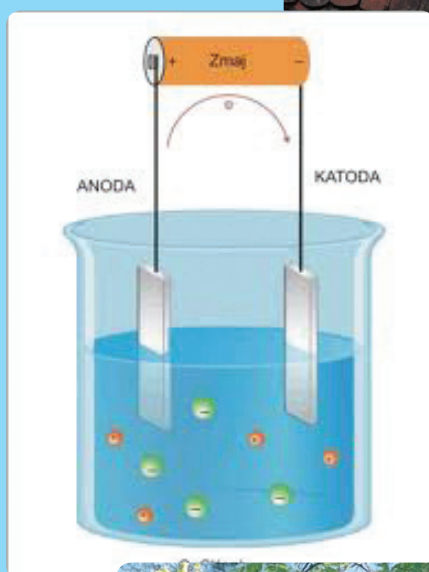


Kemija in snov

Kemija I - navodila za vaje

Katarina S. Wisiak Grm in Iztok Devetak



Katarina S. Wissiak Grm

Iztok Devetak

Kemija in snov

KEMIJA I

NAVODILA ZA VAJE

Priimek in ime: _____

Študijsko leto: _____

Smer študija: _____

Kemija in snov: Kemija I – navodila za vaje

Avtorja: doc. dr. Katarina Senta Wissiak Grm
doc. dr. Iztok Devetak

Recenzenta: red. prof. dr. Primož Šegedin
red. prof. dr. Saša A. Glažar

Izdala: Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani

Za izdajatelja: izr. prof. dr. Janez Krek, dekan

Oblikovanje in prelom: Igor Cerar

Fotografije na naslovnici: Wikipedija in Katarina S. Wissiak Grm

Dostopno na: http://www2.pef.uni-lj.si/kemija/upload12_13/TEH_GOS/vaje_kemija1.pdf

Fotografije na naslovnici: Wikipedija in Katarina S. Wissiak Grm

© 2013 avtorja

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

54(075.8)(076.5)(0.034.2)

WISSIAK Grm, Katarina Senta
Kemija in snov. Kemija I [Elektronski vir] : navodila za vaje / Katarina S.
Wissiak Grm, Iztok Devetak. - El. knjiga. - Ljubljana : Pedagoška fakulteta, 2013

ISBN 978-961-253-105-8 (pdf)

1. Devetak, Iztok
268160768

VSEBINA

Navodila za varno delo v kemijskem laboratoriju	5
1. VAJA	
Ločevanje in čiščenje snovi	7
2. VAJA	
Snovne in energijske spremembe pri kemijski reakciji	17
3. VAJA	
Zrak in plini iz zraka	25
4. VAJA	
Voda in njene lastnosti	35
5. VAJA	
Kislina, baze, soli	47
6. VAJA	
Reakcije oksidacije in redukcije	57
7. VAJA	
Reaktivnost kovin in halogenih elementov	71
Literatura	83

NAVODILA ZA VARNO DELO V KEMIJSKEM LABORATORIJU

1. Znaki za nevarne lastnosti snovi

V kemijskem laboratoriju se dnevno srečujemo s snovmi, s katerimi moramo ravnati zelo previdno in v skladu z ustreznimi varnostnimi predpisi. Zato moramo poznati grafične znake za nevarne lastnosti snovi in njihov pomen. **Grafični znaki ali simboli** so zgovorni sami po sebi, za večjo jasnost pa so dodana **sporočila o nevarnosti (H-stavki)** in **potrebni preventivni ukrepi (P-stavki)**. Pri delu s snovmi, označenimi z omenjenimi znaki moramo pozorno prebrati navodila, saj je uporaba ustreznih zaščitnih sredstev obvezna.

Opozorilni znaki/stavki/besede označujejo nevarne lastnosti snovi oziroma lastnosti izdelkov, ki te snovi vsebujejo, kar narekuje njihovo izbiro, uporabo in odlaganje.

Globalno priznani in usklajeni sistem označevanja nevarnih kemikalij v izdelkih imenujemo s kratico GHS (Globally Harmonized System). Mednarodno veljavni opozorilni znaki so razdeljeni na tiste, ki opozarjajo na različne **vplive izdelkov na zdravje in na okolje** in na tiste, ki nas **seznanjajo z nevarnostmi**, ki izvirajo iz njihovih **fizikalnih lastnosti**.

Znaki za nevarnost snovi z opisi lastnosti snovi

			
Nevarno/zelo strupeno	Škodljivo, dražljivo	Jedko	Različni škodljivi vplivi na zdravje:
Znak označuje snovi, s katerimi je potrebno ravnati zelo previdno. Če npr. snov, ki je v izdelku, zaužijete, pride v stik s kožo in očmi, jo vdihnete, ste lahko življenjsko ogroženi (močne razjede, dušenje, ipd.).	Znak označuje snovi, ki dražijo kožo (lahko povzročijo npr. koprivnico), oči, dihala, lahko nas tudi za kratek čas omamijo. Klic v sili: pokličemo zdravnika ali številko za klic v sili 112	Znak označuje snovi, ki lahko povzročijo opekline ali razjede kože in oči.	Znak označuje snovi, ki so nevarne pri vdihavanju, je mutagena (povzroča dedne spremembe) ali rakotvorna, vpliva na plodnost, povzroča alergije... Tako označeni izdelki lahko (če smo jim izpostavljeni dalj časa ali pri večkratni uporabi) povzročijo nepopravljivo škodo na telesnih organih.

			
Nevarno za okolje	Eksplozivno	Vnetljivo	Oksidativno
Znak opozarja na snov, ki ogroža žive organizme v vodi in na kopnem.	Znak opozarja na snovi, ki lahko zaradi udarca ali trenja eksplodirajo.	Znak opozarja na snovi, ki se lahko v bližini toplotnega vira hitro vnamejo, oziroma v stiku z vodo ali drugo kemikalijo sproščajo pline.	Znak opozarja na fizikalno lastnost snovi, oksidativnost, kar pomeni, da se lahko v stiku s kisikom oziroma zrakom vžge.

Primer označevanja nevarnosti:**Stavki, ki opozarjajo na nevarnosti (H)**

- Nevarno, hraniti zunaj dosega otrok.
- Vnetljiva tekočina, hlapi.
- Nevarno pri vdihavanju.
- Lahko povzroči škodo na jetrih in ledvicah, če smo izdelku izpostavljeni dalj časa ali večkrat.

Preventivni stavki (P)

- Hraniti zunaj dosega otrok.
- Hraniti v tesno zaprti posodi. Hraniti ločeno od vira toplote / ognja – kajenje je prepovedano.
- Uporabljajte samo na prostem ali v dobro prezračenem prostoru!
- Ne vdihujte hlapov ali aerosola!
- Pri uporabi nosite rokavice in zaščitite oči!
- Shranjujte v hladnem in dobro prezračenem prostoru!

Prva pomoč

- Če vdihnete nevarno snov, takoj pojdite na svež zrak oziroma tja prenesite poškodovanca.
- Če vam je slabo, pokličite zdravnika ali številko za klic v sili.

Viri:

http://www.zps.si/images/stories/brosure/oznacevanje_nev_kem_slo.pdf

<http://www.epc.si/sl/nevarni-izdelki/106-vae-pravice/431-oznaevanje-nevarnih-kemikalij>

<http://www.fkkt.uni-lj.si/attachments/3073/zbirka-pravil-varnega-dela.pdf>

2. Pravila varnega dela v laboratoriju

Zaščita in varnost pri delu (pravila, ki jih v laboratoriju moramo obvezno upoštevati):

1. Pri delu v kemijskem laboratoriju **obvezno** uporabljamo **zaščitna očala, zaščitno haljo in zaščitne rokavice**.
2. Pri delu z gorilnikom **zaščitnih rokavic NE UPORABLJAMO**.
3. Pri delu v kemijskem laboratoriju imamo **spete lase**.
4. Pri delu v kemijskem laboratoriju uporabljamo **ustrezna obuvala** (uporaba sandal je prepovedana).
5. Pri delu v kemijskem laboratoriju stojimo v ustrezni oddaljenosti od aparature za izvajanje poskusa.
6. Pri delu v kemijskem laboratoriju nikoli ne pustimo nobene aparature nenadzorovane. Pri delu v kemijskem laboratoriju nikoli ne piperiramo z usti. Vedno uporabimo žogice za pipetiranje.
7. V primeru, da delo v kemijskem laboratoriju poteka s koncentriranimi snovmi, ki jih moramo razredčiti, **VEDNO** zlivamo **bolj koncentrirano snov v manj koncentrirano**, pri čemer zaradi močno eksotermne reakcije **raztopino hladimo in stalno mešamo**.
8. V primeru, da delo v kemijskem laboratoriju poteka s hlapnimi snovmi, ki jih moramo povonjati, **najprej vdihnemo zrak v pljuča**, nato se **oddaljimo približno 20 cm** od posode s snovjo in si z roko približamo hlape, ki jih povonjamo. **NIKOLI** ne vdihujemo snovi s **polnimi pljuči!**
9. Pri delu v kemijskem laboratoriju je **prepovedana uporaba mobilnega telefona**.
10. V kemijski laboratorij je vnos **hrane in pijače prepovedan**, prepovedano je tudi kaditi.
11. Po končanem delu odlijte **reakcijske zmesi v** posebej pripravljene **posode za odpadke**. Pazite, da reagenti ne pridejo v stik s kožo.
12. Po končanem delu v kemijskem laboratoriju ugasnemo oz. izključimo vse naprave, s katerimi smo izvajali poskuse.
13. Preden laboratorij zapustite si **umijte roke**.

Nekatere pomembne informacije lahko najdete tudi na naslednjih spletnih virih:

<http://www.epc.si/sl/nevarni-izdelki/106-vae-pravice/431-oznaevanje-nevarnih-kemikalij>

<http://ull.chemistry.uakron.edu/erd/>

<http://www.sigmaaldrich.com/customer-service/worldwide-offices/worldwide-offices2.html>

1. VAJA

LOČEVANJE IN ČIŠČENJE ZMESI

Namen vaje

Snovi ločimo na čiste snovi in na zmesi, ki so lahko homogene ali heterogene. Izbira metode ločevanja zmesi temelji na poznavanju fizikalnih lastnosti posameznih komponent zmesi, kar tudi omogoča ustrezno izbiro pravilne metode ločevanja. Spoznali boste različne primere zmesi ter uporabili ustrezne metode za njihovo ločevanje na komponente.

1. DEL: LOČEVANJE HETEROGENE ZMESI

1. Naloga

A **Ločite heterogeno zmes natrijevega klorida, peska in joda** ter pri tem uporabite ustrezne metode, ki bodo omogočale postopno ločevanje zmesi na komponente. Izbiro posameznih metod ločevanja ustrezno utemeljite, tako da izpolnite spodnjo tabelo.

<i>Ime metode oz. postopka ločevanja</i>	<i>Komponenta zmesi, ki jo odstranjujete</i>	<i>Lastnost komponente v zmesi, ki jo odstranjujete</i>	<i>Komponente, ki v zmesi po uporabi metode še preostanejo</i>


B **Izračunajte masni delež posameznih komponent** v heterogeni zmesi natrijevega klorida, peska in joda po ločevanju zmesi.

2. Potrebščine

Pribor	Kemikalije
<p>Sublimacija:</p> <ul style="list-style-type: none"> • čaša 100 mL, • bučka z okroglim dnom, • spatula, • žlička, • štirinožno stojalo, • steklokeramična plošča, gorilnik <p>Filtracija:</p> <ul style="list-style-type: none"> • čaša 100 mL, • steklena palčka, • urno steklo, lij, • naguban filtrirni papir, • stojalo, obroč <p>Izparevanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • porcelanasta izparilnica, • steklena palčka, • lesene kleščice, • tehtnica, • štirinožno stojalo, • steklokeramična plošča, gorilnik 	<ul style="list-style-type: none"> • zmes natrijevega klorida, peska in joda

3. Zaščita in varnost pri delu

Za posamezno uporabljeno snov v tabelo zapišite ustrezen varnostni znak, pojasnite njegov pomen in opredelite ustrezno ravnanje s posamezno snovjo.

snov	znak za nevarnost	pomen znaka	ravnanje s snovjo
I		<ul style="list-style-type: none"> • zdravju škodljivo ob stiku s kožo • zdravju škodljivo pri vdihavanju • zelo strupeno za vodne organizme 	<ul style="list-style-type: none"> • ob stiku s kožo umiti z obilo vode in mila • pri vdihavanju prenesti osebo na svež zrak in počivati v položaju, ki olajša dihanje • preprečiti sproščanje v okolje

Pri izpolnjevanju tabele si pomagajte npr. z navedenima spletnima viroma:

<http://www.epc.si/sl/nevarni-izdelki/106-vae-pravice/431-oznaevanje-nevarnih-kemikalij>

<http://ull.chemistry.uakron.edu/erd/>

Pri delu so obvezna zaščitna očala in halja. Razen pri delu z gorilnikom nosite tudi zaščitne rokavice. Po končanem delu odlijte uporabljene snovi v posebej pripravljene posode za odpadke. Pazite, da reagenti ne pridejo v stik s kožo. Preden laboratorij zapustite si umijte roke.

4. Potek dela po stopnjah

1. V 100 mL čašo 1 stehtamo približno 5,0 g zmesi natrijevega klorida, peska in joda na 0,1 g natančno.
2. Na čašo postavimo bučko, ki jo do 1/3 napolnimo z mrzlo vodo. Pričnemo s previdnim segrevanjem na steklokeramični plošči, pri čemer ena od komponent sublimira.
3. Ko v čaši ni več videti par joda, aparaturo odstranimo s steklokeramične plošče in počakamo, da se aparatúra ohladi.
4. Sublimat s spatulo odstranimo z zunanje površine bučke in ga stehtamo.
5. Ko se ohladi, preostanku v čaši 1 dodamo približno 20 mL vode in vsebino premešamo s stekleno palčko.
6. Preostanek v čaši 1 filtriramo z uporabo lija, na katerega namestimo suh, stehtan in naguban filtrirni papir, ki ga pred filtriranjem omočimo. Lij namestimo v obroč, vpet v stojalo, pod katerega namestimo čašo 2. Filtrat v čaši 2 shranimo.
7. Preostanek na filtrirnem papirju skupaj s filtrirnim papirjem previdno prenesemo na označeno urno steklo, kjer ga pustimo do naslednjih vaj, da se posuši.
8. Filtrat iz čaše 2 prelijemo v stehtano izparilnico in jo postavimo na steklokeramično ploščo. Izparilnico pričnemo previdno segrevati, da voda odpari. Ob tem s stekleno palčko mešamo raztopino v izparilnici, da kristali soli, ki pri tem nastanejo, tudi ostanejo v izparilnici.
9. Ohlajeno izparilnico ponovno stehtamo in izračunamo maso soli, preostale po kristalizaciji vodne raztopine soli.
10. Na naslednjih vajah suh preostanek na filtrirnem papirju skupaj s filtrirnim papirjem stehtamo in izračunamo maso peska, preostalega na filtrirnem papirju.

Skica aparature

5. Meritve in računi

A Meritve

$m(\text{heterogene zmesi})$	
$m(\text{filtrirnega papirja})$	
$m(\text{izparilnice})$	

$m(\text{natrijevega klorida})$	
$m(\text{peska})$	
$m(\text{joda})$	

B *Izračuni masnih deležev posameznih komponent zmesi*

w(natrijevega klorida)

--

w(peska)

--

w(joda)

--

6. Rezultati

Opazanja	Sklepi
<u>Sublimacija</u>	
<u>Filtracija</u>	
<u>Izparevanje</u>	

Masni deleži komponent v zmesi

w(natrijevega klorida)=

w(peska)=

w(joda)=

7. Vprašanja

1. V heterogeni zmesi imamo morsko vodo, iglice bora in oljne kapljice. Izpolnite preglednico, ki bo predstavljala izhodišče za praktični postopek ločevanja navedene heterogene zmesi.

<i>Ime metode oz. postopka ločevanja</i>	<i>Komponenta zmesi, ki jo odstranjujete</i>	<i>Lastnost komponente v zmesi, ki jo odstranjujete</i>	<i>Komponente, ki v zmesi po uporabi metode še preostanejo</i>

2. Imamo trdno zmes, ki vsebuje 3 različne komponente. Ena od komponent zmesi je v vodi dobro topna snov, (po prekrystalizaciji tehta 4,7 g), druga snov zlahka sublimira. Izračunaj maso tretje netopne komponente v zmesi, če je masa sublimata 1,9 g, masa zmesi na začetku pa 6,9 g.
3. Kaj je emulzija? Navedi nekaj primerov.

4. Ugotovite, ali je posamezna zmes, navedena v preglednici, homogena ali heterogena. Vaš odgovor opredelite tako, da v preglednici zmes označite v ustreznem stolpcu. Odgovore utemeljite.

<i>Zmes</i>	<i>Homogena zmes</i>	<i>Heterogena zmes</i>
vodna raztopina modre galice		
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ in $\text{NaCl}(\text{s})$		
emulzija vode in olja		
mleko		
mivka in voda		
zmes bakrovih in železovih opilkov		

Utemeljitev:

2. DEL: LOČEVANJE TEKOČE HOMOGENE ZMESI

1. Naloga

Ločite tekočo homogeno zmes barvil v flumastrih različnih barv oz. zmesi barvil različnih flumastrov. Uporabite ustrezne metode, ki bodo omogočale postopno ločevanje zmesi barvil na komponente. Metode ločevanja, ki jih nameravate pri ločevanju zmesi uporabiti, ustrezno utemeljite, tako, da izpolnite spodnjo tabelo.

<i>Ime metode oz. postopka ločevanja</i>	<i>Komponenta zmesi, ki jo odstranjujete</i>	<i>Lastnost komponente v zmesi, ki jo odstranjujete</i>

2. Potrebščine

Pribor	Kemikalije
Kolonska kromatografija <ul style="list-style-type: none"> • kolona • čaša 100 mL, • lij, steklena palčka, • epruvete, • stojalo za epruvete • stojalo, mufa, prižema, • merilo, vata • fen 	<ul style="list-style-type: none"> • stacionarna faza - silikagel • zmes barvil za ločevanje • mobilna faza - voda
Papirna kromatografija <ul style="list-style-type: none"> • steklena kadička, • filtrirni papir, • grafitni svinčnik, • ravnilo 	<ul style="list-style-type: none"> • barvila v različnih flumastrih • mobilna faza - voda,

3. Potek dela po stopnjah

Kolonska kromatografija

1. Pripravimo kolono za kolonsko kromatografijo tako, da na dno ožjega dela kolone potisnemo majhen koscem vate. Nato kolono med stresanjem postopoma napolnimo s silikagelom. Plast silikagela naj bo visoka okrog 15 cm. Za polnjenje uporabimo primerno velik lij.
2. Kolono omočimo z vodo tako, da skozi lij ob steni kolone previdno dodajamo vodo, ki predstavlja mobilno fazo, toliko časa, da voda vso stacionarno fazo omoči.
3. Na vrh stacionarne faze s kapalko dodamo 5 kapljic pripravljene zmesi za ločevanje.
4. Na vrh stacionarne faze - silikagela, ponovno položimo majhen koscem vate.
5. Počakamo, da se zmes za ločevanje vpije v stacionarno fazo.
6. Ob stekleni palčki pričnemo dodajati svežo mobilno fazo in pazimo, da je mobilna faza ves čas od 1 do 2 cm nad vrhom stacionarne faze.
7. Posamezne komponente zmesi pričnemo loviti v epruvete. Epruvete menjavamo, da ulovimo ustrezne komponente. Opažene spremembe zapišemo.

Papirna kromatografija

1. Iz filtrirnega papirja izrežemo ustrezno velik kromatografski papir, da bo ustrezal velikosti steklene kadičke, ki jo bomo uporabili za izvedbo papirne kromatografije. Kromatografski papir **ne sme segati do dna kadičke**, prav tako se **ne sme dotikati sten** kadičke. Širino papirja pa moramo prilagoditi pokrovu kadičke, na katerega bomo s pomočjo steklenih nosilcev namestili kromatografski papir v kadičko.
2. 2,5 cm od spodnjega roba papirja nato označimo z grafitnim svinčnikom startno črto ter 10 cm nad to črto narišemo drugo črto, ki bo označevala fronto, do katere naj bi pripotovalo topilo pri kromatografiji.
3. Z grafitnom svinčnikom na enakomernih razdaljah razporedimo in označimo točke na startni črti, na katere bomo nanašali vzorce posameznih flumastrov.
4. S flumastrom določene barve naneseemo barvilo izbranega flumastra na določeno točko na startni črti.
5. Ko naneseemo vzorce vseh izbranih flumastrov na kromatografski papir, papir vstavimo v stekleno kadičko, v katero smo nalili topilo oz. mobilno fazo. Kot mobilna faza nam v tem primeru služi voda. Papir namestimo tako, da se nahaja v mobilni fazi (vodi), ki sega približno 1 cm visoko. Pri tem moramo paziti, da startna črta z nanešenimi vzorci ne sega v vodo.
6. Počakamo, da mobilna faza – fronta topila pripotuje do zgornje črte.
7. Kromatogram vzamemo iz kadičke in ga posušimo s fenom. Opažene spremembe zapišemo in prilepimo kromatogram.

4. Opažanja in sklepi

Opažanja	Sklepi
<u>Kolonska kromatografija</u>	
Opažanja	Sklepi
<u>Papirna kromatografija</u>	

5. Rezultati

Vzdolžno prilepite kromatogram in pripišite kateri barvi flumastra ustreza.

Kromatogram:

Barva flumastra:

6. Vprašanja

1. Katero barvilo se je najprej izpralo iz kolone pri kolonski kromatografiji? Pojasnite svoj odgovor.
2. Zakaj so se barvila na papirju ločila, zakaj mobilna faza potuje po papirju navzgor?
3. Zakaj ste lahko za mobilno fazo pri papirni kromatografiji flumastrov uporabili vodo?
4. Katera barvila ste ločili pri kromatografiji črnega flumastra?

7. Uspešnost opravljanja vaje

- Pripravljenost na vajo
- Eksperimentalna izvedba vaje
- Rezultati in naloge
- Upoštevanje pravil varnega dela

Datum : _____

Podpis asistenta: _____

2. VAJA

SNOVNE IN ENERGIJSKE SPREMEMBE PRI KEMIJSKI REAKCIJI

Namen vaje

Pri kemijski reakciji potekajo snovne in energijske spremembe. Energijske spremembe pri kemijski reakciji predstavimo z ustreznim grafom, snovne spremembe pri kemijski reakciji pa predstavimo z ustrežno kemijsko enačbo. Spoznali boste primer eksotermne in primer endotermne kemijske reakcije ter dobljene rezultate predstavili v ustrezni obliki.

1. DEL: EKSOTERMNA KEMIJSKA REAKCIJA

1. Naloga




Izvedite **kemijsko reakcijo** med **magnezijevimi opilki** in **klorovodikovo kislino**. Potek kemijske reakcije spremljajte z merjenjem temperature reakcijske zmesi. Meritve zapišite v tabelo in izmerjene rezultate grafično predstavite.

2. Potrebščine

Pribor	Kemikalije
<ul style="list-style-type: none"> • čaša 600 mL • stiroporni kozarec 200 mL • termometer • merilni valj • elektronska tehtnica • spatula 	<ul style="list-style-type: none"> • magnezijevi opilki 0,5 g • 10 % klorovodikova kislina 30 mL

3. Zaščita in varnost pri delu

Za posamezno uporabljeno snov v tabelo zapišite ustrezen varnostni znak, pojasnite njegov pomen in opredelite ustrezno ravnanje s posamezno snovjo.

snov	znak za nevarnost	pomen znaka	ravnanje s snovjo
Mg		<ul style="list-style-type: none"> vnetljiva trdna snov v stiku z vodo se sproščajo vnetljivi plini v velikih količinah lahko pride do samosegrevanja- lahko povzroči požar 	<ul style="list-style-type: none"> hraniti na suhem in v zaprti posodi hraniti stran od vira ognja
HCl	 	<ul style="list-style-type: none"> povzroča draženje kože povzroča hudo draženje oči povzroči draženje dihalnih poti povzroča opekline 	<ul style="list-style-type: none"> ob stiku z očmi previdno spirati z vodo nekaj minut ob nezgodi ali slabem počutju, takoj poiskati zdravniško pomoč

Pri izpolnjevanju tabele si pomagajte npr. z navedenima spletnima viroma:

<http://www.epc.si/sl/nevarni-izdelki/106-vae-pravice/431-oznaevanje-nevarnih-kemikalij>

<http://ull.chemistry.uakron.edu/erd/>

Pri delu so obvezna zaščitna očala in halja. Razen pri delu z gorilnikom nosite tudi zaščitne rokavice. Po končanem delu odlijte uporabljene snovi v posebej pripravljene posode za odpadke. Pazite, da reagenti ne pridejo v stik s kožo. Preden laboratorij zapustite si umijte roke.

4. Potek dela po stopnjah

- V 600 mL čašo postavimo 200 mL stiroporni kozarec in vanj nalijemo 30 mL 10 % klorovodikove kisline.
- V stiroporni kozarec postavimo termometer in počakamo, da se temperatura ustali.
- Na elektronski tehtnici stehtamo 0,5 g magnezijevih opilkov.
- Magnezijeve opilke stresemo v klorovodikovo kislino v stiropornem kozarcu in začnemo meriti čas.
- Zmes mešamo s termometrom* in odčitamo temperaturo zmesi vsakih 15 sekund.
- Temperaturo merimo toliko časa, dokler se ne prične spreminjati v nasprotni smeri, nakar izvedemo še najmanj dve meritvi.
- Meritve sproti zapisujemo v ustrezno zasnovano tabelo.
- Narišemo graf temperature reakcijske zmesi v odvisnosti od časa na milimetrski papir.

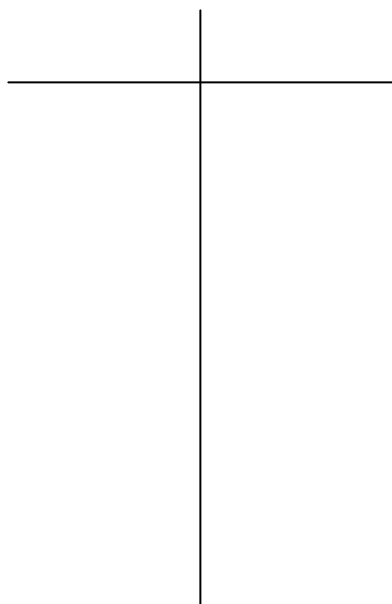
* S termometrom navadno ne mešamo reakcijske zmesi, ker ga lahko razbijemo, vendar je v tem primeru to potrebno, saj tako natančneje izmerimo temperaturo reakcijske zmesi. Termometra med odčitavanjem temperature ne dvigujemo iz reakcijske zmesi.

Skica aparature:

5. Meritve in računi

A Meritve (rezultate meritev uredite v ustrezno tabelo in narišite graf)

Tabela



Graf

B Izračunajte **spremembo temperature** pri kemijski reakciji:

$\Delta T =$

C Napišite **enačbo kemijske reakcije** (v enačbi označite agregatna stanja snovi):

6. Rezultati

Opazanja	Sklepi
Kemijska reakcija med Mg in 10 % HCl:	
Spremljanje spremembe temperature:	

7. Vprašanja

1. Zakaj izvajamo reakcijo v stiropornem kozarcu, postavljenem v večjo čašo?
2. Katere snovi nastajajo pri reakciji?
3. V kakšnih agregatnih stanjih (trdno, tekoče, plinasto, vodna raztopina ...) so snovi, ki nastanejo pri reakciji?
4. Opredelite kemijsko reakcijo med magnezijem in klorovodikovo kislino glede na energijske spremembe.

2. DEL: ENDOTERMNA KEMIJSKA REAKCIJA

1. Naloga



Izvedite **kemijsko reakcijo** med **barijevim hidroksidom** in **amonijevim kloridom**. Potek kemijske reakcije spremljajte z merjenjem temperature reakcijske zmesi. Meritve zapišite v tabelo in izmerjene rezultate grafično predstavite.

2. Potrebščine

Pribor	Kemikalije
<ul style="list-style-type: none"> • čaša 600 mL • stiroporni kozarec 200 mL • termometer • merilni valj • elektronska tehtnica • spatula 	<ul style="list-style-type: none"> • amonijev klorid 5 g • barijev hidroksid oktahidrat 8 g

3. Zaščita in varnost pri delu

Za posamezno uporabljeno snov v tabelo zapišite ustrezen varnostni znak, pojasnite njegov pomen in opredelite ustrezno ravnanje s posamezno snovjo.

snov	znak za nevarnost	pomen znaka	ravnanje s snovjo
NH_4Cl		<ul style="list-style-type: none"> • škodljivo pri zaužitju • povzroča hudo draženje oči 	<ul style="list-style-type: none"> • ob stiku z očmi previdno spirati z vodo nekaj minut
$\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$		<ul style="list-style-type: none"> • škodljivo pri vdihavanju • zdravju škodljivo pri zaužitju • povzroča hude opekline kože in poškodbe oči 	<ul style="list-style-type: none"> • pri zaužitju izpirati usta, ne sprožati bruhanja • ob stiku z očmi previdno spirati z vodo nekaj minut • ob nezgodi ali slabem počutju, takoj poiskati zdravniško pomoč

Pri izpolnjevanju tabele si pomagajte npr. z navedenima spletnima viroma:

<http://www.epc.si/sl/nevarni-izdelki/106-vae-pravice/431-oznaevanje-nevarnih-kemikalij>

<http://ull.chemistry.uakron.edu/erd/>

Pri delu so obvezna zaščitna očala in halja. Razen pri delu z gorilnikom nosite tudi zaščitne rokavice. Po končanem delu odlijte uporabljene snovi v posebej pripravljene posode za odpadke. Pazite, da reagenti ne pridejo v stik s kožo. Preden laboratorij zapustite si umijte roke.

4. Potek dela po stopnjah

1. V 600 mL čašo postavimo 200 mL stiroporni kozarec.
2. V stiroporni kozarec damo 5 g amonijevega klorida in vanj postavimo termometer, počakamo, da se temperatura ustali in izmerimo začetno temperaturo.
3. V stiroporni kozarec nato stresemo še 8 g barijevega hidroksida in začnemo meriti čas.
4. Zmes mešamo s termometrom* in odčitamo temperaturo zmesi vsakih 15 sekund.
5. Temperaturo merimo toliko časa, dokler se ne prične spreminjati v nasprotni smeri, nakar izvedemo še najmanj dve meritvi.
6. Meritve sproti zapisujemo v ustrezno zasnovano tabelo.
7. Narišemo graf temperature reakcijske zmesi v odvisnosti od časa na milimetrski papir.

* S termometrom navadno ne mešamo reakcijske zmesi, ker ga lahko razbijemo, vendar je v tem primeru to potrebno, saj tako natančneje izmerimo temperaturo reakcijske zmesi. Termometra med odčitavanjem temperature ne dvigujemo iz reakcijske zmesi.

Skica aparature:

5. Meritve in računi

A Meritve (rezultate meritev uredite v ustrezno tabelo in narišite graf)

Tabela

--	--

Graf

B Izračunajte **spremembo temperature** pri kemijski reakciji:

$\Delta T =$

C Napišite **enačbo kemijske reakcije** (v enačbi označite agregatna stanja snovi):

6. Rezultati

Opazanja	Sklepi
Kemijska reakcija med $\text{Ba}(\text{OH})_2$ in NH_4Cl :	
Spremljanje spremembe temperature:	

7. Vprašanja

1. Katere snovi nastajajo pri reakciji?
2. Kateri produkt prepoznate po vonju?
3. Opredelite reakcijo med amonijevim kloridom in barijevim hidroksidom glede na energijske spremembe.

8. Uspešnost opravljanja vaje:

- Pripravljenost na vajo
- Eksperimentalna izvedba vaje
- Rezultati in naloge
- Upoštevanje pravil varnega dela

Datum : _____

Podpis asistenta: _____

3. VAJA

ZRAK IN PLINI IZ ZRAKA

Namen vaje

Zrak, ki nas obdaja, je zmes plinov, ki sestavlja atmosfero Zemlje. V zraku, ki ga dihamo, je največ plina dušika, N_2 in plina kisika, O_2 , preostanek so žlahtni plini in ogljikov dioksid, CO_2 . Spoznali boste način pridobivanja plinov ogljikovega dioksida, kisika in dušika v kemijskem laboratoriju.

1. DEL: PRIDOBIVANJE DUŠIKA S TERMIČNIM RAZPADOM AMONIJEVEGA DIKROMATA(VI)

1. Naloga

Pridobite dušik in dokažite njegov nastanek.

2. Potrebščine

Pribor	Kemikalije
<ul style="list-style-type: none"> • čaša 400 mL • čaša 10 mL • žlička • urno steklo velikosti oboda čaše 400 mL • trska • filtrirni papir • gorilnik 	<ul style="list-style-type: none"> • amonijev dikromat(VI) $(NH_4)_2Cr_2O_7$ • etanol CH_3CH_2OH

3. Zaščita in varnost pri delu

Za posamezno uporabljeno snov v tabelo zapišite ustrezen piktogram, pojasnite njegov pomen in opredelite ustrezno ravnanje s posamezno snovjo.

snov	znak za nevarnost	pomen znaka	ravnanje s snovjo
$(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$		<ul style="list-style-type: none"> • Lahko okrepi požar; oksidativna snov. • Strupeno pri zaužitju. • Zdravju škodljivo v stiku s kožo. • Povzroča hude opekline kože in poškodbe oči • Smrtno pri vdihavanju • povzroči simptome alergije ali astme ali težave z dihanjem pri vdihavanj. • Lahko povzroči genske okvar. • Lahko povzroči raka. • Lahko škoduje plodnosti 	<ul style="list-style-type: none"> • uporabljati osebno varovalno opremo • hraniti stran od vira ognja • preprečiti sproščanje v okolje • v primeru vdihavanja prenesti ponesrečeno osebo na svež zrak. • poiščite zdravniško pomoč • pri zaužitju NE sprožati bruhanja
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$		<ul style="list-style-type: none"> • vnetljiva tekočina 	<ul style="list-style-type: none"> • hraniti stran od vira ognja

Pri delu so obvezna zaščitna očala in halja. Razen pri delu z gorilnikom nosite tudi zaščitne rokavice. Po končanem delu odlijte reakcijske zmesi v posebej pripravljene posode za odpadke. Pazite, da reagenti ne pridejo v stik s kožo. Preden laboratorij zapustite si umijte roke. Spojine kroma z oksidacijskim številom kroma +6 so oranžne barve in zelo strupene, zato je pri delu z njimi potrebna skrajna previdnost.

4. Potek dela po stopnjah

1. Žličko amonijevega dikromata(VI) stresite na kupček v 400 mL čašo. Lahko si pomagata tudi z manjšo čašo, da naredite ustrezen kupček.
2. V kupček vstavite tulec filtrirnega papirja, ki ste ga namočili v etanolu.
3. Filtrirni papir, zvit v tulec, prižgite z gorečo trsko.
4. Čašo pokrijte z urnim steklom velikosti oboda čaše.
5. V še vedno pokrito čašo skozi odprtino na obodu čaše previdno vstavite gorečo trsko. Zapišite opažene spremembe.

5. Rezultati

Opažanja	Sklepi

Enačba kemijske reakcije

--

6. Vprašanja

1. Kaj dokažete z gorečo trsko?
2. Katere produkte kemijske reakcije še opazite?

2. DEL: PRIDOBIVANJE KISIKA S KATALITIČNIM RAZPADOM VODIKOVEGA PEROKSIDA IN TERMIČNIM RAZPADOM KALIJEVEGA MANGANATA(VII)

1. Naloga


Pridobite kisik in dokažite njegov nastanek.

2. Potrebščine

Pribor	Kemikalije
<ul style="list-style-type: none"> epruveta iz težkotalnega stekla lesene klešče merilni valj 250 mL merilni valj 50 mL spatula gorilnik trska 	<ul style="list-style-type: none"> kalijev manganat(VII) KMnO_4 10 % raztopina vodikovega peroksida H_2O_2 20 % vodna raztopina kvasa detergent

3. Zaščita in varnost pri delu

Za posamezno uporabljeno snov v tabelo zapišite ustrezen varnostni znak, pojasnite njegov pomen in opredelite ustrezno ravnanje s posamezno snovjo.

snov	znak za nevarnost	pomen znaka	ravnanje s snovjo
KMnO_4		<ul style="list-style-type: none"> lahko okrepi požar; oksidativna snov škodljivo pri zaužitju zelo strupeno za vodne organizme z dolgotrajnimi učinki preprečiti sproščanje v okolje 	<ul style="list-style-type: none"> hraniti stran od vira ognja
H_2O_2		<ul style="list-style-type: none"> povzroča hude opekline kože in poškodbe oči škodljivo pri zaužitju in vdihovanju eksploziven, če ga segrevamo ob stiku z vnetljivo snovjo povzroči vžig 	<ul style="list-style-type: none"> ob zaužitju izpirati usta z vodo, ne sprožati bruhanja ob stiku z očmi previdno spirati z vodo nekaj minut hraniti stran od vira ognja

Pri delu so obvezna zaščitna očala in halja. Razen pri delu z gorilnikom nosite tudi zaščitne rokavice. Po končanem delu odlijte reakcijske zmesi v posebej pripravljene posode za odpadke. Pazite, da reagenti ne pridejo v stik s kožo. Preden laboratorij zapustite si umijte roke.

4. Potek dela po stopnjah

1. DEL: Pridobivanje kisika s katalitičnim razpadom vodikovega peroksida

1. V 250 mL merilni valj dajte približno 3 mL tekočega detergenta. Valj postavite v večjo kadičko.
2. Dodajte 20 mL 10 % vodne raztopine vodikovega peroksida.
3. Pripravite si približno 20 % vodno raztopino kvasa, tako, da 1 kocko kvasa (42 g) raztopimo v 200 mL tople vode.
4. V merilni valj nato dodajte 10 mL pripravljene vodne raztopine kvasa, pri temperaturi 25 °C.
5. Vsebino v valju premešajte in opazujte spremembe.
6. V valj dajte tlečo trsko. Opažene spremembe zapišite.

2. DEL: Pridobivanje kisika s termičnim razpadom kalijevega manganata(VII)

1. V težkotalno epruveto dajte konico spatule kalijevega manganata(VII).
2. Epruveto držite z lesenimi kleščami nad plamenom gorilnika in previdno segrevajte. Segrevati pričnite pri ustju epruvete in nadaljujte s segrevanjem proti dnu epruvete.
3. Pri reakciji nastane manganov(IV) oksid, kalijev manganat(VI) in snov, ki jo morate dokazati s tlečo trsko.

5. Rezultati

Opažanja	Sklepi
1. DEL: Pridobivanje kisika s katalitičnim razpadom vodikovega peroksida	
2. DEL: Pridobivanje kisika s termičnim razpadom kalijevega manganata(VII)	

Enačbi kemijskih reakcij

1. DEL: Pridobivanje kisika s katalitičnim razpadom vodikovega peroksida

2. DEL: Pridobivanje kisika s termičnim razpadom kalijevega manganata(VII)

6. Vprašanja

1. Imenujte plin, ki nastane pri kemijskih reakcijah in opišite, kako ga dokažemo?
2. Kakšna je vloga kvasa pri reakciji v prvem delu poskusa?
3. Kaj bi še lahko uporabili namesto vodne raztopine kvasa pri katalitičnem razpadu vodikovega peroksida?

3. DEL: PRIDOBIVANJE OGLJIKOVEGA DIOKSIDA

1. Naloga



Pridobite ogljikov dioksid in dokažite njegove lastnosti.

2. Potrebščine

Pribor	Kemikalije
<ul style="list-style-type: none"> • presesalna erlenmajerica • gumijast zamašek • dve čaši 400 mL • čaša 50 mL • dve epruveti • slamica • sveča • trska 	<ul style="list-style-type: none"> • 18 % klorovodikova kislina HCl • kalcijev karbonat CaCO_3 ali apnenčasti rečni kamni • vodna raztopina kalcijevega hidroksida $\text{Ca(OH)}_2(\text{aq})$

3. Zaščita in varnost pri delu

Za posamezno uporabljeno snov v tabelo zapišite ustrezen varnostni znak, pojasnite njegov pomen in opredelite ustrezno ravnanje s posamezno snovjo.

snov	znak za nevarnost	pomen znaka	ravnanje s snovjo
HCl		<ul style="list-style-type: none"> • strupena pri vdihovanju • povzroča hude opekline kože in poškodbe oči 	<ul style="list-style-type: none"> • ob zaužitju izpirati usta z vodo, ne sprožati bruhanja • ob stiku z očmi previdno spirati z vodo nekaj minut
Ca(OH)_2		<ul style="list-style-type: none"> • povzroča hude opekline kože in poškodbe oči • škodljivo pri zaužitju 	<ul style="list-style-type: none"> • ob zaužitju izpirati usta z vodo, ne sprožati bruhanja • ob stiku z očmi previdno spirati z vodo nekaj minut

Pri delu so obvezna zaščitna očala in halja. Razen pri delu z gorilnikom nosite tudi zaščitne rokavice. Po končanem delu odlijte reakcijske zmesi v posebej pripravljene posode za odpadke. Pazite, da reagenti ne pridejo v stik s kožo. Preden laboratorij zapustite si umijte roke.

4. Potek dela po stopnjah

1. DEL: Pridobivanje ogljikovega dioksida

1. Za pridobivanje ogljikovega dioksida uporabite presesalno erlenmajerico, na kateri je gumijasta cevka.
2. V presesalno erlenmajerico dajte nekaj rečnih kamnov in dolijte toliko 18 % klorovodikove kisline, da prekrije kamne.
3. Erlenmajerico zamažite z zamaškom.
4. Nastali ogljikov dioksid uvajajte v prazno čašo. Opažanja zapišite.

2. DEL: Prikaz lastnosti ogljikovega dioksida

1. Z gorečo trsko preverite, ali je v čaši ogljikov dioksid.
2. V drugo čašo dajte prižgano svečo in previdno prelijte plin iz prve čaše, v katero ste uvajali ogljikov dioksid, v čašo, kjer gori sveča. Opazujte spremembe.

3. DEL: Dokaz ogljikovega dioksida z apnico

1. V dve epruveti in 50 mL čašo dajte približno 5 mL apnice*.
2. V prvo epruveto uvajajte ogljikov dioksid, ki ga pridobite enako, kot pri prvem delu poskusa. Ogljikov dioksid v apnico v epruveti uvajajte dlje časa.
3. V drugo epruveto pihajte skozi slamico.
4. Čašo, v katero ste nalili apnico do konca vaj pustite na pultu. Opazujte spremembe.

*Apnico pripravite tako, da v 500 mL vode dodate 10 g kalcijevega hidroksida, premešate in filtrirate, da dobite bistro raztopino. Čašo lahko tudi pustite nekaj časa, da se slabo topni kalcijev hidroksid usede na dno čaše in odlijete bistro plast. Dobili ste apnico. Apnica mora biti bistra, zato jo morate hraniti v zaprti posodi.

Skica aparature

5. Opazanja in sklepi

Opazanja		Sklepi
1. DEL: Pridobivanje ogljikovega dioksida		
2. DEL: Prikaz lastnosti ogljikovega dioksida		
3. DEL: Dokaz ogljikovega dioksida z apnico		
1. epruveta		
2. epruveta		
čaša		

6. Rezultati

Enačbe kemijskih reakcij

1. DEL: Pridobivanje ogljikovega dioksida

Pridobivanje ogljikovega dioksida

3. DEL: Dokaz ogljikovega dioksida z apnico

Uvajanje ogljikovega dioksida v apnico

Uvajanje ogljikovega dioksida v apnico dlje časa

7. Vprašanja

1. Kaj se zgodi z gorečo trsko v čaši, polni ogljikovega dioksida? Odgovor utemeljite.
2. Kaj se zgodi z gorečo svečko v drugi čaši? Odgovor utemeljite.
3. Zakaj lahko prelijemo ogljikov dioksid iz ene čaše v drugo?
4. Kaj je apnica?
5. Zakaj moramo apnico hraniti v zaprti posodi, da ostane bistra?
6. Poimenujte produkt reakcije, ki je povzročil opaženo spremembo apnice ob uvajanju plina ogljikovega dioksida.
7. Kaj ste dokazali, ko ste pihali v apnico?
8. Kaj se zgodi, če dlje časa uvajamo ogljikov dioksid v apnico? Odgovor pojasnite.

8. Uspešnost opravljanja vaje

- Pripravljenost na vajo
- Eksperimentalna izvedba vaje
- Upoštevanje pravil varnega dela

Datum : _____

Podpis asistenta: _____

4. VAJA

VODA IN NJENE LASTNOSTI

Namen vaje

Voda je življenjsko pomembna spojina. Je odlično topilo za veliko različnih snovi, zato lahko z vodo pripravljamo vodne raztopine snovi različnih koncentracij. Na vaji boste spoznali osnovne postopke za pripravo raztopin različnih koncentracij, jih pripravili ter izmerili njihovo gostoto. Molekula vode je polarna molekula, zato se v vodi dobro topijo polarne snovi. Za ugotavljanje polarnosti snovi uporabljamo različne metode, ki nam omogočajo sklepanje o medsebojni topnosti teh snovi, kar boste na vaji preizkusili.

1. DEL: DOLOČANJE POLARNOSTI SNOVI IN UGOTAVLJANJE NJIHOVE TOPNOSTI

1. Naloga



Določite **polarnost snovi** in ugotovite **vpliv njihove polarnosti na medsebojno mešanje**.

2. Potrebščine

Pribor	Kemikalije
Polarnost snovi: <ul style="list-style-type: none"> • 3 birete • plastična palica • krpa iz umetnih vlaken • 3 čaše 	<ul style="list-style-type: none"> • heksan • metanol • voda
Topnost snovi: <ul style="list-style-type: none"> • 3 epruvete 	

3. Zaščita in varnost pri delu

Za posamezno uporabljeno snov v tabelo zapišite ustrezen varnostni znak, pojasnite njegov pomen in opredelite ustrezno ravnanje s posamezno snovjo.

snov	znak za nevarnost	pomen znaka	ravnanje s snovjo
heksan		<ul style="list-style-type: none"> lahko vnetljiva tekočina in hlapi pri zaužitju ali vstopu v dihalne poti je lahko smrtno nevarno povzroča draženje kože lahko povzroči zaspanost ali omotico sum škodljivosti za plodnost lahko škoduje organom pri dolgotrajni ali ponavljajoči se izpostavljenosti strupeno za vodne organizme z dolgotrajnimi učinki 	<ul style="list-style-type: none"> hraniti stran od isker ali vira ognja pri zaužitju takoj poklicati zdravniško pomoč ne sprožati bruhanja ob stiku s kožo umiti z veliko vode in mila hraniti na hladnem, dobro prezračevanem mestu preprečiti sproščanje v okolje
metanol		<ul style="list-style-type: none"> lahko vnetljiva tekočina in hlapi strupeno pri zaužitju, stiku s kožo ali pri vdihavanju škoduje organom 	<ul style="list-style-type: none"> hraniti stran od isker ali vira ognja hraniti na hladnem, dobro prezračevanem mestu ob stiku s kožo umiti z veliko vode in mila

Pri izpolnjevanju tabele si pomagajte npr. z navedenima spletnima viroma:

<http://www.epc.si/sl/nevarni-izdelki/106-vae-pravice/431-oznaevanje-nevarnih-kemikalij>

<http://ull.chemistry.uakron.edu/erd/>

Pri delu so obvezna zaščitna očala in halja. Razen pri delu z gorilnikom nosite tudi zaščitne rokavice. Po končanem delu odlijte snovi v posebej pripravljene posode za odpadke. Pazite, da reagenti ne pridejo v stik s kožo. Preden laboratorij zapustite si umijte roke.

4. Potek dela po stopnjah

A Polarnost snovi

1. Tri birete vpnemo v stojalo in jih napolnimo s tremi različnimi tekočinami: heksanom, metanolom in vodo.
2. Pripravimo si naelektreno plastično palico, tako, da jo drgnemo ob krpico iz umetnih vlaken le v eni smeri.
3. Pod posamezno bireto postavimo čašo in vanjo iz posamezne birete spustimo tanek curek posamezne tekočine. Curku posamezne snovi se približamo z naelektreno plastično palico. Opazujemo spremembe.
4. Zapišemo svoja opažanja.

B. Topnost snovi

1. V prvi epruveti zmešamo 1 mL heksana in 1 mL vode.
2. V drugi epruveti zmešamo 1 mL heksana in 1 mL metanola.
3. V tretji epruveti zmešamo 1 mL vode in 1 mL metanola.
4. Zapišemo svoja opažanja.

5. Meritve

A. Polarnost snovi

	bireta 1	bireta 2	bireta 3
snov	heksan	metanol	voda
polarnost snovi			

B. Topnost snovi

	epruveta 1	epruveti 2	epruveta 3
snov	heksan/voda	heksan/metanol	voda/metanol
topnost snovi			

6. Rezultati

A. Polarnost snovi

Opazanja	Sklepi
<u>heksan</u>	
<u>metanol</u>	
<u>voda</u>	

B. Topnost snovi

Opazanja	Sklepi
<u>heksan</u>	
<u>metanol</u>	
<u>voda</u>	

7. Vprašanje

1. Kaj sklemate iz rezultatov obeh delov poskusa? Odgovore zapišite v preglednico tako, da jih označite s kljukico (✓) ali črtico (/).

	heksan	metanol	voda
polarnost			
topnost v heksanu			
topnost v metanolu			
topnost v vodi			

2. DEL: PRIPRAVA VODNIH RAZTOPIN**1. Naloga****A Priprava vodne raztopine snovi določene odstotne koncentracije (*w*)**

Pripravite 300 g _____ % raztopine natrijevega klorida.

B Priprava vodne raztopine snovi določene množinske koncentracije (*c*) z razredčevanjem

Pripravite 250 mL raztopine natrijevega hidroksida z množinsko koncentracijo _____ mol/L v merilni bučki.

C Priprava vodne raztopine snovi določene odstotne koncentracije (*w*) z razredčevanjem

Pripravite 300 g _____ % raztopine žveplove(VI) kisline v čaši.

D Priprava vodne raztopine snovi določene množinske koncentracije (*c*) z razredčevanjem



Pripravite 250 mL raztopine žveplove(VI) kisline z množinsko koncentracijo ____ mol/L v merilni bučki.

2. Potrebščine

Pribor	Kemikalije
A Priprava vodne razt. odstotne konc. (<i>w</i>) <ul style="list-style-type: none"> • čaša 400 mL • steklena palčka • 2 merilna valja • elektronska tehtnica • areometer 	<ul style="list-style-type: none"> • natrijev klorid NaCl
B Priprava vodne razt. množinske konc. (<i>c</i>) <ul style="list-style-type: none"> • merilna bučka 250 mL • 2 merilna valja • areometer 	<ul style="list-style-type: none"> • 20 % raztopina natrijevega hidroksida NaOH
C Priprava vodne razt. odstotne konc. (<i>w</i>) <ul style="list-style-type: none"> • čaša 400 mL • steklena palčka • 3 merilni valji • areometer 	<ul style="list-style-type: none"> • 70 % raztopina žveplove(VI) kisline H₂SO₄
D Priprava vodne razt. množinske konc. (<i>c</i>) <ul style="list-style-type: none"> • merilna bučka 250 mL • 2 merilna valja • areometer 	<ul style="list-style-type: none"> • 70 % raztopina žveplove(VI) kisline H₂SO₄

3. Zaščita in varnost pri delu

Za posamezno uporabljeno snov v tabelo zapišite ustrezen varnostni znak, pojasnite njegov pomen in opredelite ustrezno ravnanje s posamezno snovjo.

snov	znak za nevarnost	pomen znaka	ravnanje s snovjo
NaOH		<ul style="list-style-type: none"> lahko je jedko za kovine povzroča hude opekline kože in poškodbe oči 	<ul style="list-style-type: none"> ob zaužitju izpirati usta z vodo, ne sprožati bruhanja ob stiku z očmi previdno spirati z vodo nekaj minut
H ₂ SO ₄		<ul style="list-style-type: none"> lahko je jedko za kovine povzroča hude opekline kože in poškodbe oči 	<ul style="list-style-type: none"> ob zaužitju izpirati usta z vodo, ne sprožati bruhanja ob stiku z očmi previdno spirati z vodo nekaj minut

Pri izpolnjevanju tabele si pomagajte npr. z navedenima spletnima viroma:

<http://www.epc.si/sl/nevarni-izdelki/106-vae-pravice/431-oznaevanje-nevarnih-kemikalij>

<http://ull.chemistry.uakron.edu/erd/>

Pri delu so obvezna zaščitna očala in halja. Razen pri delu z gorilnikom nosite tudi zaščitne rokavice. Po končanem delu odlijte snovi v posebej pripravljene posode za odpadke. Pazite, da reagenti ne pridejo v stik s kožo. Preden laboratorij zapustite si umijte roke.

Splošna navodila za pripravo raztopin:

- Vodne raztopine** lahko pripravljamo **na različne načine**. Vodno raztopino določene **odstotne koncentracije trdnega topljenca** pripravimo tako, da v čaši zatehtamo ustrezno maso trdnega topljenca in mu dolijemo ustrezno prostornino topila. Nastalo zmes premešamo, tako, da se ves topljenec v topilu raztopi.
- Vodne raztopine snovi pa lahko pripravljamo tudi z **razredčevanjem**. V čašo ali merilno bučko, v kateri pripravljamo raztopino, **vedno najprej vlijemo nekaj vode**. Navadno je to približno **1/3 celotne prostornine topila**, potrebnega za pripravo zahtevane prostornine raztopine. Nato **dodamo ustrezno količino topljenca**, ki je navadno že raztopina določene koncentracije in vsebino premešamo. Dodamo še preostalo topilo in raztopino dobro premešamo.
- Splošno velja, da **vedno vlivamo bolj koncentrirane raztopine v vodo**. V primeru, da se nastala raztopina segreje, **počakamo, da se ohladi** in nato nadaljujemo s pripravo raztopine, tako da dolijemo preostalo vodo malo pod oznako merilne bučke in dobro premešamo. S kapalko nato dodamo vodo do oznake (v primeru, da raztopino pripravljamo v merilni bučki).

4. Potek dela po stopnjah

A Priprava vodne raztopine NaCl določene odstotne koncentracije (w)

1. Izračunajte potrebno maso natrijevega klorida in prostornino vode za pripravo zahtevane raztopine.
2. V 400 mL čašo zatehtajte potrebno maso natrijevega klorida in dodajte ustrezno prostornino vode.
3. Vsebino v čaši dobro premešajte s stekleno palčko.
4. Nastalo raztopino iz čaše prelijte v označen merilni valj in izmerite gostoto raztopine z areometrom.
5. Rezultat meritve gostote vpišite v tabelo Rezultati in nato izpolnite še ostale manjkajoče podatke v tej tabeli.

Primer postopka reševanja naloge:

Podatki:

želimo pripraviti:

$m(\text{raztopine}) = 300 \text{ g}$

$w(\text{NaCl}) = 0,050$

Koliko topljenca, natrijevega klorida NaCl, potrebujemo za pripravo želene raztopine?

Iz formule $w(\text{raztopine}) = m(\text{topljenca})/m(\text{raztopine})$ izračunamo:

$m(\text{topljenca}) = w(\text{raztopine}) \cdot m(\text{raztopine}) = 0,050 \cdot 300 = \underline{15,0 \text{ g}}$

Odgovor: Potrebujemo 15,0 g natrijevega klorida.

Koliko topila, vode H₂O, potrebujemo za pripravo želene raztopine?

Iz formule $m(\text{raztopine}) = m(\text{topljenca}) + m(\text{topila})$ izračunamo:

$m(\text{topila}) = m(\text{raztopine}) - m(\text{topljenca}) = 300 \text{ g} - 15,0 \text{ g} = \underline{285 \text{ g}}$.

$V(\text{topila}) = m(\text{topila})/\rho(\text{topila})$

$V(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{H}_2\text{O})/\rho(\text{H}_2\text{O}) = 285 \text{ g}/1,00 \text{ g/mL} = \underline{285 \text{ mL}}$.

Odgovor: Potrebujemo 285 mL vode.

B Priprava vodne raztopine snovi določene množinske koncentracije z razredčevanjem

1. Izračunajte prostornino 20,0 % raztopine natrijevega hidroksida z gostoto 1,20 g/mL, ki jo potrebujete za pripravo zahtevane raztopine.
2. V merilnem valju odmerite izračunano prostornino 20,0 % raztopine natrijevega hidroksida.
3. V 250 mL merilno bučko nalijte približno 100 mL vode, dodajte izmerjeno prostornino 20,0 % raztopine natrijevega hidroksida in bučko dopolnite z vodo na 250 mL.
4. Raztopino v bučki dobro premešajte tako, da z zamaškom zaprto bučko nekajkrat obrnete navzdol in navzgor.
5. Nastalo raztopino iz bučke prelijte v ustrezen merilni valj in izmerite gostoto raztopine z areometrom.
6. Rezultat meritve gostote vpišite v tabelo Rezultati in nato izpolnite še ostale manjkajoče podatke v tej tabeli.

Primer postopka reševanja naloge:

Podatki:

želimo pripraviti: $V(\text{NaOH}) = 250 \text{ mL}$ $c(\text{NaOH}) = 1,00 \text{ M}$ izhajamo iz: $w(\text{NaOH}) = 0,200$ $\rho(\text{NaOH}) = 1,20 \text{ g/mL}$ **Koliko topljenca, (20,0 % raztopine natrijevega hidroksida NaOH), potrebujemo?**Iz formule $c = n(\text{topljenca})/V(\text{raztopine})$ sledi:

$$n(\text{NaOH}) = c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH}) = 1,00 \text{ mol/L} \cdot 0,250 \text{ L} = \underline{0,250 \text{ mol}}$$

Odgovor: Potrebujemo 0,250 mol topljenca.**Koliko molarna je 20,0 % raztopina natrijevega hidroksida?**Iz formule za preračunavanje koncentracij $c = w \cdot \rho(\text{raztopine})/M(\text{topljenca})$ sledi:

$$c = w \cdot \rho(\text{raztopine})/M(\text{topljenca}) = (0,200 \cdot 1,20 \text{ g/mL})/(40,0 \text{ g/mol}) = \\ = (0,200 \cdot 1200 \text{ g/L})/(40,0 \text{ g/mol}) = \underline{6,00 \text{ mol/L}}$$

Odgovor: Raztopina je 6,00 M.**Koliko 20,0% raztopine natrijevega hidroksida moramo odmeriti?**Iz formule $c = n(\text{topljenca})/V(\text{raztopine})$ sledi:

$$V(\text{NaOH}) = n(\text{topljenca})/c = 0,250 \text{ mol}/6,00 \text{ mol/L} = \underline{41,6 \text{ mL}}$$

Odgovor: Odmerimo 41,6 mL 20,0 % NaOH.**C Priprava vodne raztopine snovi določene odstotne koncentracije (w) z razredčevanjem**

1. Izračunajte prostornino 70,0 % raztopine žveplove(VI) kisline z gostoto 1,58 g/mL in prostornino vode, ki jo potrebujete za pripravo zahtevane raztopine.
2. V merilnem valju odmerite izračunano prostornino 70,0 % raztopine žveplove(VI) kisline.
3. V merilnem valju odmerite prostornino vode.
4. V 400 mL čašo nalijte potrebno prostornino vode in dodajte izmerjeno prostornino 70,0 % raztopine žveplove(VI) kisline.
5. Vsebino v čaši dobro premešajte s stekleno palčko.
6. Nastalo raztopino iz čaše prelijte v označen merilni valj in izmerite gostoto raztopine z areometrom.
7. Rezultat meritve gostote vpišite v tabelo Rezultati in nato izpolnite še ostale manjkajoče podatke v tej tabeli.

Primer postopka reševanja naloge:

Podatki:

želimo pripraviti: $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 300 \text{ g}$ $w(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,0500$ izhajamo iz: $w(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,700$ $\rho(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1,58 \text{ g/mL}$ **Izračun mase topljenca, žveplove(VI) kisline H₂SO₄, ki jo potrebujemo za pripravo zelene raztopine:**iz formule $w(\text{topljenca}) = m(\text{topljenca})/m(\text{raztopine})$ sledi:

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = m(\text{raztopine}) \cdot w(\text{topljenca}) = 300 \text{ g} \cdot 0,0500 = \underline{15,0 \text{ g}}$$

Odgovor: Potrebujemo 15,0 g H₂SO₄.

Preračun mase topljenca v množino topljenca:

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = m(\text{H}_2\text{SO}_4)/M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 15,0 \text{ g}/98,0 \text{ g/mol} = \underline{0,153 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}$$

Odgovor: 15,0 g H₂SO₄ je 0,153 mol H₂SO₄.

Koliko molarna je 70,0 % raztopina žveplove(VI) kisline?

Iz formule za preračunavanje koncentracij $c = w \cdot \rho(\text{raztopine})/M(\text{topljenca})$ sledi:

$$c = w \cdot \rho(\text{raztopine})/M(\text{topljenca}) = 0,70 \cdot 1,58 \text{ g/mL}/98,0 \text{ g/mol} = \underline{11,3 \text{ mol/L}}$$

Odgovor: 70,0 % raztopina H₂SO₄ je 11,3 M.

Koliko 70,0 % žveplove(VI) kisline potrebujemo za pripravo zelene raztopine?

Iz formule $c = n(\text{topljenca})/V(\text{raztopine})$ sledi:

$$V(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{topljenca})/c = 0,153 \text{ mol}/11,3 \text{ mol/L} = 13,5 \text{ mL}$$

Odgovor: Potrebujemo 13,5 mL 70,0 % raztopine H₂SO₄.

Koliko topila, vode potrebujemo za pripravo zelene raztopine?

$$M(\text{raztopine}) = m(\text{topljenca}) + m(\text{topila})$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{končne raztopine}) - m(\text{izhodne raztopine}) =$$

$$300 \text{ g} - (13,5 \text{ mL} \cdot 1,58 \text{ g/mL}) = \underline{279 \text{ g}}$$

Odgovor: Ob upoštevanju, da je gostota vode je 1 g/mL, potrebujemo 279 mL vode.

D Priprava vodne raztopine snovi določene množinske koncentracije z razredčevanjem

1. Izračunajte prostornino 70,0 % raztopine žveplove(VI) kisline z gostoto 1,58 g/mL, ki jo potrebujete za pripravo zahtevane raztopine.
2. V merilnem valju odmerite izračunano prostornino 70,0 % raztopine žveplove(VI) kisline.
3. V 250 mL merilno bučko nalijte približno 100 mL vode, dodajte odmerjeno prostornino 70,0 % raztopine žveplove(VI) kisline in dopolnite bučko z vodo na 250 mL.
4. Raztopino v bučki dobro premešajte tako, da z zamaškom zaprto bučko nekajkrat obrnete navzdol in navzgor.
5. Nastalo raztopino iz bučke prelijte v označen merilni valj in izmerite gostoto raztopine z areometrom.
6. Rezultat meritve gostote vpišite v tabelo Rezultati in nato izpolnite še ostale manjkajoče podatke v tej tabeli.

Primer postopka reševanja naloge:

Podatki:

želimo pripraviti:

$$V(\text{H}_2\text{SO}_4) = 250 \text{ mL}$$

$$c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,500 \text{ mol/L}$$

izhajamo iz:

$$w(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,700$$

$$\rho(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1,58 \text{ g/mL}$$

Postopek izračuna je podoben, kot že prikazano na primeru izračuna naloge C, le da ni potrebno izračunati, koliko vode moramo dodati, ker raztopino pripravimo v 250 mL merilni bučki.

(Priprava vodne raztopine snovi določene odstotne koncentracije (w) z razredčevanjem), tako da nadaljujemo po navedenem postopku reševanja.

Tabela podatkov za pripravo posameznih vodnih raztopin snovi za podatke številka od 2. do 9. (za praktično izvedbo točke 3. Naloge):

<i>Vodna raztopina</i>	podatki št. 2	podatki št. 3	podatki št. 4	podatki št. 5	podatki št. 6	podatki št. 7	podatki št. 8	podatki št. 9
w(NaCl)	0,050	0,15	0,15	0,05	0,15	0,10	0,15	0,050
c (NaOH)	1,50	1,50	1,50	2,00	2,00	1,50	1,00	2,00
w (H ₂ SO ₄)	0,10	0,15	0,10	0,050	0,10	0,10	0,15	0,050
c (H ₂ SO ₄)	1,00	0,50	1,00	0,50	1,00	1,50	1,50	1,00

Primer vpisovanja podatkov posameznih nalog in rezultatov v tabelo za izbrani izračunani primer:

Tabela: Izračunane vrednosti količin snovi za pripravo posameznih vodnih raztopin snovi

<i>Vodna raztopina</i>	<i>Masa ali prostornina topljenca*</i> <i>m [g] ali V [mL]</i>	<i>Prostornina dodanega topila (vode)</i> <i>V [mL]</i>	<i>Izmerjena gostota raztopine</i> <i>ρ [g/mL]</i>	<i>Množinska koncentracija</i> <i>c [mol/L] **</i>	<i>Masni delež topljenca</i> <i>(w)</i>	<i>Odstotna koncentracija</i> <i>w (%)**</i>
w(NaCl)	15,0	285	meritev	izračun na osnovi izmerjene ρ	5,00	0,050
c (NaOH)	41,6		meritev	1,00 mol/L	izračun na osnovi izmerjene ρ	izračun na osnovi izmerjene ρ
w (H ₂ SO ₄)	13,5	279	meritev	izračun na osnovi izmerjene ρ	5,00	0,050
c (H ₂ SO ₄)	11,1		meritev	0,50 mol/L	izračun na osnovi izmerjene ρ	izračun na osnovi izmerjene ρ

* Izračunana masa ali prostornina topljenca (odvisno od postopka priprave) oziroma prostornina raztopine topljenca znane koncentracije, iz katere izhajamo (razberemo iz podatkov)

** Podatka za odstotno koncentracijo w (%) oziroma množinsko koncentracijo c [mol/L] sta dva podatka, pri čemer je eden med njima podan z nalogo in je torej že poznan, drugega pa izračunate po opravljeni meritvi gostote pripravljene raztopine.

5. Rezultati

Podatki št. _____

Tabela: Izračunane vrednosti količin snovi za pripravo posameznih vodnih raztopin snovi

Vodna raztopina	Prostornina dodanega topila (vode) V [mL]	Masa ali prostornina topljenca* m [g] ali V [mL]	Izmerjena gostota raztopine ρ [g/mL]	Množinska koncentracija c [mol/L]**	Masni delež topljenca (w)	Odstotna koncentracija w (%)**
$w(\text{NaCl})$						
$c(\text{NaOH})$						
$w(\text{H}_2\text{SO}_4)$						
$c(\text{H}_2\text{SO}_4)$						

* Izračunana masa ali prostornina topljenca, (odvisno od postopka priprave), oziroma prostornina raztopine topljenca znane koncentracije, iz katere izhajamo.

** Podatek: odstotna koncentracija w (%) ali množinska koncentracija c [mol/L] sta podatka, ki ju za določeno št. podatkov razberete iz **Tabele podatkov za pripravo posameznih vodnih raztopin snovi**.

6. Vprašanja

- Na ravni delcev narišite vodno raztopino natrijevega klorida. V legendi označite delce, ki ste jih uporabili v shemi, poimenujte jih in napišite njihove simbole. Molekul vode zaradi preglednosti ni potrebno risati.

Legenda:



2. Kolikšna je množinska koncentracija raztopine magnezijevega klorida, če je v 485,9 mL te raztopine raztopljeno 15,80 g magnezijevega klorida?

3. Masni delež natrijevega klorida v raztopini je 0,0600. Gostota raztopine pri 18 °C je 1,04 g/mL. Izračunajte množinsko koncentracijo raztopine.

7. Uspešnost opravljanja vaje:

- Pripravljenost na vajo
- Eksperimentalna izvedba vaje
- Rezultati in naloge
- Upoštevanje pravil varnega dela

Datum : _____

Podpis asistenta: _____

5. VAJA

KISLINE, BAZE IN SOLI

Namen vaje

Kemijsko reakcijo med kislino in bazo imenujemo nevtralizacija. Postopek titracije, pri kateri tudi poteka reakcija nevtralizacije, uporabljamo za določanje neznane koncentracije kisline ali baze. Pri vaji boste spoznali postopek titracije močne kisline z močno bazo in določili neznano koncentracijo vzorca kisline. Reakcije, ki potekajo v vodni raztopini ali talini med prosto gibljivimi ioni, imenujemo ionske reakcije. Pri vaji boste spoznali nekatere primere ionskih reakcij v vodni raztopini ter zapisali njihove urejene enačbe kemijskih reakcij.

1. DEL: DOLOČANJE NEZNANE KONCENTRACIJE KLOROVODIKOVE KISLINE

1. Naloga

Določite prostornino 0,10 M raztopine natrijevega hidroksida, ki je potrebna za nevtralizacijo vzorca raztopine klorovodikove kisline neznane koncentracije. Izračunajte koncentracijo klorovodikove kisline.

2. Potrebščine

Pribor	Kemikalije
<ul style="list-style-type: none"> • 2 erlenmajerici 100 mL, • 3 pipete • bireta 	<ul style="list-style-type: none"> • 0,10 M natrijev hidroksid NaOH • klorovodikova kislina HCl neznane koncentracije • fenolftalein

3. Zaščita in varnost pri delu

Za posamezno uporabljeno snov v tabelo zapišite ustrezen varnostni znak, pojasnite njegov pomen in opredelite ustrezno ravnanje s posamezno snovjo.

snov	znak za nevarnost	pomen znaka	ravnanje s snovjo
NaOH		<ul style="list-style-type: none"> lahko je jedko za kovine povzroča hude opekline kože in poškodbe oči 	<ul style="list-style-type: none"> ob zaužitju izpirati usta z vodo, ne sprožati bruhanja ob stiku z očmi previdno spirati z vodo nekaj minut
HCl		<ul style="list-style-type: none"> lahko je jedko za kovine povzroča draženje kože povzroča hudo draženje oči lahko povzroči draženje dihalnih poti 	<ul style="list-style-type: none"> ob stiku s kožo umiti z veliko vode in mila ob stiku z očmi previdno spirati z vodo nekaj minut
fenolftalein		<ul style="list-style-type: none"> lahko povzroči raka sum povzročitve genetskih okvar sum škodljivosti za plodnost 	<ul style="list-style-type: none"> pri izpostavljenosti ali sumu izpostavljenosti poiskati zdravniško pomoč pred delom se poučiti o posebnih navodilih

Pri izpolnjevanju tabele si pomagajte npr. z navedenima spletnima viroma:

<http://www.epc.si/sl/nevarni-izdelki/106-vae-pravice/431-oznaevanje-nevarnih-kemikalij>

<http://ull.chemistry.uakron.edu/erd/>

Pri delu so obvezna zaščitna očala in halja. Razen pri delu z gorilnikom nosite tudi zaščitne rokavice. Po končanem delu odlijte uporabljene snovi v posebej pripravljene posode za odpadke. Pazite, da reagenti ne pridejo v stik s kožo. Preden laboratorij zapustite si umijte roke.

4. Potek dela po stopnjah

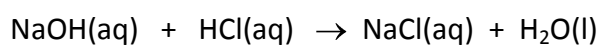
- Označimo si dve 100 mL erlenmajerici s številka 1 in 2 za izvedbo titracije v dveh paralelkah.
- V označeni erlenmajerici s pipeto odmerimo 10,0 mL raztopine klorovodikove kisline neznane koncentracije. V vsako erlenmajerico dodamo 2 kapljici raztopine fenolftaleina.
- Izvedemo titracijo. Raztopino baze počasi dodamo v raztopino kisline, dokler ne zaznamo rahlo vijoličaste barve raztopine, ki ostane obstojna.
- Natančno odčitamo prostornino porabljene 0,10 M raztopine NaOH in porabo za vsako paralelko zapišemo v tabelo.
- Izračunamo povprečje izračunanih koncentracij obeh paralelk in rezultate vpišemo v tabelo.

5. Meritve in računi

Neznani vzorec raztopine kisline št. _____

paralelka št.	prostornina kisline (mL)	poraba baze (mL)	koncentracija kisline (mol/L)	povprečje konc. kisline (mol/L)
1.				
2.				

Primer izračuna neznane koncentracije kisline



$$n(\text{NaOH}) = n(\text{HCl})$$

$$c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH}) = c(\text{HCl}) \cdot V(\text{HCl})$$

$$c(\text{HCl}) = c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH}) / V(\text{HCl})$$

5. Opažanja in sklepi

Opažanja	Sklepi
<u>Titracija</u>	

6. Rezultati

Vzorec kisline neznane koncentracije št.: _____

$$c(\text{HCl}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

2. DEL: IONSKE REAKCIJE V KAPLJICAH

1. Naloga


Izvedite ionske reakcije po priloženi reakcijski mreži. Zapišite ionsko obliko enačb reakcij, ki so potekle, v ostalih primerih samo naštejite ione v posamezni raztopini.







2. Potrebščine

Pribor	Kemikalije
<ul style="list-style-type: none"> reakcijska mreža na belem listu plastična folija 	<ul style="list-style-type: none"> vodna razt. klorovodikove kisline HCl 0,5 mol/L vodna razt. amonijaka NH₃ 0,5 mol/L vodna razt. kalcijevega klorida CaCl₂ 0,5 mol/L vodna razt. bakrovega sulfata CuSO₄ 0,5 mol/L vodna razt. natrijevega hidroksida NaOH 0,5 mol/L vodna razt. barijevega klorida BaCl₂ 0,5 mol/L vodna razt. natrijevega karbonata Na₂CO₃ 0,5 mol/L vodna razt. srebrovega nitrata AgNO₃ 0,5 mol/L

3. Zaščita in varnost pri delu

Za posamezno uporabljeno snov v tabelo zapišite ustrezen varnostni znak, pojasnite njegov pomen in opredelite ustrezno ravnanje s posamezno snovjo.

snov	znak za nevarnost	pomen znaka	ravnanje s snovjo
HCl		<ul style="list-style-type: none"> lahko je jedko za kovine povzroča draženje kože povzroča hudo draženje oči lahko povzroči draženje dihalnih poti 	<ul style="list-style-type: none"> ob stiku s kožo umiti z veliko vode in mila ob stiku z očmi previdno spirati z vodo nekaj minut
NH ₃		<ul style="list-style-type: none"> povzroča hude opekline kože in poškodbe oči lahko povzroči draženje dihalnih poti 	<ul style="list-style-type: none"> pri zaužitju izpirati usta, ne sprožati bruhanja ob stiku z očmi previdno spirati z vodo nekaj minut ob vdihavanju prenesti osebo na svež zrak in namestiti v položaj, ki olajša dihanje

CaCl_2		<ul style="list-style-type: none"> povzroča resne poškodbe oči 	<ul style="list-style-type: none"> ob stiku z očmi previdno spirati z vodo nekaj minut
CuSO_4		<ul style="list-style-type: none"> škodljivo pri zaužitju povzroča draženje kože in hudo draženje oči zelo strupeno za vodne organizme z dolgotrajnimi učinki 	<ul style="list-style-type: none"> ob stiku s kožo umiti z veliko vode in mila ob stiku z očmi previdno spirati z vodo nekaj minut preprečiti sproščanje v okolje
NaOH		<ul style="list-style-type: none"> lahko je jedko za kovine povzroča hude opekline kože in poškodbe oči 	<ul style="list-style-type: none"> ob zaužitju izpirati usta z vodo, ne sprožati bruhanja ob stiku z očmi previdno spirati z vodo nekaj minut
BaCl_2		<ul style="list-style-type: none"> strupeno ob zaužitju zdravju škodljivo pri vdihavanju 	<ul style="list-style-type: none"> ob nezgodi ali slabem počutju, takoj poiskati zdravniško pomoč
Na_2CO_3		<ul style="list-style-type: none"> povzroča resne poškodbe oči 	<ul style="list-style-type: none"> ob stiku z očmi previdno spirati z vodo nekaj minut
AgNO_3		<ul style="list-style-type: none"> povzroča resne opekline kože in poškodbe oči zelo strupeno za vodne organizme z dolgotrajnimi učinki 	<ul style="list-style-type: none"> ob zaužitju izpirati usta z vodo, ne sprožati bruhanja ob stiku z očmi previdno spirati z vodo nekaj minut preprečiti sproščanje v okolje

Pri izpolnjevanju tabele si pomagajte npr. z navedenima spletnima viroma:

<http://www.epc.si/sl/nevarni-izdelki/106-vae-pravice/431-oznaevanje-nevarnih-kemikalij>

<http://ull.chemistry.uakron.edu/erd/>

Pri delu so obvezna zaščitna očala in halja. Razen pri delu z gorilnikom nosite tudi zaščitne rokavice.

Po končanem delu odlijte uporabljene snovi v posebej pripravljene posode za odpadke. Pazite, da reagenti ne pridejo v stik s kožo. Preden laboratorij zapustite si umijte roke.

4. Potek dela po stopnjah

- Pripravimo si plastično folijo in pripravljeno reakcijsko mrežo na belem listu.
- Kanemo po eno kapljico 0,5 M vodnih raztopin klorovodikove kisline, amonijaka, kalcijevega klorida, bakrovega sulfata(VI), natrijevega hidroksida, barijevega klorida, natrijevega karbonata, srebrovega nitrata(V) na ustrezna mesta v reakcijski mreži. **Uporabite kapalke, ki so že nameščene v vsaki reagenčni steklenički, in pazite, da jih ne zamenjate med seboj! S kapalko, s katero dodajate drugo kapljico, se ne smete dotakniti kapljice, ki je že na foliji.**
- Opažene spremembe **takoj** zapišemo v tabelo, ker se barve oborin čez čas spremenijo.

5. Rezultati

Opažanja in sklepe zapišite v posamezno polje tabele.

	NH ₃	CaCl ₂	CuSO ₄	NaOH	BaCl ₂	Na ₂ CO ₃	AgNO ₃
HCl	1	2	3	4	5	6	7
	NH ₃	8	9	10	11	12	13
		CaCl ₂	14	15	16	17	18
			CuSO ₄	19	20	21	22
				NaOH	23	24	25
					BaCl ₂	26	27
						Na ₂ CO ₃	28
							AgNO ₃

Enačbe kemijskih reakcij (Zapišite ionsko obliko enačb reakcij, ki so potekle, v ostalih primerih samo naštejte ione v posamezni raztopini. V tabeli sta navedena primera.)

Št.	Ionska oblika enačbe reakcije ali ioni, preostali v raztopini
1.	$\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{NH}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{NH}_4^+(\text{aq})$
2.	$\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}), \text{Cl}^-(\text{aq}), \text{Ca}^{2+}(\text{aq})$
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	

9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	
21.	
22.	
23.	
24.	
25.	
26.	
27.	
28.	

6. Vprašanja in naloge

Vprašanja

1. Pri kombinacijah katerih raztopin nastajajo plini?
2. Katere soli so bele barve in slabo topne v vodi?
3. Soli katerega elementa so modre barve?

4. Katere soli niso topne v vodi?
5. Kateri hidroksidi so slabo topni v vodi?
6. Katere soli so dobro topne v vodi?
7. V katerih primerih je potekla reakcija nevtralizacije?

Naloge

1. Kolikšna je množinska koncentracija vodne raztopine magnezijevega hidroksida, če pri titraciji 100,0 mL te raztopine porabimo 250,0 mL 0,100 M raztopine klorovodikove kisline. Napišite enačbo za reakcijo nevtralizacije in jo uredite.
2. Kakšna prostornina 2,50 M H_2SO_4 je potrebna za nevtralizacijo raztopine, ki vsebuje 2,50 g NaOH? Napišite enačbo za reakcijo nevtralizacije in jo uredite.

3. S postopkom kislinsko-bazne titracije želimo določiti neznano koncentracijo natrijevega hidroksida v vzorcu. V erlenmajerico odmerimo 10,0 mL raztopine vzorca in dodamo indikator metiloranž. Kakšne barve je raztopina vzorca pred začetkom titracije, kako zaznamo ekvivalentno točko in kakšne barve je raztopina, ko ekvivalentno točko dosežemo? Predlagajte reagent s katerim bi izvedli to titracijo.

	Pred začetkom titracije	V ekvivalentni točki	Po ekvivalentni točki
Barva indikatorja metiloranža v vzorcu			

Reagent: _____

4. Koliko gramov fosforjevega(V) oksida zreagira z vodo, da nastane 620,0 mL 0,500 M fosforjeve(V) kisline? Napišite enačbo reakcije.
5. Koliko gramov barijevega sulfata(VI) nastane, če zmešamo 250,0 mL 2,00 M vodne raztopine barijevega klorida in prebitno množino žveplove(VI) kisline?
6. Kolikšna množina ogljikovega dioksida nastane, če v 350,0 g 15,00 % raztopine natrijevega karbonata dolijemo prebitno množino klorovodikove kisline?

7. Uspešnost opravljanja vaje:

- Pripravljenost na vajo
- Eksperimentalna izvedba vaje
- Rezultati in naloge
- Upoštevanje pravil varnega dela

Datum : _____

Podpis asistenta: _____

6. VAJA

REAKCIJE OKSIDACIJE IN REDUKCIJE

Namen vaje

Kemijske reakcije, pri katerih potekata reakciji redukcije in oksidacije hkrati, imenujemo redoks reakcije. Glede na težnjo posameznih ionov po redukciji lahko ione razvrstimo v vrsto, ki jo imenujemo elektrokemijska napetostna vrsta. Pri vaji boste preizkusili, ali posamezne redoks reakcije potečejo ter zapisali urejene redoks enačbe. Galvanski člen je vir enosmernega toka značilne napetosti. Na vaji boste sestavili dva galvanska člena in izmerili njuno napetost.

1. DEL: REDOKS VRSTA

1. Naloga





Ugotovite, ali potekajo posamezne redoks reakcij za izbrane kombinacije kovin v raztopini kovinskih ionov ter zapišite urejene redoks enačbe v primeru, če so le te potekle.


2. Potrebščine

Pribor	Kemikalije
<ul style="list-style-type: none"> • 13 epruвет • 5 kapalk • pinceta 	<ul style="list-style-type: none"> • 5% AgNO₃ (aq) • 5% Cu(NO₃)₂ (aq) • 5% Zn(NO₃)₂ (aq) • 5% Mg(NO₃)₂ (aq) • koščki kovin: baker, železo, cink, magnezij

3. Zaščita in varnost pri delu

Za posamezno uporabljeno snov v tabelo zapišite ustrezen varnostni znak, pojasnite njegov pomen in opredelite ustrezno ravnanje s posamezno snovjo.

snov	znak za nevarnost	pomen znaka	ravnanje s snovjo
AgNO_3		<ul style="list-style-type: none"> • povzročata hude opekline kože in poškodbe oči • zelo strupeno za vodne organizme z dolgotrajnimi učinki 	<ul style="list-style-type: none"> • pri zaužitju izpirati usta, ne sprožati bruhanja • pri stiku z očmi previdno izpirati z vodo nekaj minut • preprečiti sproščanje v okolje
$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$		<ul style="list-style-type: none"> • oksidativna snov, lahko okrepi požar • zdravju škodljivo pri zaužitju • povzročata draženje kože • povzročata hudo draženje oči • zelo strupeno za vodne organizme z dolgotrajnimi učinki 	<ul style="list-style-type: none"> • hraniti ločeno od ognja, isker • pri stiku s kožo umiti z veliko vode in mila • pri stiku z očmi previdno izpirati z vodo nekaj minut • preprečiti sproščanje v okolje
$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$		<ul style="list-style-type: none"> • oksidativna snov, lahko okrepi požar • zdravju škodljivo pri zaužitju • povzročata draženje kože • povzročata hudo draženje oči • lahko povzroči draženje dihalnih poti • zelo strupeno za vodne organizme z dolgotrajnimi učinki 	<ul style="list-style-type: none"> • pri stiku s kožo umiti z veliko vode in mila • pri stiku z očmi previdno izpirati z vodo nekaj minut • preprečiti sproščanje v okolje
$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ (aq)		Ta snov ni razvrščena kot nevarna v skladu z direktivo 67/548/EGS.	<ul style="list-style-type: none"> • preprečiti stik s kožo in očmi
Cu		Ta snov ni razvrščena kot nevarna v skladu z direktivo 67/548/EGS.	
Fe		<ul style="list-style-type: none"> • hraniti ločeno od vročine ali odprtega ognja in vročih površin. 	<ul style="list-style-type: none"> • v primeru vdihavanja prenesti ponesrečeno osebo na svež zrak • poiščite zdravniško pomoč • roke umijte z milom in obilo vode
Zn		Ta snov ni razvrščena kot nevarna v skladu z direktivo 67/548/EGS.	

Mg		<ul style="list-style-type: none"> vnetljiva trdna snov v stiku z vodo se sprošča gorljiv plin samosegrevanje v velikih količinah, lahko povzroči požar 	<ul style="list-style-type: none"> v primeru vdihavanja prenesti ponesrečeno osebo na svež zrak preventivno oplaknite oči z vodo.
----	---	---	---

Pri izpolnjevanju tabele si pomagajte npr. z navedenima spletnima viroma:

<http://www.epc.si/sl/nevarni-izdelki/106-vae-pravice/431-oznaevanje-nevarnih-kemikalij>

<http://ull.chemistry.uakron.edu/erd/>

Pri delu so obvezna zaščitna očala in halja. Razen pri delu z gorilnikom nosite tudi zaščitne rokavice. Po končanem delu odlijte reakcijske zmesi v posebej pripravljene posode za odpadke. Pazite, da reagenti ne pridejo v stik s kožo. Preden laboratorij zapustite si umijte roke.

4. Potek dela po stopnjah

- Pripravite 13 epruvet in jih označite.
- V posamezno označeno epruveto, (glej spodnjo tabelo), nalijte 3 mL posamezne 5 % raztopine soli.
- V ustrezno epruveto dodajte košček kovine, kot prikazuje spodnja tabela in pustite 10 minut. V primeru, da sprememb v epruveti po 10 minutah še ne opazite, epruveto pustite stati 1 uro.
- Opažanja po 10 minutah oz. po 1 uri zapišite kot spremembo barve raztopine soli in spremembo barve na koščku kovine v tabelo Opažanja in sklepi.

Tabela kovin v raztopinah ustreznih kovinskih ionov v posameznih epruvetah, označenih od št. 1 do št. 13:

	AgNO ₃ (aq)	Cu(NO ₃) ₂ (aq)	Zn(NO ₃) ₂ (aq)	Mg(NO ₃) ₂ (aq)
Cu(s)	1		8	11
Fe(s)	2	5	9	12
Zn(s)	3	6		13
Mg(s)	4	7	10	

5. Opažanja in sklepi

Zapišite eksperimentalna opažanja o poteku redoks reakcij za kombinacije kovin v raztopini kovinskih ionov v epruveh št. 1 do št. 13 v priloženo tabelo.

	$\text{AgNO}_3(\text{aq})$	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$	$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$
Cu(s)	1 <u>Raztopina:</u> <u>Kovina:</u>		8	11
Fe(s)	2	5	9	12
Zn(s)	3	6		13
Mg(s)	4	7	10	

6. Rezultati

- A Izsledke eksperimentalnih opažanj strnite v priloženo tabelo (glej primer). Zapisana opažanja v tabeli primerjajte s podatki za standardne elektrodne potenciale ustreznih redoks parov in opažanja v epruvetah št. 1 do št. 13 ustrezno utemeljite (glej primer Epruveta št. 1).
- B Zapišite urejene redoks enačbe, ki potečejo v epruvetah št. 1 do št. 13 (glej primer Epruveta št.1).
- A **Izsledki eksperimentalnih opažanj in njihova primerjava s podatki za standardne elektrodne potenciale ustreznih redoks parov.**

	AgNO ₃ (aq)	Cu(NO ₃) ₂ (aq)	Zn(NO ₃) ₂ (aq)	Mg(NO ₃) ₂ (aq)
Cu(s)	1 Na delu koščka bakra se izloča elementarno srebro. Preostali košček bakra se raztaplja, nastajajo Cu ²⁺ ioni, zato se raztopina obarva modro.		8	11
Fe(s)	2	5	9	12
Zn(s)	3	6		13
Mg(s)	4	7	10	

Primer:

Epruveta št. 1: košček bakra v AgNO₃(aq)



Standardni elektrodni **potencial srebrovega polčlena je večji** od standardnega elektrodnega potenciala **bakrovega polčlena**. Zato velja:

Ioni Ag⁺ imajo večjo težnjo po redukciji od Cu²⁺ ionov.

Sklep 1: Ag⁺ ioni se bodo reducirali do elementarnega srebra, s katerim se bo prekril košček bakra, baker pa se bo oksidiral do Cu²⁺ ionov, kar pojasni spremembo barve raztopine iz brezbarvne v svetlo modro.

Epruveta št. 2: košček železa v $\text{AgNO}_3(\text{aq})$

Sklep 2:

Epruveta št. 3: košček cinka v $\text{AgNO}_3(\text{aq})$

Sklep 3:

Epruveta št. 4: košček magnezija v $\text{AgNO}_3(\text{aq})$

Sklep 4:

Epruveta št. 5: košček železa v $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$

Sklep 5:

Epruveta št. 6: košček cinka v $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$

Sklep 6:

Epruveta št. 7: košček magnezija v $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$

Sklep 7:

Epruveta št. 8: košček bakra v $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$:

Sklep 8:

Epruveta št. 9: košček železa v $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$:

Sklep 9:

Epruveta št. 10: košček magnezija v $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$:

Sklep 10:

Epruveta št. 11: košček bakra v $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$:

Sklep 11:

Epruveta št. 12: košček železa v $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$:

Sklep 12:

Epruveta št. 13: košček cinka v $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$:

Sklep 13:

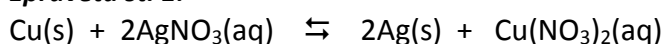
B Zapišite urejene redoks enačbe, ki potečejo v epruvetah št. 1 do št. 13 (glej primer Epruveta 1).

V pomoč izpolnite matriko (v ustreznem polju označite s ✓, v primeru, da je reakcija potekla).

	AgNO ₃ (aq)	Cu(NO ₃) ₂ (aq)	Zn(NO ₃) ₂ (aq)	Mg(NO ₃) ₂ (aq)
Cu(s)	✓			
Fe(s)				
Zn(s)				
Mg(s)				

Primer:

Epruveta št. 1:



Epruveta št. 2:

Epruveta št. 3:

Epruveta št. 4:

Epruveta št. 5:

Epruveta št. 6:

Epruveta št. 7:

Epruveta št. 8:

Epruveta št. 9:

Epruveta št. 10:

Epruveta št. 11:

Epruveta št. 12:

Epruveta št. 13:

2. DEL: GALVANSKI ČLEN

1. Naloga

Pripravite galvanski člen iz bakrovega in cinkovega polčlena ter železovega in magnezijevega polčlena in izmerite njuno napetost.




2. Potrebščine

Pribor	Kemikalije
<ul style="list-style-type: none"> • 2 petrijevki • 6 kosmov vate • 4 kapalke • pinceta • voltmeter 	<ul style="list-style-type: none"> • vodna razt. bakrovega nitrata, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, • vodna razt. železovega nitrata, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, • vodna razt. cinkovega nitrata, $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, • vodna razt. magnezijevega nitrata, $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, • koščki kovin: baker, železo, cink, magnezij

3. Zaščita in varnost pri delu

Za posamezno uporabljeno snov v tabelo zapišite ustrezen varnostni znak, pojasnite njegov pomen in opredelite ustrezno ravnanje s posamezno snovjo.

snov	znak za nevarnost	pomen znaka	ravnanje s snovjo
$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$		<ul style="list-style-type: none"> • oksidativna snov, lahko okrepi požar • zdravju škodljivo pri zaužitju • povzroča draženje kože • povzroča hudo draženje oči • zelo strupeno za vodne organizme z dolgotrajnimi učinki 	<ul style="list-style-type: none"> • hraniti ločeno od ognja, isker • pri stiku s kožo umiti z veliko vode in mila • pri stiku z očmi previdno izpirati z vodo nekaj minut • preprečiti sproščanje v okolje
$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$		<ul style="list-style-type: none"> • oksidativna snov, lahko okrepi požar • povzroča draženje kože • povzroča hudo draženje oči • lahko povzroči draženje dihalnih poti. 	<ul style="list-style-type: none"> • pri stiku s kožo umiti z veliko vode in mila • pri stiku z očmi previdno izpirati z vodo nekaj minut

$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$		<ul style="list-style-type: none"> • oksidativna snov, lahko okrepi požar • zdravju škodljivo pri zaužitju • povzroča draženje kože • povzroča hudo draženje oči • lahko povzroči draženje dihalnih poti • zelo strupeno za vodne organizme z dolgotrajnimi učinki 	<ul style="list-style-type: none"> • pri stiku s kožo umiti z veliko vode in mila • pri stiku z očmi previdno izpirati z vodo nekaj minut • preprečiti sproščanje v okolje • uporabljati osebno varovalno opremo
$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ (aq)		Ta snov ni razvrščena kot nevarna v skladu z direktivo 67/548/EGS.	<ul style="list-style-type: none"> • preprečiti stik s kožo in očmi
Cu		Ta snov ni razvrščena kot nevarna v skladu z direktivo 67/548/EGS.	
Fe		<ul style="list-style-type: none"> • hraniti ločeno od vročine ali odprtega ognja in vročih površin. 	<ul style="list-style-type: none"> • v primeru vdihavanja prenesti ponesrečeno osebo na svež zrak • poiščite zdravniško pomoč • roke umijte z milom in obilo vode
Zn		Ta snov ni razvrščena kot nevarna v skladu z direktivo 67/548/EGS.	
Mg		<ul style="list-style-type: none"> • vnetljiva trdna snov v stiku z vodo se sprošča gorljiv plin • samosegrevanje v velikih količinah, lahko povzroči požar 	<ul style="list-style-type: none"> • poiščite zdravniško pomoč • v primeru vdihavanja prenesti ponesrečeno osebo na svež zrak • preventivno oplaknite oči z vodo.

Pri izpolnjevanju tabele si pomagajte npr. z navedenima spletnima viroma:

<http://www.epc.si/sl/nevarni-izdelki/106-vae-pravice/431-oznaevanje-nevarnih-kemikalij>

<http://ull.chemistry.uakron.edu/erd/>

Pri delu so obvezna zaščitna očala in halja. Razen pri delu z gorilnikom nosite tudi zaščitne rokavice. Po končanem delu odlijte reakcijske zmesi v posebej pripravljene posode za odpadke. Pazite, da reagenti ne pridejo v stik s kožo. Preden laboratorij zapustite si umijte roke.

4. Potek dela po stopnjah

1. Dva ploščata kosma vate v obliki kovanca za 1 € dajte v petrijevko 3 cm narazen.
2. Enega namočite z vodno raztopino cinkovega nitrata(V), drugega pa z vodno raztopino bakrovega nitrata(V), ki ga na kosem vate dodajate po kapljicah.
3. Kosem vate, oblikovan v nitko, omočite z nasičeno vodno raztopino kalijevega klorida in z njim povežite oba ploščata kosma vate.
4. Na kosem vate, prepojen z raztopino cinkovega nitrata(V), dajte košček cinka, na kosem vate, prepojen z raztopino bakrovega nitrata(V) pa košček bakra.
5. Na košček bakra in cinka nato dajte elektrodi, povezani z voltmetrom, naravnanim na merjenje napetosti in izmerite napetost galvanskega člena. Voltmeter naj bo naravnanim na merjenje napetosti do 5 V.
6. Enako ponovite še za galvanski člen, sestavljen iz železovega in magnezijevega polčlena in izmerite njegovo napetost.

5. Opažanja in sklepi

Opažanja	Sklepi
$\text{Zn(s)} \mid \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) \parallel \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \mid \text{Cu(s)}$	
$\text{Mg(s)} \mid \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) \parallel \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) \mid \text{Fe(s)}$	

Zapišite izmerjeni napetosti E° galvanskih členov, ki ste ju sestavili:

Galvanski člen $\text{Zn(s)} \mid \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) \parallel \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \mid \text{Cu(s)}$

E° člena =

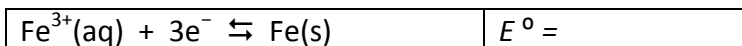
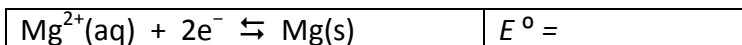
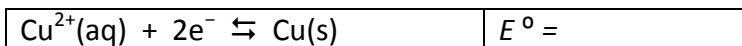
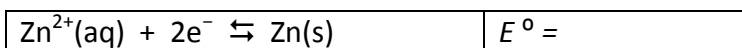
Galvanski člen $\text{Mg(s)} \mid \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) \parallel \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) \mid \text{Fe(s)}$

E° člena =

6. Rezultati

A Izračunajte standardne napetosti E° galvanskih členov, ki ste jih sestavili

Zapišite vrednosti standardnih elektrodnih potencialov cinkovega in bakrovega ter magnezijevega in železovega polčlena ter nato izračunajte E° za oba galvanska člena.



E° člena = $E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} - E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} =$

E° člena = $E^\circ_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}} - E^\circ_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}} =$

B Zapišite enačbe kemijskih reakcij (v posameznem polčlenu in skupno reakcijo v galvanskem členu)

Cinkov polčlen:
Bakrov polčlen:
Skupna reakcija v galvanskem členu $\text{Zn(s)} \mid \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) \parallel \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \mid \text{Cu(s)}$
Magnezijev polčlen:
Železov polčlen:
Skupna reakcija v galvanskem členu $\text{Mg(s)} \mid \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) \parallel \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) \mid \text{Fe(s)}$

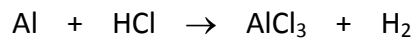
7. Vprašanja in naloge

Vprašanja

- Kolikšna je napetost posameznega galvanskega členu? Primerjajte izmerjeni in izračunani vrednosti za posamezni galvanski člen.
- Kaj se dogaja s cinkovo (oz. magnezijevo) in kaj z bakrovo (oz. železovo) elektrodo?
- V katero smer (ime kovinske elektrode) potujejo elektroni v posameznem polčlenu?
- Čemu služi vata, namočena v nasičeno vodno raztopino kalijevega klorida?

Naloge

1. Uredite enačbi redoks reakcij. Pri vsaki enačbi zapišite tudi delni enačbi, ki ponazarjata izmenjavo elektronov ter določite katera snov je oksidant in katera reducent.



2. Narišite galvanski člen, sestavljen iz srebrovega in aluminijevega polčlena. Napišite enačbi reakcij, ki potekata v posameznem polčlenu in skupno reakcijo galvanskega člena.

8. Uspešnost opravljanja vaje:

- Pripravljenost na vajo
- Eksperimentalna izvedba vaje
- Rezultati in naloge
- Upoštevanje pravil varnega dela

Datum : _____

Podpis asistenta: _____

7. VAJA

REAKTIVNOST KOVIN IN HALOGENIH ELEMENTOV

Namen vaje

Alkalijske in zemeljskoalkalijske kovine so elementi I. oziroma II. skupine periodnega sistema. Od vseh kovin so najbolj reaktivne. Z izvedbo kemijskih reakcij boste spoznali reaktivnost litija, natrija, kalija, kalcija in magnezija z vodo in s kisikom v zraku.

Elemente VII. skupine periodnega sistema imenujemo tudi halogeni, so zelo reaktivni in radi tvorijo soli. Z izvedbo ustreznih reakcij boste spoznali reaktivnost klora, broma in joda.

1. DEL: REAKCIJE KOVIN I. IN II. SKUPINE PERIODNEGA SISTEMA Z VODO

1. Naloga







Izvedite serijo kemijskih reakcij, s katerimi boste ugotovili reaktivnost **litija, natrija, kalija, kalcija** in **magnezija** z vodo.

2. Potrebščine

Pribor	Kemikalije
<ul style="list-style-type: none"> • 5 čaš 250 mL, • 1 kapalka • pinceta • skalpel • petrijevka • filtrirni papir 	<ul style="list-style-type: none"> • litij • natrij • kalij • magnezij • kalcij • voda • indikator fenolftalein

3. Zaščita in varnost pri delu

Za posamezno uporabljeno snov v tabelo zapišite ustrezen varnostni znak, pojasnite njegov pomen in opredelite ustrezno ravnanje s posamezno snovjo.

snov	znak za nevarnost	pomen znaka	ravnanje s snovjo
Li		<ul style="list-style-type: none"> v stiku z vodo se sproščajo vnetljivi plini, ki se lahko samodejno vžgejo povzroča hude opekline kože in poškodbe oči burno reagira z vodo 	<ul style="list-style-type: none"> pri zaužitju izpirati usta, ne sprožati bruhanja pri stiku z očmi previdno izpirati z vodo nekaj minut hraniti na suhem v zaprti posodi
Na		<ul style="list-style-type: none"> v stiku z vodo se sproščajo vnetljivi plini, ki se lahko samodejno vžgejo povzroča hude opekline kože in poškodbe oči burno reagira z vodo 	<ul style="list-style-type: none"> pri zaužitju izpirati usta, ne sprožati bruhanja pri stiku z očmi previdno izpirati z vodo nekaj minut hraniti na suhem v zaprti posodi
K		<ul style="list-style-type: none"> v stiku z vodo se sproščajo vnetljivi plini, ki se lahko samodejno vžgejo povzroča hude opekline kože in poškodbe oči burno reagira z vodo 	<ul style="list-style-type: none"> pri zaužitju izpirati usta, ne sprožati bruhanja pri stiku z očmi previdno izpirati z vodo nekaj minut hraniti na suhem v zaprti posodi
Mg		<ul style="list-style-type: none"> vnetljiva trdna snov v stiku z vodo se sproščajo vnetljivi plini v velikih količinah lahko pride do samosegrevanja-lahko povzroči požar 	<ul style="list-style-type: none"> hraniti na suhem in v zaprti posodi hraniti stran od vira ognja
Ca		<ul style="list-style-type: none"> v stiku z vodo se sproščajo vnetljivi plini 	<ul style="list-style-type: none"> hraniti na suhem v zaprti posodi
fenolftalein		<ul style="list-style-type: none"> lahko povzroči raka sum povzročitve genetskih okvar sum škodljivosti za plodnost 	<ul style="list-style-type: none"> pri izpostavljenosti ali sumu izpostavljenosti poiskati zdravniško pomoč pred delom se poučiti o posebnih navodilih

Pri izpolnjevanju tabele si pomagajte npr. z navedenima spletnima viroma:

<http://www.epc.si/sl/nevarni-izdelki/106-vae-pravice/431-oznaevanje-nevarnih-kemikalij>

<http://ull.chemistry.uakron.edu/erd/>

Pri delu so obvezna zaščitna očala in halja. Razen pri delu z gorilnikom nosite tudi zaščitne rokavice. Po končanem delu odlijte uporabljene snovi v posebej pripravljene posode za odpadke. Pazite, da reagenti ne pridejo v stik s kožo. Preden laboratorij zapustite si umijte roke.

4. Potek dela po stopnjah

A Reakcija litija, natrija, kalija, magnezija in kalcija z vodo

1. Pripravimo pet 250 mL čaš in vanje nalijemo približno 200 mL hladne vode.
2. V vsako čašo z vodo dodamo 2 do 3 kapljice indikatorja fenolftaleina.
3. V čaše z vodo dodamo majhne koščke elementov, kot kaže tabela. **KOŠČKE KOVIN PRIJEMAJTE IZKLJUČNO S PINCETO!**
4. Odmaknemo se vsaj 1,5 m stran od pulta, na katerem je čaša s kovino in opazujemo spremembe.
5. V primeru, da v določeni čaši ne opazimo sprememb, čašo z vodo segrevamo do vrenja.

1. čaša	2. čaša	3. čaša	4. čaša	5. čaša
Li	Na	K	Mg	Ca

6. V primeru reakcije z natrijem poskus ponovimo tako, da košček natrija položimo na filtrirni papir, ki ga nato s pinceto previdno postavimo na gladino vode, ki jo nalijemo do polovice višine petrijevke ali čaše.

5. Opazanja in sklepi

Opazanja	Sklepi
Reakcija litija z vodo	
Reakcija natrija z vodo	
Reakcija kalija z vodo	
Reakcija kalcija z vodo	
Reakcija magnezija z vodo	

6. Rezultati

ENAČBE KEMIJSKIH REAKCIJ

Reakcija litija z vodo
Reakcija natrija z vodo
Reakcija kalija z vodo
Reakcija kalcija z vodo
Reakcija magnezija z vodo

7. Vprašanja

1. Kaj sklepate glede na barvo indikatorja fenolftaleina, ki smo ga dodali v čaše s kovinami? Razložite svoja opažanja.
2. Zakaj imenujemo natrij in kalij pa tudi ostale kovine prve skupine periodnega sistema alkalijske kovine?
3. V katero geometrijsko telo se oblikuje košček kalija ali natrija v vodi? Zakaj?

2. DEL: IZPODRIVANJE HALOGENOV IZ VODNIH RAZTOPIN HALOGENIDOV

3. Naloga


Ugotovite reaktivnost halogenih elementov: **klora, broma in joda** .



4. Potrebščine

Pribor	Kemikalije
<ul style="list-style-type: none"> • 9 epruвет • 9 kapalk • 9 zamaškov za epruвете 	<ul style="list-style-type: none"> • diklorometan CH_2Cl_2 • klorovica $\text{Cl}_2(\text{aq})$ • bromovica $\text{Br}_2(\text{aq})$ • jodovica $\text{I}_2(\text{aq})$ • $\text{KCl}(\text{aq})$ • $\text{KBr}(\text{aq})$ • $\text{KI}(\text{aq})$

5. Zaščita in varnost pri delu

Za posamezno uporabljeno snov v tabelo zapišite ustrezen varnostni znak, pojasnite njegov pomen in opredelite ustrezno ravnanje s posamezno snovjo.

snov	znak za nevarnost	pomen znaka	ravnanje s snovjo
CH_2Cl_2		<ul style="list-style-type: none"> • sum povzročitve raka 	<ul style="list-style-type: none"> • pri izpostavljenosti ali sumu izpostavljenosti poiskati zdravniško pomoč
Cl_2		<ul style="list-style-type: none"> • je močan oksidant • burno reagira z mnogimi gorljivimi materiali in kemikalijami • v stiku s kovinami je koroziven • povzroča hudo draženje kože in oči • smrtno pri vdihavanju • zelo strupeno za vodne organizme 	<ul style="list-style-type: none"> • pri vdihavanju prenesti osebo na svež zrak • pri stiku z očmi previdno spirati z vodo nekaj minut • hraniti v dobro prezračevanem prostoru v dobro zaprti posodi • preprečiti sproščanje v okolje

Br ₂		<ul style="list-style-type: none"> • smrtno nevarno pri vdihavanju • povzroča hude opekline kože in poškodbe oči • zelo strupeno za vodne organizme 	<ul style="list-style-type: none"> • zaščititi pred toploto • preprečiti sproščanje v okolje • pri vdihavanju prenesti poškodovanca na svež zrak in pustiti počivati v položaju, ki olajša dihanje • pri stiku z očmi previdno izpirati z vodo nekaj minut • hraniti na dobro prezračevanem mestu v dobro zaprti posodi
I ₂		<ul style="list-style-type: none"> • zdravju škodljivo ob stiku s kožo • zdravju škodljivo ob vdihavanju • zelo strupeno za vodne organizme 	<ul style="list-style-type: none"> • pri stiku s kožo umiti z veliko vode in mila • pri vdihavanju prenesti poškodovanca na svež zrak in pustiti počivati v položaju, ki olajša dihanje • preprečiti sproščanje v okolje

Pri izpolnjevanju tabele si pomagajte npr. z navedenima spletnima viroma:

<http://www.epc.si/sl/nevarni-izdelki/106-vae-pravice/431-oznaevanje-nevarnih-kemikalij>
<http://ull.chemistry.uakron.edu/erd/>

Pri delu so obvezna zaščitna očala in halja. Razen pri delu z gorilnikom nosite tudi zaščitne rokavice. Po končanem delu odlijte uporabljene snovi v posebej pripravljene posode za odpadke. Pazite, da reagenti ne pridejo v stik s kožo. Preden laboratorij zapustite si umijte roke.

6. Potek dela po stopnjah

A Topnost halogenov v nepolarnem topilu

8. Pripravimo tri epruvete. Vanje damo snovi, kot kaže tabela:

1. epruveta	2. epruveta	3. epruveta
1 mL CH ₂ Cl ₂	1 mL CH ₂ Cl ₂	1 mL CH ₂ Cl ₂
1 mL klorovice	1 mL bromovice	1 mL jodovice

9. Epruvete zamašimo z zamaškom in stresamo (preden uporabimo zamašek za drugo epruveto, ga operemo in obrišemo v papirnato brisačo).

10. Opazujemo barvo organske plasti in opažanja zapišemo. (Gostota diklorometana je 1,32 g mL⁻¹.)

B Reakcije halogenov s halogenidi

1. Pripravimo šest epruvet. Vanje damo snovi, kot kaže tabela:

4. epruveta	5. epruveta	6. epruveta	7. epruveta	8. epruveta	9. epruveta
1 mL CH ₂ Cl ₂	1 mL CH ₂ Cl ₂	1 mL CH ₂ Cl ₂	1 mL CH ₂ Cl ₂	1 mL CH ₂ Cl ₂	1 mL CH ₂ Cl ₂
1 mL klorovice	1 mL klorovice	1 mL bromovice	1 mL bromovice	1 mL jodovice	1 mL jodovice
1 mL KBr(aq)	1 mL KI(aq)	1 mL KCl(aq)	1 mL KI(aq)	1 mL KCl(aq)	1 mL KBr(aq)

- Epruvete zamašimo z zamaškom in stresamo (preden uporabimo zamašek za drugo epruveto, ga operemo in obrišemo v papirnati brisači).
- Opazujemo barvo organske plasti in opažanja zapišemo. (Gostota diklorometana je 1,32 g mL⁻¹.)

7. Rezultati

OPAŽANJA IN SKLEPI (Narišite epruvete.)

Epruveta	Opažanja		Sklepi
	Barva organske plasti	Skica epruvete	
1			
2			
3			

4			
5			
6			
7			
8			
9			

ENAČBE KEMIJSKIH REAKCIJ (Zapišite urejene enačbe v primerih, ko je reakcija potekla.)

4. epruveta
5. epruveta
6. epruveta
7. epruveta
8. epruveta
9. epruveta

8. Vprašanja

1. Kako pripravimo klorovico, bromovico in jodovico?

2. V katerih topilih se dobro topijo halogeni in v katerih halogenidi? Razložite.

3. Kateri izmed treh uporabljenih halogenov je najmočnejši oksidant? Razvrstite jih po padajoči reaktivnosti.

4. Ali lahko na osnovi eksperimenta, ki ste ga izvedli, predpostavite reaktivnost fluora?

5. Zakaj smo dodali v vsako epruveto tudi diklorometan?

6. Kaj lahko sklepate iz rezultatov v četrti epruveti?

7. Kaj lahko sklepate iz rezultatov v peti epruveti?

8. Kaj lahko sklepate iz rezultatov v sedmi epruveti?

9. Zakaj je organska plast v osmi epruveti obarvana?

10. Kaj vsebuje vodna raztopina kalijevega bromida, kalijevega klorida in kalijevega jodida?

11. Opredelite, ali je reakcija v epruvetah od 4. do 9. in naštejte delce, ki so v vodni fazi ali v organski fazi v vsaki epruveti po končani reakciji (izpolnite tabelo).

epruveta	potek reakcije	vodna faza	organska faza
4. epruveta:			
5. epruveta:			
6. epruveta:			
7. epruveta:			
8. epruveta:			
9. epruveta:			

12. Razmislite, v kateri fazi, vodni ali organski, je kemijska reakcija potekla? V kateri fazi se, v primeru, če je kemijska reakcija potekla, nahaja produkt?

9. Uspešnost opravljanja vaje

- Pripravljenost na vajo
- Eksperimentalna izvedba vaje
- Rezultati in naloge
- Upoštevanje pravil varnega dela

Datum : _____

Podpis asistenta: _____

LITERATURA

1. Atkins, P., W., et al. (1995). Kemija - zakonitosti in uporaba, TZS, Ljubljana,
2. Bukovec, N. (2010). Kemija za gimnazije 2 - učbenik za kemijo v 2. letniku gimnazij, DZS, Ljubljana.
3. Bukovec, N. (2010). Kemija za gimnazije 1 - učbenik za kemijo v 1, 2. in 4. letniku gimnazijskega izobraževanja ter v programu Kemijski tehnik, DZS, Ljubljana.
4. Bukovec, N., Brenčič. (2010). Kemija za gimnazije 1. DZS, Ljubljana.
5. Bukovec, N., Dolenc, D., Šket, B. (2008). Kemija za gimnazije 2. DZS, Ljubljana.
6. Cebin, N. Prašnikar, M. (2011). Verige in obroči, Laboratorijske vaje za kemijo v gimnaziji, Modrijan, Ljubljana.
7. Dolenc D., Šket, B. (2010). Kemija za gimnazije 3 - učbenik za kemijo v 3. letniku gimnazij, DZS, Ljubljana.
8. Glažar, S. A., Devetak, I. (2007). Naravoslovje, kemijske vsebine - navodila za laboratorijske vaje. Pedagoška fakulteta, Ljubljana.
9. Godec, A., I. Leban, 2010. Kemijske reakcije, Učbenik za kemijo v gimnaziji, Modrijan, Ljubljana.
10. Lazarini, F. , Brenčič, J., (1984). Splošna in anorganska kemija, DZS, Ljubljana.
11. Kornhauser, A. (1995). Organska kemija II Organske kisikove spojine Lipidi Ogljikovi hidrati DZS, Ljubljana.
12. Tišler, M. (1982). Organska kemija, visokošolski učbenik. DZS, Ljubljana.
13. Tišler, M. (1999). Organska kemija, srednješolski učbenik. DZS, Ljubljana.
14. Vrtačnik, M., Šket, B. (1992). Organska kemija, Naloge iz kemije za osnovnošolce 2. DZS, Ljubljana.
15. Vrtačnik, M., Šket, B. (1996). Naloge iz organske kemije za srednjo šolo. DZS, Ljubljana.
16. Zupančič-Brouwer, N., Glažar, S. A., (2007). Kemija, Eksperimentalne vaje. Pedagoška fakulteta, Ljubljana.
17. Zupančič-Brouwer, N. Vrtačnik, M. (1995). Eksperimentalna organska kemija. Založba Mihelač in Nešović, Ljubljana.
18. <http://www.fkkt.uni-lj.si/attachments/3073/zbirka-pravil-varnega-dela.pdf>
19. <http://www.sigmaaldrich.com/customer-service/worldwide-offices/worldwide-offices2.html>
20. http://www.chemicalbook.com/ProductChemicalPropertiesCB2706559_EN.htm
21. http://www.merckmillipore.com/slovenia/msds-search/c_r_ab.s1O_d4AAAEI7otx3CaA?back=true

Študentka/študent _____ **je praktični del vaj**

iz Kemije I izvajala/izvajal v študijskem letu _____

na programu _____ **in jih**

uspešno opravila/opravlil

ni opravila/opravlil

Datum: _____

Podpis asistenta: _____