2013). Od molekule do makromolekule, učbenik za kemijo v 9. razredu osnovne šole. Ljubljana: Založba Jutro.

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

Sio, E-učbenik. (2018). <http://eucbeniki.sio.si/kemija8>

Wikipedia. (2018). <https://sl.wikipedia.org>

SKRIVNOSTI PODZEMLJA

Kaja Černigoj Hrovatin in Domen Petrovič

Mentorica: Jelka Sorta

OŠ Šturje Ajdovščina

Povzetek

Apnica je bistra, brezbarvna, nasičena vodna raztopina kalcijevega hidroksida. Pri uvajanju plina ogljikovega dioksida pomotni. Motnost apnice povzroči v vodi netopni kalcijev karbonat, ki nastane pri reakciji med kalcijevim hidroksidom in ogljikovim dioksidom. Po dodajanju kisa za vlaganje kalcijev karbonat reagira z etanojsko kislino. Ko v vodo uvajamo večjo količino plina ogljikovega dioksida, kalcijev karbonat reagira s šibko ogljikovo kislino. Nastanek šibke ogljikove kisline dokažemo s pomočjo indikatorja lakmusove tinkture.

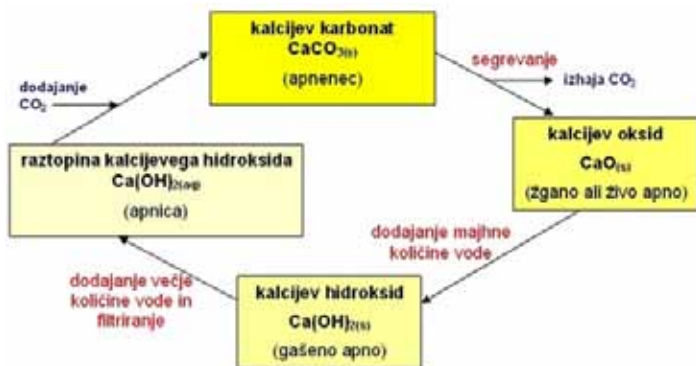
Posnetek poskusa

https://www.youtube.com/watch?v=CP1O9EO_GfQ

Teoretske osnove

Kalcijev karbonat je kemična spojina s formulo CaCO_3 . Na Zemlji je zelo pogosta snov in ga v obliki apnenca najdemo na vseh koncih sveta. Apnenec je sedimentna kamnina, ki je nastala z usedanjem in nalaganjem lupin morskih školjk in polžev. Apnenec lahko nastane tudi z izločanjem iz vode. Primer takšnih apneniških tvorb so kapniki- posebnost kraških jam. Kraška voda vsebuje precej raztopljenega kalcijevega hidrogenkarbonata. Takšna voda pronica v zemeljsko notranjost in kaplja v podzemnih votlinah. Z izhajanjem CO_2 iz kaplajoče vode se v suhih delih jam izloča kalcijev karbonat v obliki zelo drobnih kristalov. Takšno izločanje poteka več milijonov let, da se nabere dovolj apnenca za nastanek kapnikov. Ločimo stoječe kapnike ali stalagmite (rastejo s tal) in viseče kapnike ali stalaktite (visijo s stropa). Kadar se stalagmit in stalaktit združita, nastane kapniški steber ali stalagmat.


Reakcije apnenca:



(Vir: E-kemija v 8. razredu, OŠ Belokranjskega odreda Semič. Pridobljeno s http://ekemija.osbos.si/e-gradivo/6-sklop/reakcije_apnenca.html)

Potrebščine

Kemikalije:

- apnica $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq})$ (300 mL) 
- kis za vlaganje (vsebuje 9-odstotni $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$, 100 mL)
- soda bikarbona $\text{NaHCO}_3(\text{s})$ (dve veliki žlici)
- indikator lakmusova tinktura
- destilirana voda (300 mL)



Inventar:

- 2 erlenmajerici (250 mL)
- erlenmajerica z nastavkom za gumijasto cev (500 mL)
- plastična cevka (notranji premer $\varnothing = 3$ mm, stena 1,5 mm)
- gumijasta cevka (notranji premer $\varnothing = 8$ mm, stena 2 mm)
- 3 čaše (250 mL)
- 2 čaši (100 mL)
- 2 laboratorijski stojali
- 2 mufi
- 2 prižemi
- kovinska žlica
- steklena palčka
- gasilni aparat na plin CO_2



Opis dela

Priprava aparature in reagentov za varno izvedbo poskusa

Varnost pri delu

Upoštevanje navodil varnega eksperimentiranja

Pred pripravo reagentov in izvedbo poskusa smo se zaščitili s haljo, z varnostnimi očali in rokavicami. Pravilnega rokovanja z gasilnim aparatom na plin CO_2 so nas naučili gasilci GRC Ajdovščina.

Pravilno odstranjevanje in ločevanje odpadkov

Ostanki po poskusu so nevtralne snovi, zato smo jih lahko zlili v odtok. Steklovino smo ustrezno pomili.

Aparature in reagenti

Najprej smo pripravila dve 250-mililitrski erlenmajerici, ju označili s števkama 1 in 2 ter ju približno do polovice napolnili z apnico. Erlenmajerico številka 2 smo pritrdili na stojalo. Nato smo erlenmajerico številka 1 zaprli z gumijastim zamaškom z dvema luknjicama $\varnothing = 6$ mm. V eno luknjico smo vstavili 0,5 m dolgo plastično cevko, druga luknjica je ostala prosta. Erlenmajerico številka 2 smo zaprli z enakim zamaškom kot erlenmajerico številka 1. Vstavljen plastična cevka v eni izmed luknjic je bila povezana z gasilnim aparatom na plin CO_2 . V naslednjem koraku smo na stojalo pritrdili čisto in suho 500-mililitrsko erlenmajerico z nastavkom za gumijasto cev. Vanjo smo dali 2 veliki žlici sode bikarbone. V dve 250-mililitrski čaši smo nalila približno 150 mL destilirane vode, ji dodali nekaj kapljic indikatorja lakmusove tinkture in s stekleno palčko dobro premešali. Čaši smo označili s števkama 1 in 2. V dveh 100-mililitrskih čašah smo ločeno pripravila še 50 mL kisa za vlaganje.

Ko je bila aparatura za poskus pripravljena, smo se še enkrat prepričali, ali so vsi sestavni deli pravilno postavljeni.

Potek poskusa

V erlenmajerico številka 1 na pripravljene aparaturi smo začeli vpihovati izdihan zrak. Z vpihovanjem smo prenehali, ko se je v erlenmajerici pojavila motnost raztopine. V erlenmajerico smo dodali še približno 50 mL kisa za vlaganje in raztopina je postala spet bistra.

S poskusom smo nadaljevali tako, da smo v erlenmajerico številka 2 ravno tako uvajali plin CO_2 , a tokrat s pomočjo gasilnega aparata na CO_2 . Plin CO_2 smo uvajali toliko časa, da je raztopina, ki je najprej pomotnela, spet postala bistra.

V tretjem delu poskusa smo v 500-mililitrsko erlenmajerico z gumijasto cevko dodali 50 mL kisa za vlaganje in erlenmajerico hitro zaprli z gumijastim zamaškom. Pri tem so v erlenmajerici začeli nastajati mehurčki plina CO_2 . Plin iz erlenmajerice smo prek gumijaste cevke uvajali v čašo z destilirano vodo in dodanim indikatorjem lakmusovo tinkturo. Vijoličasta barva raztopine lakmusove tinkture v destilirani vodi se je po uvajanju plina CO_2 spremenila. Raztopina se je obarvala rdeče.

Fotografiji poskusa



Slika 1: Sprememba barve raztopine indikatorja lakmusove tinkture v destilirani vodi iz vijoličaste (levo) v rdečo (desno) po uvajanju plina CO_2



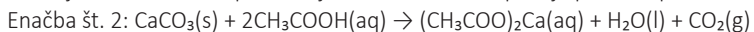
Slika 2: Pomotnitev apnice (desno) po uvajanju plina CO_2

Razlaga poskusa

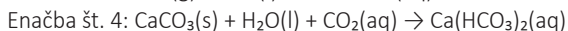
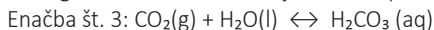
Apnica je bistra, brezbarvna, nasičena vodna raztopina kalcijevega hidroksida $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq})$. Ob uvajanju ogljikovega dioksida v apnico postane ta motna. Poteče kemijska reakcija, pri kateri nastane v vodi netopen kalcijev karbonat, kar se kaže kot pomotnitev raztopine.



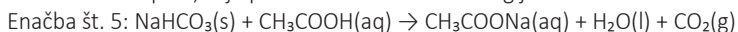
Karbonati reagirajo s kislinami. Pri poskusu smo v vodno raztopino z netopnim CaCO_3 dodali kis za vlaganje, ki predstavlja vodno raztopino etanojske kisline. Potekla je reakcija (enačba št. 2), pri kateri je nastal v vodi topen kalcijev etanoat in raztopina je postala spet bistra.



Pri poskusu z uvajanjem plina CO_2 v apnico s pomočjo gasilnega aparata na plin CO_2 je prišlo najprej do pomotnitve raztopine (enačba št. 1). Z nadaljnjim uvajanjem plina CO_2 v raztopino pa je ta postala znova bistra. Plin ogljikov dioksid tvori z vodo šibko ogljikovo kislino (enačba št. 3), ki reagira s karbonati- nastal je v vodi topen kalcijev hidrogenkarbonat (enačba št. 4).



Nastanek šibke ogljikove kisline smo dokazali s pomočjo reakcije med sodo bikarbono (natrijev hidrogenkarbonat), ki ima bazične lastnosti, in kisom za vlaganje, ki vsebuje etanojsko kislino. Plin CO_2 , ki je pri tej reakciji nastal, smo uvajali v destilirano vodo z dodanim indikatorjem lakmusovo tinkturo. Sprememba obarvanosti raztopine indikatorja lakmusove tinkture iz vijoličaste (nevtralna vodna raztopina) v rdečo (kislina vodna raztopina) pomeni znižanje pH-vrednosti raztopine, ki je posledica nastanka šibke ogljikove kisline.



Viri

Bukovec, N., Brenčič, J. (2000). Kemija za gimnazije. Učbenik. Ljubljana: DZS.

Graham, H., Holman, J., Lazonby, J., Raffan, J., Waddington, D. (2000). Kemija 2000. Učbenik za tehniške in strokovne šole. Ljubljana: DZS.

Vrtačnik, M., Wissiak Grm, K., Glažar, S., Godec, A. (2014). Moja prva kemija. Učbenik za 8. in 9. razred osnovne šole. Ljubljana: Modrijan založba.

Kalcijev karbonat. E-kemija v 8. razredu, OŠ Belokranjskega odreda Semič. (2018). Pridobljeno s http://ekemija.osbos.si/e-gradivo/6-sklop/kalcijev_karbonat.html

Kras. (2018). Pridobljeno s <http://www.fillmoreswcd.org/documents/Sinkhole3.pdf>

Nastanek kapnikov. (2018). Pridobljeno s <http://www2.arnes.si/~morel/kem/i11kapn.htm>

Poskus: Raztapljanje CO_2 v vodi. (2018). Pridobljeno s <https://www.youtube.com/watch?v=2KbEV85rJhs>

Poskus: Reakcija CO_2 z apnico. (2018). Pridobljeno s <https://www.youtube.com/watch?v=s1Xz6lZnv7c>

Reakcije apnenca. E-kemija v 8. razredu, OŠ Belokranjskega odreda Semič. (2018). Pridobljeno s http://ekemija.osbos.si/e-gradivo/6-sklop/reakcije_apnenca.html

Reakcija apnenca z deževnico. (2018). Pridobljeno s <http://www2.arnes.si/~morel/kem/i5apne.htm>

SLIKAJMO Z OBORINAMI

Učenki: Doroteja Meh in Zala Kuhar

Mentorica: mag. Anita Povše

OŠ Gustava Šiliha Velenje

Teoretske osnove

Obarjanje je proces oblikovanja trdnine iz raztopine. Pri mešanju dveh raztopin, ki vsebujeta različne ione, lahko nastanejo nekatere snovi, ki so v vodi netopne in se izločijo v obliki oborin.

Vse spojine, ki vsebujejo enega od anionov: NO_3^- , CH_3COO^- ali ClO_3^- (NaNO_3 , $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, KClO_3 ...), so v vodi dobro topne (vir: <http://eucbeniki.sio.si/kemija2>).

Vse spojine, ki vsebujejo enega od kationov 1. skupine periodnega sistema ali ion NH_4^+ (LiOH , Na_2SO_4 , K_3PO_4 , RbBr , CsCl , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, ipd.), so v vodi dobro topne (vir: <http://eucbeniki.sio.si/kemija2>).

Nekatere snovi, ki so v vodi netopne, so:

– spojine AgX ($\text{X} = \text{Cl}, \text{Br}$ in I),

– vsi sulfidi (S^{2-}) in hidroksidi (OH^-), razen tistih iz 1. in 2. skupine periodnega sistema, in iona NH_4^+ ,

– vsi karbonati (CO_3^{2-}), sulfati(IV) (SO_3^{2-}) in fosfati(V) (PO_4^{3-}), razen tistih iz 1. skupine periodnega sistema, in iona NH_4^+ (vir: <http://eucbeniki.sio.si/kemija2>).

Včasih oblikovanje oborine označuje potek kemijske reakcije. Ko raztopina kalijevega jodida (KI) reagira z raztopino svinčevega(II) nitrata ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$), nastane rumena oborina svinčevega(II) jodida (PbI_2).

Številne spojine, ki vsebujejo kovinske ione, dajejo oborine značilnih barv. V nadaljevanju so navedene značilne barve za različne kovine. Vendar pa lahko mnoge od teh dajo zelo drugačno barvo, kot pa je navedeno.



Zlato	črna
Krom	močno zelena, temnoz zelena, oranžna, vijolična, rumena, rjava
Kobalt	roza
Baker	modra
Železo(II)	zelena
Železo(III)	rdečkasto rjava
Mangan	bledo roza
Nikelj	zelena
Svinec	rumena

Druge spojine načeloma tvorijo bele oborine (vir: Wikipedia).

Posnetek poskusa

<https://youtu.be/j6sRpkigbxM>

Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:	
<ul style="list-style-type: none">kalijev jodid KIsvinčev(II) nitrat $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ bakrov(II) nitrat $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 	<ul style="list-style-type: none">risalni listi2 čopiča	<ul style="list-style-type: none">4 čaše3 žličke

Opis dela

Pripravimo 2 čaši z raztopino kalijevega jodida. Posebej pripravimo raztopino svinčevega nitrata in raztopino bakrovega nitrata. Pri delu s tema dvema raztopinama moramo biti previdni, uporabljati moramo zaščitne rokavice in haljo.

Ko v čašo z raztopino kalijevega jodida dodamo raztopino svinčevega nitrata, se pojavi rumena oborina. Ko v čašo z raztopino kalijevega jodida vlijemo raztopino bakrovega nitrata, se pojavi temnomodra oborina (Slika 1).

Ko se oborine vsedejo na dno, lahko zgornjo odvečno raztopino previdno odlijemo in s pomočjo čopiča naneseemo oborino na risalni list (Slika 2).

Fotografiji poskusa



Slika 1: Nastanek rumene oborine PbI_2

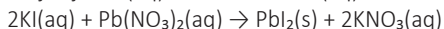


Slika 2: Slikane z oborinami

Razlaga poskusa

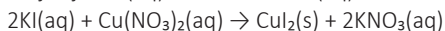
Ko raztopina kalijevega jodida KI reagira z raztopino svinčevega(II) nitrata $Pb(NO_3)_2$, nastane težko topna snov svinčev(II) jodid PbI_2 , ki se izloči v obliki rumene oborine.

kalijev jodid (aq) + svinčev nitrat (aq) → svinčev jodid (s) + kalijev nitrat (aq)



Podobna reakcija poteče tudi pri uporabi raztopine bakrovega nitrata. Ko raztopina kalijevega jodida KI reagira z raztopino bakrovega(II) nitrata $Cu(NO_3)_2$, nastane težko topna snov bakrov(II) jodid CuI_2 , ki se izloči v obliki temnomodre oborine.

kalijev jodid (aq) + bakrov nitrat (aq) → bakrov jodid (s) + kalijev nitrat (aq)



Viri

Smrdu, A. (2013). Od molekule do makromolekule, učbenik za kemijo v 9. razredu osnovne šole. Ljubljana: Založba Jutro.

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

Sio. E-učbeniki, Kemija 8. (2018). Pridobljeno s <http://eucbeniki.sio.si/kemija8>

Sio, e-učbeniki, Kemija 2. (2018). Pridobljeno s <http://eucbeniki.sio.si/kemija2>

Wikipedia. (2018). Pridobljeno s <https://sl.wikipedia.org>

SNEŽAK MALO DRUGAČE

Bine Piko Vončina, Ana Petrič
Mentorica: Mojca Dajčman
Osnovna šola Črna na Koroškem

Povzetek

Naš namen je bil je bil izvesti poskus, pri katerem pride do ionske reakcije, nastanka oborine in spremembe barve. Pri tem smo uporabili srebrov nitrat in natrijev klorid.


Posnetek poskusa

<https://www.youtube.com/watch?v=13pyvPhmGrY&feature=youtu.be>

Teoretske osnove

Pri mešanju vodnih raztopin dveh spojin lahko nastane spojina, ki je netopna v vodi in se izloči (obori) iz raztopine. Reakcijo imenujemo obarjanje. Oborina je usedlina, ki ostane na dnu čaše. Pri tem poteče ionska reakcija in nastane slabo topna snov.

Potrebščine

Kemikalije:	Inventar:
<ul style="list-style-type: none">srebrov nitratnatrijev klorid 	<ul style="list-style-type: none">2 čaši (250 mL)2 stekleni palčki2 laboratorijski žlički2 čopiča

Opis dela

Nadenemo si zaščitna očala, zaščitne rokavice in haljo.

Najprej smo pripravili raztopini srebrovega nitrata in natrijevega klorida tako, da smo posamezno trdno snov raztopili v destilirani vodi.

Nato smo raztopino natrijevega klorida s čopičem nanесли na črn papir in prevlekli z raztopino srebrovega nitrata.

Raztopino srebrovega nitrata smo po končanem poskusi izročili učiteljici, ki jo je shranila v posodo za nevarne odpadke.

Fotografija poskusa

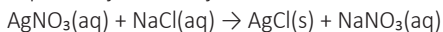


Slika 1: Izvedba poskusa

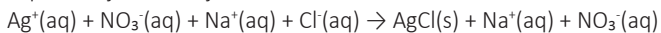
Razlaga poskusa

S čopičem smo najprej nanесли raztopino natrijevega klorida na črn papir. Nato smo prevlekli z raztopino svinčevega nitrata. Na mestih, kjer sta se raztopini združili, je nastala bela oborina srebrovega klorida.

Zapis kemijske reakcije:



Zapis kemijske reakcije v ionski obliki:



Pri tem reagirajo naslednji ioni: $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{s})$

Viri

Graunar, M., Podlipnik M., Mirnik, J., Gabrič, A. in Slatinek-Žigon, M. (2015). Kemija danes 1: učbenik za kemijo v 8. razredu osnovne šole. Ljubljana: DZS.

Kornhauser, A. (2004). Pogled v kemijo 8: priručnik za učitelje za osmi razred osnovne šole. Ljubljana: Cankarjeva založba.

Slekovec, M. (2009). Vaje iz kemije in agrokemije. Maribor: Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede.

SONČNI ZAHOD V VREČKI

Vida Bukovnik, Eva Družinec

Mentorica: Jasmina Vidovič

Osnovna šola Cvetka Golarja

Povzetek

Pri poskusu uporabljamo vodno raztopino barijevega diklorida dihidrata, natrijev hidrogen karbonat in natrijev hidroksid. Med snovmi poteče več kemijskih reakcij. Nastaja plin ogljikov dioksid, ki ga dokažemo z gorečo trsko. Spreminja se pH reakcijske zmesi, kar vpliva na spremembo barve indikatorja fenol rdeče iz rumene v rdečevijolično.

Posnetek poskusa

https://www.youtube.com/watch?v=AvENUJZIS_o&feature=youtu.be

Teoretske osnove

Pri pripravi vodnih raztopin reagentov opazimo endotermne in eksotermne spremembe. Pri poskusu spremljamo fizikalne in kemijske spremembe. Opazujemo pa tudi spremembe barve indikatorja fenol rdeče, ko se spreminja pH zmesi. Fenol rdeče spremeni barvo v območju 6,2–8,2 iz rumene v rdečevijolično.



Ko barijev diklorid in natrijev hidrogen karbonat prideta v stik z vodo, se raztopita, nato pa poteče kemijska sprememba. Nastajata oborina barijevega karbonata in plin ogljikov dioksid. Plin ogljikov dioksid z vodo tvori ogljikovo kislino. Ko dodamo raztopino natrijevega hidroksida, poteče nevtralizacija.

Barijev diklorid je strupen pri zaužitju. Plamen, ki vsebuje barijeve ione, je zelen, barijev diklorid se uporablja kot analitski reagent za določanje sulfatnih ionov.

Natrijev hidrogen karbonat ali soda bikarbona je znan kot sestavina pecilnega praška, uporabljajo ga kot sredstvo za odstranjevanje slabega vonja v hladilnikih, kot čistilo za mastne madeže ipd.

Natrijev hidroksid je močna baza in zelo jedka.

Potrebščine

Kemikalije:	Inventar:
<ul style="list-style-type: none">barijev diklorid dihidrat $\text{BaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ natrijev hidrogen karbonat NaHCO_3natrijev hidroksid NaOH indikator fenol rdečedestilirana voda	<ul style="list-style-type: none">plastična vrečka na zadrgomerilni valj (100 mL)merilni valj (20 mL)čaše (200 mL)žlicesteklene palčkevžigalicetrska

Opis dela

1. Priprava indikatorja fenol rdeče:

1 g trdnega indikatorja fenol rdeče raztopimo v 100 mL destilirane vode.

2. Priprava reagentov:

Vodna raztopina $\text{BaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$: v 200 mL destilirane vode raztopimo 30 g $\text{BaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$.

Na urno steklo natehemo 20 g NaHCO_3 .

Vodna raztopina NaOH :

V 200 mL destilirane vode raztopimo 6 g NaOH .

3. Pripravi vrečko na zadrgo:

Vanjo vlijemo 200 mL destilirane vode.

Dodamo 20 mL indikatorja fenol rdeče.

V vrečko dodamo raztopino $\text{BaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$, vsebino mešamo. Nato dodamo NaHCO_3 in vrečko zapremo. Vrečko premikamo, da se snov raztopi in poteče kemijska reakcija.

Če se vrečka preveč napihne, izpusti nekaj plina.

Dokažemo prisotnost plina CO_2 z gorečo dolgo vžigalico. Vrečko odpremo in v odprtino damo gorečo vžigalico.

Dodamo raztopino NaOH . Vrečko zapremo in opazujemo.

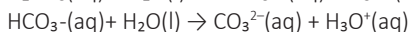
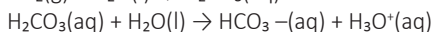
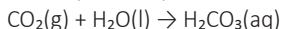
Fotografija poskusa



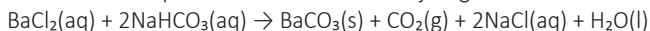
Slika 1: Izvedba poskusa v vrečki

Razlaga poskusa

Destilirani vodi v vrečki dodamo rdečo raztopino indikatorja fenol rdeče, ki je močno koncentrirana. Raztopina postane oranžna, ker pride do razredčenja. Nato dodamo raztopino barijevega diklorida. Barva indikatorja se zaradi tega ne spremeni, ostane oranžna. Ko dodamo natrijev hidrogen karbonat, opazimo penjenje, vsebina vrečke se ohladi, vrečka pa se počasi napihne. Plin ogljikov dioksid se tudi raztaplja v vodi, nastaja ogljikova kislina, ki tvori oksonijeve ione. Opazimo spremembo barve v rumeno, kar je znak, da je pH reakcijske zmesi padel pod 6.

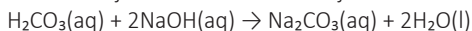


Na dnu vrečke opazimo svetlo oborino barijevega karbonata. Potekla je kemijska reakcija.



Prisotnost ogljikovega dioksida dokažemo z gorečo trsko, ki v vrečki ugasne.

Ko v vrečko dodamo raztopino natrijevega hidroksida, zmes postane vijolična. Poteče reakcija nevtralizacije. Ker smo dodali natrijev hidroksid v pribitku, je raztopina vijolična.



Čez nekaj časa se plasti v vrečki ločijo. Spodaj opazimo oborino barijevega karbonata, nad njo pa rdečevijolično zmes raztopljenih snovi.

Viri

Vrtačnik, M., Wissak Grm, K. S., Glažar, S. A., Godec, A. (2014). Moja prva kemija. Ljubljana: Modrijan.

Deziel, C. (2018). What do calcium chloride and baking soda make. Pridobljeno s <https://sciencing.com/do-amp-baking-soda-make-5498056.html>

Fix, Darren. (2009). Reaction bag. Pridobljeno s <http://www.sciencefix.com/home/2009/8/9/reaction-bag.html?printerFriendly=true>

Wikipedia, Fenol red. (2018). Pridobljeno s https://en.wikipedia.org/wiki/Phenol_red#/media/File:Phenol_red_pH_6,0_-_8,0.jpg

TITRAMELEON

Zala Brodarič, Žiga Hren, Nina Plankar Hodžič

Mentorica: Mira Košiček

Osnovna šola Center

Povzetek

Ionska reakcija je reakcija, pri kateri nastanejo slabo disociirane snovi, slabo topne snovi in plini. Ena izmed ionskih reakcij je tudi nevtralizacija, ki jo lahko dosežemo s pomočjo titriranja. Potek nevtralizacijske titracije spremljamo z indikatorjem ali merjenjem pH-vrednosti.

Posnetek poskusa

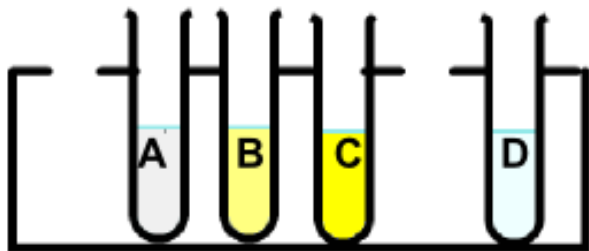
<https://www.youtube.com/watch?v=DeWxAoQc1f0>

Teoretske osnove

Ionske reakcije so reakcije med ioni (kationi in anioni). V vodnih raztopinah pri tem nastanejo:

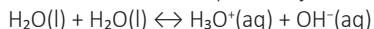
- slabo topna snov (oborina), primer: AgCl
- slabo ionizirana snov, primer: voda
- plin, primer: ogljikov dioksid.

Ionske reakcije pogosto uporabljamo za dokazovanje halogenidnih ionov. Z reakcijo med halogenidi in srebrovim nitratom dokazujemo prisotnost kloridnih, bromidnih in jodidnih ionov.



Slika 1: Reakcija halogenidov s srebrovim nitratom; barvna primerjava A) jodid B) bromid C) klorid D) samo srebrov klorid (Vir: https://si.openprof.com/wb/dokazovanje_elementov_v_organjskih_spojnihah?ch=668)

Nevtralizacija je ionska reakcija, pri kateri iz kisline in baze nastane sol in voda. Zanimiva je zato, ker iz kisline in baze pridobimo snov, ki ima nevtralen pH (to velja predvsem za soli iz močnih kislin in baz). Oksonijevi ioni reagirajo s hidroksilnimi, nastane voda.



Titracija je metoda kemijske analize. Z njo določamo koncentracijo znanih snovi. Pri nevtralizacijski titraciji določamo koncentracijo znanih kislin in baz.



Slika 2: Aparatura za titracijo

(Vir: https://si.openprof.com/wb/nevtralizacija_in_titracija?ch=643)

Indikatorji so snovi, s katerimi lahko ugotavljamo, ali je neka vodna raztopina snovi kislja, bazična ali nevtralna. Najuporabnejši je univerzalni indikator. Indikatorje najdemo tudi v naravi. Primer so barvila v rdečem zelju (antociani) in lakmus, ki ga pridobimo iz lišajev.

Potrebščine

Kemikalije:	Inventar:
<ul style="list-style-type: none"> • klorovodikova kislina HCl  • destilirana voda • natrijev hidroksid NaOH  • univerzalni indikator • ekstrakt barvil rdečega zelja 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 čaši (250 mL) • čaša (50 mL) • 2 erlenmajerici (250 mL) • 2 merilna valja • 2 bireti • 2 stojali, mufi in prižemi • puhalka za vodo • kapalke, steklene palčke

Opis dela

Najprej smo si naredili zaščitno haljo, rokavice in očala.

V dveh čašah smo pripravili bazični raztopini iz 4 g natrijevega hidroksida, do oznake 50 mL pa nalili destilirano vodo. Prvo smo obarvali z univerzalnim indikatorjem, drugo pa z ekstraktom barvil rdečega zelja. Raztopini smo nalili v bireti.

Pripravili smo še raztopino klorovodikove kisline (7,5 mL HCl) in nalili destilirano vodo do oznake 100 mL. Polovico raztopine smo prelili v eno erlenmajerico in jo obarvali z univerzalnim indikatorjem. Preostanek raztopine smo zlili v drugo erlenmajerico in jo obarvali z barvilom rdečega zelja.

Začeli smo s titracijo. Ko je začela raztopina kisline spreminjati barvo, smo postali pozornejši in upočasnili hitrost titracije. S pomočjo pH-lestvice smo spremljali barvo indikatorja in ugotovili, kdaj je prišlo do nevtralizacije.

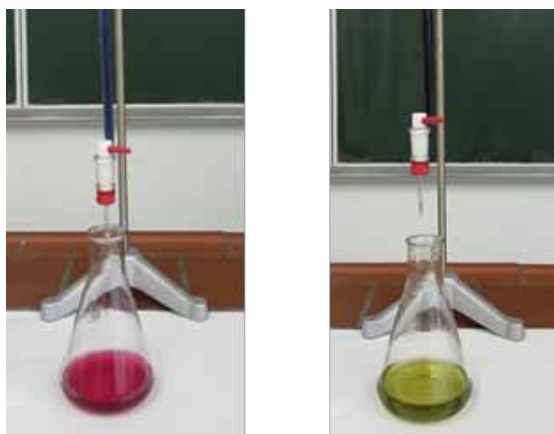
Ker smo imeli na začetku znano koncentracijo raztopine natrijevega hidroksida, smo lahko iz

porabe pri titraciji izračunali koncentracijo raztopine klorovodikove kisline. To smo izračunali s pomočjo množinskega razmerja.

Fotografije poskusa



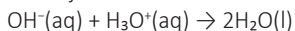
Slika 3: Aparatura za titriranje. Kislina in baza sta na levi strani obarvani z univerzalnim indikatorjem, na desni pa z ekstraktom barvil rdečega zelja



Slika 4: Obarvanje univerzalnega indikatorja v kislini pred titracijo in v ekvivalentni točki

Razlaga poskusa

Pri našem poskusu smo titrirali kislino z bazo. Pri tem je potekla ionska reakcija med oksonijevimi in hidroksidnimi ioni, to reakcijo imenujemo tudi nevtralizacija.



V poskusu številka ena smo uporabili univerzalni indikator, pri tem se je baza v bireti obarvala

modro, kislina v erlenmajerici pa rožnato. Ko je raztopina natrijevega hidroksida nevtalzirala kislino, se je univerzalni indikator obarval rumenozeleno. Nastala je voda, v njej pa je bila raztopljen sol natrijev klorid.

V poskusu številka dve smo uporabili ekstrakt barvil rdečega zelja. Baza v bireti se je obarvala rumeno, kislina v erlenmajerici pa rozardeče. Ko je prišlo do nevtalzacije, se je barva indikatorja spremenila v vijolično.



Slika 5: Barvna lestvica univerzalnega indikatorja.

(Vir: http://ekemija.osbos.si/e-gradivo/7-sklop/univerzalni_indikator.html)

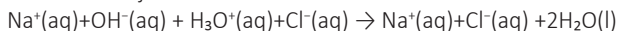


Slika 6: Barvna lestvica ekstrakta barvil rdečega zelja.

(Vir: http://botanika.biologija.org/zeleni-skrat/poskusi_sam/rdece_zelje.htm)

Enačba nevtalzacije med raztopino natrijevega hidroksida in raztopino klorovodikove kisline:
 $\text{NaOH(aq)} + \text{HCl(aq)} \rightarrow \text{NaCl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$

Enačba reakcije v ionski obliki:



Viri

Brenič, J. in Bukovec, N. (2000). Kemija za gimnazije 1. Ljubljana: DZS.

Godec, A., Glažar, S. A., Grm Wissiak, K. S. in Vrtačnik, M. (2014). Moja prva kemija. Ljubljana: Modrijan.

Frazer, M. in Kornhauser, A. (2003). Pogled v kemijo 8. Učbenik za osmi razred osnovne šole. Ljubljana: Cankarjeva založba.

Glažar, S., Ferik Savac, V., Smrdu, A., Vrtačnik, M. in Zmazek, B. (2014). KEMIJA 2, i-učbenik za kemijo v 2. letniku gimnazije. Pridobljeno s <http://eucbeniki.sio.si/kemija2/609/index4.html>

Čevdek, A. (1999). Nevtalzacija in titracija. Pridobljeno s https://si.openprof.com/wb/nevtalzacija_in_titracija?ch=643

»TRI MUHE NA EN MAH«

Ema Vehovec, David Malneršič

Mentorica: Violeta Stefanovik

OŠ Franceta Bevka, Ljubljana

Povzetek S kemijskim poskusom, ki smo ga poimenovali Tri muhe na en mah, želimo predstaviti primere ionskih reakcij, ki nam bodo v pomoč pri iskanju odgovorov na vprašanja, ki se pogosto pojavljajo na forumih različnih spletnih strani pod naslovom Kako pripraviti ekološko prijazna in učinkovita domača čistila. Poskus je sestavljen iz treh delov. V prvem delu bomo predstavili način, s katerim lahko gospodinja loči jedilno sodo od pralne sode, če po pomoti zamenja njuni vodni raztopini.

V drugem delu bomo najprej skušali pojasniti, ali je priporočljivo v vodni raztopini jedilne sode oprati solato, ki je bila pri škropljenju vrtnin onesnažena z bordojsko brozgo. Nato pa bomo ugotavljali, ali se učinek pralne sode zmanjša, če v njej peremo oblačila, ki smo jih umazali pri škropljenju vrtnin. V tretjem delu bomo preverili še vpliv uporabe očetne kisline oz. kisa za vlaganje na pralne učinke jedilne in pralne sode.



Slika 1: Domača čistila: Katerih snovi ne smemo mešati

Posnetek poskusa

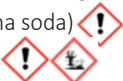

<https://youtu.be/-WnVCDsyx0E>

Teoretske osnove

V zadnjem času nas različne spletne strani seznanjajo z nasveti za pripravo domačih čistil, ki so ekološko prijaznejša. Učinkovitost takih čistil je močno odvisna od namena uporabe in od nabora snovi za pripravo pralne zmesi. Če navodila za pripravo vključujejo snovi, ki med seboj niso kompatibilne, lahko med snovmi potečejo ionske reakcije (obarjanje, nevtralizacija) in pralni učinek čistila se zmanjša. Najpogosteje se za pripravo takih čistil svetuje uporaba pralne sode, jedilne sode in kisa. Jedilna soda (soda bikarbona NaHCO_3) je šibka baza in se običajno uporablja kot sredstvo za vzhajanje testa. Je okolju prijazna in neškodljiva. Zaradi svojo šibke bazičnosti (pH 8) se uporablja kot antacid, ki blaži želodčne težave. Je blago pralno sredstvo, ki mehča trdo vodo. Pralna soda s formulo Na_2CO_3 pa je močna baza (pH 11), ki draži kožo, oči in dihala, zato je pri rokovanju z njo obvezna uporaba rokavic. Uporablja se kot mehčalec za vodo, kot čistilo za kopalnice in kot pralno sredstvo. Ker je njen pH primeren za odstranjevanje kislih in maščobnih

nečistoč, deluje kot topilo za odstranjevanje trdovratnejših madežev. Kis vsebuje očetno kislino CH_3COOH , ki pri reakciji nevtralizacije s karbonati uspešno odstranjuje vodni kamen. In prav zaradi opisane reakcije ni priporočljivo uporabljati kisa v kombinaciji s pralno in jedilno sodo, saj produkti, ki nastanejo, nimajo ustreznega pralnega učinka. Določeno vrsto umazanije je lažje odstraniti samo s kisom (kislim čistilom), druge pa zahtevajo uporabo jedilne ali pralne sode (bazično čistilo). Pri pranju sadja in zelenjave se je izkazala kot najučinkovitejša uporaba jedilne sode, saj je brez vonja in okusa in ne vpliva na okus ali vonj opranega sadja in zelenjave.

Potrebščine

Kemikalije:	Inventar:
destilirana voda H_2O / (3 × 150 mL, 1 × 200 mL, 1 × 50 mL), 9-odstotni kis za vlaganje CH_3COOH / (4 × 25 mL), magnezijevega sulfata (grenka sol/ MgSO_4), natrijev hidrogenkarbonat (jedilna soda), vodna raztopina barvila rdečega zelja, natrijev karbonat (pralna soda)  , bakrov sulfat (modra galica) 	2 × kovinsko stojalo, 2 × prižema, bela kulisa, pladenj, 6 × platenka z zamaškom (250 mL), 2 × platenka z zamaškom, ki ima izvrtino (250 mL)/(v izvrtino zamaška je vstavljena plastična cev dolžine 20 cm), 4 × plastični kozarec s pokrovom, v katerem je izvrtina (400 mL), 4 × centrifugirka z zamaškom (50 mL), 4 × čaša (250 mL), 1 × plastična pipeta (3 mL), 1 × plastična pipeta (5 mL), 4 × erlenmajerica (500 mL), 4 × stekleni lij, 4 × filtrirni papir, tehtnica, leseno stojalo za plastične kozarce, bombažna krpica v obliki srajčice, solatni list, 2 × daljša kovinska igla, bucike

Opis dela



1. Priprava reagentov

*nasičena vodna raztopina jedilne sode (150 mL destilirane vode/ 15 g NaHCO_3 pri 20 °C/ 2 mL vodne razt. barvila rdečega zelja; *nasičena vodna raztopina grenke soli magnezijevega sulfata heptahidrata (150 mL destilirane vode /51 g $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$)/ 2 mL vodne razt. barvila rdečega zelja; *nasičena vodna raztopina jedilne sode (200 mL destilirane vode /20 g NaHCO_3 pri 20 °C); *tekoča pralna soda Na_2CO_3 (1 × 200 mL); *tekoča pralna soda Na_2CO_3 (1 × 150 mL/ 2 mL vodne razt. barvila rdečega zelja); *vodna raztopina bakrovega sulfata pentahidrata (150 mL destilirane vode/ 34 g $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$); *1 g bakrovega sulfata pentahidrata $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$; * Slika 2:

Priprava reagentov in pripomočkov

vodna raztopina očetne kisline oz. kisa za vlaganje /4 × 25 mL 9 % CH_3COOH / 2 mL vodne razt. barvila rdečega zelja.



2. Varnost pri delu

*Upoštevam navodila varnega eksperimentiranja: pred pripravo reagentov in izvedbo poskusa se zaščitimo s haljo, z varnostnimi očali in rokavicami.

Slika 3: Oborina bakrovega(II) karbonata \times bakrovega (II) hidroksida

*Pravilno odstranjevanje in ločevanje odpadkov:

Pri delu s pralno sodo in modro galico moramo biti previdni, ker dražita oči in kožo. Oborino magnezijev karbonat $MgCO_3$ prefiltriramo in ponovno uporabimo pri pouku kemije. Oborino bakrovega(II) karbonata \times bakrovega (II) hidroksida $CuCO_3 \times Cu(OH)_2$ shranimo v posebni zbirni posodi. Uporabimo jo lahko za pripravo pigmentnih barvil ali pa za katalitični razkroj vodikovega peroksida. Bakrove ione iz odpadne vode po filtraciji oborin izločimo s pomočjo reagentov za obarjanje (NaOH) ali redukcijo (Zn, Al). Lahko pa uporabimo tudi naravna sredstva, kot so posušeni bananini olupki in naribana pomarančna lupina, ki absorbirajo bakrove ione iz raztopine.



3. Potek eksperimenta

3.0 Predpriprava na izvedbo poskusa

3.0.1 S prižemo vpnevo v vsako kovinsko stojalo po eno plastenko z zamaškom, ki ima izvrtino, v katero je vstavljena 20-centimetrska plastična cevka. V vsaki plastenki je 150 mL nasičene vodne raztopine magnezijevega sulfata heptahidrata, ki smo ji dodali 2 mL vodne raztopine barvila rdečega zelja.

Slika 4: Predpriprava na poskus

3.0.2 V ročno izdelano leseno stojalo vstavimo 4 plastične kozarce. Prvega napolnimo s 150 mL pralne sode, ki ji dodamo 2 mL vodne raztopine barvila rdečega zelja.

D drugega napolnimo z 200 mL vodne raztopine jedilne sode, tretjega z 200 mL pralne sode in četrtega s 150 mL vodne raztopine jedilne sode, ki ji dodamo 2 mL vodne raztopine barvila rdečega zelja.

3.0.3 Bombažno krpico (v obliki srajčke) napolnimo z 1 g modre galice in jo pripnemo na daljšo kovinsko iglo. V pokrov plastičnega kozarca, v katerem je izvrtina, vstavimo večjo plastično pipeto, ki ji predhodno odrežemo zoženi del kapilare, v mešiček pa zavrtamo večjo luknjico. Okrog pipete ovijemo list solate.

3.1 Ločevanje jedilne sode od pralne sode z grenko soljo



Slika 5: Grenka sol loči pralno od jedilne sode.

3.1.1 V prvi kozarec s tekočo pralno sodo in v četrti kozarec z nasičeno vodno raztopino jedilne sode sočasno nalijemo po 150 mL nasičene vodne raztopine grenke soli (ki je v plastenki z zamaškom in cevko, nad kozarcem).

3.1.2. Opazimo, da v kozarcu s tekočo pralno sodo poteče reakcija, pri kateri nastaja bela trdna snov oz. slabo topna oborina magnezijev karbonat. V kozarcu z jedilno sodo pa do reakcije ne pride.

3.2 Namakanje onesnažene solate v vodni raztopini jedilne sode in pranje umazanih oblačil v pralni sodi

3.2.1 V drugi kozarec z vodno raztopino jedilne sode vstavimo daljšo pipeto z izvrtino, ki je ovita s solatnim listom. Nato s steklenim lijem po pipeti počasi dodajamo 5 mL vodne raztopine modre galice.



Slika 6: Reakcija pralne in jedilne sode z modro galico

3.2.2 V tretji kozarec s tekočo pralno sodo vstavimo daljšo kovinsko iglo, na katero je pritrjena bela srajčka, ki je napolnjena z 1 g uprašene modre galice, in rahlo stresemo.

3.2.3 Opazimo, da v obeh plastičnih kozarcih poteče reakcija. Slišimo šumenje, opazimo nastajanje mehurčkov plina, ki je v drugem kozarcu (z jedilno sodo) burnejše. Nastaja modra trdna snovi oz. slabo topna oborina.

3.3 Ali z dodatkom kisa za vlaganje vplivamo na pralni učinek jedilne in pralne sode?



Slika 7: Reakcija pralne in jedilne sode s kisom za vlaganje

3.3.1 S pomočjo steklenih lijev v vsakega izmed plastičnih kozarcev počasi dodajamo 25 mL 9-odstotne očetne kisline oz. kisa za vlaganje.

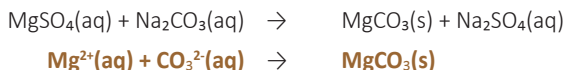
3.3.2 V vseh kozarcih potečejo reakcije nevtralizacije z očetno kislino, slišimo šumenje, nastajajo mehurčki plina CO_2 . Spremembo barve vodne raztopine barvila rdečega želja zaznamo le v prvem in četrtem kozarcu (iz rdeče v vijolično).

Razlaga poskusa

Predstavljen poskus je zasnovan na podlagi naravoslovnih pojmov: ionske reakcije (slabo topne oborine; slabo disocirane molekule (H₂O, CO₂, ipd.)); vrste kemijskih reakcij (obarjalne reakcije); kisline, baze in soli (indikatorji, pH-lestvica, reakcije karbonatov s kislinami, nevtralizacija, nasičena raztopina soli).

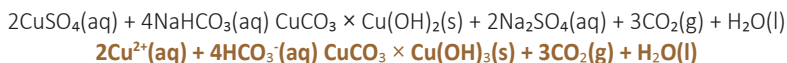
Ločevanje jedilne sode od pralne sode z grenko soljo

Z grenko soljo reagira le pralna soda. Magnezijevi ioni se povežejo s karbonatnimi ioni in tvorijo slabo topno sol magnezijev sulfat, ki se kot bela oborina izloči iz tekočine. Natrijevi in sulfatni ioni ostanejo v raztopini v ionski obliki.



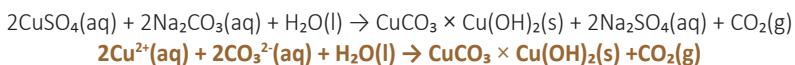
Namakanje solate, onesnažene z bordojsko brozgo, v vodni raztopini jedilne sode

Med raztopinama natrijevega hidrogenkarbonata in bakrovega sulfata poteče burna izmenjava ionov. Bakrovi ioni se povežejo s hidrogenkarbonatnimi ioni in tvorijo slabo topno sol bakrov(II) karbonat × bakrov(II) hidroksid, ki se kot modra oborina izloči iz tekočine; slabo disocirane molekule plina CO₂ pa zapustijo raztopino. Natrijevi in sulfatni ioni ostanejo v raztopini v ionski obliki.



Pranje oblačil, umazanih z bordojsko brozgo, v tekoči pralni sodi

Med raztopinama natrijevega karbonata in bakrovega sulfata pride do izmenjave ionov. Bakrovi ioni se povežejo s karbonatnimi ioni in tvorijo z vodo slabo topno sol bakrov(II) karbonat × bakrov(II) hidroksid, ki se kot modra oborina izloči iz tekočine; slabo disocirane molekule plina CO₂ pa zapustijo raztopino. Natrijevi in sulfatni ioni ostanejo v raztopini v ionski obliki.



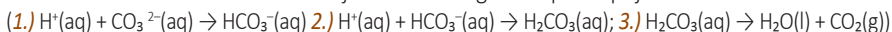
Vpliv kisa za vlaganje na pralni učinek jedilne in pralne sode

V vseh štirih kozarcih potečejo reakcije nevtralizacije, ki jih zaradi nastajanja plina ogljikovega dioksida CO₂ spremlja šumenje. V prvem in četrtem kozarcu zaznamo spremembo barve vodne raztopine barvila rdečega zelja iz rdeče (kisló) v vijolično (nevtralno), ker se zaradi reakcije nevtralizacije spremeni pH okolje; vsakemu pH okolju pa ustreza točno določena barva barvila. V drugem in tretjem kozarci zaradi modre barve raztopine (vpliv bakrovih ionov v ionizirani obliki) barvnih sprememb indikatorja ne zaznamo.

V 1. in 3. kozarcu:



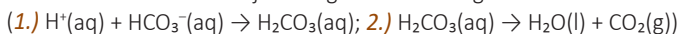
Potek reakcije karbonatnega iona po stopnjah:



V 2. in 4. kozarcu:



Potek reakcije hidrogenkarbonatnega iona:



V 1. kozarcu:



V 2. in 3. kozarcu:



Diskusija



Slika 8: Ema in David: ionske reakcije

S poznavanjem ionskih reakcij lahko razložimo potek različnih kemijskih sprememb, s katerimi se srečujemo v vsakdanjem življenju: »Zakaj pri pranju sadja in zelenjave ni priporočljivo mešati jedilne sode in kisa, zakaj se pri mešanju grenke soli in pralne sode izločajo kosmi bele trdne snovi ...?« Njihovo razumevanje pa nam pomaga tudi pri kritičnem presojanju nasvetov za pripravo ekoloških čistil ter nam tako prihrani dragocen čas in denar. Zato je nujno, da se tudi učenci v OŠ pri eksperimentalnem delu seznanijo s pomenom teh reakcij. Če je le mogoče, naj uporabljajo snovi iz vsakdanjega življenja, ki niso preobremenjujoče za okolje. Če se temu ne moremo izogniti, je nujno potrebno poskrbeti za pravilno ločevanje odpadnih snovi.

Viri

Dolenc, A. (2009) Ionske reakcije. Pridobljeno 19. 9. 2018 s:

http://www.pef.uni-lj.si/~kemija/projekti/ionske_reakcije/index.html

Ferk Savec, V., Glažar S., Smrdu, A., Vrtačnik, M., Zmazek, B. (2016). Kemija 2. I-učbenik za kemijo v 2. letniku gimnazij. Ionske reakcije. 114-122/245. Pridobljeno 20. 9. 2018 s: <http://eucbeniki.sio.si/kemija2/612/index.html>

Openprof. Spletni učbenik. Kemija. Vaje iz splošne in anorganske kemije. Ionske reakcije. Ionske reakcije v vodnih raztopinah. Pridobljeno 22. 9. 2018 s: https://si.openprof.com/wb/ionske_reakcije_v_vodnih_raztopinah?ch=646

Johnson-Fey, B. Green Cleaning Ingredients You Should Never Mix. Creative Ideas for Moms from Bren Did. Pridobljeno 22. 9. 2018 s: <https://brendid.com/green-cleaning-ingredients-you-should-never-mix/>

Johnson-Fey, B. Why You Should Never Use Baking Soda and Vinegar to Clean Clogged Drains.

Creative Ideas for Moms from Bren Did. Pridobljeno 23. 9. 2018 s:
<https://brendid.com/why-you-should-never-use-baking-soda-and-vinegar-to-clean-clogged-drains/>

Johnson-Fey, B. What is the Difference between Washing Soda and Baking Soda. Creative Ideas for Moms from Bren Did. Pridobljeno 23. 9. 2018 s:
<https://brendid.com/difference-washing-soda-baking-soda/>

Making Basic Copper Carbonate. Pridobljeno 25. 9. 2018 s: <https://www.youtube.com/watch?v=Tf80a2zZ9w>

Varnostni list. Natrijev karbonat. (2017). Roth. Pridobljeno 25. 9. 2018 s:
https://www.carlroth.com/downloads/sdb/sl/A/SDB_A135_SI_SL.pdf

Varnostni list. Bakrov(II) karbonat-bakrov(II) hidroksid (1:1). (2017). Roth. Pridobljeno 25. 9. 2018 s:
https://www.carlroth.com/downloads/sdb/sl/7/SDB_7318_SI_SL.pdf

Basic Copper II Carbonate. Znanost in tehnologija. Doug's Lab. Pridobljeno 25. 9. 2018 s: <https://www.youtube.com/watch?v=t02NdXgXuek&t=38s>

Varnostni list. Bakrov sulfat pentahidrat. (2017). Roth. Pridobljeno 26. 9. 2018 s:
https://www.carlroth.com/downloads/sdb/sl/P/SDB_P025_SI_SL.pdf

Solvay. Soda bikarbona. Eko napotki. Pogosta vprašanja. Pridobljeno 28. 9. 2018 s <http://www.soda-bikarbona.si/>

Boh, B., Glažar S., Godec, A., Jamšek, S., Sajovic, I., Vrtačnik, M., Wissiak Grm, K. (2016). Kemija 9. I-učbenik za kemijo v 9. razredu OŠ. Kisline in baze. Nevtralizacija in pH. 229-238/264. Pridobljeno 12. 10. 2018 s:
<http://eucbeniki.sio.si/kemija8/1230/index.html>

Jamšek, S., Sajovic, I., Godec, A., Vrtačnik, M., Glažar S., Wissiak Grm, K., Boh, B. (2016). Kemija 9. I-učbenik za kemijo v 9. razredu OŠ. Kisikova družina organskih spojin. Od alkoholov do karboksilnih kislin. Lastnosti karboksilnih kislin. 98/264. Pridobljeno 12. 10. 2018 s:
<http://eucbeniki.sio.si/kemija9/1101/index4.html>

Graumar, M., Podlipnik, M., Mirnik, J., Gabrič, A., Slatinek-Žigon, M. (2016). Kemija danes 1. Učbenik za kemijo v 8. razredu osnovne šole. Kemijske reakcije. 72-73 in 79-80/160 Pridobljeno 14. 10. 2018 s:
http://www.evedez.si/Moja_Zbirka

Graumar, M., Podlipnik, M., Mirnik, J., Gabrič, A., Slatinek-Žigon, M. (2016). Kemija danes 2. Učbenik za kemijo v 9. razredu osnovne šole. Karboksilne kisline in estri. 60-61/156. Pridobljeno 14. 10. 2018 s:
http://www.evedez.si/Moja_Zbirka

Vrtačnik, M., Mesec, V. (2008 – 2010). Okoljska analiza: Ocena učinkovitosti metod odstranjevanja bakrovih ionov iz odpadnih vod. AnalChem Voc II. NTF-KII. Pridobljeno 20. 10. 2018 s:
<http://www.kii3.ntf.uni-lj.si/analchemvoc2/file.php/1/HTML/slo/SPEKTRA/okoljske3.htm>

Remove heavy metal using fruit peel. Ljudje in spletni dnevniki. Pridobljeno 20. 10. 2018 s:
<https://www.youtube.com/watch?v=r6wfcSEPt6E>

Ekart, G., Cvar, S. (mentor), Jeran, M. (mentor) (2015). Področje: Kemija in kemijska tehnologija: Študij pretvorbe bakrovega(II) sulfata(VI) v komponente z omejeno topnostjo ter poskus

njihove karakterizacije in aktivnosti. (Raziskovalna naloga). Mladi za napredek Maribora 2015. 32. Srečanje. Maribor.1/67. Pridobljeno 20. 10. 2018 s: http://zpm-mb.si/wp-content/uploads/2015/06/S%C5%A0_Kemija_%C5%A0tudij_pretvorbe_bakrovega_sulfata.pdf
Klopčič, K., Požgaj, A.S., Stefanovik, V. (2017). Z mini raketo do mavrične gloriole, V M. Orel (ur.), Jeran, M. (ur.), Skozi mavrico kemijskih sprememb, Kemijski poskusi (88–93/100). Ljubljana: Gimnazija Moste.
Mati-Djuraki, U., Vrhovnik, V., Stefanovik, V. (2016). Ali lahko s prepeličjimi jajci stisnemo plastenko, V Orel, M., Jeran, M. (ur.), Mehurčki, Kemijski poskusi (23-27/96). Ljubljana: Gimnazija Moste.

Slike:

Slika1: Domača čistila: Katerih snovi ne smemo mešati? (Prirejeno po: <http://www.soda-bikarbona.si/wp-content/uploads/2017/04/slika.png> in https://www.megamama.si/wp-content/uploads/2016/11/pralni_prasek-1.jpg)

Slika 2: Priprava reagentov in pripomočkov, V. Stefanovik

Slika 3: Oborina bakrovega(II) karbonata × bakrovega(II) hidroksida, V. Stefanovik

Slika 4: Predpriprava na poskus, V. Stefanovik

Slika 5: Grenka sol loči pralno od jedilne sode, V. Stefanovik

Slika 6: Reakcija pralne in jedilne sode z modro galico

Slika 7: Reakcija pralne in jedilne sode s kisom za vlaganje, V. Stefanovik

Slika 8: Ema in David: lonske reakcije, V. Stefanovik

VIJOLIČNA BARVA IZGINJA

Sara Javeršek, Zoja Kordiš

Mentorica: Zdenka Candellari

OŠ Alojzija Šuštarja, Zavod Sv.Stanislava, Ljubljana

Povzetek

Opazujemo spreminjanje barve kalijevega permanganata pri redoks reakciji.

Posnetek poskusa

<https://youtu.be/zCc-LAne6dM>

Teoretske osnove

Redoksreakcija ali redukcijsko-oksidacijska reakcija je vsaka kemijska reakcija, v kateri atomi spremenijo svoje oksidacijsko stanje.






Železo se oksidira, oddaja elektrone, je reductent. $\text{Fe}^{2+} - 1\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{3+}$

Mangan se reducira, sprejema elektrone in je tako oksidant. $\text{Mn}^{7+} + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$

Sprememba barve pri teh reakcijah ni nujna, za nas pa je dobrodošla znanilka kemijske reakcije.

Potrebščine

Kemikalije:	Inventar:
<ul style="list-style-type: none">• 0,1 M KMnO_4 • 0,5 M FeSO_4 • 0,5 M H_2SO_4 	<ul style="list-style-type: none">• epruvete• kapalki• dve čaši

Opis dela

V epruveto nalijemo 0,5 M raztopino FeSO_4 in dodamo nekaj kapljic 0,5 M H_2SO_4 . Po kapljicah dodajamo 0,1 M KMnO_4 in stresamo. Opazujemo spremembo barve (Slika 1 in Slika 2).



Slika 1: Vijolična barva izginja.



Slika 2: Vijolična barva izginja (po dodatku vseh reagentov).

Razlaga poskusa

Kapljice vijoličnega kalijevega permanganata se razbarvajo, ker manganovi ioni spreminjajo svoje oksidacijsko stanje iz (7+) v (2+). Sprejemajo elektrone. Posledica različnega oksidacijskega stanja ionov je tudi različna barva ionov. Dokler je v raztopini dovolj železovih (2+) ionov, ki oddajajo po en elektron in se tako oksidirajo v železov (3+) ion, lahko taka reakcija teče. Ko pa so vsi železovi (2+) ioni oksidirani, se reakcija ustavi. Konec reakcije nam izda vijolična barva raztopine. Kalijev permanganat je v prebitku.

Iz enačbe reakcije se lepo vidi tudi molsko razmerje 1 : 5 med manganom in železom.

Viri

Falatoč, V. (1996). Dotik, barva, vonj, zvok, svetloba. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo.

ZAKAJ SE NA POSIPALNIKIH ZA MOKRO SOLJENJE CEST MAŠIJO TRANSPORTNE POTI?

Sara Krneta Osolnik, Gaja Kreševič Cimperman
Mentorica: Violeta Stefanovik
OŠ Franceta Bevka, Ljubljana

Povzetek

S kemijskim poskusom, ki smo ga poimenovali Zakaj se na posipalnikih za mokro soljenje cest mašijo transportne poti?, želimo predstaviti primere ionskih reakcij, ki so vzrok za težave, s katerimi se ob snežnih razmerah soočajo izvajalci zimske službe. Poskus je sestavljen iz treh delov. V prvem delu bomo simulirali nastanek sadre, ki rada maši transportne poti na posipalnikih za mokro posipanje cest in povzroča nevšečnosti zimski službi. V drugem delu bomo ponazorili primer nepravilnega čiščenja posipalnikov s pralno sodo, zaradi česar lahko pride do nastanka oblog, ki zmanjšujejo učinkovitost posipalnikov. V tretjem delu pa bomo z reakcijo nevtralizacije predstavili primer laboratorijskega odstranjevanja teh oblog z očetno kislino.

Posnetek poskusa

https://youtu.be/F9bQ6FT_Odk

Teoretske osnove

Preventivno posipanje vozišč s posipnimi sredstvi, ki preprečujejo nastanek poledice, je za varnost v cestnem prometu nujna. Če poledenelo cesto solimo, povzročimo taljenje ledu pri nižji temperaturi. Na slovenskih cestah se v ta namen najpogosteje uporablja natrijev klorid NaCl, ki je cenovno ugoden, a ekološko manj prijazen. Pri temperaturah pod $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ pa je priporočljivejše uporabljati magnezijev klorid MgCl_2 in kalcijev klorid CaCl_2 , ki sta za okolje manj obremenilna, a učinkovitejša, saj se pri njunem raztapljanju sprošča toplota. Zaradi visoke cene in higroskopičnosti se uporabljata predvsem za pripravo raztopin, s katerimi navlažijo suhi natrijev klorid v posipalnikih za mokro soljenje.






Slika 1: Posipanje z vlažno soljo in polivanje vozišča s posipalnikom za tekočine
(Vir: <http://diplome.fov.uni-mb.si/uni/13012Gorse.pdf>)

Problematična je tudi njuna čistost, saj zlasti tehnični magnezijev klorid pogosto vsebuje nečistoče v obliki sulfatnih ionov, kar je za uporabo pri posipavanju cestišč zelo neugodno. Sulfatni ioni namreč v prisotnosti že zelo majhne količine kalcijevih ionov in vlage tvorijo sadro ($\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$), ki se izloči v obliki pastozne oborine in zato rada zamaši transportne

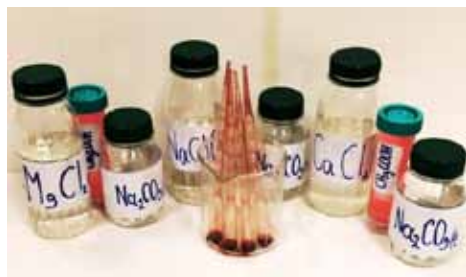
poti na posipalniku. Zato pri mokrem soljenju nikoli ne uporabljamo istočasno kalcijevega in magnezijevega klorida. Posipalnik pa je treba vsakič pred zamenjavo raztopin temeljito očistiti z vodo. Uporabi čistil se je treba izogibati, še zlasti tistim, ki vsebujejo karbonatne ione, saj ti s kalcijevimi in z magnezijevimi ioni tvorijo slabo topne oborine. Nastale oborine prav tako povzročajo nastanek oblog, ki lahko zmanjšajo učinkovitost posipalnikov. Obloge seveda lahko odstranimo s kislimi vodnimi raztopinami oz. z reakcijo nevtralizacije. Uporaba kislin pa za odstranjevanje karbonatnih oblog na posipalnikih v praksi ni priporočljiva, saj bi povečala stopnjo korozivnosti. Predstavljenim težavam se zimska služba lahko izognejo z uporabo alternativnih sredstev, kot je kalcij/magnezijev acetat, ki ne povzroča oblog in je do okolja prijaznejši. Ker pa je njegova cena visoka, je njegova uporaba ekonomsko upravičena le pri temperaturah pod $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Potrebščine

Kemikalije:	Inventar:
destilirana voda H_2O /(6 × 150 mL), 9-odstotni kis za vlaganje CH_3COOH /(3 × 50 mL), zmes magnezijevega klorida heksahidrata $\text{MgCl}_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$ in magnezijevega sulfata MgSO_4 /razmerje 1 : 1), magnezijev klorid heksahidrat $\text{MgCl}_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$, kalcijev klorid CaCl_2  , natrijev karbonat  , univerzalni indikator 	kovinsko stojalo s tremi prižemami, bela kulisa, pladenj, 6 × plastenka (250 mL), 3 × bučka (400 mL), 3 × zamašek z izvrtino, 3 × čaša (250 mL), 3 × plastična pipeta (3 mL), 3 × plastična pipeta (5 mL), 3 × stekleni lij, 3 × centrifugirka (50 mL), 3 × filtrirni papir, 3 × erlenmajerica (500 mL), tehnična

Opis dela

1. Priprava reagentov



Slika 2: Priprava raztopin

*nasičena vodna raztopina magnezijevega klorida heksahidrata (150 mL dest. vode/40 g $\text{MgCl}_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$ pri $20\text{ }^{\circ}\text{C}$); *nasičena vodna raztopina kalcijevega klorida (150 mL destilirane vode/48 g CaCl_2 pri $20\text{ }^{\circ}\text{C}$); *vodna raztopine tehničnega magnezijevega klorida (zmes simuliramo z mešanjem nasičenih raztopin $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ (75 mL destilirane vode/26 g $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ pri $20\text{ }^{\circ}\text{C}$) in magnezijevega klorida heksahidrata (75 mL destilirane vode/24 g $\text{MgCl}_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$ pri $20\text{ }^{\circ}\text{C}$)), *nasičena vodna raztopina

natrijevega karbonata (150 mL destilirane vode/ 22 g Na_2CO_3 pri $20\text{ }^{\circ}\text{C}$); *vodna raztopina očetne kisline (3 × 50 mL

9-odstotne CH_3COOH (oz. kisa za vlaganje), ki smo ji dodali 10 kapljic univerzalnega indikatorja); *3 × plastična pipeta (3 mL) z 0,5 mL univerzalnega indikatorja.

2. Varnost pri delu

*Upoštevamo navodila varnega eksperimentiranja: pred pripravo reagentov in izvedbo poskusa se zaščitimo s haljo, z varnostnimi očali in rokavicami.

*Pravilno odstranjevanje in ločevanje odpadkov: Reagenti, ki smo jih uporabili, izhajajo iz našega vsakdanjega življenja in niso ekološko sporni. Nastale oborine: kalcijev sulfat $\text{CaSO}_4(\text{s})$, magnezijev karbonat $\text{MgCO}_3(\text{s})$ in kalcijev karbonat $\text{CaCO}_3(\text{s})$ prefiltriramo in ponovno uporabimo pri različnih eksperimentalnih vajah pri pouku kemije.



Slika 3: Simulacija nastanka sadre

3. Potek eksperimenta

Pred izvedbo poskusa s prižemami vpnemo v kovinsko stojalo tri steklene bučke (400 mL).

3.1 Simulacija nastanka sadre

3.1.1 V prvo stekleno bučko nalijemo 150 mL tehničnega magnezijevega klorida (zmes smo pripravili z mešanjem nasičenih vodnih raztopin magnezijevega klorida heksahidrata in magnezijevega sulfata v razmerju 1 : 1).

3.1.2. Zmesi najprej dodamo 0,5 mL univerzalnega indikatorja (indikator spremeni barvo v zelenomodro/pH 7,5). Nato s pomočjo steklenega lija počasi dodajamo nasičeno vodno raztopino kalcijevega klorida.

3.1.3 Opazimo, da v bučki poteče reakcija, pri kateri nastaja bela trdna snov oz. slabo topna bela oborina kalcijevega sulfata.



Slika 4: Simulacija nastanka karbonatnih oblog

3. 2 Simulacija nastanka karbonatnih oblog

3.2.1 V drugo stekleni bučko nalijemo 150 mL nasičene vodne raztopine magnezijevega klorida heksahidrata, v tretjo pa 150 mL nasičene vodne raztopine kalcijevega klorida.

3.2.2. Vsaki od raztopin najprej dodamo po 0,5 mL univerzalnega indikatorja, ki spremeni barvo (v drugi bučki v zeleno/pH 7,5, v tretji bučki pa v modro/pH 8,5). Nato s pomočjo steklenega lija v vsako bučko počasi dodajamo po 150 mL nasičene vodne raztopine natrijevega karbonata oz. pralne sode.

3.2.3 Opazimo, da v obeh bučkah poteče reakcija, pri kateri nastaja bela trdna snov oz. slabo topna oborina (v drugi bučki se izloča magnezijev karbonat, v tretji bučki pa se izloča kalcijev karbonat).

3. 3 Laboratorijsko odstranjevanje karbonatnih oblog s kisló raztopino

3.3.1 Na ustje druge in tretje bučke (v katerih nastajata oborini magnezijevega in kalcijevega karbonata) najprej namestimo zamašek z navojem in odprtino, v katero smo vstavili večjo plastično pipeto (pipeti smo predhodno odrezali zoženi del kapilare, v mešiček pipete pa zavrtali 5 luknjic). Pipeta je z mešičkom potopljena v raztopino nad oborino.

3.3.2 Nato s pomočjo steklenih lijev v vsako izmed bučk počasi dodajamo 50 mL 9-odstotne očetne kisline oz. kisa za vlaganje. Zasllišimo šumenje, opazimo nastajanje mehurčkov plina in



Slika 5: Reakcija karbonatov z očetno kislino

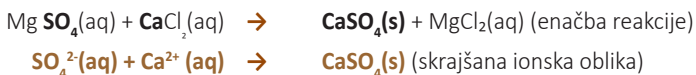
spremembo barve univerzalnega indikatorja (modro v spodnjih plasteh, zeleno v sredini, rumenooranžno pa na vrhu). Poleg reakcije kisline s karbonati poteče v obeh bučkah tudi reakcija nevtralizacije pralne sode.

Razlaga poskusa

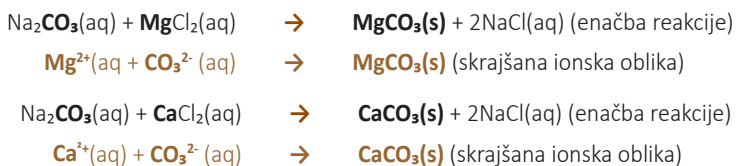
Predstavljen poskus je zasnovan na podlagi naravoslovnih pojmov: ionske reakcije (slabo topne oborine; slabo disocirane molekule (H_2O , CO_2 , ipd.)); vrste kemijskih reakcij (obarjalne reakcije); kisline, baze in soli (indikatorji, pH-lestvica, reakcije karbonatov s kislinami, nevtralizacija, nasičena raztopina soli).

Nastanek sadre: V prvi bučki pride do izmenjave ionov med vodnima raztopinama magnezijevega sulfata in kalcijevega klorida. Kalcijevi ioni se povežejo s sulfatnimi ioni in tvorijo slabo topno sol kalcijev sulfat, ki se kot bela oborina izloči iz tekočine. Magnezijevi in kloridni ioni pa so dobro topni v vodi in ostanejo v ionski obliki.

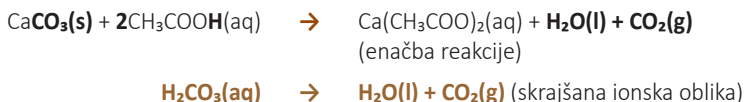
Kalcijev sulfat v prisotnosti vlage tvori pastozno oborino oz. kemično sadro ($\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ kalcijev sulfat dihidrat), ki lahko zmanjša učinkovitost transportnih poti na posipalniku. Zato se pri mokrem soljenju cest istočasno ne uporabljata kalcijev in magnezijev klorid.



Nastanek karbonatnih oblog: Pri čiščenju posipalnikov za mokro soljenje cest se uporablja voda. Uporaba čistil ni priporočljiva, saj lahko vsebujejo karbonatne ione, ki z ioni nekaterih soli povzročajo nastanek oblog. Pri reakciji pralne sode oz. vodno raztopino natrijevega karbonata z magnezijevim in s kalcijevim kloridom namreč poteče reakcija, pri kateri pride do izmenjave ionov med raztopinama. Magnezijevi ioni se povežejo s karbonatnimi ioni v magnezijev karbonat, kalcijevi ioni pa se povežejo s karbonatnimi ioni v kalcijev karbonat. Obe težko topno soli se kot bela oborina izločita iz tekočine. Natrijevi in kloridni ioni pa so dobro topni v vodi in ostanejo v raztopinah obeh bučk v ionski obliki.

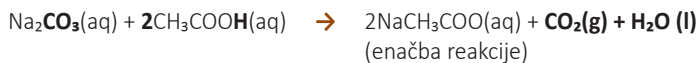


Odstranjevanje karbonatnih oblog s kislno raztopino: Pri reakciji oetne kisline z magnezijevim in s kalcijevim karbonatom potečeta ionski reakciji, pri katerih nastajajo slabo disocirane molekule vode in plin ogljikov dioksid, ki zapusti raztopino. Natrijevi in acetatni ioni pa so dobro topni v vodi in ostanejo v raztopinah obeh bučk v ionski obliki.

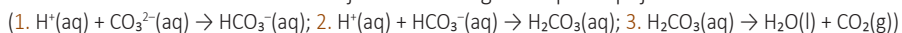




Poleg reakcije kisline s karbonati poteče tudi reakcija nevtralizacije prebitka pralne sode, ki je prav tako ionska reakcija, saj nastajata plin ogljikov dioksid in voda.



Potek reakcije karbonatnega iona po stopnjah:



Slika 6: Barvne spremembe indikatorja

Poskus spremlja tudi sprememba barve univerzalnega indikatorja, ki je zmes različnih barvil, ki spreminjajo barvo v različnih pH območjih. V spodnjih plasteh (kjer je bazična raztopina natrijevega karbonata) se pojavi modro in zeleno obarvanje univerzalnega indikatorja. V srednjih plasteh pride do reakcije nevtralizacije med očetno kislino in raztopino natrijevega karbonata, zato se pojavi rumeno obarvanje indikatorja. Zgornja plast ostane rahlo kislila, zato je barva univerzalnega indikatorja oranžnordeča.

Diskusija

Ker poskus na izviren način povezuje naravoslovna znanja s področja kemije, ga lahko, kljub zahtevnosti vsebin o ionskih reakcijah, ki se po UN obravnavajo šele v 2. letniku SŠ, vključimo tudi v eksperimentalno delo v OŠ. Primeren je za pouk kemije: »Kemijske reakcije«, »Kislina, baze in soli«, »Elementi v PSE« ali pri pouku IP POK: »Elementi načrtovanja poskusa«.



Slika 7: Ionske reakcije – vzrok za težave na posipalnikih

Viri

Ferk Savec, V., Glažar S., Smrdu, A., Vrtačnik, M., Zmazek, B. (2016). Kemija 2. I-učbenik za kemijo v 2. letniku gimnazij. Ionske reakcije. 114–122/245. Pridobljeno 20. 9. 2018 s: <http://eucbeniki.sio.si/kemija2/612/index.html>

Openprof. Spletni učbenik. Kemija. Vaje iz splošne in anorganske kemije. Ionske reakcije. Ionske reakcije v vodnih raztopinah. Pridobljeno 23. 9. 2018 s: https://si.openprof.com/wb/ionske_reakcije_v_vodnih_raztopinah?ch=646

Gorše, J. (2008). Posodobitev obstoječega sistema preventivnega posipanja vozišč (Diplomsko delo). Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, Kranj. 3/57 in 15–22/57. Pridobljeno 2. 10. 2018 s: <http://diplome.fov.uni-mb.si/uni/13012Gorse.pdf>

Kranjc, K. (2014). Izbrani termodinamični poskusi: Znižanje ledišča vode s soljo in podlajena voda (Diplomsko delo). Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta, Fakulteta za matematiko in fiziko, Ljubljana. 1/67. Pridobljeno 5. 10. 2018 s: http://pefprints.pef.uni-lj.si/2330/1/DIPLOMSKO_DELO_Katja_Krnc.pdf

Menegalija, T. (2015). Vpliv soljenja cest na smreko (*Picea abies* (L.) Karsten) v obcestnem prostoru na Pokljuki (Magistrsko delo). Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Ljubljana. 11–12/60. Pridobljeno 8. 10. 2018 s:

http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/gozdarstvo/md_menegalija_tanja.pdf

Vrbnjak, D. (2008). Odlaganje kemične sadre in njen vpliv na okolje (Raziskovalna naloga), Šolski center Celje, Celje. 10–12/245. Pridobljeno 10. 10. 2018 s: <https://www.knjiznica-celje.si/raziskovalne/4200804970.pdf>

Boh, B., Glažar S., Godec, A., Jamšek, S., Sajovic, I., Vrtačnik, M., Wissiak Grm, K. (2016). Kemija 9. I-učbenik za kemijo v 9. razredu OŠ. Kisline in baze. Nevtralizacija in pH. 229–238/264. Pridobljeno 12. 10. 2018 s:

<http://eucbeniki.sio.si/kemija8/1230/index.html>

Jamšek, S., Sajovic, I., Godec, A., Vrtačnik, M., Glažar S., Wissiak Grm, K., Boh, B. (2016). Kemija 9. I-učbenik za kemijo v 9. razredu OŠ. Kisikova družina organskih spojin. Od alkoholov do karboksilnih kislin. Lastnosti karboksilnih kislin. 98/264. Pridobljeno 12. 10. 2018 s:

<http://eucbeniki.sio.si/kemija9/1101/index4.html>

Graumar, M., Podlipnik, M., Mirnik, J., Gabrič, A., Slatinek-Žigon, M. (2016). Kemija danes 1. Učbenik za kemijo v 8. razredu osnovne šole. Kemijske reakcije. 72–73 in 79–80/160 Pridobljeno 14. 10. 2018 s:

http://www.evedez.si/Moja_Zbirka

Graumar, M., Podlipnik, M., Mirnik, J., Gabrič, A., Slatinek-Žigon, M. (2016). Kemija danes 2. Učbenik za kemijo v 9. razredu osnovne šole. Karboksilne kisline in estri. 60–61/156. Pridobljeno 14. 10. 2018 s:

http://www.evedez.si/Moja_Zbirka

Klopčič, K., Požgaj, A.S., Stefanovik, V. (2017). Z mini raketo do mavrične gloriole, V Orel, M. (ur.), Jeran, M. (ur.), Skozi mavrico kemijskih sprememb, Kemijski poskusi (88–93/100). Ljubljana: Gimnazija Moste.

Slike

Slika 1: Posipanje z vlažno soljo in polivanje vozišča s posipalnikom za tekočine« (Vir: <http://diplome.fov.uni-mb.si/uni/13012Gorse.pdf>)

Slika 2: Priprava raztopin, V. Stefanovik

Slika 3: Simulacija nastanka sadre«, V. Stefanovik

Slika 4: Simulacija nastanka karbonatnih oblog, V. Stefanovik

Slika 5: Reakcija karbonatov z očetno kislino, V. Stefanovik

Slika 6: Barvne spremembe indikatorja, V. Stefanovik

Slika 7: Ionske reakcije – vzrok za težave na posipalnikih, V. Stefanovik

ZLATI DEŽ

Mia Cindro, Jacinta Drnovšek

Mentorica: Zdenka Candellari

OŠ Alojzija Šuštarja, Zavod Sv. Stanislava, Ljubljana

Povzetek

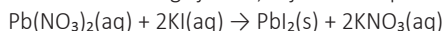
Opazujemo nastajanje in izginjanje oborine oz. topnost težko topne soli v odvisnosti od temperature.

Posnetek poskusa

<https://youtu.be/QnpJOElgnSs>

Teoretske osnove

Raztopino soli svinčevega nitrata zmešamo z raztopino kalijevega jodida. Nastaneta rumena oborina svinčevega jodida, ki je težko topna sol, in kalijev nitrat – sol, ki je dobro topen v vodi.



Da je topnost soli odvisna od temperature raztopine, učenci spoznajo že v 7. razredu. V tem primeru nadgradimo znanje s težko topno soljo, ki tvori oborino. V tem poskusu je lepo vidno, da je oborina težko topna sol, katere topnost je odvisna od temperature.

Potrebščine

Kemikalije:	Inventar:
<ul style="list-style-type: none">0,3-odstotna raztopina $\text{PbNO}_3(\text{aq})$ • 0,3-odstotna raztopina $\text{KI}(\text{aq})$	<ul style="list-style-type: none">dve čašiepruvetatermometervroča in hladna vodna kopelkapalki

Opis dela

V čaše pripravimo 0,3-odstotno raztopino PbNO_3 in 0,3-odstotno raztopino KI (Slika 1). Pripravimo dve vodni kopeli: vročo – lahko v termovki do 80 °C – in ledeno mrzlo z ledenimi kockami iz zmrzovalnika.

V epruveti zmešamo po 5 mL vsake raztopine. Epruveto pogrejemo v topli vodni kopeli, tako da obarvana oborina izgine, potem pa ohladimo v hladni kopeli in opazujemo nastajanje zlatih kristalčkov (Slika 2).

Fotografiji poskusa



Slika 1: Priprava oborine



Slika 2: Epruveta v topli in hladni kopeli

Razlaga poskusa

Ko mešamo skupaj dve raztopini lahko topnih soli, lahko nastaneta dve novi soli. Če je ena od njih zelo slabo topna, je raztopina v trenutku prenasršena z novonastalo soljo. Tudi topnost te nove soli je odvisna od temperature raztopine. V našem primeru se pri višji temperaturi raztopi večja masa soli, nazadnje se raztopi vsa sol in raztopina izgubi barvo. V hladni kopeli pa lahko opazujemo, kako se postopoma, pa vendarle zelo hitro, tvorijo zlati kristalčki težko topne soli PbI_2 na površini raztopine in tonejo v globino.

Viri

Godec, A., Glažar, S., Kralj, B., Smrdu, A., Vtračnik, M., Sajovic, I. in Wissiack Grm, K., (2014). Kemija 8, i-učbenik za kemijo v 8.razredu osnovne šole. Ljubljana: ZRSS, MIZŠ, Evropski sklad. Youtube, Golden rain. (2018). Pridobljeno iz: <https://www.youtube.com/watch?v=4xSUvSGywXo>.



