

POKUS 2 Citius, altius, fortius...

Pribor: 1 epruveta, 1 staklena bočica, 3 plastične bočice za dokapavanje, 2 injekcijske štrcaljke, 2 igle, 3 velike plastične čaše (jedna za ispiranje, jedna s destiliranom vodom, a jedna za epruvetu), zaporna ura

Kemikalije: tekućina **TIO**, tekućina **VITRI**, krutina **GRE**, tekućina **X**

CILJ: Provesti pokus i odgonetnuti o čemu je riječ.

DIO PRVI (jednostavan)

KORAK 1 U epruveti **E1** nalazi se tvar **GRE**. Dolij u epruvetu **E1** do oznake tekućinu **X**. **Zabilježi opažanja.**

DIO DRUGI (malo složeniji)

KORAK 2 U plastičnim bočicama su destilirana voda, tekućina **TIO** i tekućina **VITRI**. Prema podacima u tablici 1 provest ćeš četiri mjerenja i svaki puta odrediti trajanje kemijske promjene.

Za uzimanje uzoraka tekućine **TIO** i destilirane vode koristit ćeš jednu injekcijsku štrcaljku, a za uzimanje volumena **VITRI** koristit ćeš drugu injekcijsku štrcaljku. **Pazi da ne pomiješaš štrcaljke.**

Nakon što u staklenu bočicu uneseš potrebnu tekućinu **TIO** i destiliranu vodu, postavi je na bijeli papir točno na crnu točku. Tijekom mjerenja vremena gledat ćeš u crnu točku okomito kroz otvor bočice. Kad više nećeš vidjeti crnu točku, zaustavit ćeš mjerenje vremena.

Kada je bočica na crnoj točki i sve je spremno uštrcaj potrebni volumen tekućine **VITRI** i **u tom trenutku počni mjeriti vrijeme.**

Kad završiš s mjerenjem, a prije novog mjerenja, isperi bočicu tri puta štrcaljkom punom destilirane vode (iz velike plastične čaše DESTIL). Tekućinu od ispiranja izlij u veliku plastičnu čašu OTPAD.

Nakon prvog mjerenja **zabilježi opažanja.**

Ponovi mjerenje još tri puta i podatke unesi u tablicu 2.

Državno natjecanje iz kemije u šk. god. 2025./2026.

pokus 2 za 8. razred osnovne škole

Zaporka: _____

KORAK 3 U ovom KORAKU ponovit ćeš sva mjerenja samo s volumenima tekućina koji su zadani u tablici 3, a rezultate mjerenja upisat ćeš u tablicu 4.

ZADATAK 1 Tekućina **TIO** je vodena otopina tvari **A** čija je relativna masa formulske jedinice 158,10. Tvar **A** je ionski spoj kojeg izgrađuju jednovalentni kationi metala i dvovalentni anioni. Anioni su izgrađeni od tri atoma kisika i od atoma **X**. Ukupno, jedan anion tvori pet atoma. Maseni udio kationa u formulskoj jedinici tvari **A** je 0,29083. Napiši kemijsku formulu tvari **A**.

ZADATAK 2 Izračunaj recipročne vrijednosti mjerenja vremena, uvećaj ih 1000 puta i rezultate upiši u tablicu 2.

ZADATAK 3 Gustoća tekućine **TIO** je $1,025 \text{ kg L}^{-1}$, a maseni udio tvari **A** u njoj je 0,03857. Izračunaj masu tvari **A** (u miligramima) za svako mjerenje i rezultate upiši u tablicu 2.

ZADATAK 4 Izračunaj recipročne vrijednosti mjerenja vremena u drugom nizu, uvećaj ih 1000 puta i rezultate upiši u tablicu 3.

Državno natjecanje iz kemije u šk. god. 2025./2026.

pokus 2 za 8. razred osnovne škole

Zaporka: _____

ZADATAK 5 Gustoća tekućine VITRI je $1,020 \text{ kg L}^{-1}$, a njezin maseni udio u toj otopini je 0,02411. Izračunaj masu tvari VITRI (**u miligramima**) za svako mjerenje i rezultate upiši u tablicu 4.

ZADATAK 6 Razmisli o izračunatim vrijednostima koje se nalaze u tablicama 2 i 4 i nacrtaj dva dijagrama u kojima ćeš prikazati ovisnost recipročne vrijednosti trajanja kemijske reakcije o masi tvari **A** i masi tvari **VITRI**. Detaljno označi svaki dijagram, a pri njihovoj izradi maksimalno iskoristi površinu dobivenih milimetarskih papira.

PITANJE 1 Što zaključuješ o brzini kemijske reakcije na temelju nacrtanih dijagrama?

ZADATAK 7 Tekućina **VITRI** vodena je otopina koja boji lakmus-papir crveno. Napiši koje kemijske vrste, izgrađuju vodenu otopinu tekućine **VITRI**.

PITANJE 2 Kada bismo tekućinu **VITRI** zamijenili klorovodičnom kiselinom, rezultat provedenoga pokusa bio bi isti. Na temelju toga, koje kemijske vrste iz tekućine **VITRI** su reaktanti. Objasni svoj odgovor.

ZADATAK 8 Tijekom kemijske promjene, anioni iz tekućine **TIO** raspadaju se i nastaju dva produkta. Prvi produkt je elementarna žuta tvar. Drugi produkt je kiseli plin, oštrog i neugodnog mirisa koji s vodom reagira i daje kiselinu. Napiši kemijske oznake i kemijske nazive produkata raspada aniona iz tekućine **TIO**. Osim toga, napiši i kemijski naziv tekućine koju drugi produkt daje u reakciji s vodom.

Državno natjecanje iz kemije u šk. god. 2025./2026.

pokus 2 za 8. razred osnovne škole

Zaporka: _____

ZADATAK 9 Napiši jednadžbu kemijske reakcije plinovitog produkta koji nastaje raspadom aniona iz tekućine **TIO** s vodom. Jednadžbu kemijske reakcije napiši u ionskom obliku i obvezno navedi agregacijska stanja svih reaktanata i svih produkata.

ZADATAK 10 Napiši jednadžbu kemijske reakcije koja se dogodila tijekom pokusa. Obvezno navedi agregacijska stanja svih reaktanata i svih produkata.

PITANJE 3 Mijenja li se, i kako, pH-vrijednost reakcijske smjese tijekom ovog pokusa određivanja brzine kemijske promjene. Objasni svoj odgovor.

MALO O KORAKU 1

PITANJE 4 Krutina **GRE** nitratna je sol metala koji ima tri protona više nego atomi mangana, ali u ovom spoju ti atomi imaju onoliko elektrona koliko imaju neutralni atomi željeza. Formulske jedinice tvari **GRE** sadržavaju šest molekula vode. Koji je kemijski naziv zelene krutine **E**.

Kemijski je naziv zelene krutine **GRE** _____.

ZADATAK 11 Tekućina **X** najjednostavniji je organski spoj koji boji lakmus-papir crveno. Reakcijom nitratnih iona i molekula tekućine **X** u epruveti **E1** nastaju molekule dušikova(II) oksida i molekule ugljikova dioksida. Nitratni ioni i molekule tekućine **X** reagiraju u brojevnome omjeru 2 : 3. Osim njih, kao produkti ili reaktanti pojavljuju se oksonijevi ioni i molekule vode.

Na temelju ovih informacija napiši jednadžbu kemijske reakcije kojom ćeš opisati promjenu koja se dogodila u epruveti **E1**. Obvezno navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

PITANJE 5 S obzirom na opažanja iz KORAKA 1, što zaključuješ o brzini ove kemijske promjene?

PITANJE 6 Kakva je u kemijskom smislu uloga iona metala u kemijskoj reakciji koja se tijekom KORAKA 1 dogodila u epruveti **E1**?

Tablica 1. Volumeni tekućine **TIO**, destilirane vode i tekućine **VITRI** potrebni za provođenje prvog niza mjerenja.

MJERENJE	V(TIO) / mL	V(H ₂ O) / mL	V(VITRI) / mL
1	1	3	1
2	2	2	1
3	3	1	1
4	4	–	1

Tablica 2. Mjerena vremena i podatci koje će trebati izračunati za izradu grafa prvog niza mjerenja.

MJERENJE	t / s	$1000 t_{\text{recipročno}} / s^{-1}$	$m(\text{TIO}) / \text{mg}$
1			
2			
3			
4			

Tablica 3. Volumeni tekućine **TIO**, destilirane vode i tekućine **VITRI** potrebni za provođenje drugog niza mjerenja.

MJERENJE	V(TIO) / mL	V(H ₂ O) / mL	V(VITRI) / mL
1	1	3	1
2	1	2	2
3	1	1	3
4	1	–	4

Tablica 4. Mjerena vremena i podatci koje će trebati izračunati za izradu grafa drugog niza mjerenja.

MJERENJE	t / s	$1000 t_{\text{recipročno}} / s^{-1}$	$m(\text{VITRI}) / \text{mg}$
1			
2			
3			
4			