

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:

POKUS 1 Znaš li tko smo?

CILJ: Na stalku su epruvete s uzorcima tvari **A, B, C, D i E**. Cilj je identificirati tvari **A, B, C, D i E** te tekućine **X i Y** i metal **M**.

Pribor: stalak za epruvete, 8 epruveta, staklena posuda, 3 plastične bočice za dokapavanje, drvene triješćice, plamenik, šibice, crveni lakmus-papir

Kemikalije: tvar **A**, tvar **B**, tvar **C**, tvar **D**, tvar **E**, tekućina **X**, tekućina **Y**, metal **M**, destilirana voda, ekstrakt crvenog kupusa

KORAK 1 U epruvetama **E1, E2, E3, E4 i E5** bili su redom uzorci tvari **A, B, C, D i E**. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

E1 Uzorak tvari **A** je žutozeleni prah.

E2 Uzorak tvari **B** je crvenosmeđi prah.

E3 Uzorak **C** je bijeli prah.

E4 Uzorak tvari **D** je žuti prah.

E5 Uzorak tvari **E** su zeleni kristalići različite veličine.

KORAK 2 Na vrh unutarnje stijenke epruvete **E1** stavljen je navlaženi crveni lakmus-papirić te je u epruvetu dokapano 15 kapi tekućine **X**. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Tekućina **X** je bezbojna i bistra tekućina. Njezinim dodatkom u epruvetu **E1** dolazi do burne reakcije te nastaje bezbojni plin oštra mirisa, a crveni lakmus-papirić ubrzo postane plav. U konačnici u epruveti **E1** zaostaje bezbojna bistra otopina.

KORAK 3 Vrh epruvete **E1** prinesena je zapaljena triješćica. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Zapaljena triješćica se ugasila.

KORAK 4 Na vrh unutarnje stijenke epruvete **E2** stavljen je navlaženi crveni lakmus-papirić te je u epruvetu dokapano 15 kapi tekućine **X**. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Nakon dodatka bezbojne tekućine **X** u epruvetu **E2** tvar **B** se polako otapa te nastaje svijetlozelenkasta, gotovo bezbojna, bistra otopina. Crveni lakmus-papirić ne mijenja boju.

KORAK 5 U epruvetu **E2** nakon KORAKA 4 dodane su tri kapi tekućine **Y**. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Nakon dodatka tekućine **Y** otopina u epruveti **E2** je požutila i u njoj se brzo pojavio žutosmeđi želatinozni talog.

KORAK 6 U epruvetu **E3** (u kojoj je bio uzorak tvari **C**) dokapano je 15 kapi tekućine **X**. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Uzorak tvari **C** se otopio te je nastala bezbojna bistra otopina.

KORAK 7 U epruvetu **E4** (u kojoj je bio uzorak tvari **D**) dokapano je 15 kapi tekućine **X**. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Uzorak tvari **D** se otopio te je nastala bezbojna bistra otopina.

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.

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

Pokus 1 za 8. razred osnovne škole

Zaporka: _____

KORAK 8 U epruvetu **E5**, u kojoj je bio uzorak tvari **E**, dokapano je 15 kapi tekućine **X**. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Zeleni kristalični uzorak tvari **E** se otopio u tekućini **X** te je dobivena bistra zelena otopina.

KORAK 9 U epruvetu **E6** dokapano je 10 kapi tekućine **X** i dodano nekoliko kapi ekstrakta crvenog kupusa. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Ekstrakt crvenog kupusa je u tekućini **X** postao intenzivno crven.

KORAK 10 U epruvetu **E7** dokapano je 20 kapi tekućine **Y** te joj je dodano nekoliko kapi ekstrakta crvenog kupusa. Nakon toga, u epruvetu **E7** ubačen je i komadić srebrnkasto-sivog metala, **M**. Vrh epruvete **E7** ubrzo je prinesena zapaljena triješčica. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Tekućina **Y** je bezbojna i bistra te boji ekstrakt crvenog kupusa u žuto. Ubačeni komadić metala **M** ubrzo je počeo reagirati s tekućinom **Y** te se počeo razvijati bezbojni plin. Nakon prinošenja zapaljene triješčice vrhu epruvete **E7** začuo se slabi prasak.

KORAK 11 Nakon epruvete **E7**, 20 kapi tekućine **Y** dokapano je i u epruvetu **E5**. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Tijekom dodavanja 20 kapi tekućine **Y**, u epruveti **E5** pojavio se blijedozeleni želatinozni talog.

KORAK 12 Prije KORAKA 11 dio sadržaja epruvete **E5** dodan je sadržaju epruvete **E4**. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Nakon dodavanja dijela sadržaja epruvete **E4** u epruvetu **E5** u njoj se pojavio sitan bijeli talog.

ODGOVORI NA PITANJA I SAZNAJ ŠTO SU TVARI A, B, C, D, E, tekućina X, tekućina Y i metal M

PITANJE 1 Koja kemijska vrsta je uzrokovala promjenu boje crvenog lakmus-papirića tijekom KORAKA 2?

PITANJE 2 Na temelju promjene boje lakmus-papirića tijekom KORAKA 2, što zaključuješ o plinovitom produktu?

PITANJE 3 S obzirom na opažanja tijekom KORAKA 3, što još zaključuješ o plinovitom produktu koji je nastao tijekom KORAKA 2?

ZADATAK 1 Plinoviti produkt koji se tijekom KORAKA 2 razvio u epruveti **E1** ima manju gustoću od zraka i izrazito dobro je topljiv u vodi. Imenuj plinoviti produkt koji se razvio u epruveti **E1** tijekom KORAKA 2.

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.

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI:

	2
--	----------

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

Pokus 1 za 8. razred osnovne škole

Zaporka: _____

ZADATAK 2 Relativna masa formulske jedinice tvari **A** je 100,95. Formulska jedinka tvari **A** sadrži tri dvovalentna kationa metala. Maseni udio aniona u formulskoj jedinki tvari **A** je 0,2776. Odredi kemijsku formulu tvari **A**. Izračun:

Kemijska formula tvari **A** je _____

PITANJE 4 Na temelju opažanja tijekom KORAKA 9, kojoj vrsti tvari pripada tekućina **X**?

ZADATAK 3 Tekućina **X** je vodena otopina. Navedi kemijske nazive triju vrsta jedinica koje ju izgrađuju.

Tekućinu **X** izgrađuju _____

ZADATAK 4 Napiši jednadžbu kemijske reakcije tvari **A** i tekućine **X**. Naznači agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

ZADATAK 5 Tvar **B** je oksid koji se sastoji od dvije vrste atoma. Kationi su trovalentni i sadrže po 23 elektrona. Napiši kemijsku formulu i kemijski naziv tvari **B**. Objasni svoj odgovor.

ZADATAK 6 Napiši jednadžbu kemijske reakcije tvari **B** i tekućine **X**. Naznači agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

ZADATAK 7 Formulska jedinka tvari **C** sastoji se od samo dvije vrste atoma – od jednog kationa i jednog aniona. Relativna molekulska masa formulske jedinice tvari **C** je 81,38. U tvari **C** maseni (nukleonski) broj gotovo polovice kationa je 64 te svaki od njih sadrži 34 neutrona. Napiši kemijsku formulu i kemijski naziv tvari **C**. Objasni svoj odgovor.

ZADATAK 8 Napiši jednadžbu kemijske reakcije tvari **C** i tekućine **X**. Naznači agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

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.

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI:

	12,5
--	------

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

Pokus 1 za 8. razred osnovne škole

Zaporka: _____

ZADATAK 9 Objasni zašto relativna masa formulske jedinice tvari **C** nije cijeli broj.

PITANJE 5 Tvar **D** sadrži atome metala koji je kovak, mekan, ima veliku gustoću i tališta pri 327 °C. Čak tri njegova izotopa završni su produkti nekoliko različitih slijedova nuklearnih reakcija. O kojem metalu je riječ? **Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.**

A živa**B** bakra**C** natrij**D** olovo**E** kadmij

PITANJE 6 Koje boje bi bio ekstrakt crvenog kupusa da ga se doda u epruvetu **E4** na kraju KORAKA 7? **Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.**

A žute**B** plave**C** zelene**D** ljubičaste**E** crvene

ZADATAK 10 Formulska jedinka tvari **D** sadrži jedan ion metala, a maseni udio kisika u tvari **D** je 0,07168. Napiši kemijsku formulu i kemijski naziv tvari **D**. Obvezno prikaži računski postupak.
Izračun:

Kemijska formula tvari **D** je _____, a njezin kemijski naziv je _____.

ZADATAK 11 Napiši jednadžbu kemijske reakcije tvari **D** i tekućine **X**. Naznači agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

ZADATAK 12 Tvar **E** je heksahidrat niklovog(II) sulfata. Napiši njegovu kemijsku formulu.

Kemijska formula tvari **E** je _____.

PITANJE 7 Za razliku od prethodnih, tijekom KORAKA 8 nije došlo do promjene pH-vrijednosti tekućine. Je li tijekom KORAKA 8 došlo do kemijske promjene? Objasni svoj odgovor.

ZADATAK 13 Opiši simboličkim jezikom promjenu koja se tijekom KORAKA 8 dogodila u epruveti **E5**. Obvezno navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

ZADATAK 14 Navedi sve kemijske vrste koje su prisutne u epruveti **E5** na kraju KORAKA 8.

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.

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI:

	10,5
--	------

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

Pokus 1 za 8. razred osnovne škole

Zaporka: _____

ZADATAK 15 Tekućina **Y** je vodena otopina koja sadrži katione metala koji plamen boji žuto. Na temelju te činjenice i opažanja iz KORAKA 10 navedi kemijske vrste koje izgrađuju tekućinu **Y**.

ZADATAK 16 Napiši jednadžbu kemijske reakcije kojom ćeš objasniti nastajanje taloga u epruveti **E5** tijekom KORAKA 11. Obvezno navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

PITANJE 8 Je li se tijekom KORAKA 11 u epruveti **E5** dogodila još koja kemijska reakcija? Ako misliš da jest, imenuj je i objasni svoj odgovor.

PITANJE 9 Koji plin se razvija u epruveti **E7** tijekom KORAKA 10?

ZADATAK 17 Osim plina, u epruveti **E7** tijekom KORAKA 10 nastaju i anioni **AN2**. Svaki od njih sadrži jedan trovalentni ion metala **M** i dva atoma kisika. Maseni udio atoma kisika u tim anionima je 0,5426. Izračunaj realtivnu molekulsku masu aniona **AN2**, odredi identitet metala **M** i napiši kemijsku formulu aniona **AN2**.
Izračun:

$M_r(\text{AN2}) =$ _____ Metal **M** je _____ .

Kemijska formula aniona **AN2** je _____ .

ZADATAK 18 Napiši jednadžbu kemijske reakcije metala **M** i tekućine **Y**. Uzmi u obzir da su u toj kemijskoj reakciji reaktanti, atomi metala **M**, hidroksidni ioni i molekule vode te da u jednoj pretvorbi reagiraju dva atoma metala **M** i da je broj molekula plina 1,5 puta veći od broja jedinki aniona **AN2**. Obvezno navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

ZADATAK 19 Napiši jednadžbu kemijske reakcije za testiranje gorivih svojstava plina koji se razvijao u epruveti **E7** tijekom KORAKA 10. Obvezno navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

ZADATAK 20 Napiši jednadžbu kemijske reakcije kojom ćeš objasniti nastajanje bijelog taloga u epruveti **E5** tijekom KORAKA 12. Obvezno navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

ZADATAK 21 Napiši kemijske nazive svih kemijskih vrsta prisutnih u epruveti **E2** na kraju KORAKA 4.

ZADATAK 22 Napiši jednadžbu kemijske reakcije kojom ćeš objasniti nastajanje smeđežutog želatinoznog taloga u epruveti **E2** tijekom KORAKA 5. Obvezno navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

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.

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI:

	15
--	----

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

Pokus 1 za 8. razred osnovne škole

Zaporka: _____

1. stranica

+

2. stranica

+

3. stranica

+

4. stranica

+

5. stranica

=

Ukupni bodovi

<input type="text"/>	40
----------------------	-----------

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 ljudcki životi ne mogu bit plata tvoj čistoj ljepoti! - Ivan Gundulić, Dubravka, 1628.