

*...pa po lojtrici gor', pa po lojtrici dol'....*

**Cilj:** Načiniti kemijske probe te na temelju opažanja i zaključaka odrediti koji je ion najjači oksidans odnosno koji je metal najslabiji reducens.

**POKUS 1**

**Pribor:** stalak za epruvete, 6 epruveta (**1-6**), 5 plastičnih bočica za dokapavanje (**B1-B5**), stakleni štapić, škrobni papirić, univerzalni indikatorski papir

**Kemikalije:** vodena otopina bakrova(II) sulfata ( $c = 0,1 \text{ mol dm}^{-3}$ ) (**B1**), vodena otopina magnezijeva nitrata ( $c = 0,1 \text{ mol dm}^{-3}$ ) (**B2**), zakiseljena vodena otopina kalijeva permanganata ( $c = 0,01 \text{ mol dm}^{-3}$ ) (**B3**), otopina vodikova peroksida ( $w(\text{H}_2\text{O}_2) = 4 \%$ ) (**B4**), vodena otopina kalijeva jodida ( $c = 0,5 \text{ mol dm}^{-3}$ ) (**B5**).

**OPASKA: Sva opažanja bilježite u Tablicu 1.**

**Korak 1.** U epruvetu 1 ulijte (**do oznake**) otopinu bakrova(II) sulfata (**B1**). Opišite tekućinu i odredite približnu pH-vrijednost otopine pomoću univerzalnog indikatorskog papira. **Zabilježite opažanja.**

**Korak 2.** U epruvetu 2 ulijte (**do oznake**) otopinu magnezijeva nitrata (**B2**). Opišite tekućinu i odredite približnu pH-vrijednost otopine pomoću univerzalnog indikatorskog papira. **Zabilježite opažanja.**

**Korak 3.** U epruvetu 3 ulijte (**do oznake**) zakiseljenu vodenu otopinu kalijeva permanganata (**B3**). Opišite tekućinu i **zabilježite opažanja.**

**Korak 4.** U epruvetu 1 dokapajte 5 kapi (**kap po kap**) otopine vodikova peroksida (**B4**). Protresite sadržaj epruvete. **Zabilježite opažanja.**

**Korak 5.** U epruvetu 2 dokapajte 5 kapi (**kap po kap**) otopine vodikova peroksida (**B4**). Protresite sadržaj epruvete. **Zabilježite opažanja.**

**Korak 6.** U epruvetu 3 dokapajte 5 kapi (**kap po kap**) otopine vodikova peroksida (**B4**). Protresite sadržaj epruvete. **Zabilježite opažanja.**

Ukupno bodova po stranici:

	0
--	---

**Korak 7.** U **epruvetu 4** ulijte (**do oznake**) otopinu bakrova(II) sulfata (**B1**) i dokapajte **5 kapi (kap po kap)** otopine kalijeva jodida. Protresite sadržaj epruvete i potom ostavite stajati **1-2** minute. **Zabilježite opažanja.**

**Korak 7.1.** Staklenim štapićem kapnite malo tekućine iz **epruvete 4** na škrobni papirić. **Zabilježite opažanja.**

**Korak 8.** U **epruvetu 5** ulijte (**do oznake**) otopinu magnezijeva nitrata (**B2**) i dokapajte **5 kapi (kap po kap)** otopine kalijeva jodida. Protresite sadržaj epruvete. **Zabilježite opažanja.**

**Korak 9.** U **epruvetu 6** ulijte (**do oznake**) zakiseljenu vodenu otopinu kalijeva permanganata (**B3**) i dokapajte **5 kapi (kap po kap)** otopine kalijeva jodida. Protresite sadržaj epruvete. **Zabilježite opažanja.**

### VRIJEME JE ZA ZADATKE!

**Zadatak 1.** Napišite **glavne** kemijske vrste koje su prisutne u otopinama bakrova(II) sulfata (**1**), magnezijeva nitrata (**2**) i zakiseljenoj otopini kalijeva permanganata (**3**) i pripišite im oznaku agregacijskog stanja.

**epruveta 1:**\_\_\_\_\_

**epruveta 2:**\_\_\_\_\_

**epruveta 3:**\_\_\_\_\_

**Zadatak 2.** Napišite jednadžbu kemijske reakcije u ionskom obliku (uz pripadne jednadžbe polureakcija) kojom ćete opisati promjene opažene tijekom **Koraka 6**. Naznačite agregacijska stanja reaktanata i produkata .

Ukupno bodova po stranici:

	6
--	---

**Zadatak 3.** Prema svojim opažanjima iz **tablice 1** napišite jednadžbu kemijske reakcije u ionskom obliku (uz pripadne jednadžbe polureakcija) kojom ćete opisati promjene opažene tijekom **Koraka 7**. Naznačite agregacijska stanja reaktanata i produkata.

---

---

---

**Zadatak 4.** Na temelju opažanja iz **tablice 1** napišite jednadžbu kemijske reakcije u ionskom obliku (uz pripadne jednadžbe polureakcija) kojom ćete opisati promjene opažene tijekom **Koraka 9**. Naznačite agregacijska stanja reaktanata i produkata.

---

---

---

**Zadatak 5.** Razvrstajte jedinice koje su sudjelovale u promjenama koje ste opisali jednadžbama kemijskih reakcija u **Zadacima 2, 3 i 4** na oksidanse i reducense.

Oksidansi: \_\_\_\_\_

Reducensi: \_\_\_\_\_

## **POKUS 2**

**Pribor:** stalak za epruvete, 12 epruveta (**1-12**), pinceta, plastična lađica, brusni papir

**Kemikalije:** vodena otopina bakrova(II) sulfata ( $c = 0,1 \text{ mol dm}^{-3}$ ) (**B1**), vodena otopina magnezijeva nitrata ( $c = 0,1 \text{ mol dm}^{-3}$ ) (**B2**), vodena otopina cinkova sulfata ( $c = 0,1 \text{ mol dm}^{-3}$ ) (**B6**), vodena otopina olovljeva(II) nitrata ( $c = 0,1 \text{ mol dm}^{-3}$ ) (**B7**), granula cinka, magnezijeva traka, komadić olova.

**OPASKA:** Sva opažanja bilježite u Tablicu 2.

**Zapišite u Tablicu 2 znak (+) ukoliko je došlo do promjene i opišite ju, te znak (–) ukoliko nije došlo do promjene.**

Ukupno bodova po stranici:

	7
--	---

**Korak 1.** Očistite brusnim papirom **4** komadića trake ili žice magnezija, olova i cinka, tako da dobijete karakterističan metalni sjaj.

**Korak 2.** U epruvete označene brojevima **1-3** ulijte **2 mL** otopine bakrova(II) sulfata (**B1**).

**Korak 2.1.** U **epruvetu 1** unesite komadić trake magnezija, u **epruvetu 2** komadić olova i u **epruvetu 3** granulu cinka. **Zabilježite opažanja.**

**Korak 3.** U epruvete označene brojevima **4-6** ulijte **2 mL** otopine magnezijeva nitrata (**B2**).

**Korak 3.1.** U **epruvetu 4** unesite komadić trake magnezija, u **epruvetu 5** komadić olova i u **epruvetu 6** granulu cinka. **Zabilježite opažanja.**

**Korak 4.** U epruvete označene brojevima **7-9** ulijte **2 mL** otopine cinkova sulfata (**B6**).

**Korak 4.1.** U **epruvetu 7** unesite komadić trake magnezija, u **epruvetu 8** komadić olova i u **epruvetu 9** granulu cinka. **Zabilježite opažanja.**

**Korak 5.** U epruvete označene brojevima **10-12** ulijte **2 mL** otopine olovljeva(II) nitrata (**B7**).

**Korak 5.1.** U **epruvetu 10** unesite komadić trake magnezija, u **epruvetu 11** komadić olova i u **epruvetu 12** granulu cinka. **Zabilježite opažanja**

**Zadatak 1.** Prema svojim opažanjima i podacima u **tablici 2** napišite jednadžbe kemijskih reakcija (u ionskom obliku) koje opisuju promjene u epruvetama s otopinom **bakrova(II)**.

---

---

---

**Zadatak 2.** Prema svojim opažanjima i podacima u **tablici 2** napišite jednadžbe kemijskih reakcija (u ionskom obliku) koje opisuju promjene u epruvetama s otopinom **cinkova(II) sulfata**.

---

---

---

Ukupno bodova po stranici:

	6
--	---

**Zadatak 3.** Prema svojim opažanjima i podacima u **tablici 2** napišite jednadžbe kemijskih reakcija (u ionskom obliku) koje opisuju promjene u epruветama s otopinom **olovljeva(II) nitrata**.

---

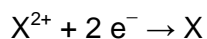
---

---

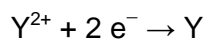
**Zadatak 4.** Na temelju opažanja iz **Pokusa 1** i **Pokusa 2**, poredajte kemijske vrste u niz prema **smanjenju** relativne jakosti redukcijskih svojstava.

---

**Zadatak 5.** Za dvije pretpostavljene reakcije:



$$E^{\circ} = -2,36 \text{ V}$$



$$E^{\circ} = -0,76 \text{ V}$$

navedene su vrijednosti standardnih redukcijskih potencijala. Povežu li se polučlanci u galvanski članak:

**a)** Napišite jednadžbu kemijske reakcije koja se zbiva na negativnom i pozitivnom polu nastalog galvanskog članka:

negativan pol članka:\_\_\_\_\_

pozitivan pol članka:\_\_\_\_\_

**b)** Prikažite shematski ovaj galvanski članak poštujući dogovorena pravila.

**c)** Izračunajte napon galvanskog članka.

Ukupno bodova po stranici:

	6
--	---

**Tablica 1.**

	<b>CuSO<sub>4</sub>(aq)</b>	<b>Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>(aq)</b>	<b>KMnO<sub>4</sub>(aq)</b>
<b>Boja</b> <b>pH vrijednost</b>			
<b>H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>(aq)</b>			
<b>KI(aq)</b>			

**Tablica 2.**

<b>Metal/Otopina</b>	<b>CuSO<sub>4</sub>(aq)</b>	<b>Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>(aq)</b>	<b>ZnSO<sub>4</sub>(aq)</b>	<b>Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>(aq)</b>
<b>Mg(s)</b>				
<b>Pb (s)</b>				
<b>Zn(s)</b>				

Ukupno bodova po stranici:

	<b>15</b>
--	-----------

1. stranica

**0**

2. stranica

+

3. stranica

+

4. stranica

+

5. stranica

+

6. stranica

=

**Ukupni bodovi**

**40**