

8. razred

Pokus 1

KATION SA STO LICA

Cilj: Načiniti pokus te na temelju opažanja, zaključaka i ponuđenih informacija odrediti identitet reaktanata i produkata u reakciji tekućina **A** i **B**, koristeći tekućinu **C** i tvari **X**, **Y** i **Z**. Odrediti kemijsku pripadnost tvari **X**, **Y** i **Z**. Upoznati i druga svojstva kationa iz otopine **A** koristeći otopinu **D**.

Pribor: 6 epruveta, plastična bočica za dokapavanje od 100 mL, plastična bočica za dokapavanje od 30 mL, 3 male plastične čaše, kapalica s gumicom, plastična žličica, flomaster, čaša s vrućom vodom (zajednička za više učenika), kuhalo za vodu, crveni i plavi lakmusov papir, šibice duge drške, stakleni štapić

Kemikalije: tekućina **A**, tekućina **B**, tekućina **C**, tekućina **D**, tvar **X**, tvar **Y**, tvar **Z**, Al-folija

OPREZ! ZAŠTITNE RUKAVICE! ZAŠTITNE NAOČALE!

KORAK 1 Obilježi prvu epruvetu brojem **1**. U nju dodaj približno 15 kapi tekućine **A**. Promotri uzorak u epruveti i **zabilježi opažanja**.

Tekućina A je obojena plavo, bistra je, prozirna...

0,5 bodova za boju tekućine **A**; 0,5 bodova za detaljniji opis

2 x 0,5 = 1 bod

KORAK 2 U epruvetu **1** dokapavaj polagano tekućinu **B** (približno 60 - 80 kapi, odnosno 3-4 mL) uz potresanje. Odloži epruvetu u stalak i ostavi mirovati neko vrijeme (5 -10 minuta). **Zabilježi opažanja**.

Nastaje talog. Otopina mijenja boju. (Svi dodatni opisi su poželjni, ali bodovati će se samo navedeni odgovori. Detaljniji opis taloga i otopine bit će bodovan u KORAKU 3.)

1 bod za nastajanje taloga; 1 bod za promjenu boje otopine

2 x 1 = 2 boda

(Riješi pitanja koja slijede dok čekaš nastavak pokusa.)

PITANJE 1 Tekućina u bočici **A** je 10 %-tna vodena otopina soli **A**. **Izračunaj** koliko je tvari bilo potrebno za pripremu 100 mL otopine **A**. Mase tvari iskaži u gramima.

[Pretpostavi da je $\rho(\text{otopina A}) \approx \rho(\text{voda}) \approx 1,0 \text{ g/cm}^3$.]

Račun: *Potrebno je 10 g soli A i 90 g vode.*

1 bod za masu soli **A**; 1 bod za masu vode

2 x 1 = 2 boda

PITANJE 2 Promotri podatke o topljivosti soli **A** u vodi pri različitim temperaturama (iskazane masom soli u 100 g vode).

$t / ^\circ\text{C}$	10	15	20	25	30	35	40
$m(\text{sol A})$	18,0	19,0	20,0	22,0	24,0	26,0	28,0

Koje od navedenih tvrdnji su **točne**? (Zaokruži slovo ispred odabranog odgovora.)

- Otapanju soli **A** pogoduje zagrijavanje otopine.
- Otapanje soli **A** u vodi je egzoterman proces.
- Otopina soli **A** u bočici A je zasićena otopina. [$t(\text{otopina}) = 25 \text{ }^\circ\text{C}$]
- Otopina soli **A** u bočici A je nezasićena otopina. [$t(\text{otopina}) = 25 \text{ }^\circ\text{C}$]

Obrazloži odabrane tvrdnje. (Vidi odgovor na PITANJE 1 i obrazloženja potkrijepi **računom** gdje je to potrebno).

Točne su tvrdnje a) i d); a) iz podataka u tablici je vidljivo da porastom temperature raste topljivost soli A u otopini; d) prema podacima u tablici pri 25 °C u 100 g vode potrebno je otopiti 22,0 g soli A da otopina bude zasićena. Naša otopina sadrži 90 g vode, pa bi bilo potrebno otopiti 19,8 g soli A da otopina bude zasićena. Kako je otopljeno samo 10 g soli A, otopina je nezasićena.

2 x 0,5 (tvrdnja a i d); 0,5 bodova za objašnjenje tvrdnje a); 0,5 bodova za objašnjenje tvrdnje d); 1 bod za potkrijepljenje tvrdnje d) računom

2 x 0,5 + 0,5 + 0,5 + 1 = 3 boda

PITANJE 3 Formulsku jedinku soli **A** grade kation i anion u brojevnom odnosu 1:1. Nabojni broj aniona je 2-. Relativna molekulska masa formulske jedinice soli **A** iznosi 249,70; a maseni udio kationa je 0,2545. **Odredi** vrstu i naboj kationa u soli **A**.

Račun: $A_r(\text{kation}) = w \times M_r = 63,55$. *Kation je bakrov(II) ion, Cu^{2+}*

2 boda za odgovor potkrijepljen računom $A_r(\text{kation})$ i ispravno napisanim imenom ili kemijskim simbolom kationa; samo 0,5 bodova za napisan kation s pravilnim nabojnim brojem na temelju boje otopine i sl. Odgovor bakar se ne priznaje. $1 + 1 = 2$ boda

PITANJE 4 Tekućina **B** je otopina soli **B**. Sol **B** grade kationi alkalijskog metala sa 18 elektrona u elektronskom omotaču i anioni čija je relativna atomska masa 126,9. a) **Imenuj** kation i anion koji grade sol **B** i napiši njihov kemijski simbol. b) **Napiši** kemijsku formulu soli **B**.

a) *Kalijev ion K^+ , jodidni ion, I^- ; b) kalijev jodid, KI .*

po 0,5 bodova za ime i naboj kationa; po 0,5 bodova za ime i naboj aniona; 1 bod za kemijsku formulu soli **B**. $2 \times 0,5 + 2 \times 0,5 + 1 = 3$ boda

KORAK 3 Promotri sadržaj u epruveti **1**. Epruvetu drži mirno i bez većeg potresanja, a potom je odložiti u stalak. **Zabilježi opažanja**.

Na dnu epruvete nalazi se talog (obojen sivo-bijelo, vrlo sitan i sl.). Otopina je crveno-smeđe boje i bistra (na vrhu tekućine ili po stjenkama može zaostati trag taloga, a na vrhu nastati crveno-smeđi prsten)

0,5 bodova za talog i boju taloga; 0,5 bodova za detaljniji opis taloga; 1 bod za opis otopine $2 \times 0,5 + 1 = 2$ boda

PITANJE 5 **Odredi** kemijsku formulu i **napiši** naziv netopljivog spoja iz epruvete **1**. Formulska jedinka spoja građena je od kationa istog elementa kao i u otopini **A** i anionskog dijela soli **B**. Relativna molekulska masa spoja iznosi 190,45. (*Pažljivo pročitaj zadatak!*)

Račun: *CuI , bakrov(I) jodid.*

1 bod za kemijsku formulu spoja, 1 bod za račun, 1 bod za naziv spoja $1 + 1 + 1 = 3$ boda

KORAK 4 Uzmi tri male plastične čašice. Prvu obilježi slovom **X**, drugu slovom **Y**, a treću slovom **Z**. U svaku čašicu stavi približno 1/3 uzorka iz epruvete obilježene istim slovom. **Opiši** uzorke tvari **X**, **Y** i **Z**.

Sve tvari su bijele boje, sitni prah, nijanse u veličini zrna

Po uzorku - 0,5 bodova za boju i opis tvari $3 \times 0,5 = 1,5$ bod

Kapalicom uzmi tekućinu iz epruvete **1** i dokapaj 5 -10 kapi na svaki uzorak (**X**, **Y**, **Z**). **Zabilježi opažanja**.

*Uzorci **X** i **Z** se oboje tamnoplavo, crno i sl. Uzorak **Y** ne reagira na sličan način, poprimi boju otopine iz epruvete **1** i sl.*

po 0,5 bodova za promjenu boje uzoraka **X** i **Z**; 0,5 bodova za tvrdnju da tvar **Y** ne pokazuje sličnu promjenu boje $2 \times 0,5 + 0,5 = 1,5$ bod

PITANJE 6 Što zaključuješ na temelju opažanja?

*Da uzorci **X** i **Z** sadrže škrob; da uzorak **Y** ne sadrži škrob; da u tekućini uzetoj iz epruvete **1** ima joda; ili da se u epruveti **1** nalazi otopina joda u kalijevu jodidu (Lugolova otopina)*

po 0,5 bodova za točne tvrdnje o **X** i **Z**; 0,5 bodova za točnu tvrdnju o **Y**, 1,5 boda za Lugolovu otopinu ili ako je navedena samo otopina joda $0,5 + 0,5 + 0,5 + 1,5 = 3$ boda

PITANJE 7 Zaključi, što su reaktanti i produkti u kemijskoj reakciji koja se odvijala u epruveti **1**. Odgovor treba sadržavati samo katione, anione i kemijske spojeve koji su se mogli tijekom pokusa identificirati. *Neke čestice, koje nisu direktno sudjelovale u kemijskoj promjeni, a nalaze se u reakcijskom sustavu nismo spominjali.*

Reaktanti su kationi $Cu^{2+}(aq)$ i jodidni anioni, $I^-(aq)$; a produkti $CuI(s)$ i $I_2(aq)$. Ako je navedena otopina joda u kalijevu jodidu priznati, jer je jod naveden.

0,5 bodova za svaki odgovor (sa ili bez agregacijskog stanja) $4 \times 0,5 = 2$ boda

KORAK 5 Uzorak tvari koji nisi mogao/mogla identificirati u KORAKU 4 iskoristi u sljedećem pokusu. Jednu malu žličicu tog **uzorka** stavi u epruvetu, dodaj za debljinu malog prsta vode (1-2 mL) i promućkaj. U sadržaj epruvete ulij približno jednak volumen tekućine **C** uz potresanje. Postepeno dokapavaj približno jednak volumen tekućine **A** (20-40 kapi). Dokapavanje prekini kada se dodatkom novih kapi uz potresanje otopina više ne razbisti. Obilježi epruvetu svojim imenom i prezimenom. Stavi epruvetu u čašu s vrućom vodom i ostavi stajati do 5 minuta (čaša se nalazi kod nastavnika). **Zabilježi opažanja** prije zagrijavanja sadržaja epruvete.

*Uzorak tvari se dobro otapa u vodi, dodatkom tekućine **C** nema vidljivih promjena, postepenim dokapavanjem tekućine **A** otopina se oboji plavo i nastaje želatinozni talog koji se miješanjem otapa. Vremenom se talog sve teže otapa i sl.*

2 boda za većinu tvrdnji, 1 bod za nepotpuna opažanja $2 \times 1 = 2$ boda

KORAK 6 Odredi kiselost, lužnatost ili neutralnost tekućine **C**. Potreban pribor nalazi se na stolu. **Opiši postupak i zabilježi opažanja.**

*Kapnemo kap otopine na komadić indikatorskog papira (crveni i plavi lakmusov papir). Crveni lakmusov papir poplavi. Tekućina **C** je lužina.*

0,5 bodova za postupak; 0,5 bodova za lužnatu otopinu **C** 2 x 0,5 = 1 bod

KORAK 7 Zabilježi opažanja poslije zagrijavanja sadržaja epruvete iz KORAKA 5.

Promjena boje, nastaje talog crvenosmeđe boje, neprozirna tekućina i sl.

0,5 bodova za promjenu boje; 0,5 bodova za talog 2 x 0,5 = 1 bod

Što **zaključuješ** na temelju opažanja iz KORAKA 5, 6 i 7?

*Uzorak **Y** sadrži glukozu; miješanjem otopina **A** i **C** nastaje Trommerov reagens; uzorak **Y** daje pozitivan test na Trommerov reagens i sl.*

1 bod za glukozu; 1 bod za Trommerov reagens (test) 2 x 1 = 2 bod

PITANJE 8 Koja od navedenih vrijednosti za relativnu molekulsku masu odgovara produktu opisanom u KORAKU 7? (**Zaokruži** slovo ispred odabranog odgovora.)

a) 79,55 b) 143,1 c) 95,55

Odgovor potkrijepi računom.

Odgovor: **b**) ; $M_r(\text{Cu}_2\text{O}) = 143,1$

0,5 bodova za točan odgovor **b**); 1 bod za pravilan račun 0,5 + 1 = 1,5 boda

ZAŠTITNE NAOČALE! Potrebno je raditi brzo!

KORAK 8 Veselje za kraj. Pripremi šibice, stakleni štapić i otvori smotuljak s listićima aluminijske folije. Epruvetu **D** primi za vrh, uguraj listiće aluminijske folije u gornji dio epruvete. Staklenim štapićem pogurni sve listiće u tekućinu **D**. Pipaj pažljivo epruvetu, unesi zapaljenu šibicu u otvor epruvete. Sačekaj kraj reakcije (oko 1 minutu). **Zabilježi opažanja.**

*Otopina **D** je plavo obojena; listići aluminijske folije burno reagiraju s plavom otopinom, razvijaju se mjehurići plina i reakcijska smjesa pjenu, čuje se blagi prasak unosom zapaljene šibice u epruvetu, otopina gubi boju, nastaje crveni talog, sadržaj se zagrijao*

0,5 bodova za svako opažanje 7 x 0,5 = 3,5 boda

PITANJE 9 Tekućina **D** otopina je soli koju grade kationi poznati iz PITANJA 3 i anioni atomskog broja 17. **Napiši** formulu spoja **D**.

CuCl_2

1 bod za formulu spoja; samo 0,5 bodova ako je naveden kloridni ion, Cl^- 1 bod

PITANJE 10 Na temelju opažanja u KORAKU 8 odredi **točne** tvrdnje? (**Zaokruži** slovo ispred odabranog odgovora.)

- a) Jedan od produkata reakcije je kisik.
- b) Jedan od produkata reakcije je bakar.
- c) Jedan od produkata reakcije je vodik.
- d) Jedan od produkata reakcije je dvovalentna sol aluminijske folije.

Odgovor: **b**) i **c**)

1 bod za svaki odgovor 2 x 1 = 2 boda