



SREDNJA ŠKOLA  
KRAPINA



SREDNJA ŠKOLA  
KRAPINA



# KEMIJA ZA USPJEŠNO STUDIRANJE

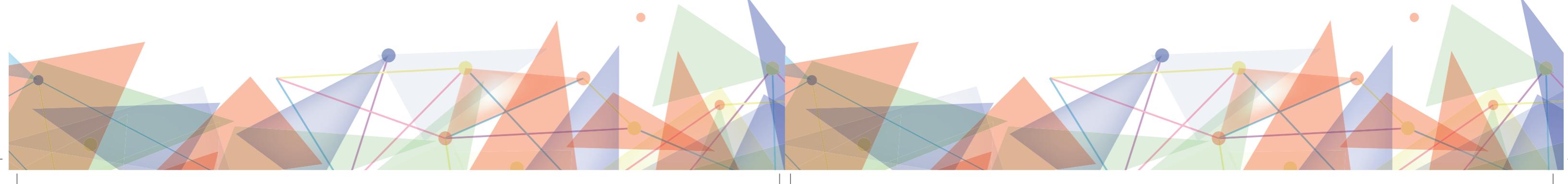
Priručnik za učenike  
za 3. razred gimnazijskih programa

# KEMIJA ZA USPJEŠNO STUDIRANJE

Priručnik za učenike  
za 3. razred gimnazijskih programa

Ova publikacija izrađena je u okviru projekta Gimnazija 100+  
kojeg je sufinancirala Evropska unija iz Evropskog socijalnog fonda.

Ova publikacija izrađena je u okviru projekta Gimnazija 100+  
kojeg je sufinancirala Evropska unija iz Evropskog socijalnog fonda.



## **PROJEKT GIMNAZIJA 100+**

**Korisnik:** Srednja škola Krapina

**Partner:** Srednja škola Pregrada

**Vrijednost projekta:** 1.117.336,41 kn

**Bespovratna sredstva:** 1.117.336,41 kuna

**Trajanje projekta:** 12 mjeseci

U sklopu projekta Gimnazija 100+ želimo unaprijediti ishode učenja u području matematike i prirodoslovja, omogućiti stjecanje dodatnih kompetencija, osigurati veću uspješnost na ispitima državne mature i uspješan nastavak obrazovanja. Razvijamo nove fakultativne programe iz matematike, kemije, biologije i fizike.

*Projekt Gimnazija 100+ sufinancirala je Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.*

## **IMPRESSUM**

**Pripremili:** Bojana Barlović Tušek, dipl. ing. kem.

Helena Gorički, mag. educ. kemije i biologije

Kristijan Čaran, dipl. ing. kem.

mr. Olgica Martinis – vanjska konzultantica

**Nakladnik:** Srednja škola Krapina, Šetalište hrvatskog narodnog preporoda 6, 49 000 Krapina

**Za nakladnika:** Ivica Rozijan, prof., ravnatelj Srednje škole Krapina

**Grafičko oblikovanje:** Aldini d.o.o., Sesvete

**Tisk:** Aldini d.o.o., Sesvete

Prvo izdanje, 2016.

Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost Srednje škole Krapina.

## **PROJEKT GIMNAZIJA 100+**

**Korisnik:** Srednja škola Krapina

**Partner:** Srednja škola Pregrada

**Vrijednost projekta:** 1.117.336,41 kn

**Bespovratna sredstva:** 1.117.336,41 kuna

**Trajanje projekta:** 12 mjeseci

U sklopu projekta Gimnazija 100+ želimo unaprijediti ishode učenja u području matematike i prirodoslovja, omogućiti stjecanje dodatnih kompetencija, osigurati veću uspješnost na ispitima državne mature i uspješan nastavak obrazovanja. Razvijamo nove fakultativne programe iz matematike, kemije, biologije i fizike.

*Projekt Gimnazija 100+ sufinancirala je Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.*

## **IMPRESSUM**

**Pripremili:** Bojana Barlović Tušek, dipl. ing. kem.

Helena Gorički, mag. educ. kemije i biologije

Kristijan Čaran, dipl. ing. kem.

mr. Olgica Martinis – vanjska konzultantica

**Nakladnik:** Srednja škola Krapina, Šetalište hrvatskog narodnog preporoda 6, 49 000 Krapina

**Za nakladnika:** Ivica Rozijan, prof., ravnatelj Srednje škole Krapina

**Grafičko oblikovanje:** Aldini d.o.o., Sesvete

**Tisk:** Aldini d.o.o., Sesvete

Prvo izdanje, 2016.

Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost Srednje škole Krapina.

## Sadržaj

UVOD.....	1
CILJEVI.....	2
PODRUČJA KURIKULUMA.....	3
PRIMJERI RADNIH MATERIJALA I ZADATAKA .....	4-39

## Sadržaj

UVOD.....	1
CILJEVI.....	2
PODRUČJA KURIKULUMA.....	3
PRIMJERI RADNIH MATERIJALA I ZADATAKA .....	4-39

## Uvod

Dragi učenici,

Pred vama se nalazi program fakultativnog učenja nastave kemije u 3. razredu gimnazije.

I sam naziv fakultativnog programa, Kemija za uspješno studiranje, govori o namjeni programa. Naime, provođenje fakultativnog programa usmjeren je na ponavljanje i proširenje znanja i vještina radi lakšeg upisa na fakultete na kojima su potrebna kemijska znanja i vještine.

Program je zamišljen kao nadogradnja redovnom nastavnom planu i programu iz kemije za gimnazije te se prilikom razrade programa rukovodilo smjernicama i nastavnim područjima prema najnovijim spoznajama iz područja Metodike nastave kemije.

U obzir su uzeta i predložena nastavna područja prema Ispitnome katalogu iz kemije što će olakšati snalaženje učenika u programu te pomoći pri snalaženju u primjerima zadataka. Dinamika odvijanja programa jest jedan sat tjedno, tijekom cijele nastavne godine. Premda je ukupan broj sati fakultativne nastave samo 35 sati, nastavnici kemije, autori ovoga programa uključenih u projekt, uvjereni su da će zajedno sa svojim učenicima i velikim entuzijazmom uspjeti ostvariti postavljene ciljeve. U ovome su programu, učenici aktivni sudionici i istraživači, stoga se predloženi program, može i dodatno mijenjati te prilagođavati potrebama učenika.

Budući da se radi o učenicima zainteresiranim za dodatno učenje kemije, nastavnici kemije osmislili su mnoštvo zanimljivih praktičnih radova kojima će svakako olakšati usvajanje složenih kemijskih pojmoveva i vještina rada.

U 26 Primjera radnih materijala i zadataka za 3. razred gimnazije, naći ćete dodatni poticaj za daljnje bavljenje kemijom i nastavak druženja na fakultativnoj nastavi i u 4. razredu gimnazije.

## Uvod

Dragi učenici,

Pred vama se nalazi program fakultativnog učenja nastave kemije u 3. razredu gimnazije.

I sam naziv fakultativnog programa, Kemija za uspješno studiranje, govori o namjeni programa. Naime, provođenje fakultativnog programa usmjeren je na ponavljanje i proširenje znanja i vještina radi lakšeg upisa na fakultete na kojima su potrebna kemijska znanja i vještine.

Program je zamišljen kao nadogradnja redovnom nastavnom planu i programu iz kemije za gimnazije te se prilikom razrade programa rukovodilo smjernicama i nastavnim područjima prema najnovijim spoznajama iz područja Metodike nastave kemije.

U obzir su uzeta i predložena nastavna područja prema Ispitnome katalogu iz kemije što će olakšati snalaženje učenika u programu te pomoći pri snalaženju u primjerima zadataka. Dinamika odvijanja programa jest jedan sat tjedno, tijekom cijele nastavne godine. Premda je ukupan broj sati fakultativne nastave samo 35 sati, nastavnici kemije, autori ovoga programa uključenih u projekt, uvjereni su da će zajedno sa svojim učenicima i velikim entuzijazmom uspjeti ostvariti postavljene ciljeve. U ovome su programu, učenici aktivni sudionici i istraživači, stoga se predloženi program, može i dodatno mijenjati te prilagođavati potrebama učenika.

Budući da se radi o učenicima zainteresiranim za dodatno učenje kemije, nastavnici kemije osmislili su mnoštvo zanimljivih praktičnih radova kojima će svakako olakšati usvajanje složenih kemijskih pojmoveva i vještina rada.

U 26 Primjera radnih materijala i zadataka za 3. razred gimnazije, naći ćete dodatni poticaj za daljnje bavljenje kemijom i nastavak druženja na fakultativnoj nastavi i u 4. razredu gimnazije.

### Ciljevi (opravdanost izvođenja skupa ishoda učenja):

- identificirati usvojena znanja i vještine pri samostalnom i odgovornom izvođenju pokusa
- diskutirati o sadržaju poučavanja (identificirati uzroke i posljedice sadržaja poučavanja)
- objasniti glavnu ideju, koncept
- samostalno istražiti o mogućim rješenjima postavljenog zadatka
- odabrati odgovarajuće rješenje od više ponuđenih
- komentirati dobivena rješenja i provjeru hipoteze (samoevaluacija i evaluacija rada u skupini)
- samostalno primijeniti zakon i/ili pravilo
- izraziti rezultate mjerenja grafičkim prikazom, a teorijska znanja usmenom interpretacijom konceptualne mape, ppt-prezentacije, plakata, postera
- ustanoviti povezanost (korelaciјu) sadržaja poučavanja s drugim prirodnim znanostima i/ili predmetima

### Ciljevi (opravdanost izvođenja skupa ishoda učenja):

- identificirati usvojena znanja i vještine pri samostalnom i odgovornom izvođenju pokusa
- diskutirati o sadržaju poučavanja (identificirati uzroke i posljedice sadržaja poučavanja)
- objasniti glavnu ideju, koncept
- samostalno istražiti o mogućim rješenjima postavljenog zadatka
- odabrati odgovarajuće rješenje od više ponuđenih
- komentirati dobivena rješenja i provjeru hipoteze (samoevaluacija i evaluacija rada u skupini)
- samostalno primijeniti zakon i/ili pravilo
- izraziti rezultate mjerenja grafičkim prikazom, a teorijska znanja usmenom interpretacijom konceptualne mape, ppt-prezentacije, plakata, postera
- ustanoviti povezanost (korelaciјu) sadržaja poučavanja s drugim prirodnim znanostima i/ili predmetima

## KEMIJA ZA USPJEŠNO STUDIRANJE

### 3.RAZRED

#### PODRUČJE: TVARI

Svojstva tvari-agregacijska stanja, talište, vrelište, fazni dijagram, gustoća, koligativna svojstva, utjecaj strukture na makroskopska svojstva tvari

Vrste tvari-Podjela tvari. metode odjeljivanja, otopine (izražavanje sastava otopina i priprema otopina)

Građa tvari-(atomi, kemijske veze)

Seminarske teme: 1. Kristali, 2. Koloidni sustavi, 3. Kompleksni spojevi

#### PODRUČJE: KEMIJSKE PROMJENE

Redoks reakcije

Reaktivnost anorganskih spojeva (za alkalijske i zemnoalkalijske metale)

Dobivanje soli, neutralizacija-titracija jake kiseline s jakom bazom Iskoristenje reakcije

Seminarske teme: Dobivanje nekih anorganskih spojeva i njihova upotreba

#### Prirodoznanstveni pristup

Ukupno: 35 sati, 1 sat tjedno

Elektrodi potencijal

Galvanski članak

Elektroliza-kvantitativni odnosi pri elektrolizi

Seminarska tema: 1. Kalorimetrija, 2. Korozija

#### PODRUČJE: KINETIKA I RAVNOTEŽA

Brzina kemijske reakcije i čimbenici koji utječu na brzinu reakcije

Konstanta ravnoteže, Pomak kemijske ravnoteže Kiseline, baze i soli (konstante ionizacije, pH otopina kiselina i baza, neutralizacija, dobivanje soli, topljivost, produkt topljivosti, hidroliza)

Seminarska tema: Puferi

3

## KEMIJA ZA USPJEŠNO STUDIRANJE

### 3.RAZRED

#### PODRUČJE: KEMIJSKE PROMJENE

Redoks reakcije

Reaktivnost anorganskih spojeva (za alkalijske i zemnoalkalijske metale)

Dobivanje soli, neutralizacija-titracija jake kiseline s jakom bazom Iskoristenje reakcije

Seminarske teme: Dobivanje nekih anorganskih spojeva i njihova upotreba

#### Prirodoznanstveni pristup

Ukupno: 35 sati, 1 sat tjedno

Elektrodi potencijal

Galvanski članak

Elektroliza-kvantitativni odnosi pri elektrolizi

Seminarska tema: 1. Kalorimetrija, 2. Korozija

#### PODRUČJE: KINETIKA I RAVNOTEŽA

Brzina kemijske reakcije i čimbenici koji utječu na brzinu reakcije

Konstanta ravnoteže, Pomak kemijske ravnoteže Kiseline, baze i soli (konstante ionizacije, pH otopina kiselina i baza, neutralizacija, dobivanje soli, topljivost, produkt topljivosti, hidroliza)

Seminarska tema: Puferi

3

**Radni list 1**

Područje:Tvari

Tema: Svojstva tvari

**Praktični rad: Ispitivanje fizikalnih svojstava tvari**

**Pribor i kemikalije:** voda, heksan, kuhinjska sol, šećer, parafin i jod, 10 epruveta, plastične žličice, čepovi za epruvete i stalak za epruvete

**Opis pokusa:**

a) Na raspolaganju su vam voda, heksan ( $C_6H_{14}$ ), kuhinjska sol, šećer, parafin i jod.

Navedene tvari (voda, heksan, kuhinjska sol, šećer, parafin i jod) razvrstaj tako da u tablicu upišeš što više fizikalnih svojstava svake pojedine tvari koje si uočio/la promatranjem, mirisanjem...

tvar	Fizikalna svojstva
Voda	
Heksan	
Sol	
Šećer	
Parafin	
jod	

b) U pet epruveta ulij oko 1 ml vode. U prvu stavi malo soli, u drugu malo šećera, u treću malo parafina, u četvrtu granulu joda, a u petu ulij malo heksana. Sadržaje epruveta promućkaj i zabilježi zapažanja.

c) U četiri nove epruvete sada ulij oko 1 ml heksana. U prvu stavi malo soli, u drugu malo šećera, u treću malo parafina, a u četvrtu granulu joda. Sadržaje epruveta promućkaj i zabilježi zapažanja o topljivosti tvari u heksanu

**Zadaci:**

1) Na temelju rezultata pokusa popuni tablicu tako da za otapa se staviš +, za ne otapa se -.

	sol	šećer	parafin	jod	voda	heksan
Voda						
Heksan						

2) Na temelju rezultata pokusa zaključi o porastu gustoće navedenih tvari

3) Prema rezultatima pokusa i svojeg znanja o građi tvari razvrstaj tvari na ionske, polarne i nepolarne

Ionske: \_\_\_\_\_

Polarne: \_\_\_\_\_

Nepolarne: \_\_\_\_\_

**Radni list 1**

Područje:Tvari

Tema: Svojstva tvari

**Praktični rad: Ispitivanje fizikalnih svojstava tvari**

**Pribor i kemikalije:** voda, heksan, kuhinjska sol, šećer, parafin i jod, 10 epruveta, plastične žličice, čepovi za epruvete i stalak za epruvete

**Opis pokusa:**

a) Na raspolaganju su vam voda, heksan ( $C_6H_{14}$ ), kuhinjska sol, šećer, parafin i jod.

Navedene tvari (voda, heksan, kuhinjska sol, šećer, parafin i jod) razvrstaj tako da u tablicu upišeš što više fizikalnih svojstava svake pojedine tvari koje si uočio/la promatranjem, mirisanjem...

tvar	Fizikalna svojstva
Voda	
Heksan	
Sol	
Šećer	
Parafin	
jod	

b) U pet epruveta ulij oko 1 ml vode. U prvu stavi malo soli, u drugu malo šećera, u treću malo parafina, u četvrtu granulu joda, a u petu ulij malo heksana. Sadržaje epruveta promućkaj i zabilježi zapažanja.

c) U četiri nove epruvete sada ulij oko 1 ml heksana. U prvu stavi malo soli, u drugu malo šećera, u treću malo parafina, a u četvrtu granulu joda. Sadržaje epruveta promućkaj i zabilježi zapažanja o topljivosti tvari u heksanu

**Zadaci:**

1) Na temelju rezultata pokusa popuni tablicu tako da za otapa se staviš +, za ne otapa se -.

	sol	šećer	parafin	jod	voda	heksan
Voda						
Heksan						

2) Na temelju rezultata pokusa zaključi o porastu gustoće navedenih tvari

3) Prema rezultatima pokusa i svojeg znanja o građi tvari razvrstaj tvari na ionske, polarne i nepolarne

Ionske: \_\_\_\_\_

Polarne: \_\_\_\_\_

Nepolarne: \_\_\_\_\_

4) Na temelju svojih zapažanja i odgovora u zadacima 1) i 3) pokušaj izvesti zaključak o čemu ovisi topljivost pojedine tvari u pojedinom otapalu.

Zaključak: \_\_\_\_\_

4) Na temelju svojih zapažanja i odgovora u zadacima 1) i 3) pokušaj izvesti zaključak o čemu ovisi topljivost pojedine tvari u pojedinom otapalu.

Zaključak: \_\_\_\_\_

## Radni list 2

Područje:Tvari

Tema: Metode odjeljivanja sastojaka iz smjesa

### Primjeri zadataka za kratku pisano provjeru

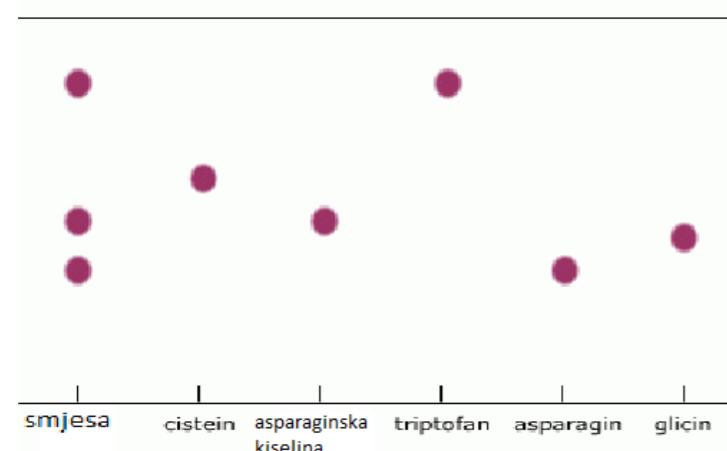
1. Zadatak: Koji se postupak odjeljivanja primjenjuje prilikom usisavanja? Obrazloži odgovor.  
– ukupno 2 boda

(za odgovor filtracija-1 bod, a za obrazloženje da se odvajaju krute čestice od zraka- 1 bod)

2. Zadatak: Predloži postupak razdvajanja sastojaka iz smjese vapnenca, željeza i kuhinjske soli-ukupno 4 boda

Svaki ispravno napisan korak 1 bod (odvojiti željezo magnetom-1-bod, dodati vodu smjesi vapnenca i soli -1 bod, filtracijom odjeliti vapnenac od otopine kuhinjske soli-1 bod, ispariti vodu ( može i destilacija) kako bi odijelili kuhinjsku sol i vodu-1 bod)

3. Na temelju prikazanog kromatograma odredi od kojih tvari sastoje smjesa? –ukupno 1 bod



Za odgovor da se smjesa sastoji od asparag. kis., asparagine i triptofana-1 bod

## Radni list 2

Područje:Tvari

Tema: Metode odjeljivanja sastojaka iz smjesa

### Primjeri zadataka za kratku pisano provjeru

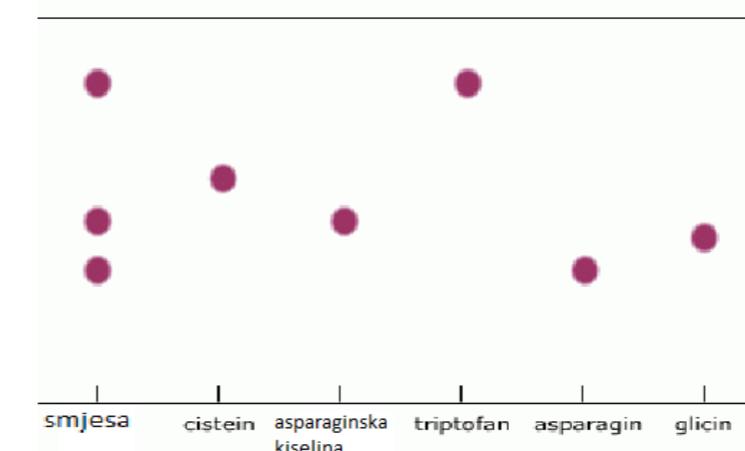
1. Zadatak: Koji se postupak odjeljivanja primjenjuje prilikom usisavanja? Obrazloži odgovor.  
– ukupno 2 boda

(za odgovor filtracija-1 bod, a za obrazloženje da se odvajaju krute čestice od zraka- 1 bod)

2. Zadatak: Predloži postupak razdvajanja sastojaka iz smjese vapnenca, željeza i kuhinjske soli-ukupno 4 boda

Svaki ispravno napisan korak 1 bod (odvojiti željezo magnetom-1-bod, dodati vodu smjesi vapnenca i soli -1 bod, filtracijom odjeliti vapnenac od otopine kuhinjske soli-1 bod, ispariti vodu ( može i destilacija) kako bi odijelili kuhinjsku sol i vodu-1 bod)

3. Na temelju prikazanog kromatograma odredi od kojih tvari sastoje smjesa? –ukupno 1 bod



Za odgovor da se smjesa sastoji od asparag. kis., asparagine i triptofana-1 bod

### Radni list 3

Područje:Tvari

Tema: Građa atoma

#### **Zadatak: Izraditi plakat o povezanosti promjena energijskih stanja elektrona u atomu s emisijskim i apsorpcijskim spektrima**

**Smjernice za izradu informativnog plakata:**

Na plakatu predstavljamo zadalu temu na jasan, privlačan i pregledan način. Izrazito bitne odrednice kojih se moramo pridržavati pri izradi plakata jesu:

- **Čitljivost** - tekst na plakatu mora biti sažet
- **Preglednost** - sadržaj teme treba biti opisan ukratko i prikazan logičnim slijedom
- **Originalnost** - treba obratiti pozornost na raspored teksta i slikovnoga materijala

**Veličina slova:**

Naslov plakata: 48-72

Ostali tekst na plakatu veličine 18 – 24 ( tekst se mora vidjeti s udaljenosti od 1,5 m)

**Font:** Calibri ili Arial

**Dimenzije plakata:** 100x70 cm

**Sastavnice plakata:**

Na vrhu plakata: naslov rada, ime i prezime učenika , ime i prezime nastavnika te naziv i sjedište škole.

Uvodni dio: obrazložiti izbor teme i dati kratak pregled poznatih činjenica povezanih s tematikom rada.

Središnji (teorijski) dio: opis Bohrovog modela atoma s objašnjenjem osnovnog i pobuđenog stanja te apsorpcije i emisije energije. Preporuka je daj sam tekst bude potkrijepljen odgovarajućim slikovnim prikazima.

Zaključak: napraviti poveznicu s dosad poznatim činjenicama i dati konačan zaključak.

**Literatura:**

-citiranje literature u tekstu prema autoru i godini (npr. Rogers (2000)navodi...). U popisu literature navode se svi izvori koji se citiraju u radu, dakle reference citirane u tekstu moraju se pojavit i na popisu literature.

-popis literature navodi se u donjem lijevom dijelu plakata. Autori trebaju biti poredani prema abecednom redu na način Prezime, I. (godina). Naslov knjige. Mjesto izdavanja: izdavač.

**Kriteriji vrednovanja plakata su:**

- dimenziije plakata i vizualni efekt ( font, boja, količina teksta)
  - u kojoj mjeri sadržaj plakata odgovara temi
  - kreativnost u izradi
  - način izlaganja
  - odgovori na postavljena pitanja
  - obavljanje zadatka u planiranom vremenu
- ukupno 30 bodova( 5 bodova po svakom kriteriju)

### Radni list 3

Područje:Tvari

Tema: Građa atoma

#### **Zadatak: Izraditi plakat o povezanosti promjena energijskih stanja elektrona u atomu s emisijskim i apsorpcijskim spektrima**

**Smjernice za izradu informativnog plakata:**

Na plakatu predstavljamo zadalu temu na jasan, privlačan i pregledan način. Izrazito bitne odrednice kojih se moramo pridržavati pri izradi plakata jesu:

- **Čitljivost** - tekst na plakatu mora biti sažet
- **Preglednost** - sadržaj teme treba biti opisan ukratko i prikazan logičnim slijedom
- **Originalnost** - treba obratiti pozornost na raspored teksta i slikovnoga materijala

**Veličina slova:**

Naslov plakata: 48-72

Ostali tekst na plakatu veličine 18 – 24 ( tekst se mora vidjeti s udaljenosti od 1,5 m)

**Font:** Calibri ili Arial

**Dimenzije plakata:** 100x70 cm

**Sastavnice plakata:**

Na vrhu plakata: naslov rada, ime i prezime učenika , ime i prezime nastavnika te naziv i sjedište škole.

Uvodni dio: obrazložiti izbor teme i dati kratak pregled poznatih činjenica povezanih s tematikom rada.

Središnji (teorijski) dio: opis Bohrovog modela atoma s objašnjenjem osnovnog i pobuđenog stanja te apsorpcije i emisije energije. Preporuka je daj sam tekst bude potkrijepljen odgovarajućim slikovnim prikazima.

Zaključak: napraviti poveznicu s dosad poznatim činjenicama i dati konačan zaključak.

**Literatura:**

-citiranje literature u tekstu prema autoru i godini (npr. Rogers (2000)navodi...). U popisu literature navode se svi izvori koji se citiraju u radu, dakle reference citirane u tekstu moraju se pojavit i na popisu literature.

-popis literature navodi se u donjem lijevom dijelu plakata. Autori trebaju biti poredani prema abecednom redu na način Prezime, I. (godina). Naslov knjige. Mjesto izdavanja: izdavač.

**Kriteriji vrednovanja plakata su:**

- dimenziije plakata i vizualni efekt ( font, boja, količina teksta)
  - u kojoj mjeri sadržaj plakata odgovara temi
  - kreativnost u izradi
  - način izlaganja
  - odgovori na postavljena pitanja
  - obavljanje zadatka u planiranom vremenu
- ukupno 30 bodova( 5 bodova po svakom kriteriju)

**Radni list 4**

Područje: Tvari

Tema: Kemijske veze

**Primjeri zadataka za rješavanje na satu (rad u skupini ili paru)**

## 1. Zadatak:

Na temelju razlike u elektronegativnosti navedenih atoma, odredi vrstu kemijske veze:

- natrija i sumpora
  - vodika i ugljika
  - klora i kisika
- a) prikazati elementima Lewisove simbolike način povezivanja atomskih vrsta u kemijskim vezama na odabranim primjerima iz a) dijela zadatka.

## 2. Zadatak :

Prikaži Lewisove strukturne formule spojeva i odredi njihov geometrijski oblik;  
 $\text{ClF}_3$ ,  $\text{XeF}_2$ ,  $\text{ClF}_5$ ,  $\text{SF}_4$ ,  $\text{XeF}_4$ 

## 3. Zadatak:

Predvidi vrstu međumolekulskih interakcija između:

- a) Molekula etanola
- b) Molekula joda
- c) Molekula klometana

## 4. Zadatak:

Obrazloži zašto je jod na sobnoj temperaturi krutina, a amonijak plin s obzirom na vrstu i jakost međumolekulskih interakcija.

**Radni list 4**

Područje: Tvari

Tema: Kemijske veze

**Primjeri zadataka za rješavanje na satu (rad u skupini ili paru)**

## 1. Zadatak:

Na temelju razlike u elektronegativnosti navedenih atoma, odredi vrstu kemijske veze:

- natrija i sumpora
- vodika i ugljika
- klora i kisika

a) prikazati elementima Lewisove simbolike način povezivanja atomskih vrsta u kemijskim vezama na odabranim primjerima iz a) dijela zadatka.

## 2. Zadatak :

Prikaži Lewisove strukturne formule spojeva i odredi njihov geometrijski oblik;  
 $\text{ClF}_3$ ,  $\text{XeF}_2$ ,  $\text{ClF}_5$ ,  $\text{SF}_4$ ,  $\text{XeF}_4$ 

## 3. Zadatak:

Predvidi vrstu međumolekulskih interakcija između:

- a) Molekula etanola
- b) Molekula joda
- c) Molekula klometana

## 4. Zadatak:

Obrazloži zašto je jod na sobnoj temperaturi krutina, a amonijak plin s obzirom na vrstu i jakost međumolekulskih interakcija.

**Radni list 5**

Područje: Tvari

Tema: Iskazivanje sastava otopina

**Zadatak: Iskazivanje sastava otopina-izraditi PowerPoint prezentaciju na temelju provedenih pokusa****Glavne smjernice za izradu prezentacije:**

- Čitljivost:

Veličina slova: za sporedne natuknice – 28, za glavne natuknice – 32, za naslove - 44

Koristiti kontrasne boje

- Količina teksta:

Savjet: Šest riječi po retku, šest redaka po slajdu, šest slajdova teksta uzastopce, ne pretjerati s brojem slajdova po prezentaciji ( max. do 12)

- Struktura prezentacije

**Naslovni slajd**-naslov izlaganja, ime i prezime učenika , ime i prezime nastavnika te naziv i sjedište škole

**Uvodni slajd** - cilj i sadržaj izlaganja

**Glavni dio (više slajdova)**– načini iskazivanja sastava otopina s primjerima riješenih zadataka i načinima priprema otopina zadanih koncentracija

**Zaključak** ( završni slajd)– kratka sistematizacija izloženog

**Kriteriji vrednovanja prezentacije su:**

- dizajn i stil pisanja
- u kojoj mjeri sadržaj prezentacije odgovara temi
- kreativnost u izradi
- način izlaganja
- odgovori na postavljena pitanja
- obavljanje zadatka u planiranom vremenu

ukupno 30 bodova( 5 boda po svakom kriteriju)

**Radni list 5**

Područje: Tvari

Tema: Iskazivanje sastava otopina

**Zadatak: Iskazivanje sastava otopina-izraditi PowerPoint prezentaciju na temelju provedenih pokusa****Glavne smjernice za izradu prezentacije:**

- Čitljivost:

Veličina slova: za sporedne natuknice – 28, za glavne natuknice – 32, za naslove - 44

Koristiti kontrasne boje

- Količina teksta:

Savjet: Šest riječi po retku, šest redaka po slajdu, šest slajdova teksta uzastopce, ne pretjerati s brojem slajdova po prezentaciji ( max. do 12)

- Struktura prezentacije

**Naslovni slajd**-naslov izlaganja, ime i prezime učenika , ime i prezime nastavnika te naziv i sjedište škole

**Uvodni slajd** - cilj i sadržaj izlaganja

**Glavni dio (više slajdova)**– načini iskazivanja sastava otopina s primjerima riješenih zadataka i načinima priprema otopina zadanih koncentracija

**Zaključak** ( završni slajd)– kratka sistematizacija izloženog

**Kriteriji vrednovanja prezentacije su:**

- dizajn i stil pisanja
- u kojoj mjeri sadržaj prezentacije odgovara temi
- kreativnost u izradi
- način izlaganja
- odgovori na postavljena pitanja
- obavljanje zadatka u planiranom vremenu

ukupno 30 bodova( 5 boda po svakom kriteriju)

**Radni list 6**

Područje: Tvari

Tema: Iskazivanje sastava otopina

**Praktični rad: Priprava otopine određene koncentracije metodom razrjeđivanja**

**Zadatak:** Pripravite 250 cm<sup>3</sup> otopine sumporne kiseline množinske koncentracije 0,2 mol/dm<sup>3</sup> polazeći od koncentrirane H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

**Pribor i kemikalije:** odmjerna tikvica od 250 cm<sup>3</sup>, čaša, pipeta, propipeta, kapaljka, koncentrirana sumporna kiselina, destilirana voda, zaštitne rukavice, zaštitne naočale

**Postupak:**

1. S naljepnice na boci koncentrirane sumporne kiseline očitaj gustoću, maseni udio i molarnu masu te iz tih podataka izračunaj množinsku koncentraciju koncentrirane sumporne kiseline prema formuli:  $c = pxw/M$

2. Izračunaj volumen konc. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> koji treba otpipetirati za pripravu zadane otopine prema formuli:

$$c (\text{konc. H}_2\text{SO}_4) \times V (\text{konc. H}_2\text{SO}_4) = c (\text{razrijeđ. otop. H}_2\text{SO}_4) \times V (\text{razrijeđ. otop. H}_2\text{SO}_4).$$

3. U odmjernu tikvicu od 250 cm<sup>3</sup> ulij destiliranu vodu tako da pokrije dno tikvice.

4. Otpipetiraj izračunati volumen koncentrirane H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> u odmjernu tikvicu.

5. Dodaj destilirane vode u odmjernu tikvicu tik do kalibracijske oznake. Zatvoriti tikvicu čepom i promiješaj otopinu okrećući tikvicu gore-dolje nekoliko puta.

6. Skinite čep i u visini očiju pogledajte razinu otopine u tikvici i nadopunite kapaljkom tikvicu s destiliranom vodom tako da donji meniskus otopine „leži“ na kalibracijskoj oznaci.

**Radni list 6**

Područje: Tvari

Tema: Iskazivanje sastava otopina

**Praktični rad: Priprava otopine određene koncentracije metodom razrjeđivanja**

**Zadatak:** Pripravite 250 cm<sup>3</sup> otopine sumporne kiseline množinske koncentracije 0,2 mol/dm<sup>3</sup> polazeći od koncentrirane H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

**Pribor i kemikalije:** odmjerna tikvica od 250 cm<sup>3</sup>, čaša, pipeta, propipeta, kapaljka, koncentrirana sumporna kiselina, destilirana voda, zaštitne rukavice, zaštitne naočale

**Postupak:**

1. S naljepnice na boci koncentrirane sumporne kiseline očitaj gustoću, maseni udio i molarnu masu te iz tih podataka izračunaj množinsku koncentraciju koncentrirane sumporne kiseline prema formuli:  $c = pxw/M$

2. Izračunaj volumen konc. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> koji treba otpipetirati za pripravu zadane otopine prema formuli:

$$c (\text{konc. H}_2\text{SO}_4) \times V (\text{konc. H}_2\text{SO}_4) = c (\text{razrijeđ. otop. H}_2\text{SO}_4) \times V (\text{razrijeđ. otop. H}_2\text{SO}_4).$$

3. U odmjernu tikvicu od 250 cm<sup>3</sup> ulij destiliranu vodu tako da pokrije dno tikvice.

4. Otpipetiraj izračunati volumen koncentrirane H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> u odmjernu tikvicu.

5. Dodaj destilirane vode u odmjernu tikvicu tik do kalibracijske oznake. Zatvoriti tikvicu čepom i promiješaj otopinu okrećući tikvicu gore-dolje nekoliko puta.

6. Skinite čep i u visini očiju pogledajte razinu otopine u tikvici i nadopunite kapaljkom tikvicu s destiliranom vodom tako da donji meniskus otopine „leži“ na kalibracijskoj oznaci.

**Radni list 7**

Područje: Kemijska kinetika i ravnoteža

Tema: Brzina kemijske reakcije

**Primjeri zadataka za rješavanje na satu (rad u skupini ili paru)**Zamislite reakciju  $A \rightarrow B$  za koju vrijede sljedeći podaci:

Vrijeme t/min	0	10	20	30
Koncentracija reaktanta A (mol dm <sup>-3</sup> )	8	4	2	1
Koncentracija produkta B (mol dm <sup>-3</sup> )	0	4	6	7

Zadatak 1: Grafički prikaži promjenu koncentracije tvari A i B u navedenom vremenu.

Zadatak 2: Izračunaj prosječnu brzinu trošenja reaktanta A i nastajanja produkta B.  
Izračun:

Zadatak 3: Koja je razlika između prosječne i trenutne brzine? Objasni na primjeru.

---



---



---

Zadatak 4: Napiši jednadžbu kemijske reakcije analize jodovodika. Navedite čemu je jednaka brzina kemijske reakcije.

**Radni list 7**

Područje: Kemijska kinetika i ravnoteža

Tema: Brzina kemijske reakcije

**Primjeri zadataka za rješavanje na satu (rad u skupini ili paru)**Zamislite reakciju  $A \rightarrow B$  za koju vrijede sljedeći podaci:

Vrijeme t/min	0	10	20	30
Koncentracija reaktanta A (mol dm <sup>-3</sup> )	8	4	2	1
Koncentracija produkta B (mol dm <sup>-3</sup> )	0	4	6	7

Zadatak 1: Grafički prikaži promjenu koncentracije tvari A i B u navedenom vremenu.

Zadatak 2: Izračunaj prosječnu brzinu trošenja reaktanta A i nastajanja produkta B.  
Izračun:

Zadatak 3: Koja je razlika između prosječne i trenutne brzine? Objasni na primjeru.

---



---



---

Zadatak 4: Napiši jednadžbu kemijske reakcije analize jodovodika. Navedite čemu je jednaka brzina kemijske reakcije.

**Radni list 8**

Područje: Kemijska kinetika i ravnoteža

Tema: Čimbenici koji utječu na brzinu kemijske reakcije

**Praktičan rad: Utjecaj agregacijskog stanja na brzinu kemijske reakcije**

**Pribor i kemikalije:** tarionik s tučkom, staklena čaša, epruveta, stalak za epruvete, destilirana voda, srebrov nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ), kalijev jodid (KI)

**Opis pokusa 1:** U tarionik stavi žličicu čvrstog srebrovog nitrata i žličicu čvrstog kalijevog jodida. Nakon toga smjesu čvrsto tari tučkom.

**Zadatak 1.** Što primjećuješ? Napiši jednadžbu kemijske reakcije.

---



---

**Opis pokusa 2:** Pripravi otopinu srebrovog nitrata i kalijevog jodida. U epruvetu ulij 3 mL otopine kalijevog nitrata i razrijedi destiliranom vodom na 10 mL. U otopinu kalijevog nitrata dodaj 1 mL otopine srebrovog nitrata.

**Zadatak 2.** Što primjećuješ? Zabilježi opažanja.

---



---

**Zadatak 3.** S obzirom na veličinu čestica navedi tip koloidnog sustava koji je nastao?

---

**Zadatak 4.** Što bi se dogodilo kada bi razrijedili navedene otopine destiliranom vodom i onda ih pomiješali?

---



---

**Zadatak 5.** Što možeš zaključiti na temelju rezultata pokusa?

---



---

**Radni list 8**

Područje: Kemijska kinetika i ravnoteža

Tema: Čimbenici koji utječu na brzinu kemijske reakcije

**Praktičan rad: Utjecaj agregacijskog stanja na brzinu kemijske reakcije**

**Pribor i kemikalije:** tarionik s tučkom, staklena čaša, epruveta, stalak za epruvete, destilirana voda, srebrov nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ), kalijev jodid (KI)

**Opis pokusa 1:** U tarionik stavi žličicu čvrstog srebrovog nitrata i žličicu čvrstog kalijevog jodida. Nakon toga smjesu čvrsto tari tučkom.

**Zadatak 1.** Što primjećuješ? Napiši jednadžbu kemijske reakcije.

---



---

**Opis pokusa 2:** Pripravi otopinu srebrovog nitrata i kalijevog jodida. U epruvetu ulij 3 mL otopine kalijevog nitrata i razrijedi destiliranom vodom na 10 mL. U otopinu kalijevog nitrata dodaj 1 mL otopine srebrovog nitrata.

**Zadatak 2.** Što primjećuješ? Zabilježi opažanja.

---



---

**Zadatak 3.** S obzirom na veličinu čestica navedi tip koloidnog sustava koji je nastao?

---

**Zadatak 4.** Što bi se dogodilo kada bi razrijedili navedene otopine destiliranom vodom i onda ih pomiješali?

---



---

**Zadatak 5.** Što možeš zaključiti na temelju rezultata pokusa?

---



---

## Radni list 9

Područje: Kemijska kinetika i ravnoteža

Tema: Čimbenici koji utječu na brzinu kemijske reakcije

### Praktičan rad: Utjecaj promjene koncentracije na brzinu kemijske reakcije

**Pribor i kemikalije:** 2 staklene čaše, 2 menzure, štoperica, destilirana voda, otopina natrijevog tiosulfata,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  ( $c = 0,25 \text{ moldm}^{-3}$ ), otopina sumporne kiseline,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $c = 0,25 \text{ moldm}^{-3}$ )

**Opis pokusa:** Pripravi otopine natrijevog tiosulfata i sumporne kiseline zadane koncentracije. U jednu čašu od 100 mL odmjeri točno 10 mL sumporne kiseline. U drugu čašu odmjeri određenu količinu vode i otopine natrijevog tiosulfata, kao što je navedeno u tablici.

Pokus	$V(\text{otop. Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) / \text{mL}$	$V(\text{H}_2\text{O}) / \text{mL}$	$V(\text{otop. H}_2\text{SO}_4) / \text{mL}$	$V_{\text{ukupni}} / \text{mL}$	$t_{\text{zamućenje}} / \text{s}$
1	10	30	10	50	
2	20	20	10	50	
3	30	10	10	50	
4	40	-	10	50	

Prvo izvedi pokus 1. Otopine brzo promiješaj tako da otopinu sumporne kiseline uliješ u čašu s otopinom natrijevog tiosulfata. Uključi štopericu te izmjeri vrijeme do vidljive promjene. Čašu isperi destiliranom vodom i pokus ponovi drugim količinama otopina prema uputama iz tablice.

**Zadatak 1.** Što primjećuješ? Zabilježi opažanja.

---



---

**Zadatak 2.** Koja se reakcija odvijala najbrže?

---



---

**Zadatak 3.** Prikaži rezultate grafički tako da na apscisu naneseš vrijeme u sekundama koje si izmjerio od početka reakcije do zamućenja, a na ordinatu pripadnu koncentraciju natrijevog tiosulfata.

## Radni list 9

Područje: Kemijska kinetika i ravnoteža

Tema: Čimbenici koji utječu na brzinu kemijske reakcije

### Praktičan rad: Utjecaj promjene koncentracije na brzinu kemijske reakcije

**Pribor i kemikalije:** 2 staklene čaše, 2 menzure, štoperica, destilirana voda, otopina natrijevog tiosulfata,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  ( $c = 0,25 \text{ moldm}^{-3}$ ), otopina sumporne kiseline,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $c = 0,25 \text{ moldm}^{-3}$ )

**Opis pokusa:** Pripravi otopine natrijevog tiosulfata i sumporne kiseline zadane koncentracije. U jednu čašu od 100 mL odmjери točno 10 mL sumporne kiseline. U drugu čašu odmjери određenu količinu vode i otopine natrijevog tiosulfata, kao što je navedeno u tablici.

Pokus	$V(\text{otop. Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) / \text{mL}$	$V(\text{H}_2\text{O}) / \text{mL}$	$V(\text{otop. H}_2\text{SO}_4) / \text{mL}$	$V_{\text{ukupni}} / \text{mL}$	$t_{\text{zamućenje}} / \text{s}$
1	10	30	10	50	
2	20	20	10	50	
3	30	10	10	50	
4	40	-	10	50	

Prvo izvedi pokus 1. Otopine brzo promiješaj tako da otopinu sumporne kiseline uliješ u čašu s otopinom natrijevog tiosulfata. Uključi štopericu te izmjeri vrijeme do vidljive promjene. Čašu isperi destiliranom vodom i pokus ponovi drugim količinama otopina prema uputama iz tablice.

**Zadatak 1.** Što primjećuješ? Zabilježi opažanja.

---



---

**Zadatak 2.** Koja se reakcija odvijala najbrže?

---



---

**Zadatak 3.** Prikaži rezultate grafički tako da na apscisu naneseš vrijeme u sekundama koje si izmjerio od početka reakcije do zamućenja, a na ordinatu pripadnu koncentraciju natrijevog tiosulfata.

**Zadatak 4.** Izračunaj prosječne brzine reakcije za svako napravljeno mjerjenje.

Izračun:

**Zadatak 5.** Rezultate mjerjenja prikaži grafički tako da na ordinatu naneses brzinu reakcije, a na apscisu pripadnu koncentraciju otopine natrijevog tiosulfata.

**Zadatak 6.** Što možeš zaključiti na temelju rezultata pokusa?

---

---

---

**Zadatak 4.** Izračunaj prosječne brzine reakcije za svako napravljeno mjerjenje.

Izračun:

**Zadatak 5.** Rezultate mjerjenja prikaži grafički tako da na ordinatu naneses brzinu reakcije, a na apscisu pripadnu koncentraciju otopine natrijevog tiosulfata.

**Zadatak 6.** Što možeš zaključiti na temelju rezultata pokusa?

---

---

---

## Radni list 10

Područje: Kemijska kinetika i ravnoteža

Tema: Čimbenici koji utječu na brzinu kemijske reakcije

### Praktičan rad: Utjecaj temperature na brzinu kemijske reakcije

**Pribor i kemikalije:** epruvete, stalak za epruvete, vodena kupelj, termometar, štopericu, plinski plamenik, destilirana voda, otopina natrijevog tiosulfata,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  ( $c = 0,2 \text{ moldm}^{-3}$ ), sumporna kiselina,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $c = 0,2 \text{ moldm}^{-3}$ )

**Opis pokusa:** U prve dvije epruvete ulij 2 mL pripremljene otopine natrijevog tiosulfata i 3 mL destilirane vode. U druge dvije epruvete ulij 2 mL sumporne i 3 mL destilirane vode. Prva i treća epruveta se stave u vodenu kupelj i zagriju do 50 °C. Istodobno pomiješaj sadržaje epruveta na sobnoj temperaturi i epruveta zagrijanih na 50 °C. Uključi štopericu te izmjeri vrijeme do vidljive promjene.

**Zadatak 1.** Što primjećuješ? Zabilježi opažanja.

---

---

**Zadatak 2.** Koja se reakcija odvijala brže?

---

---

**Zadatak 3.** Što možeš zaključiti na temelju rezultata pokusa?

---

---

## Radni list 10

Područje: Kemijska kinetika i ravnoteža

Tema: Čimbenici koji utječu na brzinu kemijske reakcije

### Praktičan rad: Utjecaj temperature na brzinu kemijske reakcije

**Pribor i kemikalije:** epruvete, stalak za epruvete, vodena kupelj, termometar, štopericu, plinski plamenik, destilirana voda, otopina natrijevog tiosulfata,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  ( $c = 0,2 \text{ moldm}^{-3}$ ), sumporna kiselina,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $c = 0,2 \text{ moldm}^{-3}$ )

**Opis pokusa:** U prve dvije epruvete ulij 2 mL pripremljene otopine natrijevog tiosulfata i 3 mL destilirane vode. U druge dvije epruvete ulij 2 mL sumporne i 3 mL destilirane vode. Prva i treća epruveta se stave u vodenu kupelj i zagriju do 50 °C. Istodobno pomiješaj sadržaje epruveta na sobnoj temperaturi i epruveta zagrijanih na 50 °C. Uključi štopericu te izmjeri vrijeme do vidljive promjene.

**Zadatak 1.** Što primjećuješ? Zabilježi opažanja.

---

---

**Zadatak 2.** Koja se reakcija odvijala brže?

---

---

**Zadatak 3.** Što možeš zaključiti na temelju rezultata pokusa?

---

---

## Radni list 11

Područje: Kemijska kinetika i ravnoteža

Tema: Brzina kemijske reakcije i utjecaj različitih čimbenika na brzinu reakcija

### Praktičan rad: Utjecaj katalizatora na brzinu kemijske reakcije

**Pribor i kemikalije:** metalni stativ, klema, plinski plamenik, epruveta, trešćica, otopina vodikovog peroksida,  $H_2O_2$  (w=10 %), manganov (IV) oksid,  $MnO_2$

**Opis pokusa 1:** U epruvetu ulij oko 5 mL 10 % otopine vodikovog peroksida. Otvoru epruvete prinesi tinjajuću trešćicu.

**Zadatak 1.** Što primjećuješ? Zabilježi opažanja.

---



---



---

**Opis pokusa 2:** Zatim u epruvetu dodaj na vrhu žličice managanovog (IV) oksida. Otvoru epruvete prinesi tinjajuću trešćicu.

**Zadatak 2.** Što primjećuješ? Zabilježi opažanja.

---



---



---

**Zadatak 3.** Napiši jednadžbu kemijske reakcije.

---

**Zadatak 4.** Koji plin nastaje raspadom vodikovog peroksida? Opiši fizikalna svojstva navedenog plina.

---



---

**Zadatak 5.** Koja je uloga manganovog (IV) oksida u pokusu?

---



---

## Radni list 11

Područje: Kemijska kinetika i ravnoteža

Tema: Brzina kemijske reakcije i utjecaj različitih čimbenika na brzinu reakcija

### Praktičan rad: Utjecaj katalizatora na brzinu kemijske reakcije

**Pribor i kemikalije:** metalni stativ, klema, plinski plamenik, epruveta, trešćica, otopina vodikovog peroksida,  $H_2O_2$  (w=10 %), manganov (IV) oksid,  $MnO_2$

**Opis pokusa 1:** U epruvetu ulij oko 5 mL 10 % otopine vodikovog peroksida. Otvoru epruvete prinesi tinjajuću trešćicu.

**Zadatak 1.** Što primjećuješ? Zabilježi opažanja.

---



---



---

**Opis pokusa 2:** Zatim u epruvetu dodaj na vrhu žličice managanovog (IV) oksida. Otvoru epruvete prinesi tinjajuću trešćicu.

**Zadatak 2.** Što primjećuješ? Zabilježi opažanja.

---



---



---

**Zadatak 3.** Napiši jednadžbu kemijske reakcije.

---

**Zadatak 4.** Koji plin nastaje raspadom vodikovog peroksida? Opiši fizikalna svojstva navedenog plina.

---



---

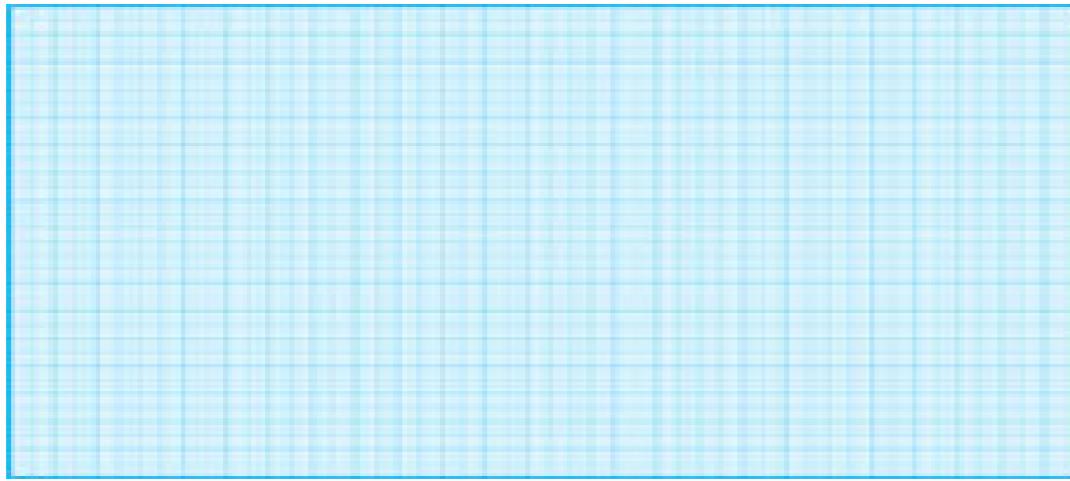
**Zadatak 5.** Koja je uloga manganovog (IV) oksida u pokusu?

---

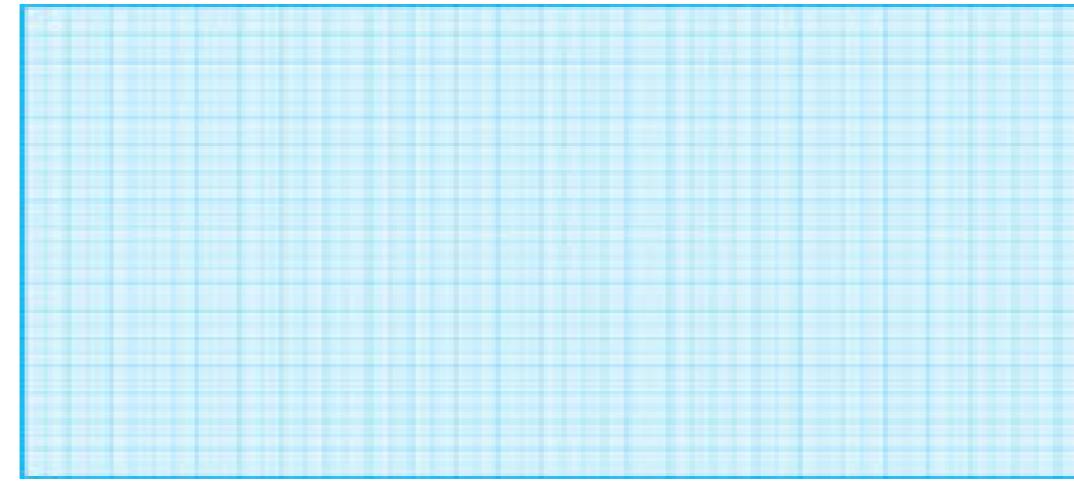


---

**Zadatak 6.** Katalizator u reakciji smanjuje energiju aktivacije reaktanta. Grafički prikaži energijski profil raspada vodikovog peroksida bez katalizatora i s katalizatorom.



**Zadatak 6.** Katalizator u reakciji smanjuje energiju aktivacije reaktanta. Grafički prikaži energijski profil raspada vodikovog peroksida bez katalizatora i s katalizatorom.



**Zadatak 7.** Objasni važnost enzima (biokatalizatora) u živim organizmima.

---

---

---

**Zadatak 7.** Objasni važnost enzima (biokatalizatora) u živim organizmima.

---

---

---

**Radni list 12**

Područje: Kemijska kinetika i ravnoteža

Tema: Konstanta ravnoteže

**Primjeri zadataka za rješavanje na satu (rad u skupini ili paru)**

Zadatak 1: Opiši uvjete u kojima se sustav nalazi u ravnoteži.

---

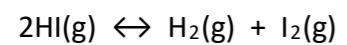


---

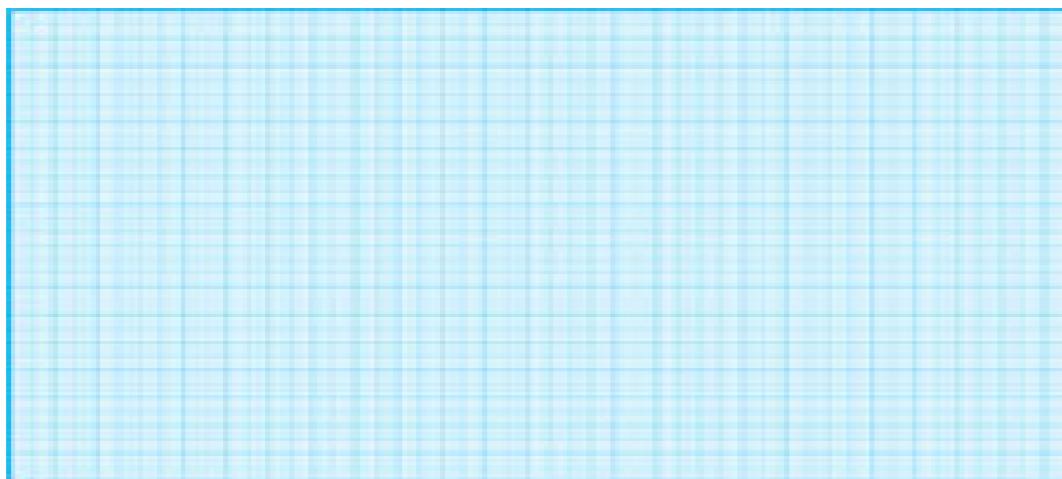


---

Zadatak 2: Razlaganje i sinteza jodovodika prikazuje se sljedećom jednadžbom:



Grafički prikaži promjenu koncentracije reaktanata i produkata u ovisnosti o vremenu.



Zadatak 3: Na temelju navedenog grafičkog prikaza zaključi kada dolazi do uspostavljanja ravnotežnog stanja.

---



---

**Radni list 12**

Područje: Kemijska kinetika i ravnoteža

Tema: Konstanta ravnoteže

**Primjeri zadataka za rješavanje na satu (rad u skupini ili paru)**

Zadatak 1: Opiši uvjete u kojima se sustav nalazi u ravnoteži.

---



---

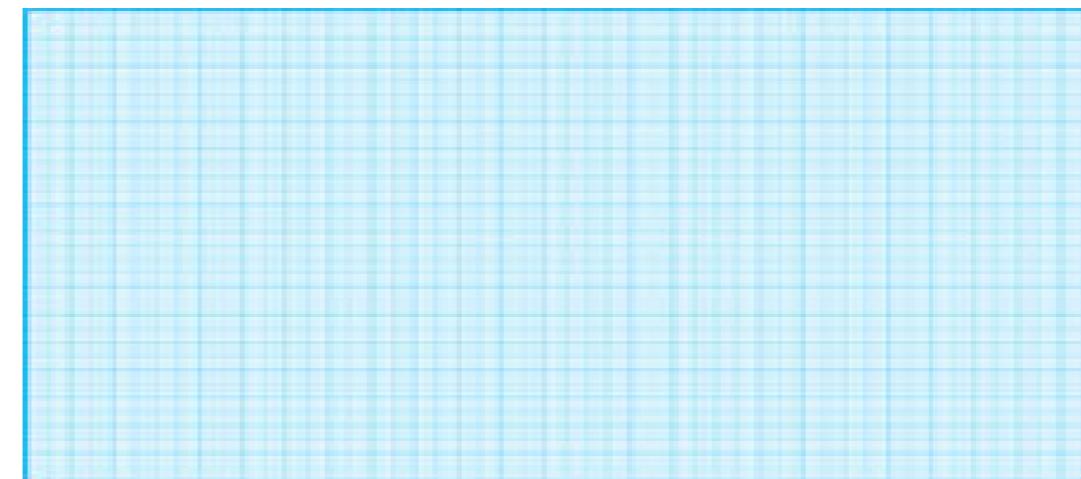


---

Zadatak 2: Razlaganje i sinteza jodovodika prikazuje se sljedećom jednadžbom:



Grafički prikaži promjenu koncentracije reaktanata i produkata u ovisnosti o vremenu.



Zadatak 3: Na temelju navedenog grafičkog prikaza zaključi kada dolazi do uspostavljanja ravnotežnog stanja.

---



---

Zadatak 4: Sastav smjese tvari u stanju ravnoteže prikazuje se konstantom ravnoteže. Napiši izraz za empirijsku konstantu ravnoteže zadane kemijske reakcije.

Zadatak 5: Za reakciju  $H_2(g) + I_2(g) \leftrightarrow 2HI(g)$  pri  $448\text{ }^{\circ}\text{C}$  konstanta ravnoteže iznosi 50. U reakcijsku posudu volumena 0,5 L stavljeni su 0,2 mol  $I_2(g)$  i 0,1 mol  $H_2(g)$ . Posuda je ugrijana na  $448\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Izračunaj ravnotežne koncentracije joda, vodika i jodovodika pri toj temperaturi.

Izračun:

Zadatak 4: Sastav smjese tvari u stanju ravnoteže prikazuje se konstantom ravnoteže. Napiši izraz za empirijsku konstantu ravnoteže zadane kemijske reakcije.

Zadatak 5: Za reakciju  $H_2(g) + I_2(g) \leftrightarrow 2HI(g)$  pri  $448\text{ }^{\circ}\text{C}$  konstanta ravnoteže iznosi 50. U reakcijsku posudu volumena 0,5 L stavljeni su 0,2 mol  $I_2(g)$  i 0,1 mol  $H_2(g)$ . Posuda je ugrijana na  $448\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Izračunaj ravnotežne koncentracije joda, vodika i jodovodika pri toj temperaturi.

Izračun:

## Radni list 13

Područje: Kemijska kinetika i ravnoteža

Tema: Pomak kemijske ravnoteže

### Praktičan rad: Reakcija željezovog (III) klorida i amonijevog tiocijanata

**Pribor i kemikalije:** staklena čaša, epruvete, stalak za epruvete, destilirana voda, amonijev tiocijanat,  $\text{NH}_4\text{SCN}$ , amonijev klorid,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , željezov(III) klorid heksahidrat,  $\text{FeCl}_3 \times 6\text{H}_2\text{O}$

**Opis pokusa:** U staklenu čašu ulij 2 mL pripremljene razrijeđene otopine željezovog (III) klorida heksahidrata, 2 mL pripremljene razrijeđene otopine amonijevog tiocijanata i određenu količinu destilirane vode dok boja otopine ne postane svjetlocrvena. Zatim u tri epruvete ulij po 2 mL pripremljene otopine. U prvu epruvetu dodaj nekoliko kristalića željezovog (III) klorida heksahidrata, a u drugu epruvetu dodaj nekoliko kristalića amonijevog klorida. Sadržaj treće epruvete služi za usporedbu.

**Zadatak 1.** Što primjećuješ? Zabilježi opažanja.

---



---



---

**Zadatak 2.** Napiši jednadžbu reakcije.

---

**Zadatak 3.** Što možeš zaključiti na temelju rezultata pokusa?

---



---



---

## Radni list 13

Područje: Kemijska kinetika i ravnoteža

Tema: Pomak kemijske ravnoteže

### Praktičan rad: Reakcija željezovog (III) klorida i amonijevog tiocijanata

**Pribor i kemikalije:** staklena čaša, epruvete, stalak za epruvete, destilirana voda, amonijev tiocijanat,  $\text{NH}_4\text{SCN}$ , amonijev klorid,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , željezov(III) klorid heksahidrat,  $\text{FeCl}_3 \times 6\text{H}_2\text{O}$

**Opis pokusa:** U staklenu čašu ulij 2 mL pripremljene razrijeđene otopine željezovog (III) klorida heksahidrata, 2 mL pripremljene razrijeđene otopine amonijevog tiocijanata i određenu količinu destilirane vode dok boja otopine ne postane svjetlocrvena. Zatim u tri epruvete ulij po 2 mL pripremljene otopine. U prvu epruvetu dodaj nekoliko kristalića željezovog (III) klorida heksahidrata, a u drugu epruvetu dodaj nekoliko kristalića amonijevog klorida. Sadržaj treće epruvete služi za usporedbu.

**Zadatak 1.** Što primjećuješ? Zabilježi opažanja.

---



---



---

**Zadatak 2.** Napiši jednadžbu reakcije.

---

**Zadatak 3.** Što možeš zaključiti na temelju rezultata pokusa?

---



---



---

**Radni list 14**

Područje: Kemijska kinetika i ravnoteža

Tema: Pomak kemijske ravnoteže

**Praktičan rad: Reakcija modre galice i razrijeđene klorovodične kiseline**

**Pribor i kemikalije:** staklena čaša, epruvete, stalak za epruvete, menzura, stakleni štapić, plinski plamenik, destilirana voda, led, kuhinjska sol, modra galica, CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O, klorovodična kiselina, HCl

**Opis pokusa:** U staklenoj čaši pripravi 50 mL otopine modre galice. U otopinu dodaj 20 mL razrijeđene klorovodične kiseline. Nastalu otopinu dobro promiješaj staklenim štapićem. Zatim u tri epruvete ulij po 2 mL pripremljene otopine. Prvu epruvetu stavi u staklenu čašu sa smjesom leda i kuhinjske soli, a drugu epruvetu stavi u vodenu kupelj. Sadržaj treće epruvete služi za usporedbu.

**Zadatak 1.** Što primjećuješ? Zabilježi opažanja.

---

---

---

**Zadatak 2.** Na osnovu promjena boje zaključi je li reakcija egzotermna ili endotermna.

---

---

---

**Zadatak 3.** Utječe li dodatak kuhinjske soli na pomak ravnoteže? Objasni!

---

---

---

**Radni list 14**

Područje: Kemijska kinetika i ravnoteža

Tema: Pomak kemijske ravnoteže

**Praktičan rad: Reakcija modre galice i razrijeđene klorovodične kiseline**

**Pribor i kemikalije:** staklena čaša, epruvete, stalak za epruvete, menzura, stakleni štapić, plinski plamenik, destilirana voda, led, kuhinjska sol, modra galica, CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O, klorovodična kiselina, HCl

**Opis pokusa:** U staklenoj čaši pripravi 50 mL otopine modre galice. U otopinu dodaj 20 mL razrijeđene klorovodične kiseline. Nastalu otopinu dobro promiješaj staklenim štapićem. Zatim u tri epruvete ulij po 2 mL pripremljene otopine. Prvu epruvetu stavi u staklenu čašu sa smjesom leda i kuhinjske soli, a drugu epruvetu stavi u vodenu kupelj. Sadržaj treće epruvete služi za usporedbu.

**Zadatak 1.** Što primjećuješ? Zabilježi opažanja.

---

---

---

**Zadatak 2.** Na osnovu promjena boje zaključi je li reakcija egzotermna ili endotermna.

---

---

---

**Zadatak 3.** Utječe li dodatak kuhinjske soli na pomak ravnoteže? Objasni!

---

---

---

## Radni list 15

Područje: Kemijska kinetika i ravnoteža

Tema: Pomak kemijske ravnoteže

### Primjeri zadataka za rješavanje na satu (rad u skupini ili paru)

Zadatak 1: Napiši jednadžbu sinteze amonijaka iz elementarnih tvari.

---

---

---

Zadatak 2: Na temelju stehiometrijskih brojeva plinovitih sudionika reakcije predviđi utjecaj tlaka na kemijsku ravnotežu.

---

---

---

---

---

---

Zadatak 3: Topljivost plinova u vodi je jako različita. Predviđi utjecaj tlaka i temperature na topljivost plinova u vodi.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Zadatak 4: Poveži ovisnost topljivosti plinova u vodi o vanjskim uvjetima s raznolikošću života u vodi (pomoći: utjecaj količine otopljenog kisika na život u vodi).

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Radni list 15

Područje: Kemijska kinetika i ravnoteža

Tema: Pomak kemijske ravnoteže

### Primjeri zadataka za rješavanje na satu (rad u skupini ili paru)

Zadatak 1: Napiši jednadžbu sinteze amonijaka iz elementarnih tvari.

---

---

---

Zadatak 2: Na temelju stehiometrijskih brojeva plinovitih sudionika reakcije predviđi utjecaj tlaka na kemijsku ravnotežu.

---

---

---

Zadatak 3: Topljivost plinova u vodi je jako različita. Predviđi utjecaj tlaka i temperature na topljivost plinova u vodi.

---

---

---

Zadatak 4: Poveži ovisnost topljivosti plinova u vodi o vanjskim uvjetima s raznolikošću života u vodi (pomoći: utjecaj količine otopljenog kisika na život u vodi).

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Radni list 16**

Područje: Kemijska kinetika i ravnoteža

Tema: Jakost kiselina i baza

**Primjeri zadataka za rješavanje na satu (rad u skupini ili paru)**

Zadatak 1: Objasni razliku kiselina i baza prema kiselo-baznim teorijama.

---



---

Zadatak 2: Prikaži jednadžbom disocijaciju klorovodične kiseline. Navedi nazive nastalih iona.

---



---

Zadatak 3: Prikaži jednadžbom disocijaciju fosforne kiseline. Navedi nazive nastalih iona u svim stupnjevima disocijacije.

---



---



---

Zadatak 4: Na temelju disocijacije navedenih kiselina (zadatak 2, 3) usporedi njihovu jakost. ( $K_{H_3PO_4} = 7,5 \times 10^{-3}$ ,  $K_{HCl} = 1 \times 10^7$ ).

---



---



---

Zadatak 5: Prikaži jednadžbom disocijaciju otopine kalcijevog hidroksida.

---

Zadatak 6: Koliki je stupanj disocijacije i pH nitritne kiseline koncentracije  $0,12 \text{ mol dm}^{-3}$ . ( $K_{HNO_2} = 4,5 \times 10^{-4}$ )

Izračun:

**Radni list 16**

Područje: Kemijska kinetika i ravnoteža

Tema: Jakost kiselina i baza

**Primjeri zadataka za rješavanje na satu (rad u skupini ili paru)**

Zadatak 1: Objasni razliku kiselina i baza prema kiselo-baznim teorijama.

---



---

Zadatak 2: Prikaži jednadžbom disocijaciju klorovodične kiseline. Navedi nazive nastalih iona.

---



---

Zadatak 3: Prikaži jednadžbom disocijaciju fosforne kiseline. Navedi nazive nastalih iona u svim stupnjevima disocijacije.

---



---



---

Zadatak 4: Na temelju disocijacije navedenih kiselina (zadatak 2, 3) usporedi njihovu jakost. ( $K_{H_3PO_4} = 7,5 \times 10^{-3}$ ,  $K_{HCl} = 1 \times 10^7$ ).

---



---



---

Zadatak 5: Prikaži jednadžbom disocijaciju otopine kalcijevog hidroksida.

---

Zadatak 6: Koliki je stupanj disocijacije i pH nitritne kiseline koncentracije  $0,12 \text{ mol dm}^{-3}$ . ( $K_{HNO_2} = 4,5 \times 10^{-4}$ )

Izračun:

## Radni list 17

Područje: Kemijska kinetika i ravnoteža

Tema: pH vrijednosti različitih otopina u ljudskom organizmu

**Zadatak:** Izraditi PowerPoint prezentaciju o pH vrijednosti različitih otopina u ljudskom organizmu

### Glavne smjernice za izradu prezentacije:

- Čitljivost:

Veličina slova: za sporedne natuknice – 28, za glavne natuknice – 32, za naslove - 44

Koristiti kontrasne boje

- Količina teksta:

Šest riječi po retku, šest redaka po slajdu, šest slajdova teksta uzastopce, ne pretjerati s brojem slajdova po prezentaciji ( max. do 12)

- Struktura prezentacije

**Naslovni slajd**-naslov izlaganja, ime i prezime učenika , ime i prezime nastavnika te naziv i sjedište škole

### Uvodni slajd - cilj i sadržaj izlaganja

**Glavni dio (više slajdova)**– poznavanje vrijednosti pH različitih otopina (npr. krvi) za održavanje homeostaze u organizmu , te ostalih primjera pH-vrijednosti tjelesnih tekućina

**Zaključak**( završni slajd)–kratka sistematizacija izloženog

### Kriteriji vrednovanja prezentacije su:

- dizajn i stil pisanja
  - u kojoj mjeri sadržaj prezentacije odgovara temi
  - kreativnost u izradi
  - način izlaganja
  - odgovori na postavljena pitanja
  - obavljanje zadatka u planiranom vremenu
- ukupno 30 bodova( 5 boda po svakom kriteriju)

## Radni list 17

Područje: Kemijska kinetika i ravnoteža

Tema: pH vrijednosti različitih otopina u ljudskom organizmu

**Zadatak:** Izraditi PowerPoint prezentaciju o pH vrijednosti različitih otopina u ljudskom organizmu

### Glavne smjernice za izradu prezentacije:

- Čitljivost:

Veličina slova: za sporedne natuknice – 28, za glavne natuknice – 32, za naslove - 44

Koristiti kontrasne boje

- Količina teksta:

Šest riječi po retku, šest redaka po slajdu, šest slajdova teksta uzastopce, ne pretjerati s brojem slajdova po prezentaciji ( max. do 12)

- Struktura prezentacije

**Naslovni slajd**-naslov izlaganja, ime i prezime učenika , ime i prezime nastavnika te naziv i sjedište škole

### Uvodni slajd - cilj i sadržaj izlaganja

**Glavni dio (više slajdova)**– poznavanje vrijednosti pH različitih otopina (npr. krvi) za održavanje homeostaze u organizmu , te ostalih primjera pH-vrijednosti tjelesnih tekućina

**Zaključak**( završni slajd)–kratka sistematizacija izloženog

### Kriteriji vrednovanja prezentacije su:

- dizajn i stil pisanja
  - u kojoj mjeri sadržaj prezentacije odgovara temi
  - kreativnost u izradi
  - način izlaganja
  - odgovori na postavljena pitanja
  - obavljanje zadatka u planiranom vremenu
- ukupno 30 bodova( 5 boda po svakom kriteriju)

## Radni list 18

Područje: Kemijska kinetika i ravnoteža

Tema: Hidroliza soli

### Praktičan rad: Određivanje pH-vrijednosti otopina soli

**Pribor i kemikalije:** staklena čaša, epruvete, stalak za epruvete, destilirana voda, univerzalni indikatorski papir, otopina natrijevog nitrata,  $\text{NaNO}_3$ , otopina natrijevog karbonata,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , otopina amonijevog klorida,  $\text{NH}_4\text{Cl}$

**Opis pokusa 1.** Pripravi otopine sljedećih soli: natrijev nitrat, natrijev karbonat i amonijev klorid. U prvu epruvetu ulij otopinu natrijevog nitrata. Ipitaj univerzalnim indikatorskim papirom pH-vrijednost otopine.

**Zadatak 1.** Što primjećuješ? Zabilježi opažanja.

---

**Opis pokusa 2.** U drugu epruvetu ulij otopinu natrijevog karbonata. Ispitaj univerzalnim indikatorskim papirom pH-vrijednost otopine.

**Zadatak 2.** Što primjećuješ? Zabilježi opažanja.

---

**Opis pokusa 3.** U treću epruvetu ulij otopinu amonijevog klorida. Ispitaj univerzalnim indikatorskim papirom pH-vrijednost otopine.

**Zadatak 3.** Što primjećuješ? Zabilježi opažanja.

---

**Zadatak 4.** Što možeš zaključiti na temelju rezultata pokusa?

---

**Zadatak 5.** Prikaži hidrolizu soli jednadžbama kemijskih reakcija.

---

**Zadatak 6.** Kako bi predvidio pH-vrijednosti otopina različitih soli? Objasni!

---

## Radni list 18

Područje: Kemijska kinetika i ravnoteža

Tema: Hidroliza soli

### Praktičan rad: Određivanje pH-vrijednosti otopina soli

**Pribor i kemikalije:** staklena čaša, epruvete, stalak za epruvete, destilirana voda, univerzalni indikatorski papir, otopina natrijevog nitrata,  $\text{NaNO}_3$ , otopina natrijevog karbonata,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , otopina amonijevog klorida,  $\text{NH}_4\text{Cl}$

**Opis pokusa 1.** Pripravi otopine sljedećih soli: natrijev nitrat, natrijev karbonat i amonijev klorid. U prvu epruvetu ulij otopinu natrijevog nitrata. Ipitaj univerzalnim indikatorskim papirom pH-vrijednost otopine.

**Zadatak 1.** Što primjećuješ? Zabilježi opažanja.

---

**Opis pokusa 2.** U drugu epruvetu ulij otopinu natrijevog karbonata. Ispitaj univerzalnim indikatorskim papirom pH-vrijednost otopine.

**Zadatak 2.** Što primjećuješ? Zabilježi opažanja.

---

**Opis pokusa 3.** U treću epruvetu ulij otopinu amonijevog klorida. Ispitaj univerzalnim indikatorskim papirom pH-vrijednost otopine.

**Zadatak 3.** Što primjećuješ? Zabilježi opažanja.

---

**Zadatak 4.** Što možeš zaključiti na temelju rezultata pokusa?

---

**Zadatak 5.** Prikaži hidrolizu soli jednadžbama kemijskih reakcija.

---

**Zadatak 6.** Kako bi predvidio pH-vrijednosti otopina različitih soli? Objasni!

---

**Radni list 19**

Područje: Kemijske promjene

Tema: Redoks procesi

**Praktični rad: Redoks reakcije****Kemikalije i pribor:**

magnezij, bakar, razrijeđena sumporna kiselina, epruvete, stalak za epruvete

**Opis pokusa:**

U jednu epruvetu stavi komadić magnezijeve vrpce, a u drugu mali komadić bakrene pločice. U svaku epruvetu istovremeno dodaj oko 2 ml razrijeđene sumporne kiseline. Promatraj što se događa, nacrtaj tijek i rezultate pokusa i zabilježi opažanja.

1. zadatak: Na temelju ranije usvojenih znanja o redoks procesima, zaključi koja od reakcija u pokusu je redoks reakcija te obrazloži svoj odgovor.

2. zadatak: Napiši polureakcije oksidacije i redukcije za pripadajući redoks proces.

3. zadatak: Napiši jednadžbu kemijske reakcije bakra i koncentrirane sumporne kiseline. Raspravite u grupi je li ta reakcija moguća ili ne. Koji su po vašem mišljenju razlozi odvijanja ili neodvijanja reakcije?

4. Pokušaj navesti nekoliko primjera redoks reakcija koje se zbivaju u organizmu čovjeka.

**Radni list 19**

Područje: Kemijske promjene

Tema: Redoks procesi

**Praktični rad: Redoks reakcije****Kemikalije i pribor:**

magnezij, bakar, razrijeđena sumporna kiselina, epruvete, stalak za epruvete

**Opis pokusa:**

U jednu epruvetu stavi komadić magnezijeve vrpce, a u drugu mali komadić bakrene pločice. U svaku epruvetu istovremeno dodaj oko 2 ml razrijeđene sumporne kiseline. Promatraj što se događa, nacrtaj tijek i rezultate pokusa i zabilježi opažanja.

1. zadatak: Na temelju ranije usvojenih znanja o redoks procesima, zaključi koja od reakcija u pokusu je redoks reakcija te obrazloži svoj odgovor.

2. zadatak: Napiši polureakcije oksidacije i redukcije za pripadajući redoks proces.

3. zadatak: Napiši jednadžbu kemijske reakcije bakra i koncentrirane sumporne kiseline. Raspravite u grupi je li ta reakcija moguća ili ne. Koji su po vašem mišljenju razlozi odvijanja ili neodvijanja reakcije?

4. Pokušaj navesti nekoliko primjera redoks reakcija koje se zbivaju u organizmu čovjeka.

**Radni list 20**

Područje: Kemijske promjene

Tema: Reaktivnost alkalijskih i zemnoalkalijskih metala

**Praktični rad: Reakcija uzorka natrija i magnezija s vodom i klorovodičnom kiselinom****Pokus 1:** Reakcija komadića natrija s vodom i klorovodičnom kiselinom**Kemikalije i pribor:**

3 čaše 500 ml, pinceta, nožić, komadić natrija, voda, konc. HCl, filter papir, fenolftalein, univerzalni indikator

**Opis pokusa:**

a) Natrij oksidira na zraku i presvlači se slojem hidroksida stoga se drži u petroleju. Neposredno prije izvođenja pokusa nastavnik izvadi natrij iz petroleja, odreže maleni komadić natrija i stavi u čašu s vodom u koju je prethodno dodan fenolftalein. Potreban je vrlo mali komadić natrija za burnu reakciju stoga treba biti veoma oprezan. Nakon izvedenog pokusa na stijenke čaše umetni univerzalni indikator i očitaj pH vrijednost. Prati tijek pokusa, nacrtaj ga i zapiši opažanja.

Opažanja: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

b) **OPREZ!** Natrij je lako zapaljiv stoga je potrebno biti veoma oprezan. Koristi zaštitne rukavice, kutu i naočale. Nacrtaj tijek pokusa i zapiši opažanja.  
Nastavnik ponovno odreži mali komadić natrija i stavi ga na filter- papir koji se nalazi na površini vode u čaši u koju je prethodno dodan fenolftalein. Nakon izvedenog pokusa na stijenke čaše umetni univerzalni indikator i očitaj pH vrijednost.

Opažanja: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_**Radni list 20**

Područje: Kemijske promjene

Tema: Reaktivnost alkalijskih i zemnoalkalijskih metala

**Praktični rad: Reakcija uzorka natrija i magnezija s vodom i klorovodičnom kiselinom****Pokus 1:** Reakcija komadića natrija s vodom i klorovodičnom kiselinom**Kemikalije i pribor:**

3 čaše 500 ml, pinceta, nožić, komadić natrija, voda, konc. HCl, filter papir, fenolftalein, univerzalni indikator

**Opis pokusa:**

a) Natrij oksidira na zraku i presvlači se slojem hidroksida stoga se drži u petroleju. Neposredno prije izvođenja pokusa nastavnik izvadi natrij iz petroleja, odreže maleni komadić natrija i stavi u čašu s vodom u koju je prethodno dodan fenolftalein. Potreban je vrlo mali komadić natrija za burnu reakciju stoga treba biti veoma oprezan. Nakon izvedenog pokusa na stijenke čaše umetni univerzalni indikator i očitaj pH vrijednost. Prati tijek pokusa, nacrtaj ga i zapiši opažanja.

Opažanja: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

b) **OPREZ!** Natrij je lako zapaljiv stoga je potrebno biti veoma oprezan. Koristi zaštitne rukavice, kutu i naočale. Nacrtaj tijek pokusa i zapiši opažanja.  
Nastavnik ponovno odreži mali komadić natrija i stavi ga na filter- papir koji se nalazi na površini vode u čaši u koju je prethodno dodan fenolftalein. Nakon izvedenog pokusa na stijenke čaše umetni univerzalni indikator i očitaj pH vrijednost.

Opažanja: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

c) **OPREZ!** Natrij je lako zapaljiv stoga je potrebno biti veoma oprezan. Koristi zaštitne rukavice, kutu i naočale U epruvetu s klorovodičnom kiselinom stavi mali komadić natrija koji si neposredno prije izvođenja pokusa očistio od površinskog sloja.. Nacrtaj tijek pokusa i zabilježi opažanja nakon stavljanja komadića natrija u klorovodičnu kiselinu.

Opažanja:

---



---



---

**Pokus 2:** Reakcija magnezijeve vrpce s vodom i klorovodičnom kiselinom

**Kemikalije i pribor:** 2 epruvete, plamenik, hvataljka, komadić magnezijeve trake, fenolftalein, univerzalni indikator

**Opis pokusa:**

a) U epruvetu s vodom, u koju je prethodno dodan fenolftalein, dodaj mali komadić magnezijeve trake. Nakon par minuta stavi epruvetu iznad plamena plamenika i zagrijavaj do promjene boje. Na stijenke epruvete stavi univerzalni indikator i očitaj pH vrijednost. Nacrtaj tijek pokusa i zabilježi bitnu promjenu pri opažanju.

Opažanja:

---



---



---

b) U epruvetu s klorovodičnom kiselinom dodaj mali komadić magnezijeve trake. Nacrtaj tijek pokusa i zabilježi promjene pri opažanju.

c) **OPREZ!** Natrij je lako zapaljiv stoga je potrebno biti veoma oprezan. Koristi zaštitne rukavice, kutu i naočale U epruvetu s klorovodičnom kiselinom stavi mali komadić natrija koji si neposredno prije izvođenja pokusa očistio od površinskog sloja.. Nacrtaj tijek pokusa i zabilježi opažanja nakon stavljanja komadića natrija u klorovodičnu kiselinu.

Opažanja:

---



---



---

**Pokus 2:** Reakcija magnezijeve vrpce s vodom i klorovodičnom kiselinom

**Kemikalije i pribor:** 2 epruvete, plamenik, hvataljka, komadić magnezijeve trake, fenolftalein, univerzalni indikator

**Opis pokusa:**

a) U epruvetu s vodom, u koju je prethodno dodan fenolftalein, dodaj mali komadić magnezijeve trake. Nakon par minuta stavi epruvetu iznad plamena plamenika i zagrijavaj do promjene boje. Na stijenke epruvete stavi univerzalni indikator i očitaj pH vrijednost. Nacrtaj tijek pokusa i zabilježi bitnu promjenu pri opažanju.

Opažanja:

---



---



---

b) U epruvetu s klorovodičnom kiselinom dodaj mali komadić magnezijeve trake. Nacrtaj tijek pokusa i zabilježi promjene pri opažanju.

Opažanja: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

1. zadatak: Napiši jednadžbe kemijskih reakcija iz pokusa 1 i 2.

2. zadatak: Usporedi reakciju uzorka natrija i vode sa i bez filter-papira i obrazloži svoja zapažanja.

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

3. zadatak: Što zaključuješ iz izmjerениh pH vrijednosti kod reakcije natrija i magnezija s vodom?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

4. zadatak: Poredaj sljedeće elemente prema rastućim energijama ionizacije: Na, K, Mg, Li, Ca. Što zaključuješ?

\_\_\_\_\_

5. zadatak: Prepostavi kako bi litij reagirao s vodom, a kako kalcij?

\_\_\_\_\_

6.zadatak :Izračunaj koliko se topline oslobodi reakcijom 0,25 g natrija s vodom ako je  $\Delta rH = -368,56 \text{ kJ/mol}$ .

Izračun:

7. zadatak: Objasni važnost natrij – kalij pumpe u čovjekovom organizmu.

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Opažanja: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

1. zadatak: Napiši jednadžbe kemijskih reakcija iz pokusa 1 i 2.

2. zadatak: Usporedi reakciju uzorka natrija i vode sa i bez filter-papira i obrazloži svoja zapažanja.

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

3. zadatak: Što zaključuješ iz izmjerениh pH vrijednosti kod reakcije natrija i magnezija s vodom?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

4. zadatak: Poredaj sljedeće elemente prema rastućim energijama ionizacije: Na, K, Mg, Li, Ca. Što zaključuješ?

\_\_\_\_\_

5. zadatak: Prepostavi kako bi litij reagirao s vodom, a kako kalcij?

\_\_\_\_\_

6.zadatak :Izračunaj koliko se topline oslobodi reakcijom 0,25 g natrija s vodom ako je  $\Delta rH = -368,56 \text{ kJ/mol}$ .

Izračun:

7. zadatak: Objasni važnost natrij – kalij pumpe u čovjekovom organizmu.

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Radni list 21**

Područje: Kemijske promjene

Tema: Neutralizacija

**Praktični rad: Titracija jake kiseline jakom bazom****Kemikalije i pribor:**

2 čaše, bireta, stalak i hvataljka za biretu, lijevak, Erlenmeyerova tirkvica, pipeta 25 mL, 0,1 mol/dm<sup>3</sup> NaOH, HCl, destilirana voda, fenolftalein, univerzalni indikator, bijeli papir

**Opis pokusa:**

- 1) Uzmi dvije čaše i u jednu stavi NaOH (0,1 mol/dm<sup>3</sup>), a u drugu HCl nepoznate koncentracije. Prije ulijevanja tvari označi čaše. Univerzalnim indikatorom očitaj pH vrijednost otopina.
- 2) Na bireti je pipac koji je zatvoren kad je postavljen okomito u odnosu na položaj birete. Isperi je vodom, a zatim s otopinom NaOH i ispusti u čašu namijenjenu za otpad. Zatim napuni biretu otopinom NaOH i očitaj početni volumen i upiši ga u tablicu.
- 3) Erlenmeyerovu tirkvicu isperi vodom i ulij u nju 25 ml HCl-a.
- 4) Uzmi pipetu od 25 mL i prvo je isperi vodom, a zatim klorovodičnom kiselinom, te je napuni klorovodičnom kiselinom do meniskusa. HCl iz pipete izlij u Erlenmeyerovu tirkvicu i dodaj 2-3 kapi fenolftaleina.
- 5) Na stalak birete stavi bijeli papir i ispod vrha birete položi Erlenmeyerovu tirkvicu s klorovodičnom kiselinom.
- 6) Otvori pipac birete i polako ispuštaj NaOH u tirkvicu uz stalno miješanje., kap po kap.
- 7) Blizu točke ekvivalencije početi će se mijenjati boja otopine u tirkvici pa se otopina iz birete treba ispuštati veoma oprezno.
- 8) Kada boja u tirkvici postane stalna, zatvorи pipac birete. Očitaj volumen i unesi ga u tablicu.
- 9) Pomoću univerzalnog lakmus papira očitaj pH vrijednost otopine.
- 10) Odmah nakon izvođenja pokusa dobro operi biretu.

11) Pomoću dobivenih rezultata izračunaj koncentraciju HCl-a

**Radni list 21**

Područje: Kemijske promjene

Tema: Neutralizacija

**Praktični rad: Titracija jake kiseline jakom bazom****Kemikalije i pribor:**

2 čaše, bireta, stalak i hvataljka za biretu, lijevak, Erlenmeyerova tirkvica, pipeta 25 mL, 0,1 mol/dm<sup>3</sup> NaOH, HCl, destilirana voda, fenolftalein, univerzalni indikator, bijeli papir

**Opis pokusa:**

- 1) Uzmi dvije čaše i u jednu stavi NaOH (0,1 mol/dm<sup>3</sup>), a u drugu HCl nepoznate koncentracije. Prije ulijevanja tvari označi čaše. Univerzalnim indikatorom očitaj pH vrijednost otopina.
- 2) Na bireti je pipac koji je zatvoren kad je postavljen okomito u odnosu na položaj birete. Isperi je vodom, a zatim s otopinom NaOH i ispusti u čašu namijenjenu za otpad. Zatim napuni biretu otopinom NaOH i očitaj početni volumen i upiši ga u tablicu.
- 3) Erlenmeyerovu tirkvicu isperi vodom i ulij u nju 25 ml HCl-a.
- 4) Uzmi pipetu od 25 mL i prvo je isperi vodom, a zatim klorovodičnom kiselinom, te je napuni klorovodičnom kiselinom do meniskusa. HCl iz pipete izlij u Erlenmeyerovu tirkvicu i dodaj 2-3 kapi fenolftaleina.
- 5) Na stalak birete stavi bijeli papir i ispod vrha birete položi Erlenmeyerovu tirkvicu s klorovodičnom kiselinom.
- 6) Otvori pipac birete i polako ispuštaj NaOH u tirkvicu uz stalno miješanje., kap po kap.
- 7) Blizu točke ekvivalencije početi će se mijenjati boja otopine u tirkvici pa se otopina iz birete treba ispuštati veoma oprezno.
- 8) Kada boja u tirkvici postane stalna, zatvorи pipac birete. Očitaj volumen i unesi ga u tablicu.
- 9) Pomoću univerzalnog lakmus papira očitaj pH vrijednost otopine.
- 10) Odmah nakon izvođenja pokusa dobro operi biretu.

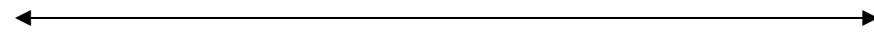
11) Pomoću dobivenih rezultata izračunaj koncentraciju HCl-a

	1.titracija	2.titracija	3.titracija
Početni volumen NaOH/ ml			
Konačni volumen NaOH/ml			
V(NaOH) / ml			
c(NaOH) / mol/dm <sup>3</sup>			
V(HCl)/ ml			
c(HCl)/ mol/dm <sup>3</sup>			
pH(HCl)			
pH(NaOH)			
pH(otopina)			

Račun:

1. zadatak: Jednadžbom kemijske reakcije prikaži kemijsku promjenu nastalu reakcijom tj. titracijom reakciju iz pokusa.

2. zadatak: Na skali označi područje kiselog , lužnatog i neutralnog. Zvjezdicom označi točku ekvivalencije.



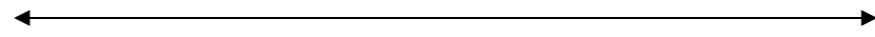
3. zadatak: Jednadžbom kemijske reakcije prikaži neutralizaciju litijevog hidroksida i bromovodične kiseline.

	1.titracija	2.titracija	3.titracija
Početni volumen NaOH/ ml			
Konačni volumen NaOH/ml			
V(NaOH) / ml			
c(NaOH) / mol/dm <sup>3</sup>			
V(HCl)/ ml			
c(HCl)/ mol/dm <sup>3</sup>			
pH(HCl)			
pH(NaOH)			
pH(otopina)			

Račun:

1. zadatak: Jednadžbom kemijske reakcije prikaži kemijsku promjenu nastalu reakcijom tj. titracijom reakciju iz pokusa.

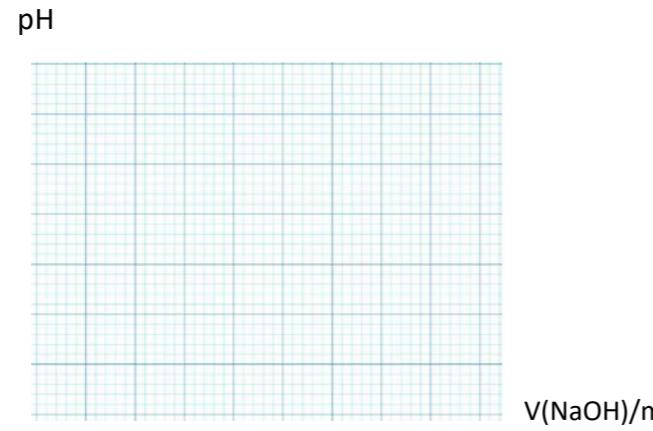
2. zadatak: Na skali označi područje kiselog , lužnatog i neutralnog. Zvjezdicom označi točku ekvivalencije.



3. zadatak: Jednadžbom kemijske reakcije prikaži neutralizaciju litijevog hidroksida i bromovodične kiseline.

4. zadatak:

a) Nacrtaj titracijsku krivulju na temelju izmjerениh volumena NaOH i pH otopine.



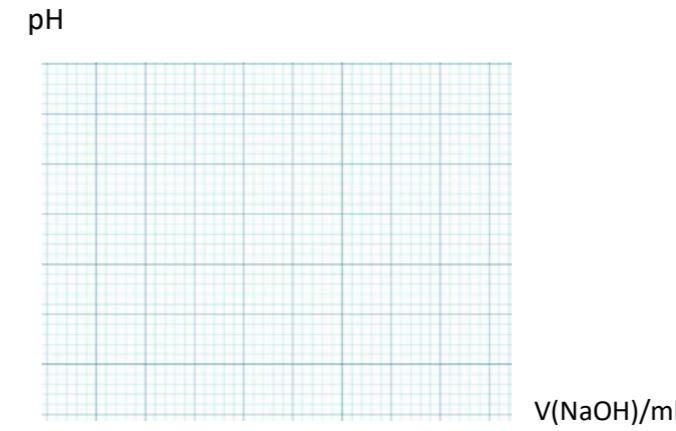
b) Što bi se dogodilo s pH vrijednosti otopine da ste nastavili titrirati?

5. zadatak: Razmislite i raspravite unutar skupine na koji biste način ublažili bol, svrbež i crvenilo nakon mravlјeg uboda.

6. zadatak: Izračunaj množinu klorovodične kiseline u 250 mL otopine, ako znaš da je za titraciju 25,0 mL te otopine potrebno 37,5 mL natrijeve lužine množinske koncentracije 1,50 mol /dm<sup>3</sup>.

4. zadatak:

a) Nacrtaj titracijsku krivulju na temelju izmjerениh volumena NaOH i pH otopine.



b) Što bi se dogodilo s pH vrijednosti otopine da ste nastavili titrirati?

5. zadatak: Razmislite i raspravite unutar skupine na koji biste način ublažili bol, svrbež i crvenilo nakon mravlјeg uboda.

6. zadatak: Izračunaj množinu klorovodične kiseline u 250 mL otopine, ako znaš da je za titraciju 25,0 mL te otopine potrebno 37,5 mL natrijeve lužine množinske koncentracije 1,50 mol /dm<sup>3</sup>.

**Radni list 22**

Područje: Kemijske promjene

Tema: Dobivanje soli

**Zadatak: Izraditi PowerPoint prezentaciju o načinima dobivanja soli****Glavne smjernice za izradu prezentacije:**

- Čitljivost:

Veličina slova: za sporedne natuknice – 28, za glavne natuknice – 32, za naslove - 44

Koristiti kontrastne boje

- Količina teksta:

Šest riječi po retku, šest redaka po slajdu, šest slajdova teksta uzastopce, ne pretjerati s brojem slajdova po prezentaciji ( max. do 12)

- Struktura prezentacije

**Naslovni slajd**-naslov izlaganja, ime i prezime učenika , ime i prezime nastavnika te naziv i sjedište škole

**Uvodni slajd** - cilj i sadržaj izlaganja

**Glavni dio (više slajdova)**– načini dobivanja soli s odgovarajućim jednadžbama kemijskih reakcija i video zapis pokusa dobivanja soli

**Zaključak** ( završni slajd)– kratka sistematizacija izloženog

**Kriteriji vrednovanja prezentacije su:**

- dizajn i stil pisanja
  - u kojoj mjeri sadržaj prezentacije odgovara temi
  - kreativnost u izradi
  - način izlaganja
  - odgovori na postavljena pitanja
  - obavljanje zadatka u planiranom vremenu
- ukupno 30 bodova( 5 boda po svakom kriteriju)

**Radni list 22**

Područje: Kemijske promjene

Tema: Dobivanje soli

**Zadatak: Izraditi PowerPoint prezentaciju o načinima dobivanja soli****Glavne smjernice za izradu prezentacije:**

- Čitljivost:

Veličina slova: za sporedne natuknice – 28, za glavne natuknice – 32, za naslove - 44

Koristiti kontrastne boje

- Količina teksta:

Šest riječi po retku, šest redaka po slajdu, šest slajdova teksta uzastopce, ne pretjerati s brojem slajdova po prezentaciji ( max. do 12)

- Struktura prezentacije

**Naslovni slajd**-naslov izlaganja, ime i prezime učenika , ime i prezime nastavnika te naziv i sjedište škole

**Uvodni slajd** - cilj i sadržaj izlaganja

**Glavni dio (više slajdova)**– načini dobivanja soli s odgovarajućim jednadžbama kemijskih reakcija i video zapis pokusa dobivanja soli

**Zaključak** ( završni slajd)– kratka sistematizacija izloženog

**Kriteriji vrednovanja prezentacije su:**

- dizajn i stil pisanja
  - u kojoj mjeri sadržaj prezentacije odgovara temi
  - kreativnost u izradi
  - način izlaganja
  - odgovori na postavljena pitanja
  - obavljanje zadatka u planiranom vremenu
- ukupno 30 bodova( 5 boda po svakom kriteriju)

**Radni list 23**

Područje: Kemijske promjene

Tema: Iskorištenje reakcije

**Primjeri zadataka za rješavanje na satu( rad u skupini ili paru)**

1. zadatak: Elementarni bor može se dobiti redukcijom borovog trioksida magnezijem. U jednoj takvoj sintezi iz 50 g borovog trioksida dobiveno je 12,5 g elementarnog bora. Napiši jednadžbu kemijske reakcije. Koliko je iskorištenje reakcije?

2. zadatak: Pomiješane su dvije otopine, jedna je sadržavala 50 g srebrova nitrata, a druga 50 g natrijeva klorida. Napiši jednadžbu kemijske reakcije. Koliko je nastalo srebrova klorida? Koje soli i koliko je ostalo u suvišku?

**Radni list 23**

Područje: Kemijske promjene

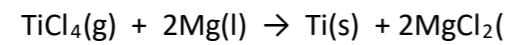
Tema: Iskorištenje reakcije

**Primjeri zadataka za rješavanje na satu( rad u skupini ili paru)**

1. zadatak: Elementarni bor može se dobiti redukcijom borovog trioksida magnezijem. U jednoj takvoj sintezi iz 50 g borovog trioksida dobiveno je 12,5 g elementarnog bora. Napiši jednadžbu kemijske reakcije. Koliko je iskorištenje reakcije?

2. zadatak: Pomiješane su dvije otopine, jedna je sadržavala 50 g srebrova nitrata, a druga 50 g natrijeva klorida. Napiši jednadžbu kemijske reakcije. Koliko je nastalo srebrova klorida? Koje soli i koliko je ostalo u suvišku?

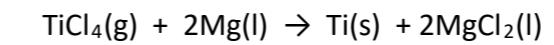
3. zadatak: Titan je čvrst i lagan metal koji je otporan na koroziju. Priprema se redukcijom titanovog(IV) klorida rastaljenim magnezijem na temperaturi između 950°C i 1150°C:



Ako je reakcijom reagiralo  $3,44 \cdot 10^4$  kg  $\text{TiCl}_4$  s  $1,03 \cdot 10^4$  kg Mg izračunajte:

- a) Apsolutnu Ti u kilogramima.
- b) Postotak iskorištenja ako se dobilo  $7,81 \cdot 10^3$  kg Ti. (2 boda)

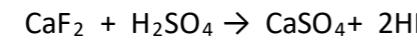
3. zadatak: Titan je čvrst i lagan metal koji je otporan na koroziju. Priprema se redukcijom titanovog(IV) klorida rastaljenim magnezijem na temperaturi između 950°C i 1150°C:



Ako je reakcijom reagiralo  $3,44 \cdot 10^4$  kg  $\text{TiCl}_4$  s  $1,03 \cdot 10^4$  kg Mg izračunajte:

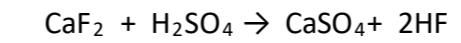
- a) Apsolutnu Ti u kilogramima.
- b) Postotak iskorištenja ako se dobilo  $7,81 \cdot 10^3$  kg Ti. (2 boda)

4. zadatak: Fluorovodik se koristi za sintezu freona (spojevi koji uništavaju ozonski sloj u stratosferi) i u proizvodnji aluminija. Priprema se reakcijom:



U jednom postupku 5,00 kg  $\text{CaF}_2$  je reagiralo sa suviškom sumporne kiseline i dobiveno je 2,36 kg HF. Izračunajte postotak iskorištenja ovog postupka.

4. zadatak: Fluorovodik se koristi za sintezu freona (spojevi koji uništavaju ozonski sloj u stratosferi) i u proizvodnji aluminija. Priprema se reakcijom:



U jednom postupku 5,00 kg  $\text{CaF}_2$  je reagiralo sa suviškom sumporne kiseline i dobiveno je 2,36 kg HF. Izračunajte postotak iskorištenja ovog postupka.

## Radni list 24

Područje: Kemijske promjene

Tema: Dobivanje i uporaba anorganskih spojeva

**Zadatak: Izraditi seminarski rad: Dobivanje i uporaba anorganskih spojeva**

**Glavne smjernice za izradu seminarskog rada:**

### Elementi seminarskog rada

1. Naslov
2. Podaci o autoru
3. Sažetak
4. Ključne riječi
5. Uvod
6. Izlaganje/razrada teme
7. Zaključak
8. Popis priloga
9. Popis literature

### Upute za pisanje seminarskog rada

- minimalna duljina seminarskog rada - do 3 kartice teksta (bez slikovnih prikaza, sažetka, popisa priloga i popisa literature), a maksimalno do 7 kartica teksta
- jedna kartica teksta iznosi 1800 znakova (s razmacima) ili prosječno 30 redova sa 60 znakova u retku, odnosno oko 300 riječi
- seminarski rad predaje se kao računalni ispis i/ili šalje e-mailom
- rad se piše u programu Word te u formatu Word Document (doc ili docx)
- koristi se Times New Roman, veličina slova 12 točaka, prored 1,5 linija, obostrano poravnati tekstualni blok te numerirane stranice

## Radni list 24

Područje: Kemijske promjene

Tema: Dobivanje i uporaba anorganskih spojeva

**Zadatak: Izraditi seminarski rad: Dobivanje i uporaba anorganskih spojeva**

**Glavne smjernice za izradu seminarskog rada:**

### Elementi seminarskog rada

1. Naslov
2. Podaci o autoru
3. Sažetak
4. Ključne riječi
5. Uvod
6. Izlaganje/razrada teme
7. Zaključak
8. Popis priloga
9. Popis literature

### Upute za pisanje seminarskog rada

- minimalna duljina seminarskog rada - do 3 kartice teksta (bez slikovnih prikaza, sažetka, popisa priloga i popisa literature), a maksimalno do 7 kartica teksta
- jedna kartica teksta iznosi 1800 znakova (s razmacima) ili prosječno 30 redova sa 60 znakova u retku, odnosno oko 300 riječi
- seminarski rad predaje se kao računalni ispis i/ili šalje e-mailom
- rad se piše u programu Word te u formatu Word Document (doc ili docx)
- koristi se Times New Roman, veličina slova 12 točaka, prored 1,5 linija, obostrano poravnati tekstualni blok te numerirane stranice

**Dijelovi seminarskog rada****Sažetak**

Sažetak rada u opsegu do 100 riječi treba sadržavati istraživački problem, problemska pitanja, polazišta, metode, svrhu i cilj rada.

**Ključne riječi-** izdvojiti najviše do pet ključnih riječi i razdvojiti ih zarezom

**Uvod**

U uvodnom dijelu govori se o znanstvenom problemu ili predmetu istraživanja, postavljaju se istraživačka pitanja, navodi svrha i cilj istraživanja, metoda koja se koristi, daje kritički osvrt na literaturu, te navode i objašnjavaju ostali izvori koji se koriste. Uvod treba biti sažet, ali s bitnim podacima koji govore o problemu, ideji ili istraživanju koje će se razraditi.

**Razrada teme**

Izlaganje teme je središnji dio rada. Oblikovan je u poglavlja i po potrebi potpoglavlja, tj. tematske cjeline. Svako poglavlje treba imati podnaslov kojim se ukazuje na temu poglavlja/cjeline o kojoj se govori u tom dijelu rada. Raspored tema/poglavlja mora biti smislen.

U ovom se dijelu uspoređuju, analiziraju i sintetiziraju dobiveni rezultati.

**Zaključak**

U zaključku se iznose rezultati rada, izdvajaju otvorena pitanja i daju smjernice za daljnja istraživanja.

U ovom dijelu treba dati uputu o opisu tablica, slika. Primjerice naslov tablice iznad pripadajuće tablice, a slike ispod pripadajuće slike.

Tablice i slike treba numerirati kao i priloge (npr. Tablica1, Tablica2...)

**Citiranje**

Citiranje ideja, koncepata, dijelova teksta ili rečenica i navođenje dijelova nekog rada drugog autora potrebno je dokumentirati podacima o autoru, godinom nastanka djela iz kojeg se preuzima citat i stranicom.

**Dijelovi seminarskog rada****Sažetak**

Sažetak rada u opsegu do 100 riječi treba sadržavati istraživački problem, problemska pitanja, polazišta, metode, svrhu i cilj rada.

**Ključne riječi-** izdvojiti najviše do pet ključnih riječi i razdvojiti ih zarezom

**Uvod**

U uvodnom dijelu govori se o znanstvenom problemu ili predmetu istraživanja, postavljaju se istraživačka pitanja, navodi svrha i cilj istraživanja, metoda koja se koristi, daje kritički osvrt na literaturu, te navode i objašnjavaju ostali izvori koji se koriste. Uvod treba biti sažet, ali s bitnim podacima koji govore o problemu, ideji ili istraživanju koje će se razraditi.

**Razrada teme**

Izlaganje teme je središnji dio rada. Oblikovan je u poglavlja i po potrebi potpoglavlja, tj. tematske cjeline. Svako poglavlje treba imati podnaslov kojim se ukazuje na temu poglavlja/cjeline o kojoj se govori u tom dijelu rada. Raspored tema/poglavlja mora biti smislen.

U ovom se dijelu uspoređuju, analiziraju i sintetiziraju dobiveni rezultati.

**Zaključak**

U zaključku se iznose rezultati rada, izdvajaju otvorena pitanja i daju smjernice za daljnja istraživanja.

U ovom dijelu treba dati uputu o opisu tablica, slika. Primjerice naslov tablice iznad pripadajuće tablice, a slike ispod pripadajuće slike.

Tablice i slike treba numerirati kao i priloge (npr. Tablica1, Tablica2...)

**Citiranje**

Citiranje ideja, koncepata, dijelova teksta ili rečenica i navođenje dijelova nekog rada drugog autora potrebno je dokumentirati podacima o autoru, godinom nastanka djela iz kojeg se preuzima citat i stranicom.

**Radni list 25**

Područje: Energija

Tema: Endotermne i egzotermne promjene

**Praktični rad: Endotermna i egzotermna reakcija****Pokus1: Endotermna reakcija**

**Pribor i kemikalije:** soda bikarbona, 10%-tna otopina octene kiseline, 2 epruvete i termometar

**Opis pokusa:** U jednoj epruveti se nalazi soda bikarbona (bijeli prah), a u drugoj octena kiselina. Izmjeri temperaturu otopine octene kiseline. U epruvetu sa sodom ulijem octenu kiselinu i pažljivo miješaj termometrom. Prati promjenu temperature i tablično prikaži promjenu temperature s vremenom.

**Pitanja i zadaci:**

1. Je li se u ovom pokusu dogodila fizička ili kemijska promjena?
2. Na temelju rezultata mjeranja zaključi o smjeru prijelaza topline između reakcijskog sustava i okoline i naznači taj smjer na crtežu.



OKOLINA

3. Je li promjena endotermna ili egzotermna? Svoj odgovor objasni tako da prikažeš entalpijski dijagram za navedenu reakciju ovisno o svom zaključku.
4. Napiši jednadžbu kemijske reakcije s oznakama agregacijskih stanja tvari.

**Radni list 25**

Područje: Energija

Tema: Endotermne i egzotermne promjene

**Praktični rad: Endotermna i egzotermna reakcija****Pokus1: Endotermna reakcija**

**Pribor i kemikalije:** soda bikarbona, 10%-tna otopina octene kiseline, 2 epruvete i termometar

**Opis pokusa:** U jednoj epruveti se nalazi soda bikarbona (bijeli prah), a u drugoj octena kiselina. Izmjeri temperaturu otopine octene kiseline. U epruvetu sa sodom ulijem octenu kiselinu i pažljivo miješaj termometrom. Prati promjenu temperature i tablično prikaži promjenu temperature s vremenom.

**Pitanja i zadaci:**

1. Je li se u ovom pokusu dogodila fizička ili kemijska promjena?
2. Na temelju rezultata mjeranja zaključi o smjeru prijelaza topline između reakcijskog sustava i okoline i naznači taj smjer na crtežu.



OKOLINA

3. Je li promjena endotermna ili egzotermna? Svoj odgovor objasni tako da prikažeš entalpijski dijagram za navedenu reakciju ovisno o svom zaključku.
4. Napiši jednadžbu kemijske reakcije s oznakama agregacijskih stanja tvari.

**Pokus 2: Egzotermna reakcija**

**Pribor i kemikalije:** otopina klorovodične kiseline,  $c(HCl)=1\text{ mol/L}$  i otopina NaOH,  $c(NaOH)=1\text{ mol/L}$ , 2 epruvete i termometar

**Opis pokusa:** U epruvetama su otopine klorovodične kiseline i natrijeva lužine. Izmjeri temperaturu tih otopina. Dodaj natrijevu lužinu u čašu s klorovodičnom kiselinom i pažljivo miješaj termometrom. Prati promjenu temperature i tablično prikaži promjenu temperature s vremenom.

**Pitanja i zadaci:**

1. Na temelju rezultata mjerenja zaključi o smjeru prijelaza topline između reakcijskog sustava i okoline i naznači taj smjer na crtežu.



2. Je li promjena endotermna ili egzotermna? Svoj odgovor objasni tako da prikažeš entalpijski dijagram za navedenu reakciju ovisno o svom zaključku.
3. Napiši u ionskom obliku jednadžbu reakcije natrijeva hidroksida i klorovodične kiseline. Koji ioni međusobno reagiraju?

**Pokus 2: Egzotermna reakcija**

**Pribor i kemikalije:** otopina klorovodične kiseline,  $c(HCl)=1\text{ mol/L}$  i otopina NaOH,  $c(NaOH)=1\text{ mol/L}$ , 2 epruvete i termometar

**Opis pokusa:** U epruvetama su otopine klorovodične kiseline i natrijeva lužine. Izmjeri temperaturu tih otopina. Dodaj natrijevu lužinu u čašu s klorovodičnom kiselinom i pažljivo miješaj termometrom. Prati promjenu temperature i tablično prikaži promjenu temperature s vremenom.

**Pitanja i zadaci:**

1. Na temelju rezultata mjerenja zaključi o smjeru prijelaza topline između reakcijskog sustava i okoline i naznači taj smjer na crtežu.



2. Je li promjena endotermna ili egzotermna? Svoj odgovor objasni tako da prikažeš entalpijski dijagram za navedenu reakciju ovisno o svom zaključku.
3. Napiši u ionskom obliku jednadžbu reakcije natrijeva hidroksida i klorovodične kiseline. Koji ioni međusobno reagiraju?

**Radni list 26**

Područje: Energija

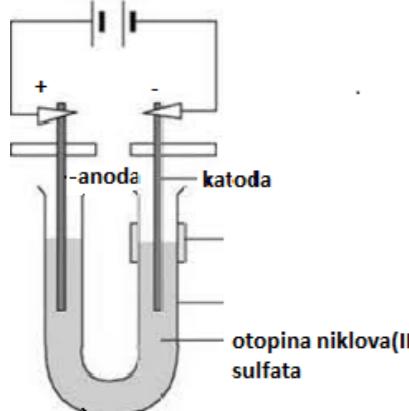
Tema: Galvanski i elektrolizni članci

**Primjeri zadataka za kratku pisano provjeru**

## 1. Zadatak:

Odgovorite:

- Je li na slici prikazan elektrolizni ili galvanski članak? Obrazloži.-ukupno 2 boda ( 1 bod za odgovor i 1 bod za točno obrazloženje)
- Napiši reakcije na elektrodama tog članka? Ukupno 2 boda ( 1 bod za reakciju na katodi, a 1 bod za reakciju na anodi).



## 2. Zadatak:

- Napiši reakcije na elektrodama galvanskog članka koji se sastoji od olovne i niklove elektrode-ukupno 2 boda (1 bod za reakciju na katodi, a 1 bod za reakciju na anodi).
- Izračunaj napon tog galvanskog članka-1 bod
- Odredi promjenu Gibbsove energije pripadajuće redoks reakcije u navedenom galvanskom članku-1 bod

**Radni list 26**

Područje: Energija

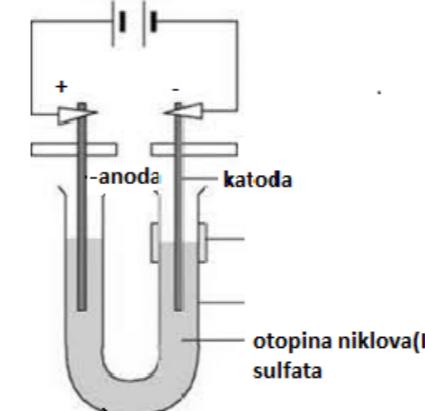
Tema: Galvanski i elektrolizni članci

**Primjeri zadataka za kratku pisano provjeru**

## 1. Zadatak:

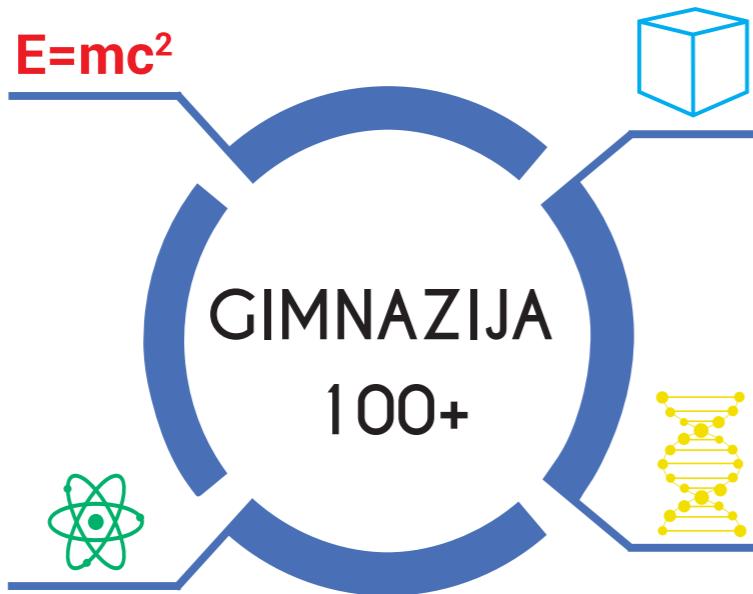
Odgovorite:

- Je li na slici prikazan elektrolizni ili galvanski članak? Obrazloži.-ukupno 2 boda ( 1 bod za odgovor i 1 bod za točno obrazloženje)
- Napiši reakcije na elektrodama tog članka? Ukupno 2 boda ( 1 bod za reakciju na katodi, a 1 bod za reakciju na anodi).

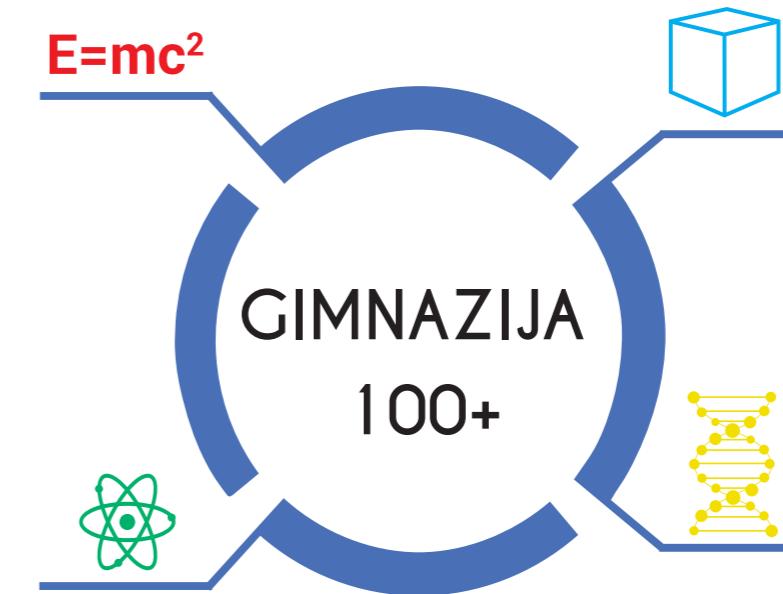


## 2. Zadatak:

- Napiši reakcije na elektrodama galvanskog članka koji se sastoji od olovne i niklove elektrode-ukupno 2 boda (1 bod za reakciju na katodi, a 1 bod za reakciju na anodi).
- Izračunaj napon tog galvanskog članka-1 bod
- Odredi promjenu Gibbsove energije pripadajuće redoks reakcije u navedenom galvanskom članku-1 bod



[www.gimnazija-100-plus.eu](http://www.gimnazija-100-plus.eu)



[www.gimnazija-100-plus.eu](http://www.gimnazija-100-plus.eu)

**Srednja škola Krapina**

Šetalište hrvatskog narodnog  
preporoda 6  
49 000 Krapina  
Tel: +385 49 382 111  
Fax: +385 49 382 113  
E-mail: ss-krapina@kr.t-com.hr  
web: www.ss-krapina.skole.hr

**Srednja škola Pregrada**

Stjepana Škreblina bb  
49 218 Pregrada  
Tel: +385 49 382 150  
Fax: +385 49 382 159  
E-mail:  
ss-pregrada@kr.t-com.hr  
web: ss-pregrada.skole.hr

**Srednja škola Krapina**

Šetalište hrvatskog narodnog  
preporoda 6  
49 000 Krapina  
Tel: +385 49 382 111  
Fax: +385 49 382 113  
E-mail: ss-krapina@kr.t-com.hr  
web: www.ss-krapina.skole.hr

**Srednja škola Pregrada**

Stjepana Škreblina bb  
49 218 Pregrada  
Tel: +385 49 382 150  
Fax: +385 49 382 159  
E-mail:  
ss-pregrada@kr.t-com.hr  
web: ss-pregrada.skole.hr

**Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta**

[www.mzos.hr](http://www.mzos.hr)  
[esf@mzos.hr](mailto:esf@mzos.hr)

**Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta**

[www.mzos.hr](http://www.mzos.hr)  
[esf@mzos.hr](mailto:esf@mzos.hr)

**Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih**  
**Organizacijska jedinica za upravljanje struktturnim instrumentima (DEFCO)**  
[www.asoo.hr/defco/](http://www.asoo.hr/defco/)  
[defco@asoo.hr](mailto:defco@asoo.hr)

za više informacija o EU fondovima  
[www.strukturnifondovi.hr](http://www.strukturnifondovi.hr)

**Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih**  
**Organizacijska jedinica za upravljanje struktturnim instrumentima (DEFCO)**  
[www.asoo.hr/defco/](http://www.asoo.hr/defco/)  
[defco@asoo.hr](mailto:defco@asoo.hr)

za više informacija o EU fondovima  
[www.strukturnifondovi.hr](http://www.strukturnifondovi.hr)

Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost Srednje škole Krapina.

Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost Srednje škole Krapina.

