

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

DRŽAVNO NATJECANJE IZ KEMIJE

učenici(ka) 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: **II. 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: **II. dio zadanog pokusa - zadaća**

razred

Zaporka (pet brojeva i do sedam velikih slova):

Ime i prezime učenici(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:

Periodni sustav elemenata IUPAC 2013.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H 1,008		2 He 4,003															
3 Li 6,941	4 Be 9,012																
11 Na 22,99	12 Mg 24,31																
19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,63	33 As 74,92	34 Se 78,98	35 Br 79,90	36 Kr 83,80
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,95	43 Tc [98]	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57-71 lantanoïdi	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po [209]	85 At [210]	86 Rn [222]
87 Fr [223]	88 Ra [226]	89-103 aktinoidi	104 Rf [267]	105 Db [268]	106 Sg [271]	107 Bh [270]	108 Hs [277]	109 Mt [276]	110 Ds [281]	111 Rg [282]	112 Cn [285]	113 Uut [285]	114 Fl [289]	115 Uup [289]	116 Lv [293]	117 Uus [294]	118 Uuo [294]
57 La 138,9	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm [145]	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,1	71 Lu 175,0			
89 Ac [227]	90 Th 232,0	91 Pa 231,0	92 U 238,0	93 Np [237]	94 Pu [244]	95 Am [243]	96 Cm [247]	97 Bk [247]	98 Cf [251]	99 Es [252]	100 Fm [257]	101 Md [258]	102 No [259]	103 Lr [262]			

KEMIČAR U ZEMLJI ČUDESA

Cilj: Na temelju danih opažanja, zaključaka i ponuđenih informacija identificirati krutine **X** i **Y** te tekućine **F** i **H**. Na kraju treba simbolički opisati i objasniti promjenu koja se dogodila u epruveti **E4**.

Pribor: 4 epruvete (označene **E1**, **E2**, **E3** i **E4**), bočica za dokapavanje, Petrijeva zdjelica, stakleni štapić, gumeni čep za epruvetu, filtrirni papir, stakleni lijevak, staklena čaša od 100 mL, univerzalni indikatorski papir

Kemikalije: krutina **X**, krutina **Y**, tekućina **F**, tekućina **H**

KORAK 1 Odvagano je 51 mg krutine **X**. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Tvar **X** je praškasta i bijela.

KORAK 2 U epruvetu **E1** ulivena je destilirana voda do oznake. Jedna kap vode iz epruvete **E1** nanescena je staklenim štapićem na komadić univerzalnog indikatorskog papira u Petrijevoj zdjelici. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Prema boji indikatorskog papirića, voda je blago kisela, pH-vrijednost je oko 5.

KORAK 3 Krutina **X** usipana je u epruvetu **E1**. Sadržaj epruvete je protresen. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Tekućina poprimi žućkastu boju. Čestice praha raspršene su po cijelom volumenu tekućine, a s vremenom talože na dno.

KORAK 4 Sadržaj iz epruvete **E1** profiltriran je u praznu bočicu za dokapavanje **X**. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Filtrat je proziran, bistar i blago žućkasti.

PITANJE 1 Filtriranje je postupak odvajanja sastojaka iz:

- a) homogenih smjesa b) heterogenih smjesa

PITANJE 2 Tekućina **X** je:

- a) nezasićena otopina b) zasićena otopina c) prezasićena otopina

KORAK 5 Određena je pH-vrijednost tekućine **X**. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Indikatorski papirić je crven, a pH-vrijednost tekućine **X** je oko 3.

KORAK 6 U epruvetu **E2** ulivena je destilirana voda do oznake te je dokapano još tri kapi tekućine **F**. Sadržaj epruvete je protresen. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Sadržaj epruvete **E2** postane žutosmeđ.

KORAK 7 U epruvetu **E2** dodana je 1 kap tekućine **X**. Sadržaj epruvete je protresen. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Dodatkom jedne kapi tekućine **X** na mjestu miješanja dolazi do kratkotrajnog obezbojenja sadržaja epruvete **E2**.

KORAK 8 U epruvetu **E2** pažljivo je dokapavana tekućina **X** do trajne promjene. Nakon svake kapi, sadržaj epruvete je protresen. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Dodatkom deset kapi dolazi do potpunog i trajnog obezbojenja otopine.

KORAK 9 U epruvetu **E3** ulivena je destilirana voda do oznake te je dodana krutina **Y**. Sadržaj epruvete je protresen i dodano je još 5 kapi tekućine **H**. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Dodatkom krutine **Y** voda se zamuti i bijela praškasta krutina **Y** pada na dno epruvete. Dodatak bezbojne i prozirne tekućine **H** ne uzrokuje vidljive promjene.

KORAK 10 Sadržaj epruvete **E2** preliven je u epruvetu **E3**. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Dodatak sadržaja epruvete **E2** u epruvetu **E3** u početku ne uzrokuje vidljive promjene, ali nakon približno jedne minute dolazi do obojenja otopine. U početku je tamnoplava, a kasnije crna.

KORAK 11 U praznu epruvetu **E4** dodana je tekućina **H** do oznake te 10 kapi tekućine **F**. Sadržaj epruvete je protresen. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Dodatak tekućine **F** u tekućinu **H** uzrokuje pojavu mjehurića.

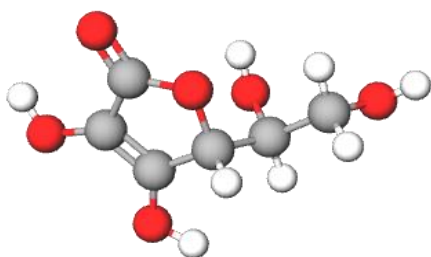
KORAK 12 U Petrijevoj zdjelici nalazi se krutina **Y** na koju je dodana kap tekućine **F**. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Dolazi do tamnoplavog (crnog) obojenja krutine **Y**.

PITANJE 3 Krutina **X** je tvar koju ljudski organizam ne može prirodno proizvesti već se unosi hranom. Hrana bogata tom tvari je citrusno voće te razno povrće poput paprike. Preporučuje se pojačani unos tvari **X** u organizam tijekom zimskog razdoblja, jer povoljno djeluje na imunološki sustav.

Naziv tvari **X** je: _____

PITANJE 4 Krutina **X** je molekularni spoj koji se sastoji od tri vrste atoma. Pomoću slike modela molekule odredi molekularnu formulu spoja. Za svaku kuglicu napiši koji atom predstavlja i kolika je valencija tog atoma.



bijele kuglice predstavljaju atome _____

crvene kuglice predstavljaju atome _____

crne (sive) kuglice predstavljaju atome _____

Kemijska formula krutine **X** je: _____ .

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 5 Na temelju opažanja iz KORAKA 5 odredi je li vodena otopina krutine **X** kisela, neutralna ili lužnata?

Vodena otopina krutine **X** je _____.

PITANJE 6 Krutina **Y** nastaje povezivanjem velikog broja istovrsnih organskih molekula koje su jedan od produkata procesa fotosinteze. Sastojak je brojnih namirnica koje svakodnevno koristimo primjerice bijeli kruh, tjestenina i riža.

Krutina **Y** je _____.

PITANJE 7 Tekućina **F** je reagens za čiju pripremu se koriste tri tvari (**O**, **P** i **Q**).

Tvar **O** pri sobnoj temperaturi je tamnosiva, metalnog sjaja, ne provodi električnu struju i sublimira.

Tvar **P** je ionski spoj građen od jednovalentnog atoma metala protonskog broja 19 i jednovalentnog iona tvari **O**.

Tvar **Q** je jedan od najraširenijih oksida na Zemlji, a njezin maseni udio u ljudskom organizmu je oko 60 %.

Tvari **O**, **P** i **Q** razvrstaj u tablicu. Napiši kemijski naziv i kemijsku formulu svake tvari.

Tvar	elementarna tvar	kemijski spoj
Naziv i kemijska formula		

PITANJE 8 Tekućina **F** je reagens za tvar _____.

PITANJE 9 Volumni udio tvari **H** u tekućini **H** je 6,00 %. Za pripremu tekućine **H** koja je korištena u pokusu upotrijebljeno je 50,0 mL vode. Izračunaj volumen tvari **H** koji je korišten u pripremi tekućine **H**.

PITANJE 10 Tekućina **H** relativno je stabilna pri sobnoj temperaturi, ali ju je bolje čuvati u hladnjaku. Osjetljiva je na svjetlost i nečistoće. Kemijski je reaktivna. Nagrizava tkivo, a razrijeđena vodom koristi se za dezinfekciju kože i rana te izbjeljivanje kose. U tekućini **H** prisutne su molekule građene od dvije vrste atoma koji su prisutni i u tvari **Q**. Ukupni broj elektrona u molekuli je 18. Izdvoji iz teksta i opažanja iz pokusa fizikalna i kemijska svojstva tekućine **H** te napiši kemijsku formulu molekule.

Fizikalna svojstva: _____

Kemijska svojstva: _____

Kemijska formula molekula tekućine **H** je _____

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 11 Koja se vrsta promjene dogodila dodatkom tekućine **X** u epruvetu **E2** tijekom KORAKA 8? Objasni svoj odgovor.

PITANJE 12 Tijekom KORAKA 10 u epruveti **E3** nakon nekog vremena pojavljuje se obojenje. Zaokruži nazive dviju tvari koje sudjeluju u nastajanju obojenog produkta.

TEKUĆINA **X**

KRUTINA **Y**

TEKUĆINA **F**

TEKUĆINA **H**

PITANJE 13 Zašto se plava boja ne pojavljuje odmah u KORAKU 10 nakon što je sadržaj epruvete **E2** prebačen u epruvetu **E3**. Objasni svoj odgovor.

PITANJE 14 Tijekom KORAKA 11 u epruveti **E4** dogodila se kemijska promjena tijekom koje su se molekule tvari **H** raspale u dva različita produkta. Jedan od tih produkata je plin, a drugi tekućina. Na temelju opažanja tijekom KORAKA 11 i kemijskog sastava tvari, napiši kemijske nazive i kemijske formule produkata te reakcije.

Kemijske formule i nazivi produkata su _____

PITANJE 15 Kako se može dokazati plin koji se razvija tijekom KORAKA 11? Navedi moguća opažanja.

PITANJE 16 Napiši jednadžbu kemijske reakcije kojom ćeš opisati promjenu koja se dogodila u epruveti **E4** tijekom KORAKA 11. Navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

JKR: _____

PITANJE 17 Je li kemijska promjena koja se događa tijekom KORAKA 11 kemijska sinteza ili analiza?

Kemijska promjena koja se događa tijekom KORAKA 11 je _____.

PITANJE 18 Opiši ulogu tekućine **F** u KORAKU 11?

PITANJE 19 Predloži dva načina kojima je moguće ubrzati promjenu opaženu u KORAKU 10.

PITANJE 20 U pokusu je korišten univerzalni indikatorski papir. Koji je indikator mogao biti korišten umjesto njega?

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.