





# Laboratorijske vaje: KEMIJA za 1. letnik

Karmen Goljevšček Čargo



Naslov: Laboratorijske vaje: KEMIJA za 1. letnik

Izobraževalni program:

Modul: Kemija

Sklop: vsi

Avtor: Karmen Goljevšček Čargo

Strokovni/-a recenzent/-ka: Mojca Novak Simonič

Lektor/-ica: Klara Levstek

{Šempeter pri Gorici, 2011)

© Avtorske pravice ima Ministrstvo za šolstvo in šport Republike Slovenije.

Gradivo je sofinancirano iz sredstev projekta Biotehniška področja, šole za življenje in razvoj (2008-2012).

Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada ter Ministrstvo za šolstvo in šport. Operacija se izvaja v okviru operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, razvojne prioritete: Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja, prednostna usmeritev: Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistemov izobraževanja in usposabljanja.

Vsebina tega dokumenta v nobenem primeru ne odraža mnenja Evropske unije. Odgovornost za vsebino dokumenta nosi avtor.

## KAZALO

1. VARNOST PRI DELU V LABORATORIJU .....	8
2. OZNAKE ZA NEVARNOST .....	9
3. LABORATORIJSKI PRIBOR.....	11
4. LABORATORIJSKE VAJE .....	13
4.1. PREPOZNAVANJE IONSKE, KOVALENTNE, MOLEKULSKE IN KOVINSKE ZGRADBE .....	13
4.1.1. UVOD .....	13
4.1.2. POTREBŠČINE .....	13
4.1.3. KEMIKALIJE .....	13
4.1.4. MERITVE .....	14
4.1.5. REZULTAT OZ. UGOTOVITEV .....	15
4.2. LOČEVANJE ZMESI .....	16
4.2.1. UVOD .....	16
4.2.2. NAMEN VAJE .....	16
4.2.3. POTREBŠČINE .....	16
4.2.4. KEMIKALIJE .....	16
4.2.5. POTEK DELA .....	16
4.2.6. SKICA APARATURE .....	16
4.2.7. REZULTAT .....	17
4.2.7.1. OPAŽANJA.....	17
4.2.7.2. SKLEPI.....	17
4.2.8. VPRAŠANJA.....	17
4.3. PRIPRAVA ODSOTNE RAZTOPINE .....	18
4.3.1. UVOD .....	18
4.3.2. NALOGA .....	18
4.3.3. POTREBŠČINE .....	18
4.3.4. KEMIKALIJE .....	19
4.3.5. POSTOPEK.....	19
4.3.6. RAČUN.....	19
4.3.7. ZAKLJUČEK.....	20
4.4. PRIPRAVA RAZTOPINE Z DOLOČENO MNOŽINSKO KONCENTRACIJO..	21
4.4.1. UVOD .....	21
4.4.2. NALOGA .....	21

4.4.3.	POTREBŠČINE .....	21
4.4.4.	KEMIKALIJE .....	22
4.4.5.	POSTOPEK.....	22
4.4.6.	RAČUN.....	22
4.4.7.	ZAKLJUČEK.....	22
4.5.	RAZTAPLJANJE IN TOPNOST SNOVI .....	23
4.5.1.	UVOD .....	23
4.5.2.	NALOGA .....	23
4.5.3.	POTREBŠČINE .....	23
4.5.4.	KEMIKALIJE .....	23
4.5.5.	POSTOPEK.....	23
4.5.6.	REZULTAT .....	24
4.5.7.	UGOTOVITEV .....	24
4.6.	TOPNOST DVEH SNOVI V DVEH RAZLIČNIH TOPILIH.....	25
4.6.1.	NALOGA .....	25
4.6.2.	POTREBŠČINE .....	25
4.6.3.	KEMIKALIJE .....	25
4.6.4.	POSTOPEK.....	25
4.7.	KEMIJSKA REAKCIJA IN ENERGIJA (demonstracijski poskus).....	22
4.7.1.	UVOD .....	22
4.7.2.	NALOGA .....	22
4.7.3.	REZULTATI.....	23
4.7.3.1.3.	UGOTOVITEV.....	23
4.7.3.5.1.	POTREBŠČINE .....	25
4.7.3.5.2.	KEMIKALIJE .....	25
4.8.	VRSTE KEMIJSKIH REAKCIJ (demonstracijski poskus) .....	28
4.8.1.	UVOD .....	28
4.8.2.	NALOGA .....	28
4.8.3.	REZULTATI.....	28
4.8.3.1.	ANALIZA ALI RAZKROJ.....	28
4.9.	ENERGIJA PRI KEMIJSKIH REAKCIJAH.....	31
4.9.1.	UVOD .....	31
4.9.2.	NALOGA .....	31
4.9.3.1.	PRIPOMOČKI.....	31
4.9.3.2.	KEMIKALIJE .....	31
4.9.3.3.	POSTOPEK.....	32

4.9.3.4.	MERITVE .....	32
4.9.3.5.	UGOTOVITVE .....	32
4.9.4.1.	PRIPOMOČKI.....	33
4.9.4.2.	KEMIKALIJE .....	33
4.9.4.3.	POSTOPEK .....	33
4.9.5.	MERITVE .....	33
4.9.6.	UGOTOVITVE.....	34
4.9.7.	DIAGRAM.....	34
4.10.	IONSKE REAKCIJE .....	35
4.10.1.	UVOD.....	35
4.10.2.	CILJI.....	35
4.10.3.	NALOGA .....	35
4.10.4.	PRIPOMOČKI.....	35
4.10.5.	KEMIKALIJE .....	35
4.10.6.	POTEK DELA.....	36
4.10.7.	REZULTAT.....	37
4.10.8.	NALOGA .....	39
4.10.9.	REZULTAT 2.....	39
4.10.10.	VPRAŠANJA .....	39
4.11.	HITROST KEMIJSKE REAKCIJE .....	40
4.11.1.	UVOD.....	40
4.11.2.	CILJI.....	40
4.11.3.	NALOGA .....	40
4.11.4.	PRIPOMOČKI.....	40
4.11.5.	KEMIKALIJE .....	41
4.11.6.	POTEK DELA.....	41
4.11.7.	OPOZORILO.....	41
4.11.8.	GRAF.....	42
4.11.9.	VPRAŠANJA .....	42
4.12.	BARVE INDIKATORJEV V KISLINAH IN BAZAH .....	43
4.12.1.	UVOD.....	43
4.12.2.	CILJI.....	43
4.12.3.	NALOGA .....	43
4.12.4.	PRIPOMOČKI.....	44
4.12.5.	KEMIKALIJE .....	44
4.12.6.	POTEK DELA.....	44

4.12.7.	REZULTAT.....	44
4.13.	MERJENJE pH.....	46
4.13.1.	UVOD.....	46
4.13.2.	CILJ.....	46
4.13.3.	POTREBŠČINE.....	46
4.13.4.	KEMIKALIJE.....	46
4.13.5.	POTEK DELA.....	46
4.13.6.	MERITVE.....	46
4.13.7.	UGOTOVITEV.....	47
4.14.	NEVTRALIZACIJSKA TITRACIJA.....	48
4.14.1.	UVOD.....	48
4.14.2.	CILJ.....	48
4.14.3.	POTREBŠČINE.....	48
4.14.4.	KEMIKALIJE.....	48
4.14.5.	APARATURA.....	49
4.14.6.	POTEK DELA.....	49
4.14.7.	MERITVE.....	50
4.14.8.	IZRAČUN.....	50
4.14.9.	REZULTAT.....	50

### KAZALO TABEL

Tabela 1: Preglednica rezultatov; prepoznavanje ionske, kovalentne, kovinske in molekulske zgradbe.....	14
Tabela 2: Zgradba snovi in raztapljanje teh snovi v vodi.....	24
Tabela 3: Preglednica rezultatov; razkroj vodikovega peroksida.....	32
Tabela 4: Preglednica rezultatov; šumeče tablete.....	33
Tabela 5: Rezultati reakcij med raztopinami posameznih ionov.....	37
Tabela 6: Rezultati reakcij med kationi v neznani raztopini in anioni, označenimi v tabeli...	39
Tabela 7: Sprememba barve v prisotnosti različnih indikatorjev.....	44
Tabela 8: Preglednica rezultatov; merjenje pH.....	47
Tabela 9: Preglednica rezultatov porabe natrijevega hidroksida pri titraciji.....	50

**KAZALO SLIK**

Slika 1: Fizikalne nevarnosti .....	9
Slika 2: Nevarnosti za zdravje in nevarnosti za okolje .....	10
Slika 3: Laboratorijski pribor 1 .....	11
Slika 4: Laboratorijski pribor 2 .....	12
Slika 5: Različne snovi (foto: Karmen G.Čargo) .....	14
Slika 6: Različne vrste indikatorjev (foto: Karmen G.Čargo).....	43
Slika 7: Titracija (foto:Karmen G.Čargo) .....	49
Slika 8: Periodni sistem elementov .....	51



## 1. VARNOST PRI DELU V LABORATORIJU

Za varno delo v laboratoriju moramo upoštevati določena pravila. Preberi jih in jih med eksperimentiranjem dosledno upoštevaj.

Poskrbimo za zaščito:

- oblečemo haljo;
- oči zaščitimo z očali;
- roke, če ne delamo z gorilnikom,
- zaščitimo z rokavicami;
- spnemo dolge lase.

Po laboratoriju se giblujemo počasi in previdno.

Poslušamo navodila učitelja.

Preberemo navodila za izvedbo poskusa.

Pripravimo vse potrebne pripomočke in kemikalije, ki jih potrebujemo za poskus.

Izvedemo poskus po navodilih.

Rezultate poskusa beležimo na delovni list.











Po končanem poskusu odpadke odstranimo po navodilih.

Pomijemo laboratorijski pribor in pospravimo delovni prostor.

Slečemo zaščitno obleko in zapustimo laboratorij.





## 2. OZNAKE ZA NEVARNOST

### Fizikalne nevarnosti


Novi simboli	Pomen	Stari simboli
	nestabilni eksplozivi samoreaktivne snovi in zmesi organski peroksidi (določene vrste)	 E eksplozivno
	vnetljivi plini, tekočine, aerosoli in trdne snovi organski peroksidi (določene vrste)	 F  F <sup>+</sup> lahko vnetljivo      zelo lahko vnetljivo
	oksidativni plini, tekočine in trdne snovi	 O oksidativno
	plini pod tlakom raztopljeni plini	
	jedko za kovine	 C jedko

Slika 1: Fizikalne nevarnosti






## Nevarnosti za zdravje

Novi simboli	Pomen
	akutna strupenost (določene kategorije)
	jedkost za kožo hude poškodbe oči
	akutna strupenost (kategorija nevarnosti 4) draženje kože, dihalnih poti in oči preobčutljivost kože specifična strupenost za posamezne organe (STOT) – enkratna izpostavljenost narkotični učinki
	preobčutljivost dihal mutagenost, rakotvornost in stru- penost za razmnoževanje (CMR) specifična strupenost za posamezne organe (STOT) – enkratna in ponavljajoča se izpostavljenost nevarnost pri vdihavanju

## Nevarnost za okolje

Novi simboli	Pomen
	Nevarno za vodno okolje

## Stari simboli

	T		T <sup>+</sup>
strupeno		zelo strupeno	
	C		
jedko			
	Xi		
dražilno			
	Xn		
zdravju škodljivo			

## Stari simboli

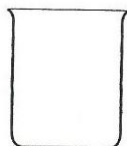
	N
okolju nevarno	

Slika 2: Nevarnosti za zdravje in nevarnosti za okolje

### 3. LABORATORIJSKI PRIBOR



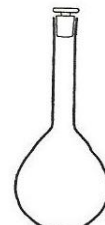
epruveta



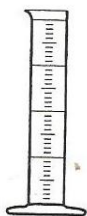
čaša



erlenmajerica



merilna bučka



merilni valj



merilna pipeta



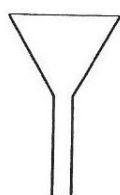
polnilna pipeta



kapalka



U-cevka



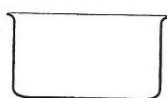
lij



lij ločnik



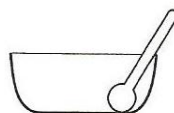
steklena palčka



kristalizirka



izparilnica

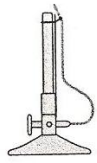


terilnica s pestičem

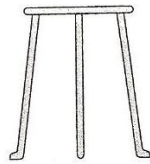


urno steklo

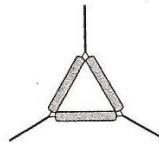
Slika 3: Laboratorijski pribor 1



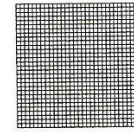
plinski gorilnik



trinožnik



keramični trikot



žična mrežica



klešče



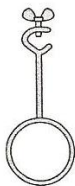
spatula z žlico



stojalo



mufa



kovinski obroč



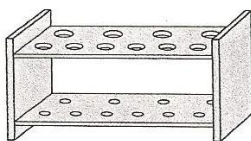
prižema



termometer



izpiralka



stojalo za epruvete

Slika 4: Laboratorijski pribor 2

## 4. LABORATORIJSKE VAJE

### 4.1. PREPOZNAVANJE IONSKE, KOVALENTNE, MOLEKULSKE IN KOVINSKE ZGRADBE

#### 4.1.1. UVOD

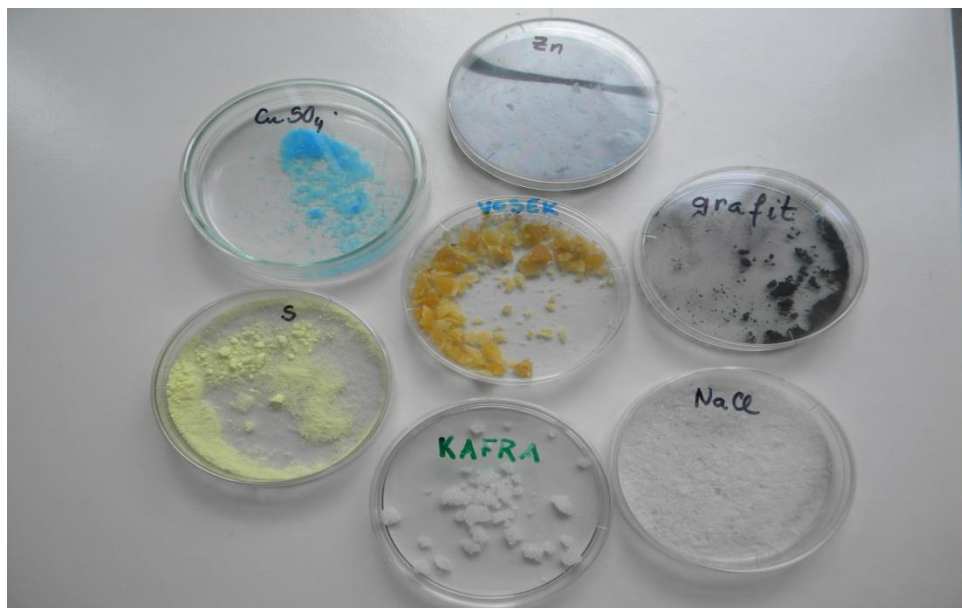
Namen poskusa je proučiti nekatere neznane spojine in določiti njihovo zgradbo.

#### 4.1.2. POTREBŠČINE

- zaščitna očala
- 4 epruvete
- stojalo za epruvete
- držalo za epruvete
- plinski gorilnik
- čaša (100 ml)
- žlička
- steklena palčka
- baterija in svetlika z nosilcem
- dve grafitni elektrodi

#### 4.1.3. KEMIKALIJE

- destilirana voda -  $H_2O$
- razredčena 2M klorovodikova kislina - HCl
- natrijev klorid - NaCl
- vosek
- grafit
- žveplo
- kafr
- cink
- bakrov sulfat (VI) -  $CuSO_4$



Slika 5: Različne snovi (foto: Karmen G. Čargo)

#### 4.1.4. MERITVE

Tabela 1: Preglednica rezultatov; prepoznavanje ionske, kovalentne, kovinske in molekulske zgradbe

	NaCl	VOSEK	GRAFIT	KAFRA	ŽVEPLO	CINK	CuSO <sub>4</sub>
VIDEZ							
OCENA TALIŠČA							
TOPNOST V VODI							
ELEKTRIČNA PREVODNOST RAZTOPINE							
ELEKTRIČNA PREVODNOST TRDNE SNOVI							
REAKCIJA Z RAZREDČENO HCl							

#### **4.1.5. REZULTAT OZ. UGOTOVITEV**

Opiši, kaj si pri današnji vaji ugotovil.

---

---

---

---

---



## 4.2. LOČEVANJE ZMESI

### 4.2.1. UVOD

Zmes je mešanica snovi. Zmesi delimo na: homogene in heterogene. Zmesi lahko ločimo na čiste snovi. Pri ločevanju zmesi moramo upoštevati značilne lastnosti posameznih snovi, ki so v zmesi. Zmesi ločujemo s fizikalnimi postopki. Pri ločevanju se snovi kemijsko ne spremenijo.

### 4.2.2. NAMEN VAJE

Ločevanje zmesi natrijevega klorida in joda.

### 4.2.3. POTREBŠČINE

- bučka za sublimacijo
- trinožno stojalo
- azbestna mrežica
- gorilnik

### 4.2.4. KEMIKALIJE

- natrijev klorid – NaCl
- jod - I<sub>2</sub>

### 4.2.5. POTEK DELA

- V 250 ml čašo damo približno 2 g zmesi natrijevega klorida in joda.
- Sestavimo aparaturo za sublimacijo in zmes previdno segrevamo.

### 4.2.6. SKICA APARATURE

#### **4.2.7. REZULTAT**

##### **4.2.7.1. OPAŽANJA**

---

---

---

---

---

---

##### **4.2.7.2. SKLEPI**

---

---

---

---

---

---

#### **4.2.8. VPRAŠANJA**

Kaj je sublimacija?

---

Kako bi ločil zmes etanola in vode?

---

### 4.3. PRIPRAVA ODSTOTNE RAZTOPINE

#### 4.3.1. UVOD

Odstotna raztopina je raztopina z določenim masnim deležem topjenca. Masne deleže izražamo v odstotkih. 20 % raztopina NaOH pomeni, da je v 100 gramih raztopine raztopljenega 20 gramov čistega NaOH(s). Vode je 80 gramov.

Preizkusi svoje razumevanje in izračunaj.

*Koliko gramov KCl (kalijev klorid) in vode potrebujemo za pripravo 150 gramov 20 % raztopine.*

m (topljenca) = \_\_\_\_\_

m (topila) = \_\_\_\_\_

V (topila) = \_\_\_\_\_

#### 4.3.2. NALOGA

Pripravi 250 gramov fiziološke raztopine (0,9-odstotne raztopine NaCl, to je natrijevega klorida).

#### 4.3.3. POTREBŠČINE

- tehtnica
- merilni valj
- čaša
- žlička
- steklena palčka

**4.3.4. KEMIKALIJE**

- natrijev klorid - NaCl
- destilirana voda - H<sub>2</sub>O

**4.3.5. POSTOPEK**

- Izračunaj maso natrijevega klorida ter maso in prostornino vode, ki jo potrebujemo za pripravo 250 gramov 0,9% raztopine NaCl.
- Odtehtaj izračunano maso topljenca v čašo.
- V merilni valj odmeri izračunano prostornino destilirane vode. Pri odčitavanju prostornine pazi na spodnji meniskus.
- Vodo dolij v čašo in zmes zmešaj s stekleno palčko, tako da se trden topljenec popolnoma raztopi.

**4.3.6. RAČUN**

m (topljenca) = \_\_\_\_\_

m (topila) = \_\_\_\_\_

V (topila) = \_\_\_\_\_

#### **4.3.7. ZAKLJUČEK**

Utrdi svoje znanje in izračunaj.

*Koliko ml vode moramo dodati 75,0 gramom sladkorja, da nastane 40 % raztopina ?*

## 4.4. PRIPRAVA RAZTOPINE Z DOLOČENO MNOŽINSKO KONCENTRACIJO

### 4.4.1. UVOD

Sestavo raztopin najpogosteje izražamo z množinsko koncentracijo. Množinsko koncentracijo raztopine izražamo z množino topljenca, ki je raztopljen v dani prostornini raztopine.

*Formula:*

$$\text{množinska koncentracija} = \frac{\text{množina topljenca}}{\text{prostornina raztopine}}$$

$$c = \frac{n_2}{V_r} \quad (\text{Enota: mol/l} = \text{M})$$

Če poznamo množinsko koncentracijo, lahko izračunamo množino topljenca v določeni prostornini.

### 4.4.2. NALOGA

Pripravi 250 ml 0,1 M raztopine NaCl (natrijevega klorida).

### 4.4.3. POTREBŠČINE

- tehtnica
- merilna bučka
- čaša
- žlička
- steklena palčka

#### 4.4.4. KEMIKALIJE

- natrijev klorid - NaCl
- destilirana voda - H<sub>2</sub>O

#### 4.4.5. POSTOPEK

- Izračunaj maso topljenca, ki jo moraš odtehtati za pripravo 250 ml 0,1 molarne raztopine.
- Natehtaj izračunano maso topljenca in ga raztopi z manjšo količino destilirane vode.
- Skozi lij zlij raztopino v merilno bučko.
- Čašo splakni po stenah z malo destilirane vode in jo ponovno zlij v merilno bučko.
- Dolij destilirano vodo v merilno bučko do oznake. (Odčitamo spodnji del meniska.)
- Zapri bučko z zamaškom in premešaj.

#### 4.4.6. RAČUN

m (topljenca)= \_\_\_\_\_

#### 4.4.7. ZAKLJUČEK

Izračunaj, kolikšna množina klorovodikove kisline (HCl), je v 250 ml raztopine HCl, ki ima koncentracijo 2 mol/l.

## 4.5. RAZTAPLJANJE IN TOPNOST SNOVI

### 4.5.1. UVOD

Topnost je lastnost, ki je odvisna od zgradbe snovi in temperature. Velja pravilo: podobno se topi v podobnem. Tako se ionske in polarne snovi dobro topijo v polarnih topilih, nepolarne snovi pa v nepolarnih topilih.

### 4.5.2. NALOGA

Z raztapljanjem ugotovi topnost trdnih snovi v vodi in heksanu glede na zgradbo topljenca in topila.

### 4.5.3. POTREBŠČINE

- 3 čaše (50 ml)
- žlička
- steklena palčka

### 4.5.4. KEMIKALIJE

- destilirana voda -  $H_2O$
- natrijev klorid -  $NaCl$
- glukoza -  $C_6H_{12}O_6$
- apnenec oz. kalcijev karbonat -  $CaCO_3$

### 4.5.5. POSTOPEK

- Čaše napolni z destilirano vodo do polovice.
- V prvo čašo dodaj žličko  $NaCl$ , v drugo čašo žličko glukoze in v tretjo čašo žličko apnenca.
- Pomešaj in ugotovitve zapiši v tabelo.



**4.5.6. REZULTAT***Tabela 2: Zgradba snovi in raztapljanje teh snovi v vodi*

<b>SNOV</b>	<b>KEMIJSKA FORMULA</b>	<b>RAZTAPLJANJE V VODI (dobro / slabo)</b>	<b>ZGRADBA SNOVI (vrsta kristala)</b>

**4.5.7. UGOTOVITEV**

---

---

---

---

---

## 4.6. TOPNOST DVEH SNOVI V DVEH RAZLIČNIH TOPILIH

### 4.6.1. NALOGA

Preveri topnost dveh snovi v dveh različnih topilih in pri ugotovitvah narišite ustrezne skice. Pogledaj kaj smo o topnosti povedali v prejšnjem poglavju.

### 4.6.2. POTREBŠČINE

- epruveta
- merilna kapalka
- pinceta
- spatula
- zamašek za epruveto
- stojalo za epruveto

### 4.6.3. KEMIKALIJE

- destilirana voda -  $H_2O$
- heksan -  $C_6H_{14}$
- jod -  $I_2$
- bakrov (II) sulfat (VI) pentahidrat -  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$

### 4.6.4. POSTOPEK

- Vzemi epruveto in vanjo nalij približno 2 ml destilirane vode.
- Nato dolij 1 ml heksana.
- Epruveto zamaši.
- S stresanjem epruvete skušaj zmešati obe tekočini. Kaj opaziš?
- Navedi vzroke za to.
- Opažanja skiciraj.

Opažanja: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Razlaga: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



- Vzemi epruveto in vanjo nalij približno 2 ml destilirane vode.
- Nato dolij 1 ml heksana.
- Epruveto zamaši.
- S stresanjem epruvete skušaj zmešati obe tekočini.
- V mešanico dodaj kristalček joda.
- Potresi epruveto.
- Nariši skico.

Opažanja: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Razlaga: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



- V isto epruveto dodaj še majhen košček modre galice.
- Potresi epruveto.

Opažanja: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Razlaga: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## 4.7. KEMIJSKA REAKCIJA IN ENERGIJA (demonstracijski poskus)

### 4.7.1. UVOD

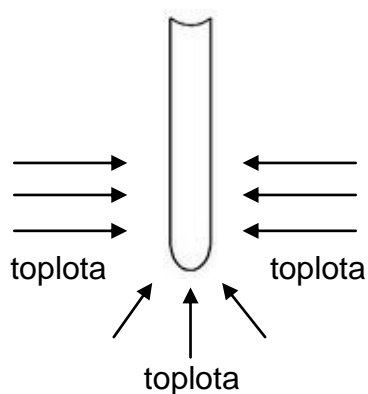
Glede na energijo, ki se pri reakciji lahko sprošča ali veže, potem ko reakcija steče, razlikujemo endotermne in eksotermne reakcije.

### 4.7.2. NALOGA

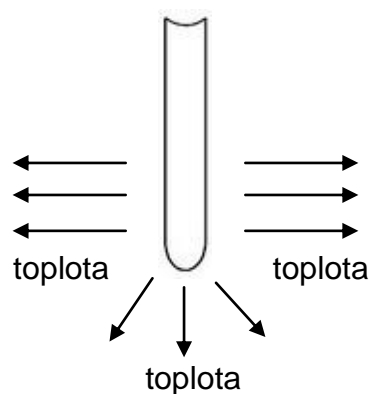
Pri vaji si bomo ogledali nekaj primerov kemijskih reakcij, zapisali enačbe ter dokazali produkte.

*Primerjaj shemi in ju dopolni tako, da izpolniš manjkajoče pojme.*

\_\_\_\_\_ reakcija



\_\_\_\_\_ reakcija



### 4.7.3. REZULTATI

#### 4.7.3.1. REAKCIJA AMONIJEVEGA KLORIDA Z BARIJEVIM (II) HIDROKSIDOM

##### 4.7.3.1.1. POTREBŠČINE

- termometer
- steklena palčka
- čaša
- petrijevka

##### 4.7.3.1.2. KEMIKALIJE

- barijev hidroksid -  $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- amonijev klorid -  $\text{NH}_4\text{Cl}$

##### 4.7.3.1.3. UGOTOVITEV

Napiši kemijsko enačbo za reakcijo, ki je potekla.

Ali se je med reakcijo temperatura spreminjala? Kako?

Za kakšno vrsto reakcije gre? \_\_\_\_\_

#### 4.7.3.2. REAKCIJA ŽVEPLOVE (VI) KISLINE Z VODO

##### 4.7.3.2.1. POTREBŠČINE

- epruveta
- kapalka

**4.7.3.2.2. KEMIKALIJE**

- voda -  $H_2O$
- žveplova (VI) kislina -  $H_2SO_4$

**4.7.3.2.3. UGOTOVITEV**

Za kakšno vrsto reakcije gre? \_\_\_\_\_

Zakaj? \_\_\_\_\_

Na kaj moramo biti pri tej reakciji pozorni? \_\_\_\_\_

---

**4.7.3.3. REAKCIJA AMONIJEVEGA KLORIDA Z VODO****4.7.3.3.1. POTREBŠČINE**

- epruveta

**4.7.3.3.2. KEMIKALIJE**

- amonijev klorid -  $NH_4Cl$
- voda –  $H_2O$

**4.7.3.3.3. UGOTOVITEV**

Za kakšno vrsto reakcije gre? \_\_\_\_\_

Zakaj? \_\_\_\_\_

**4.7.3.4. REAKCIJA BAKROVEGA (II) SULFATA (VI) S CINKOM****4.7.3.4.1. POTREBŠČINE**

- epruveta

**4.7.3.4.2. KEMIKALIJE**

- bakrov (II) sulfat (VI) -  $\text{CuSO}_4$
- cink - Zn

**4.7.3.4.3. UGOTOVITEV**

Za kakšno vrsto reakcije gre? \_\_\_\_\_

Zakaj? \_\_\_\_\_

Napiši kemijsko enačbo za reakcijo, ki je potekla.

\_\_\_\_\_

Opažanja: \_\_\_\_\_

**4.7.3.5. GORENJE KALIJEVEGA NITRATA (V)****4.7.3.5.1. POTREBŠČINE**

- filtrirni papir
- vžigalnik

**4.7.3.5.2. KEMIKALIJE**

- kalijev nitrat (V) -  $\text{KNO}_3$

**4.7.3.5.3. UGOTOVITEV**

Za kakšno vrsto reakcije gre? \_\_\_\_\_

Zakaj? \_\_\_\_\_

Opažanja: \_\_\_\_\_

**4.7.3.6. TERMIČNI RAZKROJ AMONIJEVEGA DIKROMATA (VI)****4.7.3.6.1. POTREBŠČINE**

- trinožnik z azbestno mrežico
- izparilnica
- magnezijeva žica
- plinski gorilnik
- žlička

**4.7.3.6.2. KEMIKALIJE**

- amonijev dikromat (VI) -  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

**4.7.3.6.3. UGOTOVITEV**

Za kakšno vrsto reakcije gre? \_\_\_\_\_

Zakaj? \_\_\_\_\_

Napiši kemijsko enačbo za reakcijo razpada kalijevega dikromata (VI).

Opažanja: \_\_\_\_\_

**4.7.3.7. NEVIHTA V EPRUVETI****4.7.3.7.1. POTREBŠČINE**

- epruveta
- stojalo
- prižema



#### **4.7.3.7.2. KEMIKALIJE**

- žveplova (VI) kislina -  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- kalijev manganat (VII) -  $\text{KMnO}_4$

#### **4.7.3.7.3. UGOTOVITEV**

Za kakšno vrsto reakcije gre? \_\_\_\_\_

Zakaj? \_\_\_\_\_

Opažanja: \_\_\_\_\_

## **4.8. VRSTE KEMIJSKIH REAKCIJ (demonstracijski poskus)**

### **4.8.1. UVOD**

Poznamo več vrst kemijskih reakcij: spajanje ali sinteza, razkroj ali analiza, obarjanje, oksidacija in redukcija...

### **4.8.2. NALOGA**

Pri vaji si bomo ogledali nekaj primerov kemijskih reakcij za posamezno vrsto kemijske reakcije, zapisali enačbe ter dokazali produkte.

### **4.8.3. REZULTATI**

#### **4.8.3.1. ANALIZA ALI RAZKROJ**

Razkroj ali analiza je kemijska reakcija, pri kateri \_\_\_\_\_

---

##### **4.8.3.1.1. POTREBŠČINE**

- trinožnik z azbestno mrežico
- izparilnica
- magnezijeva žica
- plinski gorilnik
- žlička

##### **4.8.3.1.2. KEMIKALIJE**

- amonijev dikromat(VI) -  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

**4.8.3.1.3. REZULTAT**

Napiši kemijsko enačbo za izvedeno reakcijo.

---

**4.8.3.2. SPAJANJA ALI SINTEZA**

Spajanje ali sinteza je kemijska reakcija, pri kateri \_\_\_\_\_

---

**4.8.3.2.1. POTREBŠČINE**

- epruveta
- držalo
- gorilnik

**4.8.3.2.2. KEMIKALIJE**

- železo - Fe
- žveplo - S

**4.8.3.2.3. REZULTAT**

Napiši kemijsko enačbo za izvedeno reakcijo.

---

**4.8.3.3. ENOJNA ZAMENJAVA ALI SUBSTITUCIJA**

Enojna zamenjava je kemijska reakcija, pri kateri \_\_\_\_\_

---

**4.8.3.3.1. POTREBŠČINE**

- dve epruveti
- trinožno stojala
- prižema
- mufa

**4.8.3.3.2. KEMIKALIJE**

- magnezij - Mg
- klorovodikova kislina – HCl

**4.8.3.3.3. REZULTAT**

Napiši kemijsko enačbo za izvedeno reakcijo.

---

**4.8.3.4. DVOJNA ZAMENJAVA ALI SUBSTITUCIJA**

Dvojna zamenjava je kemijska reakcija, pri kateri \_\_\_\_\_

---

**4.8.3.4.1. POTREBŠČINE**

- epruveta
- spatula

**4.8.3.4.2. KEMIKALIJE**

- kalijev tiocianat - KSCN
- voda - H<sub>2</sub>O
- železov (III) klorid - FeCl<sub>3</sub>

**4.8.3.4.3. REZULTAT**

Napiši kemijsko enačbo za izvedeno reakcijo.

---

## **4.9. ENERGIJA PRI KEMIJSKIH REAKCIJAH**

### **4.9.1. UVOD**

Glede na energijo, ki se pri reakciji lahko sprošča ali veže, potem ko reakcija steče, razlikujemo endotermne in eksotermne reakcije.

### **4.9.2. NALOGA**

Pri vaji bomo izvedli dva primera kemijskih reakcij ter določali spremembo temperature.

### **4.9.3. RAZKROJ VODIKOVEGA PEROKSIDA**

#### **4.9.3.1. PRIPOMOČKI**

- 2 erlenmajerici (250 ml)
- žlička
- termometer
- štoparica
- zaščitna halja
- očala
- rokavice

#### **4.9.3.2. KEMIKALIJE**

- 3% vodikov peroksid -  $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$
- kvas

**4.9.3.3. POSTOPEK**

- V erlenmajerico nalij 50 ml raztopine vodikovega peroksida in izmeri njegovo temperaturo ter jo vpiši v tabelo 1.
- Nato dodaj košček kvasa, erlenmajerico previdno premešaj, sproži štoparico in s termometrom vsakih 40 sekund odčitaj temperaturo.
- Postopek ponavljaj toliko časa, da se temperatura ne spreminja več.
- Rezultate vpisuj v Tabelo 1.
- Med poskusom v erlenmajerico daj tlečo trsko.

**4.9.3.4. MERITVE***Tabela 3: Preglednica rezultatov; razkroj vodikovega peroksida*

Čas (s)	0	40	80	120	160	200	240	280	320	360	400
Temperatura (°C)											

**4.9.3.5. UGOTOVITVE**

Ali se je vsebina čaše segrela ali ohladila? \_\_\_\_\_

Kolikšna je največja sprememba temperature? \_\_\_\_\_

Ali se pri energiji med reakcijo sprošča ali porablja? \_\_\_\_\_

Ali je sprememba eksotermna ali endotermna? \_\_\_\_\_

Kaj opaziš, ko v erlenmajerico daš tlečo trsko? \_\_\_\_\_

Kateri produkt reakcije si dokazal? \_\_\_\_\_

Napiši enačbo kemijske reakcije, ki je potekla.

\_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ + voda

#### 4.9.4. ŠUMEČE TABLETE

##### 4.9.4.1. PRIPOMOČKI

- 2 erlenmajerici (250 ml)
- žlička
- termometer
- štoparica
- zaščitna halja
- očala
- rokavice

##### 4.9.4.2. KEMIKALIJE

- citronska kislina -  $C_6H_8O_7$
- natrijev hidrogenkarbonat (soda bikarbona) -  $NaHCO_3$

##### 4.9.4.3. POSTOPEK

- V erlenmajerico nalij 50 ml raztopine natrijevega hidrogenkarbonata in izmeri njeno temperaturo ter jo vpiši v tabelo 2.
- Nato dodaj 50 ml raztopine citronske kisline, erlenmajerico previdno premešaj, sproži štoparico in s termometrom vsakih 20 sekund odčitaj temperaturo.
- Postopek ponavljaj vsakih 20 sekund toliko časa, da se temperatura ne spreminja več.
- Rezultate vpisuj v tabelo 4.

#### 4.9.5. MERITVE

Tabela 4: Preglednica rezultatov; šumeče tablete

Čas (s)	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
Temperatura (°C)											

#### 4.9.6. UGOTOVITVE

Začetna temperatura raztopine: \_\_\_\_\_.

Končna temperatura raztopine: \_\_\_\_\_.

Temperatura zmesi se je (zvišala / znižala) \_\_\_\_\_ . Energija se je med raztapljanjem (sprostila / porabila) \_\_\_\_\_ , zato je ta sprememba (eksotermna / endotermna) \_\_\_\_\_ .

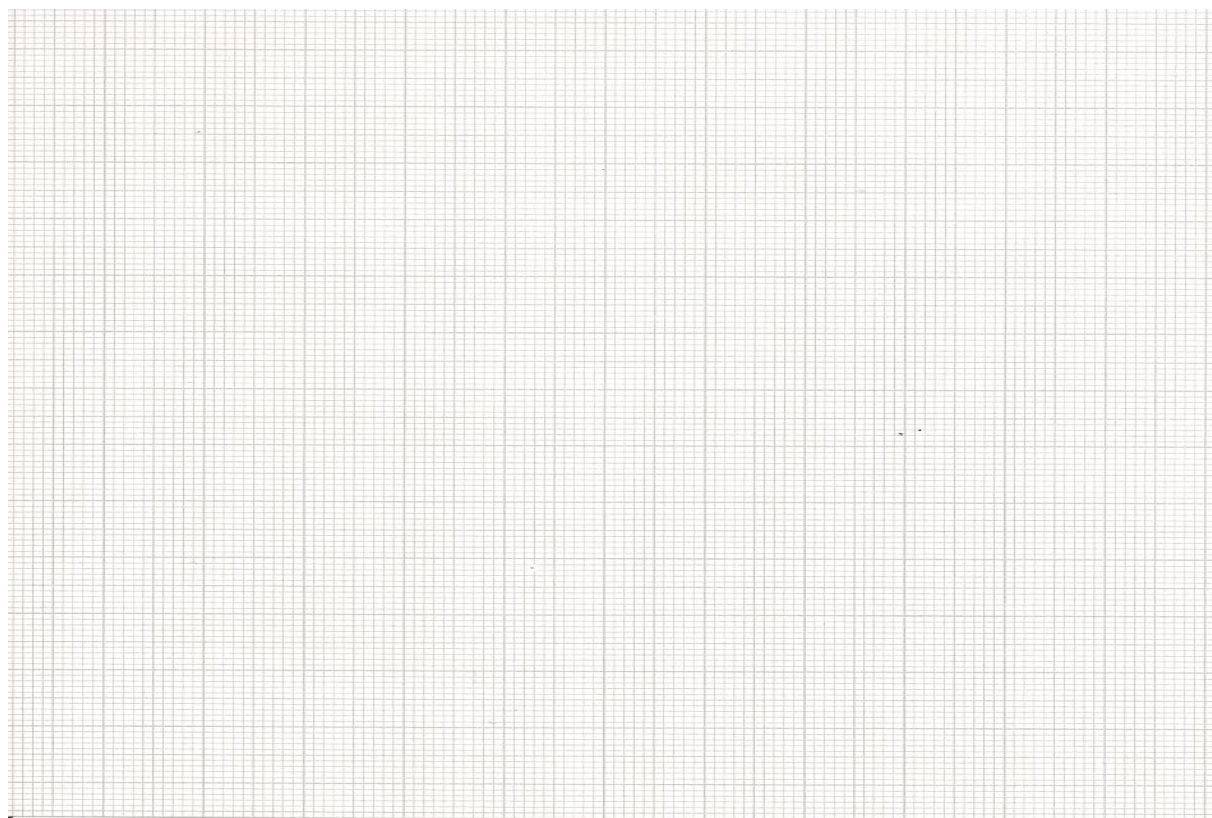
Dopolni enačbo reakcije.

\_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ + voda + natrijev citrat

#### 4.9.7. DIAGRAM

Nariši diagram, ki prikazuje spremembo temperature s časom pri obeh poskusih.

NAMIG: *Temperaturo (odvisno spremenljivko) nanašaj na navpično os y, čas (neodvisno spremenljivko) pa na vodoravno os x. Najprej nariši točke, nato pa jih poveži s črto. Na isti diagram nariši spreminjanje temperature s časom pri obeh poskusih. Za vsako reakcijo uporabi svojo barvo ter napiši legendo.*





## 4.10. IONSKE REAKCIJE

### 4.10.1. UVOD

Pri mešanju raztopin elektrolitov potečejo v nekaterih primerih kemijske reakcije, pri čemer nastanejo težko topne soli. Te soli se izločijo kot oborine. Pri tem reagirajo pozitivni ioni (kationi) ene spojine z negativnimi ioni (anioni) druge spojine. Takšno reakcijo imenujemo ionska reakcija. Za te reakcije je značilno, da potečejo zelo hitro.

### 4.10.2. CILJI

Ugotoviti, kateri ioni med seboj reagirajo tako, da nastanejo težko topne soli.

### 4.10.3. NALOGA

Opazuj spremembe pri mešanju raztopin soli, ki jih imaš na voljo v reagenčnih steklenicah. Opazanja vpiši v tabelo in napiši enačbo za vsako reakcijo, ki je potekla.

### 4.10.4. PRIPOMOČKI

- zaščitne rokavice
- zaščitna halja

### 4.10.5. KEMIKALIJE

- |   |  |
|---|--|
| - natrijev klorid - NaCl                          | - kalcijev nitrat (V) - $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ |
| - natrijev jodid - NaI                            | - barijev nitrat (V) - $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  |
| - natrijev karbonat - $\text{Na}_2\text{CO}_3$    | - svinčev nitrat (V) - $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  |
| - natrijev sulfat (VI) - $\text{Na}_2\text{SO}_4$ | - bakrov nitrat (V) - $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$   |
| - natrijev fosfat (V) - $\text{Na}_3\text{PO}_4$  | - srebrov nitrat (V) - $\text{AgNO}_3$             |
| - kalijev nitrat (V) - $\text{KNO}_3$             |  |

**4.10.6. POTEK DELA**

- V reagenčnih steklenicah so naslednje raztopine:  
0,1 M raztopine naslednjih natrijevih soli: NaCl, NaI, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> in Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>;  
0,1 M raztopine naslednjih nitratov(V): KNO<sub>3</sub>, Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> in AgNO<sub>3</sub>.
- Eksperimente izvedi na priloženi prosojnici, pod katero položi priloženo tabelo.
- V tabeli so v horizontali napisani anioni navedenih natrijevih soli, v vertikali pa kationi navedenih raztopin nitratov (V).
- Reakcije napiši na črte pod tabelo.
- V vsa polja posameznega stolpca kani po eno kapljico v tabeli označenega reagenta:
  1. stolpec: 0,1 M NaCl;
  2. stolpec: 0,1 M NaI;
  3. stolpec: 0,1 M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>;
  4. stolpec: 0,1 M Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;
  5. stolpec: 0,1 M Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>.
- Vsaki kapljici reagenta v posameznih poljih horizontale dodaj po eno kapljico v tabeli označenega reagenta:
  1. vrsta: 0,1 M KNO<sub>3</sub>;
  2. vrsta: 0,1 M Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
  3. vrsta: 0,1 M Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>;
  4. vrsta: 0,1 M Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>;
  5. vrsta: 0,1 M Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>;
  6. vrsta: 0,1 M AgNO<sub>3</sub>.
- Pozorno opazuj, v katerih primerih je nastala oborina in kakšne barve je. Opažanja zabeleži v tabelo 5.
- Napiši enačbo za vsako reakcijo, ki si jo naredil.
- Ko z delom končaš, odlij reakcijske zmesi v posebej za to pripravljeno posodo in speri prosojnico z destilirano vodo. Nato si umij roke.

**4.10.7. REZULTAT***Tabela 5: Rezultati reakcij med raztopinami posameznih ionov*

Raztopina	Cl <sup>-</sup>	I <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>
K <sup>+</sup>					
Ca <sup>2+</sup>					
Ba <sup>2+</sup>					
Pb <sup>2+</sup>					
Cu <sup>2+</sup>					
Ag <sup>+</sup>					

Napiši enačbe reakcij, ki so potekle.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
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. \_\_\_\_\_
29. \_\_\_\_\_
30. \_\_\_\_\_

**4.10.8. NALOGA**

Kateri kation je v neznani raztopini? \_\_\_\_\_

Z neznano raztopino naredi vse reakcije z anioni kot v prejšnjem primeru. Opazuj spremembe in jih vpiši v tabelo 6.

**4.10.9. REZULTAT 2**

*Tabela 6: Rezultati reakcij med kationi v neznani raztopini in anioni, označenimi v tabeli.*

Raztopina	Cl <sup>-</sup>	I <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>

Rezultate primerjaj z rezultati reakcij v tabeli 5. Na kaj lahko sklepaš?

Neznana raztopina vsebuje \_\_\_\_\_ katione.

**4.10.10. VPRAŠANJA**

Kaj lahko poveš o topnosti srebrovih soli? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

V katerih primerih je potekla reakcija v prvem stolpcu? Napiši imena teh reagentov.

\_\_\_\_\_

V katerih primerih je potekla reakcija v tretjem stolpcu? Napiši imena teh reagentov.

\_\_\_\_\_

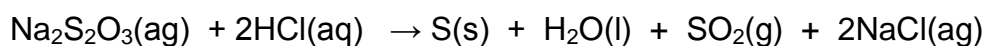
Kaj lahko poveš o topnosti karbonatov in kloridov? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 4.11. HITROST KEMIJSKE REAKCIJE

### 4.11.1. UVOD

Preučili bomo vpliv koncentracije natrijevega tiosulfata na hitrost kemijske reakcije. Pri reakciji med natrijevim tiosulfatom in klorovodikovo kislino nastaja žveplo, ki povzroči, da postane reakcijska zmes motna.



### 4.11.2. CILJI

Ugotoviti, kako koncentracija natrijevega tiosulfata vpliva na hitrost reakcije.

### 4.11.3. NALOGA

Opazuj spremembe oz. nastanek motnosti reakcijske zmesi, ki nastane pri mešanju raztopin soli, ki jih imaš na voljo v reagenčnih steklenicah. Opažanja vpiši v tabelo.

### 4.11.4. PRIPOMOČKI

- zaščitne rokavice
- zaščitna halja
- 4 čaše (100 ml)
- 3 merilni valji
- flomaster
- štoparica
- steklena palčka
- bel kos papirja z narisano oznako

**4.11.5. KEMIKALIJE**

- raztopina klorovodikove kisline - 1M HCl
- destilirana voda - H<sub>2</sub>O
- raztopina natrijevega tiosulfata - 0,15 M Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

**4.11.6. POTEK DELA**

- Pripravi 4 čaše z različno koncentracijo Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.
- Vzemi 3 merilne valje.
- Vsak valj je namenjen svoji raztopini, kar je na njegovem podstavku tudi označeno.
- Zaradi natančnosti meritev merilnih valjev ne mešaj med seboj!

1 čaša	5 ml Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> in 15 ml H <sub>2</sub> O
2 čaša	10ml Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> in 10 ml H <sub>2</sub> O
3 čaša	15 ml Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> in 5 ml H <sub>2</sub> O

- Čašo postavi na papir z oznako X. To oznako opazuj navpično, skozi reakcijsko zmes.
- V čašo nalij 5 ml HCl.
- V trenutku, ko vliješ kislino, začni meriti čas, ki je potreben, da skozi reakcijsko zmes ne vidiš več oznake. Ta čas je merilo reakcijske hitrosti.
- Da se izogneš napaki, naj en dijak opazuje, drugi pa meri čas.

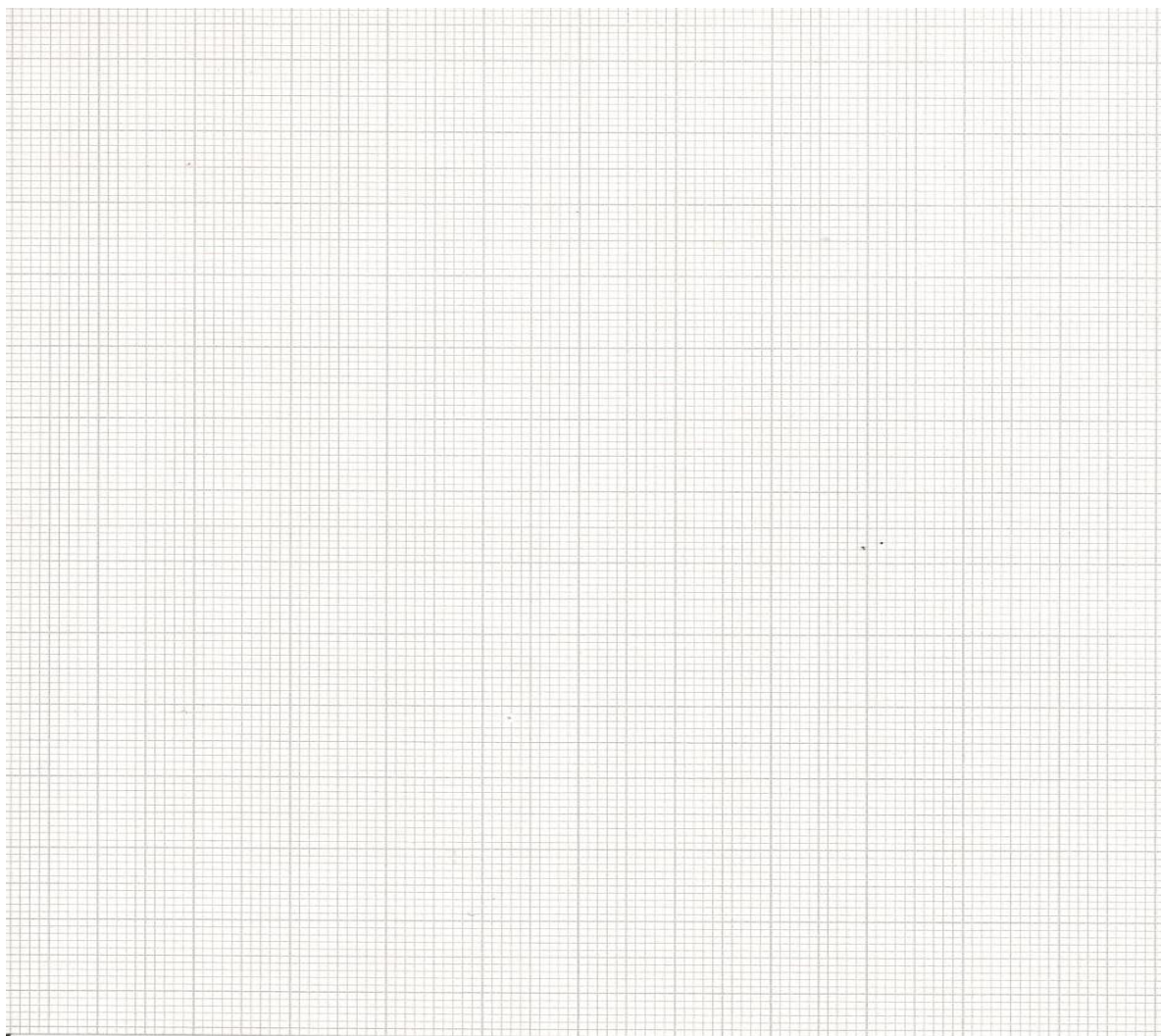
**4.11.7. OPOZORILO**

**Odpadke ne zlivaj v lijak ampak v za to namenjeno posodo.**

**Pri delu s klorovodikovo kislino bodi previden, ker je razredčena HCl dražilna.**

**4.11.8. GRAF**

Nariši graf odvisnost hitrosti reakcije ( $1/t$ ) od koncentracije  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  (prostornine originalne raztopine).

**4.11.9. VPRAŠANJA**

Kako vpliva koncentracija  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  na hitrost reakcije?

Kolikšna je temperatura reakcijske zmesi pri meritvah? Zakaj si jo meril?



## 4.12. BARVE INDIKATORJEV V KISLINAH IN BAZAH

### 4.12.1. UVOD

Indikatorji so barvila, ki spremenijo barvo v odvisnosti od pH. Indikatorji so zelo šibke kislina ali baze. Najbolj pogosto uporabljamo univerzalni indikator. Poleg univerzalnega indikatorja uporabljamo tudi lakmus, fenol ftalein, metil oranž in druge.



Slika 6: Različne vrste indikatorjev (foto: Karmen G. Čargo)

### 4.12.2. CILJI

Ugotoviti, kako se različni indikatorji obarvajo v raztopini klorovodikove kisline in v raztopini natrijevega hidroksida.

### 4.12.3. NALOGA

Opazuj spremembe oz. nastanek motnosti reakcijske zmesi, ki nastane pri mešanju raztopin soli, ki jih imaš na voljo v reagenčnih steklenicah. Opažanja vpiši v tabelo.

**4.12.4. PRIPOMOČKI**

- 10 epruvet
- kapalke
- stojalo za epruvete

**4.12.5. KEMIKALIJE**

- raztopina klorovodikove kisline - 1M HCl
- raztopina natrijevega hidroksida - 1M NaOH
- fenol ftalein
- kongo rdeče
- metil rdeče
- metil oranž
- bromtimol modro

**4.12.6. POTEK DELA**

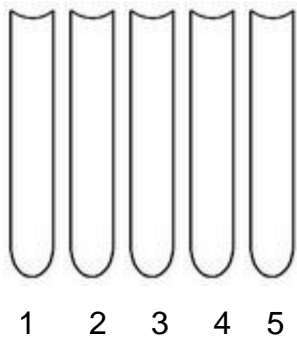
- Epruvete označi s števkami od 1 do 5.
- Najprej napolni 5 epruvet do polovice z raztopino HCl .
- V vsako epruveto dodaj nekaj kapljic indikatorja in opazuj spremembe barve.
- Nato napolni 5 epruvet do polovice z raztopino NaOH.
- V vsako dodaj nekaj kapljic indikatorja in opazuj spremembe barve.

**4.12.7. REZULTAT***Tabela 7: Sprememba barve v prisotnosti različnih indikatorjev*

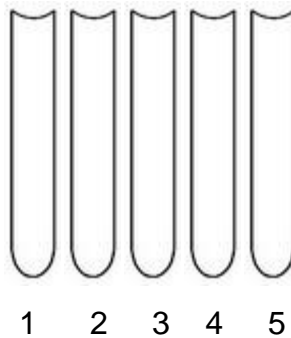
ŠT.	INDIKATOR	HCl	NaOH
1	FENOL FTALEIN		
2	KONGO RDEČE		
3	METIL RDEČE		
4	METIL ORANŽ		
5	BROMTIOMOL MODRO		

Pobarvaj epruvete z ustrezno barvo.

a) Epruvete z raztopino HCl



b) Epruvete z raztopino NaOH



## **4.13. MERJENJE pH**

### **4.13.1. UVOD**

Vrednost pH lahko določamo elektrokemično ali pa z indikatorji. Pri vaji bomo uporabili pH meter in univerzalni indikator.

### **4.13.2. CILJ**

Ugotoviti, kakšen pH imajo različna živila in različna čistila. Pri vaji bomo uporabljali univerzalni indikator in pH meter; tako bomo primerjali tudi natančnost merjenja.

### **4.13.3. POTREBŠČINE**

- čaše (25 ml)
- kapalke
- pH meter

### **4.13.4. KEMIKALIJE**

- univerzalni indikator
- različna živila
- različna čistila

### **4.13.5. POTEK DELA**

- V posamezno čašo daj snov, ki ji boš izmerili pH.
- Vsaki snovi izmeri pH z univerzalnim indikatorjem in pH metrom.
- Meritve zapiši v tabelo 8.

### **4.13.6. MERITVE**

Tabela 8: Preglednica rezultatov; merjenje pH

SNOV	UNVERZALNI INDIKATOR	PH METER	SNOV	UNVERZALNI INDIKATOR	PH METER

**4.13.7. UGOTOVITEV**

---

---

---

---

## 4.14. NEVTRALIZACIJSKA TITRACIJA

### 4.14.1. UVOD

Titracija je kvantitativna volumetrična analizna metoda za količinsko določanje znanih snovi. Kadar so te snovi kisline ali baze, govorimo o kislinsko-baznih ali nevtralizacijskih titracijah.

### 4.14.2. CILJ

Spoznati postopek titracije, s katerim določamo množino kisline ali baze v raztopini, ter pomen izbire primerne indikatorja kakor tudi samo vlogo indikatorja.

### 4.14.3. POTREBŠČINE

- 4 erlenmajerice
- bireta (50 ml)
- lij
- stojalo z prižemo

### 4.14.4. KEMIKALIJE

- destilirana voda -  $H_2O$
- indikator metil oranž
- raztopina klorovodikove kisline -  $HCl$
- raztopina natrijevega hidroksida -  $NaOH$

#### 4.14.5. APARATURA



Slika 7: Titracija (foto:Karmen G. Čargo)

#### 4.14.6. POTEK DELA

- 25 ml raztopine NaOH odpipetiraj v erlenmajerico ter dodaj 75ml destilirane vode.
- V raztopino NaOH dodaj nekaj kapljic indikatorja metil oranža.
- Bireto napolni z raztopino HCl ter z njo titriraj vzorec do prve spremembe barve (ekvivalentna točka).
- Ko pride do spremembe barve, odčitaj volumen porabljene kisline in ga zabeleži.
- Titracijo ponovi trikrat.

**4.14.7. MERITVE***Tabela 9: Preglednica rezultatov porabe natrijevega hidroksida pri titraciji*

	V(NaOH) / ml
1. titracija	
2. titracija	
3. titracija	
Povprečna poraba NaOH	

**4.14.8. IZRAČUN**

a) Napiši enačbo kemijske reakcije med kislino in bazo.

---

b) Izračunaj koncentracijo raztopine NaOH.

**4.14.9. REZULTAT**

Koncentracija raztopine NaOH je \_\_\_\_\_



## 5. PERIODNI SISTEM

## Periodni sistem elementov

relativna atomska masa  
simbol  
vrstno število

kovine  
nekovine  
pdkovine

I		II		III-VIII										IX																																																																							
1,01 H 1	6,94 Li 3	23,0 Na 11	9,01 Be 4	24,3 Mg 12	39,1 K 19	40,1 Ca 20	45,0 Sc	47,9 Ti	50,9 V	52,0 Cr	54,9 Mn	55,8 Fe	58,9 Co	58,7 Ni	63,5 Cu	65,4 Zn	69,7 Ga	72,6 Ge	74,9 As	79,0 Se	79,9 Br	83,8 Kr	4,00 He 2	20,2 Ne	39,9 Ar	83,8 Kr																																																											
85,5 Rb 37	87,6 Sr 38	133 Cs 55	137 Ba 56	140 Ce 58	141 Pr 59	144 Nd 60	145 Pm 61	150 Sm 62	152 Eu 63	157 Gd 64	163 Dy 66	165 Ho 67	167 Er 68	169 Tm 69	173 Yb 70	175 Lu 71	88,9 Y 39	89,9 Zr 40	91,2 Nb 41	92,9 Mo 42	95,9 Tc 43	101 Ru 44	103 Rh 45	106 Pd 46	108 Ag 47	114 Cd 48	114 In 49	115 Sn 50	122 Sb 51	128 Te 52	127 I 53	131 Xe 54	197 Au 79	195 Pt 78	192 Ir 77	192 Os 76	186 Re 75	184 W 74	181 Ta 73	181 Nb 41	181 Ta 73	186 Re 75	190 Os 76	195 Ir 77	197 Au 79	201 Hg 80	204 Tl 81	207 Pb 82	209 Bi 83	(209) Po 84	(210) At 85	(222) Rn 86	(223) Fr 87	(226) Ra 88	(227) Ac	(227) Th 90	(231) Pa 91	(231) Pr 59	(231) Nd 60	(232) U 92	(232) Pu 94	(237) Am 95	(243) Cm 96	(247) Bk 97	(251) Cf 98	(252) Es 99	(257) Fm 100	(258) Md 101	(259) No 102	(262) Lr 103	(268) Ds 110	(271) Ds 110	(277) Ts 111	(277) Hs 108	(282) Mt 109	(288) Mt 109	(288) Ds 110	(295) Og 118	(295) Lv 116	(294) Nh 115	(294) Mc 112	(294) Fl 114	(294) Nh 115	(294) Lv 116	(294) Nh 115

Lantanoidi  
Aktinoidi

Slika 8: Periodni sistem elementov

## 6. LITERATURA

1. **Praktična kemija: delovni zvezek 1.** Ljubljana, DZS, 2000.
2. **Praktična kemija: delovni zvezek 2.** Ljubljana, DZS, 2002.
3. Nataša Bukovec: **Kemija za gimnazije: priročnik za učitelje.** Ljubljana, DZS, 2000.
4. **Kemija 2000: delovni zvezek 1.** Ljubljana, DZS, 1999.
5. **Kemija 2000: priročnik za učitelje.** Ljubljana, DZS, 2000.
6. **Atomi in molekule: laboratorijske vaje za kemijo v gimnaziji.** Ljubljana, Modrijan, 2009.
7. [URL:<http://vedez.dzs.si/dokumenti/dokument.asp?id=636>], 11.9.2011