

Naziv projekta: Digitalizacija hemijskih eksperimenata za poboljšanje kvaliteta i podršku nastavi hemije u srednjim školama  
Akronim: ChemIQSoc  
Broj projekta: 2021-1-SK01-KA220-WET-000027995



## Naziv: **Reakcija metala sa kiselinama i bazama**

### Uputstva za rad

**Zadatak:** Uradite eksperimente u epruvetama i zapišite hemijske reakcije koje se odigravaju.

### Teorijski deo

Bakar Cu se rastvara u koncentrovanoj azotnoj kiselini pri čemu se oslobađa azot(IV)-oksid, sa razblaženom azotnom kiselinom se oslobađa azot(II)-oksid, koji se odmah oksidiše vazdušnim kiseonikom do azot(IV)-oksida.

Olovo Pb se rastvara i u koncentrovanoj i u razblaženoj azotnoj kiselini, oslobađajući crvenkasto-smeđi azot(IV)-oksid gas iz sistema.

Kalaj Sn se rastvara u koncentrovanoj azotnoj kiselini kako bi se formirala blago rastvorljiva bela kalajna kiselina i azot(II)-oksid, koji se odmah oksiduje vazdušnim kiseonikom do azot(IV)-oksida.

Cink Zn se rastvara u razblaženoj sumpornoj kiselini, oslobađajući vodonik iz sistema, Reakcija Zn u koncentrovanoj sumpornoj kiselini takođe oslobađa sumpor(IV)-oksid iz sistema. Zn se rastvara i u HCl i u NaOH, oslobađajući vodonik iz sistema.

**Pribor:** Epruvete, stalak za epruvete, gorionik, menzure

**Hemikalije:** Zn, Cu, Pb, Sn, azotna kiselina, hlorovodonična kiselina, natrijum hidroksid

### Postupak

1. Pročitajte uputstvo o riziku i bezbednosna upozorenja za rad sa hemikalijama. Nosite sigurnosne naočare i rukavice!
2. Prvo pročitajte celu proceduru. Vizualizujte proceduru: skicirajte svaku aparaturu i supstance, zapišite korake razdvojene strelicama.

#### *Reakcija Cu sa rastvorom azotne kiseline*

1. Koristeći menzuru, izmerite 2 ml koncentrovane azotne kiseline i pažljivo sipajte u jednu epruvetu. Izmerite 2 ml razblažene azotne kiseline (1:2 po zapremini) i sipajte u drugu epruvetu. Ubacite komadić Cu u svaku epruvetu. Zagrejte reakcionu smešu, posmatrajte i zabeležite promene.

Naziv projekta: Digitalizacija hemijskih eksperimenata za poboljšanje kvaliteta i podršku nastavi hemije u srednjim školama

Akronim: ChemIQSoc

Broj projekta: 2021-1-SK01-KA220-WET-000027995



#### *Reakcija Pb u rastvoru azotne kiseline*

1. Koristeći menzuru, izmerite 2 ml koncentrovane azotne kiseline i pažljivo sipajte u jednu epruvetu. Izmerite 2 ml razblažene azotne kiseline (1:2 po zapremini) i sipajte u drugu epruvetu. Ubacite komadić Pb u svaku epruvetu. Zagrejte reakcionu smešu, posmatrajte i zapazite promene.

#### *Reakcija Sn sa koncentrovanom azotnom kiselinom*

1. Sipajte 1 ml koncentrovane azotne kiseline u epruvetu i dodajte komadić Sn. Posmatrajte i zabeležite promene. Zagrejte reakcionu smešu, posmatrajte i zapazite promene.

#### *Reakcija Zn sa rastvorom sumporne kiseline*

1. Pripremite 10 ml rastvora razblažene sumporne kiseline u koncentraciji od 0,2 mol/l. Sipajte 2 ml pripremljenog rastvora sumporne kiseline u jednu epruvetu i 2 ml koncentrovane sumporne kiseline u drugu epruvetu. Dodajte komadić Zn u obe epruvete, posmatrajte i zabeležite promene.

#### *Reakcija Zn u rastvoru hlorovodonične kiseline i natrijum hidroksida*

1. Pripremite 10 ml rastvora NaOH koncentracije 2 mol/l. Sipajte 2 ml rastvora hlorovodonične kiseline koju ste pripremili u prethodnom koraku u jednu epruvetu. Stavite 2 ml rastvora NaOH u drugu epruvetu. Stavite komadić Zn u obe epruvete, posmatrajte i zabeležite promene.

### **Upravljanje hemijskim supstancama**

| <b>Hemikalija</b> | <b>Oblik</b>     | <b>H-oznake</b>          | <b>P-oznake</b>   |
|-------------------|------------------|--------------------------|---|
| Zn                | Čvrsta supstanca | ---                      | ---   |
| Cu                | Čvrsta supstanca | H228, H410               | P210, P273, P370 + P378   |
| Pb                | Čvrsta supstanca | H360fd, H362, H372, H410 | P201, P260, P263, P280, P308 + P313                             |
| Sn                | Čvrsta supstanca | ---                      | ---   |
| HNO <sub>3</sub>  | Tečnost, 65 %    | H272, H314               | P260, P305 + P351 + P338, P280, P301 + P330 + P331              |
| HCl               | Tečnost, 36 %    | H290, H314, H335         | P280, P303 + P361 + P353, P304 + P340, P305 + P351 + P338, P310 |

Naziv projekta: Digitalizacija hemijskih eksperimenata za poboljšanje kvaliteta i podršku nastavi hemije u srednjim školama

Akronim: ChemIQSoc

Broj projekta: 2021-1-SK01-KA220-WET-000027995



| Hemikalija | Oblik            | H-oznake   | P-oznake                       |
|------------|------------------|------------|--------------------------------|
| NaOH       | Čvrsta supstanca | H314, H290 | P280, P310, P305 + P351 + P338 |

### Izvori rizika i procene ozbiljnosti rizika

Ako se poštuju svi principi za rad sa hemikalijama i koristi se lična zaštitna oprema (rukavice, zaštitne naočare, mantil) nema rizika.

### Način upravljanja otpadom

Odlazemo hemikalije u naznačenim kontejnerima za prikupljanje.

### Mere smanjenja rizika

Upotreba lične zaštitne opreme (zaštitne naočare, rukavice, mantil).

### Literatura

1. Lišková, K.: *Hemijske laboratorijske vežbe 1: za 1. godinu SPŠCH*. 2. izdanje. Bratislava: PRÍRODA, 2001. ISBN 8007006877.

Naziv projekta: Digitalizacija hemijskih eksperimenata za poboljšanje kvaliteta i podršku nastavi hemije u srednjim školama

Akronim: ChemIQSoc

Broj projekta: 2021-1-SK01-KA220-WET-000027995



## Radni list

### Izračunavanja

1. Izračunajte zapreminu 96% sumporne kiseline potrebne za pripremu 10 ml rastvora koncentracije  $0,2 \text{ mol.dm}^{-3}$ .

$$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = \dots\dots\dots \text{ g.mol}^{-1}, \rho(\text{H}_2\text{SO}_4, 96\%) = \dots\dots\dots \text{ g.cm}^{-3}$$

2. Izračunajte zapreminu 36% hlorovodonične kiseline potrebne za pripremu 10 ml rastvora koncentracije  $0,2 \text{ mol.dm}^{-3}$ .

$$M(\text{HCl}) = \dots\dots\dots \text{ g.mol}^{-1}, \rho(\text{HCl}, 36\%) = \dots\dots\dots \text{ g.cm}^{-3}$$

3. Izračunajte masu kaustične sode potrebne za pripremu 10 ml rastvora koncentracije  $2 \text{ mol.dm}^{-3}$ .

$$M(\text{NaOH}) = \dots\dots\dots \text{ g.mol}^{-1}$$

### Posmatranje

1. Opišite tok rastvaranja pojedinih metala u kiselinama.

2. Opišite tok rastvaranja cinka u rastvoru kaustične sode.

**Naziv projekta:** Digitalizacija hemijskih eksperimenata za poboljšanje kvaliteta i podršku nastavi hemije u srednjim školama

**Akronim:** ChemIQSoc

**Broj projekta:** 2021-1-SK01-KA220-WET-000027995



## Pitanja

1. Dovršite jednačine reakcija metala sa kiselinama i izjednačite ih.  
 $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \text{ (konc.)} \rightarrow$   
 $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \text{ (razb.)} \rightarrow$   
 $\text{Pb} + \text{HNO}_3 \text{ (konc.)} \rightarrow$   
 $\text{Pb} + \text{HNO}_3 \text{ (razb.)} \rightarrow$   
 $\text{Sn} + \text{HNO}_3 \text{ (konc.)} \rightarrow$   
 $\text{Sn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (konc.)} \rightarrow$   
 $\text{Sn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (razb.)} \rightarrow$   
 $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow$
2. Napišite činjenično stanje jednačine reakcije cinka sa natrijum hidroksidom.
3. Navedite koje vrste reakcija su reakcije u tačkama 1) i 2).
4. Predložite kako povećati brzinu rastvaranja metala u kiselini.

## Zaključak

Ukratko sumirajte cilj eksperimenta, glavne rezultate i uporedite ih sa očekivanim vrednostima.

## Izjava o odricanju od odgovornosti

Finansira Evropska unija. Izraženi stavovi su stavovi autora i ne izražavaju nužno stavove i mišljenja Evropske unije ili Slovačke akademske asocijacije za međunarodnu saradnju, Nacionalne agencije za obrazovanje i obuku Erasmus+ programa. Ni Evropska unija ni organizacija koja dodeljuje grantove ne preuzimaju nikakvu odgovornost za njih.