

ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ KEMIJE
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2023./24.

PISANA ZADAĆA, 7. ožujka 2024.

NAPOMENA:

1. Zadatci se rješavaju 120 minuta.
2. Dopusšteno 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!

Zaporka:
(pet brojeva i do sedam velikih slova)

POSTIGNUTI BODOVI :

Vrsta škole: 1. osnovna 5. srednja (Zaokruži 1. ili 5.)

Razred (napisati arapskim brojem):

Nadnevak:

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

Zaporka:
(pet brojeva i do sedam velikih slova)

POSTIGNUTI BODOVI :

Ime i prezime učeni(ka)ce:

OIB:

Puni naziv škole:

Adresa škole:

Grad u kojem je škola:

Županija:

Vrsta škole: 1. osnovna 5. srednja
(Zaokruži 1. ili 5.)

Razred (napisati arapskim brojem):

Ime i prezime mentor(a)ice:

Naputak županijskom povjerenstvu:

Ovaj dio prijave treba spojiti s pisanom zadaćom svakog učeni(ka)ce nakon bodovanja. Podatci su važni radi računalne obrade podataka o učeni(ku)ci koji će biti pozvani na državno natjecanje.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H vodik 1,008																	2 He helij 4,003
2	3 Li litij 6,940	4 Be berilij 9,012														8 O kisik 16,00	9 F fluor 19,00	10 Ne neon 20,18
3	11 Na natrij 22,99	12 Mg magnezij 24,31												14 Si silicij 28,09	15 P fosfor 30,97	16 S sumpor 32,06	17 Cl klor 35,45	18 Ar argon 39,95
4	19 K kalij 39,10	20 Ca kalcij 40,08	21 Sc skandij 44,96	22 Ti titanij 47,87	23 V vanadij 50,94	24 Cr krom 52,00	25 Mn mangan 54,94	26 Fe željezo 55,85	27 Co kobalt 58,93	28 Ni nikal 58,69	29 Cu bakar 63,55	30 Zn cink 65,38	31 Ga galij 69,72	32 Ge germanij 72,63	33 As arsen 74,92	34 Se selenij 78,97	35 Br brom 79,90	36 Kr kripton 83,80
5	37 Rb rubidij 85,47	38 Sr stroncij 87,62	39 Y itrij 88,91	40 Zr cirkonij 91,22	41 Nb niobij 92,91	42 Mo molibden 95,95	43 Tc tehnecij [97]	44 Ru rutenij 101,1	45 Rh rodij 102,9	46 Pd paladij 106,4	47 Ag srebro 107,9	48 Cd kadmij 112,4	49 In indij 114,8	50 Sn kositar 118,7	51 Sb antimon 121,8	52 Te telurij 127,6	53 I jod 126,9	54 Xe ksenon 131,3
6	55 Cs cezij 132,9	56 Ba barij 137,3	57-71 lantanoidi	72 Hf hafnij 178,5	73 Ta tantal 181,0	74 W volfram 183,8	75 Re renij 186,2	76 Os osmij 190,2	77 Ir iridij 192,2	78 Pt platina 195,1	79 Au zlatο 197,0	80 Hg živa 200,6	81 Tl talij 204,4	82 Pb olovo 207,2	83 Bi bizmut 209,0	84 Po polonij [209]	85 At astat [210]	86 Rn radon [222]
7	87 Fr francij [223]	88 Ra radij [226]	89-103 aktinoidi	104 Rf raderfordij [267]	105 Db dubnij [268]	106 Sg siborgij [269]	108 Hs hasij [269]	109 Mt majtnerij [277]	110 Ds darmštattij [281]	111 Rg rendgenij [282]	112 Cn kopermcij [285]	113 Nh nihonij [286]	114 Fl flerovij [290]	115 Mc moskovij [290]	116 Lv livermorij [293]	117 Ts tenes [294]	118 Og oganeson [294]	

PERIODNI SUSSTAV KEMIJSKIH ELEMENATA

Periodni sustav kemijskih elemenata prema preporukama HDKI i HKD 2022.



Priradio i uredio:
izv. prof. dr. sc.
Tomislav Portada

Grafičko-likovno
oblikovanje:
Zdenko Blažeković, dipl. ing.

Korektura i kontrola
podataka:
Studentska sekcija HKD-a

57 La lantan 138,9	58 Ce cerij 140,1	59 Pr praseodimij 140,9	60 Nd neodimij 144,2	61 Pm prometij [145]	62 Sm samarij 150,4	63 Eu europij 152,0	64 Gd gadolinij 157,3	65 Tb terbij 159,0	66 Dy disprozij 162,5	67 Ho holimij 164,9	68 Er erbij 167,3	69 Tm tulij 168,9	70 Yb iterbij 173,1	71 Lu lutecij 175,0
89 Ac aktinij [227]	90 Th torij 232,0	91 Pa protaktinij 231,0	92 U urani 238,0	93 Np neptunij [237]	94 Pu plutonij [244]	95 Am americij [243]	96 Cm kirij [247]	97 Bk berkelij [247]	98 Cf kalifornij [251]	99 Es ejštajinij [252]	100 Fm fermij [257]	101 Md mendelevij [258]	102 No nobelij [259]	103 Lr lorenzij [262]

Županijsko natjecanje iz kemije u šk. god. 2023./2024.

Zadaci za 1. razred srednje škole

Zaporka: _____

1. Elementarno srebro metal je bijele boje i visokoga sjaja. Lako je obradiv te se može rastezati u listiće i izvlačiti u žicu.**1.a)** Napiši raspored elektrona po ljuskama u atomu srebra.

1.b) Kolika bi bila duljina niza atoma srebra ako $6,00 \times 10^9$ atoma srebra poredamo jedan do drugoga? Radijus je atoma srebra 145 pm.**1.c)** Izračunaj volumen jednoga atoma srebra uz pretpostavku da je atom srebra kuglica. Rezultat iskaži u kubnim centimetrima.

ostv.	maks.
	3,5

2. Odredi broj protona i elektrona u sljedećim kemijskim vrstama:**2.a)** sulfatni ion _____**2.b)** amonijev ion _____**2.c)** dihidrogenfosfatni ion _____**2.d)** hidrogenkarbonatni ion _____

ostv.	maks.
	2

Ukupno bodova na stranici 1:

ostv.	maks.
	5,5

Županijsko natjecanje iz kemije u šk. god. 2023./2024.

Zadaci za 1. razred srednje škole

Zaporka: _____

- 3.** Kemijskim vrstama navedenim u tablici napiši kemijsku formulu, nacrtaj Lewisovu strukturnu formulu i odredi prostornu građu molekule prema VSEPR teoriji.

Kemijska vrsta	Kemijska formula vrste	Lewisova strukturna formula	Prostorna građa
nitratni ion			
molekula klorova(III) fluorida			
trijodidni ion			

ostv.	maks.
	4,5

Ukupno bodova na stranici 2:

ostv.	maks.
	4,5

Županijsko natjecanje iz kemije u šk. god. 2023./2024.

Zadaci za 1. razred srednje škole

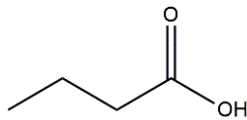
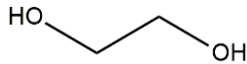
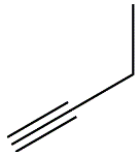
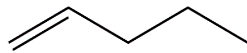
Zaporka: _____

4. Napiši kemijske formule navedenih spojeva:**4.a)** vodikov peroksid _____**4.b)** litijev nitrid _____**4.c)** kalcijev hidrogenkarbonat _____**4.d)** kromov(III) sulfat _____

ostv.

maks.

2**5.** U tablici su prikazane strukturne formule molekula nekih organskih spojeva. Napiši njihova sustavna imena.

Strukturna formula	Ime spoja
	
	
	
	

ostv.

maks.

2

Ukupno bodova na stranici 3:

ostv.

maks.

4

Županijsko natjecanje iz kemije u šk. god. 2023./2024.

Zadaci za 1. razred srednje škole

Zaporka: _____

6. Jednadžbom kemijske reakcije prikaži navedene kemijske promjene. Reaktantima i produktima pripiši odgovarajuća agregacijska stanja.

6.a) nastajanje fosforova(V) oksida iz elementarnih tvari

6.b) gorenje propana u suvišku kisika

6.c) nastajanje bijeloga taloga dokapavanjem vodene otopine srebrova nitrata u otopinu natrijeva klorida

6.d) potpuna neutralizacija fosforne kiseline kalijevom lužinom

ostv.	maks.
	6

7. Ako je navedena tvrdnja točna, zaokruži slovo **T**, a ako je navedena tvrdnja netočna, zaokruži slovo **N**.

Vodikova veza elektrostatske je prirode. T N

Izotopi imaju ista fizikalna, a različita kemijska svojstva. T N

Atom argona i sulfidni anion izoelektronske su čestice. T N

Oksidni anion veći je od atoma kalija. T N

Kovalentna veza jača je što je duljina veze veća. T N

U hidrogensulfatnom ionu atomi su povezani kovalentnom vezom. T N

ostv.	maks.
	3

Ukupno bodova na stranici 4:

ostv.	maks.
	9

8. Zrak je homogena smjesa plinova. U tablici su navedene vrijednosti brojnih udjela plinova u suhome zraku.

plin	N ₂	O ₂	ostali plinovi
x	0,7800	0,2100	0,01000

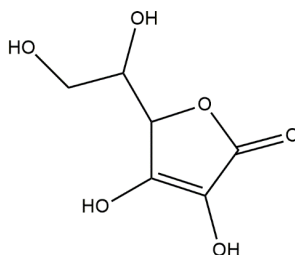
8.a) Izračunaj prosječnu relativnu molekulsku masu suhoga zraka uz pretpostavku da se od ostalih plinova u zraku nalazi samo plin argon.

8.b) Izračunaj volumni udio argona u troposferi ako 3 milijuna litara zraka u troposferi sadržava približno 28 020 L plemenitoga plina argona.

8.c) Prikaži Lewisovim simbolima atom argona, oksidni i nitridni ion.

ostv.	maks.
	3,5

9. Vitamin C ili askorbinska kiselina vitamin je topljiv u vodi, a prisutan je u svježemu voću i povrću. Strukturna formula molekule askorbinske kiseline prikazana je na slici.



9.a) Napiši molekulsku formulu askorbinske kiseline. _____

9.b) Odredi broj atoma ugljika u 500 mg askorbinske kiseline.

ostv.	maks.
	3

Županijsko natjecanje iz kemije u šk. god. 2023./2024.

Zadaci za 1. razred srednje škole

Zaporka: _____

10. Navedene kemijske vrste poredaj:**10.a)** prema porastu polumjera: N^{3-} , Mg^{2+} , Ne _____**10.b)** prema porastu tališta: Al_2S_3 , $CaCl_2$, Al_2O_3 _____**10.c)** prema porastu vrelišta: HCl, HF, HBr _____**10.d)** prema povećanju koeficijenta elektronegativnosti: N, F, O _____

ostv.

maks.

2**11.** U smjesi natrijeva klorida i kalcijeva karbonata maseni je udio natrijeva klorida 0,4556. Smjesi je naknadno dodano još 3,500 g natrijeva klorida. U novoj je smjesi maseni udio kalcijeva karbonata 0,2536.**11.a)** Izračunaj masu početne smjese.**11.b)** Izračunaj masu kalcijeva karbonata.

ostv.

maks.

3

Ukupno bodova na stranici 6:

ostv.

maks.

5

12.

U tablici je navedeno prvih 6 energija ionizacije (E_i) atoma kemijskoga elementa **X**.

Energija ionizacije kemijskoga elementa X / kJ mol ⁻¹					
1.	2.	3.	4.	5.	6.
590,00	1145,0	4900,0	6500,0	8100,0	11000

12.a) Kojoj skupini periodnoga sustava elemenata pripada element **X**? _____

12.b) Napiši opće formule spojeva koji nastaju reakcijom kemijskoga elementa **X** s:

bromom: _____

sumporom: _____

dušikom: _____

12.c) Koliko je energije potrebno za ionizaciju 1,00 mol atoma kemijskoga elementa **X** do kationa tipičnoga za taj element?

ostv.	maks.
	3

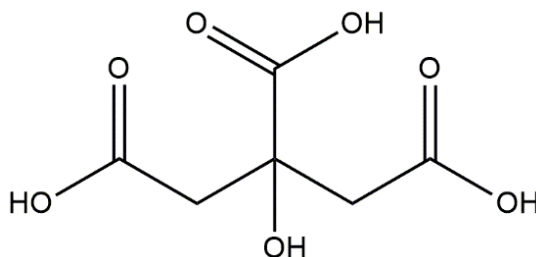
13.

Upiši naziv odgovarajuće vrste međudjelovanja između jedinki u zadanim parovima ne služeći se izrazom van der Waalsove sile.

parovi jedinki	vrsta međudjelovanja
CH ₄ i CH ₄	
HCl i Cl ₂	
K ⁺ i H ₂ O	
HCl i CHCl ₃	
Na ⁺ i Cl ₂	
NH ₃ i H ₂ O	

ostv.	maks.
	6

14. Na slici je prikazana strukturna formula molekule limunske kiseline.



14.a) Napiši kemijske formule i imena funkcijskih skupina prisutnih u molekuli limunske kiseline.

14.b) Izračunaj maseni udio vodika u molekuli limunske kiseline.

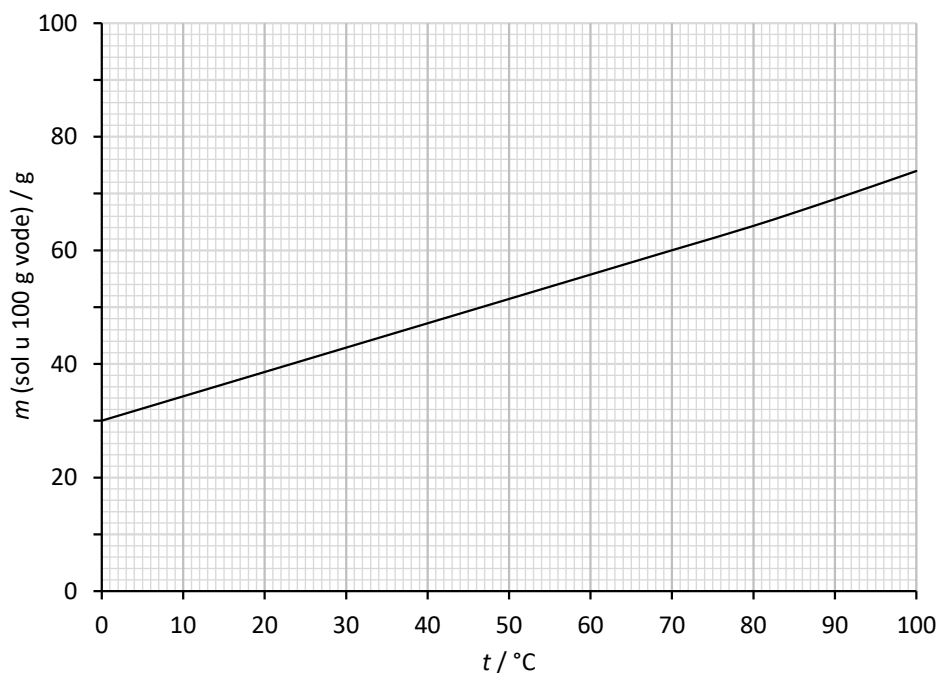
14.c) Soli limunske kiseline nazivaju se citrati. Napiši kemijsku formulu kalcijeva citrata. _____

ostv.	maks.
	4

15. Azitromicin je antibiotik koji je razvio tim hrvatskih farmaceutskih stručnjaka. Elementnom analizom azitromicina utvrđeni su maseni udjeli ugljika (60,94 %), vodika (9,690 %), dušika (3,740 %), a ostatak je kisik. Odredi molekulska formulu azitromicina ako je njegova relativna molekulska masa 749,0.

ostv.	maks.
	3

- 16.** Na dijagramu je prikazana ovisnost najveće mase soli **Z** koja se može otopiti u 100,0 g vode pri određenoj temperaturi.



- 16.a)** Na temelju podataka prikazanih u dijagramu odredi pri kojim će temperaturama vodena otopina soli **Z** masenoga udjela 37,50 % biti nezasićena.

- 16.b)** Koliko bi grama soli **Z** trebalo otopiti u 270 g vode da bi se dobila otopina koja je pri 35 °C zasićena?

ostv.	maks.
	2,5

1. stranica	2. stranica	3. stranica	4. stranica	5. stranica	
<input type="text"/>	+	<input type="text"/>	+	<input type="text"/>	+
<input type="text"/>	+	<input type="text"/>	+	<input type="text"/>	+
6. stranica	7. stranica	8. stranica	9. stranica	Ukupni bodovi	
<input type="text"/>	+	<input type="text"/>	+	<input type="text"/>	=
<input type="text"/>	+	<input type="text"/>	+	<input type="text"/>	=
				<input type="text"/>	<input type="text"/>
					50