

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. Ispravljani odgovori se ne vrjednuju.

Prijavu ispuniti tiskanim slovima!

Prijava za II. 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 II. 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:

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]			

Pet veličanstvenih krutina

Cilj: Na temelju navedenih opažanja i informacija odrediti tvari **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, otopine **W** i **Q** te služeći se simbolima opisati i objasniti promjene koje su se dogodile u epruvetama **E1**, **E2**, **E3** i **E4**.

Pribor: stalak za epruvete, četiri epruvete (označene slovima **E1**, **E2**, **E3**, **E4**), pinceta, plamenik, šibice, drvena hvataljka.

Kemikalije: tvar **A**, tvar **B**, tvar **C**, tvar **D**, otopina **W**, tekućina **Q**.

KORAK 1. U epruveti **E1** nalazio se uzorak tvari **A**. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Tvar **A** crvenkastosmeđa je krutina sjajne metalne površine.

KORAK 2. Uzorak tvari **A**, držan s pomoću pincete, zagrijavan je u šuštećem plamenu plamenika 20 sekundi. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Nakon nekoliko sekundi površina tvari **A** potamni. Nakon 20 sekundi sva je površina tvari **A** crna.

KORAK 3. U epruveti **E2** nalazio se uzorak tvari **B**. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Tvar **B** crn je prah.

KORAK 4. U epruvetu **E2** dokapano je 15 kapi otopine **W**. Zatim je sadržaj epruvete **E2** pažljivo promućkan i postupno zagrijavan 30 sekundi. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Otopina **W** bistra je i bezbojna tekućina. Nakon dodatka otopine **W** u epruvetu **E2** tvar **B** nalazi se na dnu otopine. Mućkanjem epruvete nastaje tamna mutna otopina. Tijekom mućkanja i zagrijavanja otopina se razbistrila i poplavjela. Tvari **B** više nije bilo.

KORAK 5. U epruveti **E3** nalazio se uzorak tvari **C**. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Tvar **C** svjetlozelen je prah.

KORAK 6. U epruvetu **E3** dokapano je 15 kapi otopine **W** i sadržaj je promućkan. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Dodatkom otopine **W** u epruvetu **E3** nastala je mutna svjetlozelena otopina. Daljnjim dokapavanjem otopina se razbistrila i poplavjela.

KORAK 7. U epruveti **E4** nalazio se uzorak tvari **D**. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Tvar **D** sastoji se od bijelih kristala.

KORAK 8. U epruvetu **E4** dokapane su dvije kapi tekućine **Q**. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Tekućina **Q** bistra je i bezbojna tekućina. Nakon dokapavanja dviju kapi tekućine **Q** kristali tvari **D** su poplavjeli.

KORAK 9. Nakon toga dokapano je još 15 kapi tekućine **Q**. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

Nakon dokapavanja 15 kapi tekućine **Q** nastala je bistra plava otopina.

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

Pokus 2 za 7. razred osnovne škole

Zaporka: _____

PITANJE 1. Tvar **A** elementarna je tvar čiji neutralni atom ima 29 elektrona. Napiši kemijski naziv i kemijski simbol elementarne tvari **A**.

PITANJE 2.a) Navedi tri čimbenika koja su nužna za gorenje (trokut gorenja).

PITANJE 2.b) Napiši kemijske nazive i kemijske oznake dviju tvari kojih u zraku ima najviše.

PITANJE 3.a) Tijekom KORAKA 2. iz tvari **A** nastala je tvar **B**. Tvar **B** sastoji se od dvaju atoma čiji ukupan zbroj protona iznosi 37. Napiši kemijski naziv i kemijsku oznaku tvari **B**.

PITANJE 3.b) Napiši jednadžbu kemijske reakcije kojom ćeš opisati promjenu tijekom KORAKA 2. Navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

JKR: _____

PITANJE 4. Je li reakcija tijekom KORAKA 2. endotermna ili egzotermna? Objasni svoj odgovor.

PITANJE 5. Otopina **W** vodena je otopina u kojoj je otopljena tvar X_2YZ_4 . Ukupan zbroj protona u molekuli X_2YZ_4 je 50. Jedna je vrsta atoma kemijski element koji pripada 1. skupini, a druga dva atoma pripadaju kemijskim elementima 16. skupine. Odredi koji su atomi **X**, **Y** i **Z** te napiši kemijsku oznaku molekule X_2YZ_4 . Elementarna tvar koju čini **Y** je pri sobnoj temperaturi svjetložut prah, a **Z** ima stalnu valenciju II.

PITANJE 6.a) Reakcijom elementarne tvari **A** i molekule X_2YZ_4 nastaje ionski spoj AYZ_4 i još jedna tvar. Napiši kemijsku oznaku ionskog spoja AYZ_4 . Kolika je valencija atoma **A** u spoju AYZ_4 ?

Kemijska je oznaka _____.

Valencija je tvari **A** _____.

PITANJE 6.b) Na koji način mućkanje epruvete tijekom KORAKA 4. utječe na brzinu reakcije? Objasni svoj odgovor.

PITANJE 7. Napiši jednadžbu kemijske reakcije kojom ćeš opisati promjenu tijekom KORAKA 4. Navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

JKR: _____

PITANJE 8.a) Tvar **C** ionski je spoj sastavljen od kationa tvari **A** i složenih jednovalentnih aniona. Složene anione izgrađuje ista vrsta atoma koji grade vodikov peroksid. Ukupan zbroj protona u formulskoj jedinici tvari **C** je 47. Napiši kemijsku formulu i naziv tvari **C**.

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI:

15,5

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

Pokus 2 za 7. razred osnovne škole

Zaporka: _____

PITANJE 8.b) Napiši jednadžbu kemijske reakcije kojom ćeš opisati promjenu tijekom KORAKA 6. Navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

JKR: _____

PITANJE 9.a) Tvar **D** otopljena je u otopinama koje su nastale u epruvetama **E2** i **E3**, a tekućina **Q** otapalo je u tim otopinama. Napiši kemijske formule tvari **D** i tekućine **Q**.

Kemijska je formula tvari **D** _____.Kemijska je formula tekućine **Q** _____.

PITANJE 9.b) Dokapavanjem tekućine **Q** na tvar **D** u KORAKU 7. nastali su kristali **E** u kojima je jedna formulska jedinica tvari **D** okružena s pet molekula tekućine **Q**. Tvar **E** možemo zapisati s pomoću simbola kao **D · 5Q**. Imajući to na umu, napiši kemijsku formulu tvari **E**.

PITANJE 9.c) Napiši jednadžbu kemijske reakcije u kojoj ćeš opisati promjenu tijekom KORAKA 8. Navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

JKR: _____

PITANJE 10. Napiši jednadžbu kemijske reakcije u kojoj ćeš opisati promjenu tijekom KORAKA 9. Navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

JKR: _____

PITANJE 11.a) Napiši kemijsku oznaku i agregacijsko stanje kemijske vrste koja uzrokuje boju otopina u epruvetama **E2**, **E3** i **E4**.

PITANJE 11.b) Vodena se otopina tvari **E** koristi u vinogradarstvu kao fungicid, sredstvo koje ubija gljivice. Uglavnom se koristi protiv peronospor na vinovoj lozi i poznata je po svojoj karakterističnoj boji. Napiši naziv tvari **E**.

JOŠ NEKA PITANJA...

PITANJE 12.a) Navedi jedno fizikalno svojstvo koje tvari **A**, **B**, **C**, **D** i **E** imaju jednako te jedno fizikalno svojstvo koje im je svima različito.

PITANJE 12.b) Kakva je vrsta smjese bila prije mućkanja, a kakva nakon mućkanja u **E2** tijekom KORAKA 4.?

PITANJE 13.a) Kojim bismo postupcima mogli odvojiti otapalo iz epruvete **E4**, a kojom bismo metodom mogli odvojiti otopljenu tvar?

Otapalo bismo odvojili _____.

Otopljenu bismo tvar odvojili _____.

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI:

10,5

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

Pokus 2 za 7. razred osnovne škole

Zaporka: _____

PITANJE 13.b) Kada bismo tim postupkom odvojili otopljenu tvar iz otopine u epruveti **E4**, koje bi ona bila boje? Objasni svoj odgovor.

PITANJE 14.a) Koje je kemijsko svojstvo zajedničko tvarima **B** i **C** prema opažanjima?

PITANJE 14.b) Koji je naziv za reakciju neke tvari s kisikom, a koji za reakciju u kojoj iz dviju jednostavnijih tvari nastaje nova tvar?

Reakcija neke tvari s kisikom se zove _____.

Reakcija u kojoj iz dviju jednostavnijih tvari nastaje nova tvar zove se _____.

PITANJE 15. Ako je u KORAKU 2. sva tvar **A** prešla u tvar **B**, koja tvar ima veću masu? Objasni svoj odgovor.

PITANJE 16.a) Tvar **B** (opisana u KORAKU 3.) reagirala je s prahom elementarne tvari **T** koja pripada kemijskom elementu protonskog broja 6. Nastala je tvar **A** (opisana u KORAKU 1.) i plin **F** koji je veće gustoće od zraka i nastaje staničnim disanjem. Napiši jednadžbu kemijske reakcije i navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

JKR: _____

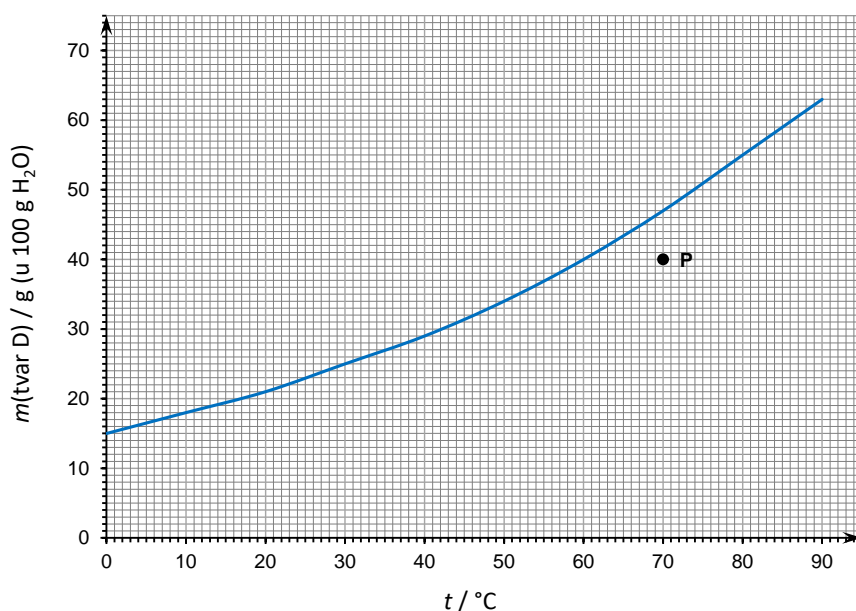
PITANJE 16.b) Kolika je masa tvari **T** bila potrebna za reakciju ako je u ovoj reakciji potrošeno 159,1 grama tvari **B**, a nastalo je 127,1 grama tvari **A** i 44,01 grama plina **F**?
Izračun:

PITANJE 16.c) Koliki je maseni udio tvari **A** u produktima koji su nastali reakcijom?

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI:

	7
--	----------

PITANJE 17. Graf prikazuje topljivost tvari **D** u vodi u ovisnosti o temperaturi.



PITANJE 17.a) Vrijednosti čega prikazuje apscisa (os X), a vrijednosti čega ordinata (os Y)?

Apscisa prikazuje _____.

Ordinata prikazuje _____.

PITANJE 17.b) Odredi topljivost tvari **D** pri temperaturi u točki na grafu koja je označena slovom **P**?

PITANJE 17.c) Je li otapanje tvari **D** u vodi endotermna ili egzotermna promjena? Objasni svoj odgovor koristeći se podacima s grafa.

PITANJE 17.d) Kakva je s obzirom na zasićenost otopina u točki **P**? Kakva će otopina s obzirom na zasićenost nastati ako snizimo temperaturu za 20 °C?

Otopina u točki **P** je _____ otopina.

Ako snizimo temperaturu za 20 °C, nastat će _____ otopina.

PITANJE 17.e) Kakve su otopine s obzirom na zasićenost označene na grafikonu plavom linijom? Navedi dva načina kako otopina iz točke **P** može prijeći u tu vrstu otopine.

Otopina prikazana plavom linijom je _____ otopina.

Dva načina kako otopina iz točke **P** može prijeći u tu vrstu otopine:

PITANJE 18. Ako se u nekoj otopini otopi 5 000 miligrama tvari **D** u 0,07 kg vode, dobije se otopina volumena 73 mililitra. Izračunaj gustoću te otopine i iskaži je u g/dm³.

1. stranica	2. stranica	3. stranica	4. stranica	5. stranica	6. stranica	Ukupni bodovi	
<div></div>	+	<div></div>	+	<div></div>	+	<div></div>	<div>40</div>

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI:

	1,5
--	------------