

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

**DRŽAVNO NATJECANJE IZ KEMIJE**

učenika osnovnih i srednjih škola 2021./22.

5.-8. travnja 2022.

**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. Ispravljeni odgovori se ne vrjednuju.

Prijavu ispuniti tiskanim slovima!

**Prijava za I. dio natjecanja: zadaća o pokusu**

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 natjecanja: zadaća o pokusu**

Razred:

Zaporka: (pet brojeva i do sedam velikih slova)

Ime i prezime učeni(ka)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:



## Po dvoje od svakog agregacijskog stanja

**Cilj:** Na temelju navedenih opažanja i informacija odrediti tvar **X**, tvar **Y**, vodenu otopinu **A**, vodenu otopinu **B**, plin **P1** i plin **P2** te služeći se simbolima opisati i objasniti promjene koje su se dogodile u epruvetama **E1** i **E4**.

**Pribor:** stalak za epruvete, četiri epruvete (označene slovima **E1**, **E2**, **E3** i **E4**), trešćica i šibice, boca za dokapavanje.

**Kemikalije:** tvar **X**, tvar **Y**, destilirana voda, vodena otopina **A**, plavi lakmusov papir.

### PRVA TROJKA

**KORAK 1.** U epruveti **E1** nalazi se tvar **X**. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Tvar **X** bijela je krutina svjetlucave površine koja se sastoji od nekoliko grumenčića.

**KORAK 2.** U epruveti **E2** nalazi se otopina **A**. U nju je umočen plavi lakmusov papir. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Otopina **A** prozirna je i bezbojna. Plavi lakmusov papir pocrvenio je na mjestu na kojemu je bio umočen u otopinu.

**PITANJE 1.a)** Koja je vrsta tvari otopina **A** s obzirom na promjenu boje lakmusova papira?

\_\_\_\_\_

**PITANJE 1.b)** Navedi još jednu tvar koju je moguće upotrijebiti u istu svrhu i s istim ciljem umjesto plavog lakmusova papira.

\_\_\_\_\_

**PITANJE 2.a)** Otopina **A** nastala je otapanjem tvari **A1** u otapalu **A2**. **A1** je izgrađena od molekula koju izgrađuju dva atoma od kojih je jedan najmanji atom u periodnom sustavu elemenata. Zbroj protona u molekuli **A1** je 18. Napiši kemijsku formulu i naziv tvari **A1**.

\_\_\_\_\_

**PITANJE 2.b)** Napiši kemijski naziv i kemijsku formulu otapala **A2**.

\_\_\_\_\_

**PITANJE 2.c)** Netko je nenamjerno na bocu otopine **A** zalijepio tri dodatna piktograma. Zaokruži slova ispod piktograma koja **ne pripadaju** boci otopine **A** i napiši značenje tih piktograma.



**A**



**B**



**C**



**D**



**E**

\_\_\_\_\_

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI:

**Državno natjecanje iz kemije u šk. god. 2021./2022.**

Pokus 1 za 7. razred osnovne škole

Zaporka: \_\_\_\_\_

**KORAK 3.** Sadržaj epruvete **E2** izliven je u epruvetu **E1**. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Dodatkom otopine **A** u epruvetu **E1** na površini grumenčića tvari **X** odmah su se pojavili mjehurići bezbojna plina. Mjehurića je bilo sve više, a nakon nekoliko minuta grumenčića tvari **X** više nije bilo. Otopina je ostala bezbojna i prozirna.

**KORAK 4.** Vrh epruvete **E1** prinesena je zapaljena treščica. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Kada je zapaljena treščica prinesena vrhu epruvete, nije došlo do promjene.

**KORAK 5.** Zatim se treščica polako unosila u epruvetu. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Kada je unesena u epruvetu, treščica se ugasila.

**PITANJE 3.** Tijekom KORAKA 3. u epruveti **E1** nastao je plin **P1**. Je li **P1** veće ili manje gustoće od zraka? Objasni svoj odgovor koristeći se opažanjem svojstava nastalog plina.

**PITANJE 4.** Plin **P1** izgrađuju dvije različite vrste nemetalnih atoma koji pripadaju kemijskim elementima 14. i 16. skupine. Zbroj protona u molekuli plina **P1** je 22, a pojedina je molekula plina izgrađena od triju atoma. Napiši kemijsku formulu i naziv plina.

**PITANJE 5.a)** Tvar **X** izgrađena je od dvovalentnog kationa **K** i složenog dvovalentnog aniona **H**. Kation **K** kemijskog elementa, koji pripada 4. periodu, sastavni je dio zubi i kostiju. Napiši kemijski naziv i kemijski simbol neutralnog atoma kemijskog elementa kationa **K**.

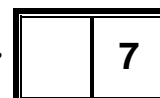
**PITANJE 5.b)** Složeni se dvovalentni anion **H** sastoji od istih vrsta atoma kao i plin **P1**. Četiri su atoma, a ukupan broj protona u pojedinom je anionu 30. Napiši kemijsku formulu tvari **X**.

**PITANJE 6.** Tijekom KORAKA 3. u epruveti **E1** nastaju tri produkta. Jedan od njih je plin **P1**, a drugi tekućina nužna za život. Treći se produkt sastoji od kationa **K** i dvaju aniona nemetala koji tvori molekulu otopljene tvari **A1**. Ukupan broj protona u tom je produktu 54. Napiši njegovu kemijsku formulu.

**PITANJE 7.** Napiši jednadžbu kemijske reakcije kojom ćeš opisati promjenu koja se dogodila u epruveti **E1** tijekom KORAKA 3. Navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

JKR: \_\_\_\_\_

**PITANJE 8.** Hoće li masa sadržaja epruvete **E1** biti jednaka na početku reakcije i na kraju reakcije? Objasni svoj odgovor.

**UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI:**

## DRUGA TROJKA

**KORAK 6.** U epruveti **E3** nalazi se tvar **Y**. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Tvar **Y** je komadić srebrnobijele krutine sjajne površine.

**KORAK 7.** U praznu epruvetu **E4** dokapavana je destilirana voda dok nije prekrila jednu trećinu epruvete. Tvar **Y** ubačena je u epruvetu **E4**. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Dodatkom tvari **Y** u destiliranu vodu došlo je do izrazito burne reakcije. Pojavili su se mjehurići bezbojna plina. Tvar **Y** brzo je nestala, a epruveta **E4** bila je topla na dodir.

**KORAK 8.** Vrh epruvete **E4** prinesena je zapaljena treščica. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Začuo se maleni prasak (plop), a treščica se ugasila.

**KORAK 9.** U epruvetu **E4** umočen je lakmusov papir koji je korišten u KORAKU 2. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Dio lakmusova papira, koji je promijenio boju iz plave u crvenu u KORAKU 2., kada je umočen u otopinu, ponovno je poprimio plavu boju.

**PITANJE 9.a** Koja je vrsta tvari otopina u epruveti **E4** s obzirom na promjenu boje lakmusovog papira?

**PITANJE 9.b)** Navedi jednu tvar koja se može upotrijebiti umjesto crvenog lakmusova papira za dokazivanje tvari koje imaju pH-vrijednost sličnu otopini u epruveti **E4**. Kojim imenom općenito nazivamo tvari koje se koriste za dokazivanje promjene pH-vrijednosti?

Tvar koja se može upotrijebiti umjesto crvenog lakmusova papira je \_\_\_\_\_.

Tvari koje se koriste za dokazivanje promjene pH-vrijednosti su \_\_\_\_\_.

**PITANJE 10.** Tvar **Y** elementarna je tvar, a pripada skupini alkalijskih metala. U prirodi se ne nalazi u elementarnom stanju, već u obliku kemijskih spojeva od kojih je jedan glavni sastojak smjese kuhinjske soli. Napiši kemijski naziv i kemijski simbol elementarne tvari **Y**.

**PITANJE 11.a)** S kojom je tvari reagirala tvar **Y** u KORAKU 7.? Objasni svoj odgovor.

**PITANJE 11.b)** Je li reakcija tvari **Y** bila egzotermna ili endotermna? Objasni svoj odgovor.

**Državno natjecanje iz kemije u šk. god. 2021./2022.**

Pokus 1 za 7. razred osnovne škole

Zaporka: \_\_\_\_\_

**PITANJE 11.c)** Je li epruveta **E2** činila otvoren ili zatvoren sustav? Objasni svoj odgovor.

---

---

**PITANJE 12.a)** Tijekom KORAKA 7. u epruveti **E2** nastao je plin **P2**. Napiši kemijski naziv i kemijsku formulu plina **P2**.

---

**PITANJE 12.b)** Kako se zove smjesa plinova koja je izazvala prasak? Od kojih se plinova sastoji?

---

**PITANJE 12.c)** Je li plin **P2** veće ili manje gustoće od zraka? Objasni svoj odgovor koristeći se opažanjem svojstava nastalog plina.

---

---

**PITANJE 13.a)** U KORAKU 7. nastala je otopina **B**. Sastoji se od otopljene tvari **B1** i otapala **B2**. Što je otapalo **B2**?

---

**PITANJE 13.b)** Kakva je otopina **B** s obzirom na zasićenost? Objasni svoj odgovor.

---

**PITANJE 13.c)** Otopljena tvar **B1** ionski je spoj sastavljen od kationa tvari **Y** i složenih jednovalentnih aniona. Te složene jednovalentne anione izgrađuje ista vrsta atoma koji grade molekule vode. Ukupan zbroj protona u formulskoj jedinki tvari **B1** je 20. Napiši kemijsku formulu i naziv tvari **B1**.

---

**PITANJE 14.** Napiši jednadžbu kemijske reakcije koja opisuje kemijsku promjenu u KORAKU 7. Navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

JKR: \_\_\_\_\_

**PITANJE 15.a)** Koji je od produkata reakcije odgovoran za promjenu boje lakmusova papira ponovno u plavu boju?

---

**PITANJE 15.b)** Kada je u KORAKU 9. došlo do promjene boje lakmusova papira, došlo je do kemijske reakcije između kemijske vrste u otopini **B** i kemijske vrste u otopini **A**. Nastala su dva produkta od kojih je jedan voda, a drugi tvar koja se nalazi u smjesi kuhinjske soli. Napiši jednadžbu kemijske reakcije i navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

JKR: \_\_\_\_\_

**UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI:**

	<b>10</b>
--	-----------

**JOŠ NEKA PITANJA...**

**PITANJE 16.** U prazna polja u tablici upiši pojmove: otopina **A**, otopina **B**, destilirana voda.

pH-vrijednost	manja od 7	približno 7	veća od 7
tvar			

**PITANJE 17.a)** U pitanju **12.b** spominje se smjesa dvaju plinova. Kada im se u KORAKU 8. prinijela zapaljena treščica, ta su dva plina međusobno reagirala. Napiši jednadžbu kemijske reakcije koja opisuje njihovu reakciju. Navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

JKR: \_\_\_\_\_

**PITANJE 17.b)** Napiši kvalitativno značenje opisane jednadžbe kemijske reakcije u pitanju **17.a**.

\_\_\_\_\_

**PITANJE 17.c)** Napiši kvantitativno značenje opisane jednadžbe kemijske reakcije u pitanju **17.a**.

\_\_\_\_\_

**PITANJE 18.a)** U zatvorenoj posudi volumena 800 mL nalazi se 500 mL dušika, nepoznat volumen kisika i plin **P1** koji ima volumni udio u toj smjesi  $\varphi(\mathbf{P1}) = 25,0 \%$ . Izračunaj volumni udio dušika.  
Izračun:

**PITANJE 18.b)** Odredi volumen kisika u posudi i izrazi ga u  $\text{dm}^3$ .  
Izračun:

**Državno natjecanje iz kemije u šk. god. 2021./2022.**

Pokus 1 za 7. razred osnovne škole

Zaporka: \_\_\_\_\_

**PITANJE 19.a)** Atom nekog kemijskog elementa ima maseni broj 58, a atomski broj 28. Odredi kemijski simbol i naziv tog kemijskog elementa.

\_\_\_\_\_

**PITANJE 19.b)** Napiši broj pojedinih subatomske čestice koje ima neutralni atom tog kemijskog elementa.

\_\_\_\_\_

**PITANJE 19.c)** Napiši oznaku i dva druga naziva za atomski broj.

\_\_\_\_\_

**PITANJE 19.d)** Postoji atom jednakog simbola kao i kemijski element u pitanju **19.a**, masenog broja 64. Kojem kemijskom elementu on pripada i koja je razlika između tih dvaju atoma?

Pripada kemijskom elementu zvanom \_\_\_\_\_.

Razlika je između tih dvaju atoma u \_\_\_\_\_.

**PITANJE 20.** Napiši prezime znanstvenika koji je osmislio periodni sustav elemenata i prezime znanstvenika koji je osmislio današnji način pisanja simbola kemijskih elemenata.

Znanstvenik koji je osmislio periodni sustav preziva se \_\_\_\_\_.

Znanstvenik koji je osmislio pisanje simbola kemijskih elemenata preziva se \_\_\_\_\_.

1. stranica	2. stranica	3. stranica	4. stranica	5. stranica	6. stranica	Ukupni bodovi	
<input type="text"/>	+	<input type="text"/>	+	<input type="text"/>	+	<input type="text"/>	= <input type="text"/>
							<b>40</b>

**UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI:**

<input type="text"/>	<b>6</b>
----------------------	----------