

## POKUS: Kap po kap, kroz tekućine i prah

**CILJ:** Odrediti identitet tvari **E1**, **E2**, **E3**, **E4** i tekućina **T1**, **T2** i **T3** na temelju načinjenih kemijskih proba, zabilježenih opažanja, izvedenih zaključaka i ponuđenih dodatnih informacija.

**Pribor:** stalak za epruvete, 11 epruveta, 3 čepa za epruvete, 4 kapalice s gumicom, 3 plastične bočice za dokapavanje (dvije od 30 mL i jedna od 20 mL), čaša od 100 mL, injekcijska štrcaljka od 10 mL, univerzalni indikatorski papir, vodootporni flomaster, satno staklo, stakleni štapić

**Kemikalije:** tvar E1, tvar E2, tvar E3, tekućina T1, tekućina T2, tekućina T3, otopina indikatora, destilirana voda

**OPREZ:** zaštitne rukavice i naočale! **Rad s nadražujućim kemikalijama!** Tijekom rada ne dirati lice rukama zbog mogućih tragova kemikalija na rukavicama!

### I. RADNI LIST

**KORAK 1** (Opažanja zabilježite u tablicu 1.)

Promotrite i opišite tvari **E1**, **E2** i **E3** koje se nalaze u epruvetama označenim istim oznakama.

U epruvete **E1** i **E2** ulijte pomoću injekcijske štrcaljke po 10 mL destilirane vode. Promućkajte dobro sadržaj svake epruvete i **zabilježite opažanja**. Ponovite postupak i za epruvetu **E3**, samo sa 5 mL destilirane vode.

(Opaska: destilirana voda se nalazi u čaši; sadržaj u epruveti se može promiješati i kapalicom koju potom ostavite u pripadnoj epruveti ili je obilježite flomasterom.)

**KORAK 2** (Opažanja zabilježite u tablicu 1.)

(a) Odredite pomoću univerzalnog indikatorskog papira približnu pH-vrijednost otopina u epruvetama **E1**, **E2** i **E3**.

(b) U epruvetu **E1** dokapajte 10 kapi otopine indikatora (bočica s oznakom HIn) uz protresanje. Postupak ponovite s otopinama u epruvetama **E2** i **E3**. **Zabilježite opažanja**.

**KORAK 3** (Opažanja zabilježite u tablicu 1.)

(a) U epruvetu **T1** ulijte 3 mL destilirane vode. Odredite pomoću univerzalnog indikatorskog papira njenu približnu pH-vrijednost, pa dodajte 5 kapi otopine indikatora uz protresanje. Dokapajte potom 2-3 kapi bezbojne tekućine **T1** iz bočice **T1**, protresite sadržaj. **Zabilježite opažanja**.

(b) U epruvetu **T2** ulijte 3 mL destilirane vode i dodajte 5 kapi otopine indikatora uz protresanje. Dokapajte potom 2-3 kapi bezbojne tekućine **T2** iz bočice **T2**, protresite sadržaj. **Zabilježite opažanja**.

**Tablica 1.** Pregled opažanja uz pojedine KORAKE pokusa.

	<b>KORAK 1 OPAŽANJA</b>	<b>KORAK 2 (a) i (b) OPAŽANJA</b>	<b>KEMIJSKE FORMULE TVARI (bez bodovanja)</b>
tvar <b>E1</b>			
tvar <b>E2</b>			
tvar <b>E3</b>			
		<b>KORAK 3</b>	
tekućina <b>T1</b>	-----	(a)	
tekućina <b>T2</b>	-----	(b)	
		<b>KORAK 10</b>	
tekućina <b>T3</b>	-----		

	<b>9,5</b>
--	------------

**KORAK 4** U epruvetu **E4** dokapajte do prve oznake otopinu iz epruvete **E1** (~ 5 mL), a potom do druge oznake otopinu iz epruvete **E2** (~ 5 mL). Dobro promućkajte sadržaj epruvete dok otopina ne poprimi jednaku boju. Odredite pomoću univerzalnog indikatorskog papira približnu pH-vrijednost nastale otopine. **Zabilježite opažanja.**

Odlijte po trećinu sadržaja iz epruvete **E4** u epruvete **E4.1** i **E4.2**. (Opaska: otopina preostala u epruveti **E4** poslužit će kao kontrola.)

---

---

**KORAK 5** U epruvetu **E4.1** dokapavajte uz protresanje tekućinu **T1** (bočica T1) dok ne postignete istu promjenu kao i u epruveti **T1**. **Zabilježite opažanja.**

---

---

**KORAK 6** U epruvetu **E4.2** dokapavajte uz protresanje tekućinu **T2** (bočica T2) dok ne postignete istu promjenu kao i u epruveti **T2**. **Zabilježite opažanja.**

---

---

**KORAK 7** Obilježite jednu od neoznačenih epruveta oznakom **X13**. Ulijte u nju polovicu preostalog sadržaja iz epruvete **E1** i dokapavajte u serijama od po 5 kapi otopinu iz epruvete **E3** uz protresanje (35-40 kapi). **Zabilježite opažanja.**

---

---

**KORAK 8** Obilježite drugu neoznačenu epruvetu oznakom **X23**. Ulijte u nju polovicu preostalog sadržaja iz epruvete **E2** i dokapavajte u serijama od po 5 kapi otopinu iz epruvete **E3** uz protresanje (35-40 kapi). **Zabilježite opažanja.**

---

---

	6,5
--	-----

**KORAK 9** U preostalu otopinu u epruveti **E3** dokapavajte u serijama od po 3 kapi, do 30 kapi bezbojne tekućine iz epruvete **T3**. Nakon svake serije protresite sadržaj epruvete. Ostavite epruvetu kratko mirovati. **Zabilježite opažanja.**

---

---

---

---

**KORAK 10**

Odredite pomoću univerzalnog indikatorskog papira približnu pH-vrijednost tekućine **T3**. Potom u epruvetu s preostalom tekućinom **T3** dodajte 4 kapi otopine indikatora uz protresanje. **Zabilježite opažanja** u tablicu 1.

**II. LIST ZA ODGOVORE**

**ZADATAK 1** Napišite kemijsku formulu ili naziv tekućine **T1**, uzevši u obzir opažanja tijekom **KORAKA 3(a)** i tvrdnju da bi u reakciji s vodenom otopinom srebrova nitrata tvorila bijeli gelasti (pahuljasti) talog.

---

**ZADATAK 2** Napišite kemijsku formulu ili naziv tekućine **T2**, uzevši u obzir opažanja tijekom **KORAKA 3(b)** i tvrdnju da oboji plamen žuto.

---

**ZADATAK 3** Objasnite jednadžbom kemijske reakcije pH-vrijednost laboratorijske destilirane vode, određenu u **KORAKU 3(a)**.

---

**ZADATAK 4** Napišite kemijsku formulu ili naziv tvari **E3**, ako je to sol građena od aniona koji se nalaze i u tekućini **T1** i kationa metala kojem najbrojnija vrsta atoma ima maseni broj 40, a u jezgri sadrže 20 neutrona.

---

**ZADATAK 5** Objasnite riječima pH-vrijednost otopine tvari **E3**, određenu u **KORAKU 2(a)**, na temelju odgovora u **ZADATKU 3**.

---

---

	10,0
--	------

**ZADATAK 6** Napišite kemijsku formulu ili naziv tvari u tekućini **T3**, ako je to sol građena od kationa koji se nalaze i u tekućini **T2** i aniona koji uz kalcijeve ione grade poznati slabo topljivi spoj, najzastupljeniji u građi stalaktita i stalagmita.

\_\_\_\_\_

**ZADATAK 7** Opišite jednadžbom kemijske reakcije promjenu koja utječe na boju indikatora i njegovu kemijsku ravnotežu u **KORAKU 10** (tekućina **T3**).

\_\_\_\_\_

**ZADATAK 8** Napišite jednadžbu kemijske reakcije koja opisuje najočitiju promjenu opaženu u epruveti **E3** tijekom **KORAKA 9**.

\_\_\_\_\_

**ZADATAK 9** Objasnite riječima i jednadžbom kemijske reakcije uzrok promjene boje indikatora opažen u epruveti **E3** po završetku **KORAKA 9**.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**ZADATAK 10** Tvari **E1** i **E2** su kalijeve soli fosforne kiseline. Na temelju opažanja tijekom **KORAKA 2(a, b), 3, 5, 6, 7 i 8** te tvrdnje da su u vodi topljivi svi dihidrogenfosfati i samo hidrogenfosfati alkalijskih metala napišite kemijske formule tvari **E1** i **E2**.

Tvar **E1**: \_\_\_\_\_ Tvar **E2**: \_\_\_\_\_

**ZADATAK 11** Napišite odgovarajuće jednadžbe kemijskih reakcija kao potvrdu odgovora u **ZADATKU 10** i obrazložena opažanja u **KORAKU 2 (a,b)**.

epruveta **E1** \_\_\_\_\_

epruveta **E2** \_\_\_\_\_

	9,0
--	-----

**ZADATAK 12** Opišite i objasnite svojstvo otopine u epruveti **E4** (E4.1 i E4.2) na temelju opažanja tijekom **KORAKA 3, 5 i 6**, odgovora na **ZADATAK 11** i Brønsted-Lowryjeve teorije kiselina i baza.

---

---

---

---

**ZADATAK 13** Objasnite riječima i jednadžbom kemijske reakcije uzrok promjene boje indikatora tijekom **KORAKA 8**.

---

---

---

---

Ukupno bodova po stranici:

	5,0
--	-----

2. stranica	3. stranica	4. stranica	
/9,5	+ /6,5	+ /10,0	+
5. stranica	6. stranica	Ukupni bodovi	
/9,0	+ /5,0	=	= 40