

**Republika Hrvatska - Ministarstvo znanosti i obrazovanja
Agencija za odgoj i obrazovanje - Hrvatsko kemijsko društvo**

DRŽAVNO NATJECANJE IZ KEMIJE

učenici(ki) osnovnih i srednjih škola 2019.

12.–13. studenoga 2020.

NAPOMENA:

1. Zadatci se rješavaju 120 minuta.
2. Dopušteno je koristiti samo dobivenu tablicu periodnog sustava elemenata.
3. Zadatci se moraju rješavati na mjestu predviđenom za taj zadatak (**ne** koristiti dodatne papire). Ako nema dovoljno mjesta za rješavanje zadatka, može se koristiti poledina prethodne stranice.
4. Odgovori na postavljena pitanja ili račun (kompletan) **moraju** biti pisani **kemijskom olovkom ili tintom plave boje**, jer se u protivnom neće uzimati u obzir pri bodovanju. Ispravljani odgovori se ne vrjednuju.

Prijavu ispuniti tiskanim slovima!

Prijava za: **I. dio zadanog pokusa - zadaća**

razred

Zaporka:

POSTIGNUTI BODOVI

(pet brojeva i do sedam velikih slova)

(potpisi članova povjerenstva):

1. _____

2. _____

3. _____

**OTKINUTI OVAJ DIO PRIJAVE I STAVITI GA U OMOTNICU S NAPISANOM ZAPORKOM
PRIJAVU ISPUNITI TISKANIM SLOVIMA**

Prijava za: **I. dio zadanog pokusa - zadaća**

razred

Zaporka (pet brojeva i do sedam velikih slova):

Ime i prezime učenici(ki)ce: _____ OIB: _____

Datum rođenja:

Mjesto rođenja:

Spol: 1. muški 2. ženski (zaokružiti)

Telefon/mobitel: _____

e-mail: _____

Puni naziv škole:

Šifra škole:

Adresa škole (ulica i broj):

Grad u kojem je škola:

Županija:

Ime i prezime mentor(a)ice:

BUBREŽNJAK

Cilj: Na temelju opažanja, zaključaka i ponuđenih informacija identificirati tekućine **A, B, C, D, F** i talog **T**. Na kraju treba simbolički opisati i objasniti promjene koje su se dogodile u epruveti **E1**.

Pribor: 4 epruvete (označene **E1, E2, E3, E4**)

Kemikalije: tekućina **A**, tekućina **B**, tekućina **C**, tekućina **D**, tekućina **F**, ekstrakt crvenog kupusa **EK**

KORAK 1 U epruvete **E1, E2** i **E3** ulivena je tekućina **A** do oznake. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Tekućina **A** je bistra i bezbojna.

KORAK 2 U epruvetu **E1** dokapane su tri kapi tekućine **B**. Sadržaj epruvete je protresen nakon svake dodane kapi. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Dodatkom tekućine **B** nastaje bijeli talog, a svaka nova kap povećava količinu taloga.

KORAK 3 U epruvetu **E1** dokapano je 5 kapi tekućine **C**. Sadržaj epruvete je protresen. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Talog se otopio.

KORAK 4 U epruvetu **E1** dokapano je 3 kapi tekućine **D**. Sadržaj epruvete je protresen. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Nastaje bijeli talog.

KORAK 5 U epruvetu **E2** dokapano je 3 kapi tekućine **F**. Sadržaj epruvete je protresen. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Nastaje bijeli talog.

KORAK 6 U epruvetu **E3** dokapano je 10 kapi tekućine **D**. Sadržaj epruvete je protresen. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Nema vidljivih opažanja.

KORAK 7 U epruveti **E4** nalazila se tekućina **B** te je dokapano 10 kapi tekućine **D**. Sadržaj epruvete je protresen. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Nema vidljivih opažanja.

KORAK 8 Određena je pH-vrijednosti tekućina **B, C** i **D** pomoću ekstrakta crvenog kupusa. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

U tekućini **B** ekstrakt crvenog kupusa pocrveni.

U tekućini **C** ekstrakt crvenog kupusa također pocrveni, ali je boja intenzivnija.

U tekućini **D** ekstrakt nakratko pozeleni i brzo požuti.

PITANJE 1 Tekućina **A** je vodena otopina ionskog spoja kojeg izgrađuju dvije vrste atoma. Divalentne katione ionskog spoja **X** čine atomi metala **M1**, a jednovalentne anione atomi nemetala **N1**. Atome metala **M1** povezujemo s čvrstoćom kostiju, a nemetal **N1** koristimo kao dezinfekcijsko sredstvo pri tehnološkoj obradi voda. Nukleonski broj atoma nemetala **N1** je uglavnom 35 ili 37.

Napiši kemijsku formulu ionskog spoja **X**. _____ .

CaCl₂

1 bod

Kemijski naziv tekućine **A** je _____ .

Vodena otopina kalcijevog klorida.

1 bod

Napiši kemijske nazive kemijskih vrsta prisutnih u tekućini **A**: _____

kalcijevi kationi, kloridni anioni, molekule vode

3 x 1 bod

PITANJE 2 Tekućina **A** u epruveti je:

a) kemijski spoj

b) homogena smjesa

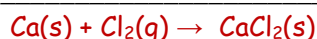
c) heterogena smjesa

Točan odgovor je B (homogena smjesa).

1 bod

PITANJE 3 Napiši jednadžbu kemijske reakcije nastajanja ionskog spoja **X** koji se nalazi u tekućini **A** iz elementarnih tvari. Navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata te kvalitativno i kvantitativno značenje jednadžbe kemijske reakcije.

JKR: _____



Kvalitativno značenje:

Reakcijom kalcija i klora nastaje kalcijev klorid

Kvantitativno značenje:

Atom kalcija i jedna molekula klora u jediničnoj elementarnoj pretvorbi daju jednu formulsku jedinku kalcijeva klorida

Navedeni svi reaktanti i produkti

1 bod

Točno navedena sva agregacijska stanja

1 bod

Zapis je izjednačen po masi i naboju

1 bod

Kvalitativno značenje

1 bod

Kvantitativno značenje

1 bod

PITANJE 4 Tekućina **B** je vodena otopina tvari **Y**. U priloženoj tablici dan je kvalitativni opis tvari **Y**, a ispod tablice kvantitativni sastav jedne molekule tvari **Y**. Popuni prazna polja u tablici traženim podacima.

Z	N(n°)	simbol izotopa	ime atoma
1	0	^1H	vodik
6	6	^{12}C	ugljik
8	8	^{16}O	kisik

Za svaki točan odgovor 1 bod

6 x 1 bod

Omjer broja navedenih atoma je (redoslijedom iz tablice) 1 : 1 : 2. Ukupni zbroj elektrona u molekuli tvari **Y** je 46. Na temelju navedenih podataka napiši kemijsku formulu molekule tvari **Y**.

Kemijska formula molekule tvari **Y** je _____.

$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$

1 bod

PITANJE 5 Na temelju opažanja iz KORAKA 8 tekućina **B** je:

A) kisela

B) lužnata

C) neutralna

Točan odgovor je A.

1 bod

PITANJE 6 Kemijski naziv tvari **Y** možeš sastaviti od pridjeva **oksalna** i kemijskog svojstva određenog u KORAKU 8 i potvrđenog u PITANJU 5.

Kemijski naziv tvari **Y** je _____.

oksalna kiselina

1 bod

PITANJE 7 Tekućina **C** je vodena otopina koja nastaje uvođenjem dvoatomnih molekula plina koje sadrže jedan atom vodika i imaju ukupno 18 elektrona. Napiši kemijski naziv tekućine **C** i navedi njezinu kemijsku formulu. Pri imenovanju obrati pozornost na opažanje iz KORAKA 8.

Kemijski naziv tekućine **C** je: _____.

klorovodična kiselina

1 bod

Kemijska formula tekućine **C**: _____.

HCl

1 bod

PITANJE 8 Od ponuđenih piktograma imenuj samo one koji se sigurno nalaze na etiketi boce u koju se pohranjuje tekućina **C**.



Nagrizajuće za
metale i kožu

nadražujuće

Vrednovati samo ove.

2 x 1 bod

O lijepa, o draga, o slatka slobodo, dar u kom sva blaga višnji nam bog je do, uzroče istini od naše sve slave, uresu jedini od ove Dubrave, sva srebra, sva zlata, svi ljudski životi ne mogu bit plata tvoj čistoj ljepoti! - Ivan Gundulić, Dubravka, 1628.

PITANJE 9 Na temelju opažanja iz KORAKA 8 tekućina **D** je:

- A) kisela B) lužnata C) neutralna

Točan odgovor je **B (lužnata).**

1 bod

PITANJE 10 Tekućina **D** je vodena otopina koja nastaje uvođenjem četveroatomnih molekula plina **Z** koje se sastoje od trovalentnih atoma nemetala **N2** i atoma nemetala **N3**. Atomi nemetala **N3** javljaju se kao tri stabilna izotopa. Jedna vrsta tih izotopa nema neutrona, druga ima po jedan, a treća po dva neutrona. Napiši kemijsku formulu plina **Z** i kemijski naziv tekućine **D** (obрати pozornost na opažanje iz KORAKA 8).

Kemijska formula plina **Z** je _____ .

NH₃

1 bod

Kemijski naziv tekućine **D** je _____ .

amonijeva lužina

1 bod

PITANJE 11 Tekućina **F** je vodena otopina ionskog spoja u kojem su redom prisutni:

- atomi koji grade najzastupljeniju elementarnu tvar u atmosferi,
- atomi koji grade najzastupljeniju elementarnu tvar u svemiru,
- atomi koji se nalaze u svim organskim tvarima,
- atomi prisutni u plinu koji ne gori, ali podržava gorenje.

Navedeni atomi prisutni su u brojevnom omjeru 1 : 4 : 1 : 2, a ukupni zbroj protona u ionskom spoju je 66. Napiši kemijsku formulu tog ionskog spoja.

Kemijska formula ionskog spoja je _____

N₂H₈C₂O₄ ili (NH₄)₂C₂O₄

2 x 1 bod

1 bod za točno navedene kemijske elemente i 1 bod za točnu kemijsku formulu

PITANJE 12 Na kraju KORAKA 2 sadržaj u epruveti je:

- a) kemijski spoj b) homogena smjesa c) heterogena smjesa

Točan odgovor je **C (heterogena smjesa).**

1 bod

PITANJE 13 Na kraju KORAKA 2 talog **T** je ionski spoj kojeg izgrađuju tri vrste atoma. Kationi metala **M1** i anioni tekućine **B** naboja –2. Ukupni zbroj protona u formulskoj jedinki ionskog taloga **T** je 64. Napiši kemijsku formulu taloga **T**.

Kemijska formula taloga **T** je _____ .

CaC₂O₄

1 bod

PITANJE 14 Napiši jednadžbu kemijske reakcije kojom ćeš objasniti nastajanje taloga **T** u epruveti **E1** na kraju KORAKA 2. Navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.



Navedeni svi reaktanti i produkti

1 bod

Točno navedena sva agregacijska stanja

1 bod

Zapis je izjednačen po masi i naboju

1 bod

O lijepa, o draga, o slatka slobodo, dar u kom sva blaga višnji nam bog je do, uzroče istini od naše sve slave, uresu jedini od ove Dubrave, sva srebra, sva zlata, svi ljudski životi ne mogu bit plata tvoj čistoj ljepoti! - Ivan Gundulić, Dubravka, 1628.

PITANJE 15 Je li talog koji je prisutan u epruveti **E1** na kraju KORAKA 2 isti kao i talog koji je prisutan u epruveti **E1** na kraju KORAKA 4? Objasni svoj odgovor. Pri formuliranju odgovora prouči opažanja iz KORAKA 6 i KORAKA 7.

Radi se o istom talogu jer ni reakcijom amonijaka s kalcijevim kloridom ni reakcijom amonijaka s oksalnom kiselinom ne nastaje talog.

Da je talog isti 1 bod

Dobro objašnjenje 1 bod

PITANJE 16 Je li talog koji je prisutan u epruveti **E1** na kraju KORAKA 4, isto što i talog koji je prisutan u epruveti **E2** na kraju KORAKA 5? Pri formuliranju odgovora prouči opažanja iz KORAKA 6 i KORAKA 7. Objasni svoj odgovor.

Radi se o istim talozima jer ni reakcijom amonijaka s kalcijevim kloridom ni reakcijom amonijaka s oksalnom kiselinom ne nastaje talog.

Da je talog isti 1 bod

Dobro objašnjenje 1 bod

PITANJE 17 Zaokruži slova ispred postupaka kojima bi se talog **T** mogao izdvojiti iz epruvete **E1** i **E2**.

A) sublimacija

B) filtriranje

C) kromatografija

D) ekstrakcija

E) dekantiranje

Točni odgovori su B i E (filtriranje i dekantiranje) 1 bod

PITANJE 18 Dodatkom tekućine **D** u epruvetu **E1** tijekom KORAKA 4 jedno od opažanja je da stijenka epruvete postaje topla na dodir. Zaokruži slovo ispred točne tvrdnje.

a) Tijekom reakcije energija (toplina) prelazi iz reakcijskog sustava u okolinu.

b) Tijekom reakcije energija (toplina) prelazi iz okoline u reakcijski sustav.

Točan odgovor je A 1 bod