

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																10 Ne neon 20,18
3	11 Na natrij 22,99	12 Mg magnezij 24,31																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 zlato 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 holmij 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 lorensij [262]

1. U svakome od parova čestica, odnosno iona, odredi koja ima veću vrijednost navedenu u tablici.

svojstvo	čestica / tvar		rješenje
dipolni moment	<i>trans</i> -dibrometen	<i>cis</i> -dibrometen	
vrelište	amonijak	fosfin	
talište	MgO	CaO	
energija veze	H ₂	N ₂	
ionski polumjer	P ³⁻	Cl ⁻	
relativni koeficijent elektronegativnosti	Na	Mg	
prva energija ionizacije	Ne	Ar	

ostv.	maks.
	3,5

2. Izračunaj početnu temperaturu vode u električnome grijaču u čijemu se spremniku nalazi 1,20 kg vode. U grijaču je voda počela vreti za 4,34 minute. Molarni toplinski kapacitet vode, $C_m(\text{H}_2\text{O}) = 75,24 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$.



ostv.	maks.
	3

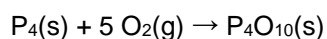
3. Bijeli fosfor, P_4 , pri sobnoj temperaturi reaktivna, otrovna i samozapaljiva čvrsta tvar.

3.a) U kojoj se tekućini skladišti bijeli fosfor?

3.b) Napiši jednadžbu kemijske reakcije nastajanja fosforova(III) oksida iz elementarnih tvari.

3.c) Reakcijom 1,24 g bijeloga fosfora s kisikom u suvišku nastaje P_4O_{10} .

Promjena je prikazana jednadžbom kemijske reakcije:



Izračunaj masu kisika na početku reakcije ako je broj molekula kisika u suvišku $7,53 \times 10^{21}$.

ostv.	maks.
	4,5

Ukupno bodova na stranici 2:

ostv.	maks.
	4,5

- 4.** Površina je kuglice žive 50,9 mm². Nakon 2 h površina kuglice smanjila se na 50,1 mm².
Gustoća žive pri 25°C je 13534 kg/m³

4.a) Kolika je masa žive koja je isparila tijekom 2 h?

4.b) Napiši termokemijsku jednadžbu isparavanja žive.

4.c) Navedi jedno svojstvo žive zbog kojega njezine kapljice češće nego kapljice vode imaju oblik kuglice. Objasni odgovor.

ostv.	maks.
	5

- 5.** Ukupna toplina koju je potrebno dovesti da 100 g dušika pri –200 °C prijeđe u plinovito agregacijsko stanje pri –50 °C iznosi 35,41 kJ. Izračunaj entalpiju faznoga prijelaza isparavanja u kJ mol⁻¹, ako su poznati podatci za dušik:

temperatura taljenja, t_t / °C	–210
temperatura vrenja, t_v / °C	–196
specifični toplinski kapacitet tekućine, $c(N_2(l))$ / J g ⁻¹ K ⁻¹	2,0
specifični toplinski kapacitet plina, $c(N_2(g))$ / J g ⁻¹ K ⁻¹	1,0

ostv.	maks.
	3,5

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

zadatci za 2. razred srednje škole

Zaporka: _____

- 6.** Navedene okside: Cl_2O_7 , K_2O , N_2O i Al_2O_3 razvrstaj prema njihovim kiselinsko-baznim svojstvima.
- 6.a)** Jednadžbom kemijske reakcije prikaži reakciju bazičnoga oksida s vodom, uz navedena agregacijska stanja svih sudionika reakcije.
- JKR** _____
- 6.b)** Jednadžbom kemijske reakcije prikaži reakciju kiseloga oksida s vodom, uz navedena agregacijska stanja svih sudionika reakcije.
- JKR** _____
- 6.c)** Jednadžbom kemijske reakcije prikaži reakciju amfoternoga oksida s natrijevom lužinom, uz navedena agregacijska stanja svih sudionika reakcije.
- JKR** _____

ostv.	maks.
	4,5

- 7.** U tablici se nalaze upisana imena nekih ugljikovodika. U prazna polja upiši navedene podatke o gustoći (pri $0\text{ }^\circ\text{C}$ i atmosferskome tlaku) i vrelištu (pri atmosferskome tlaku) ovih spojeva.

Gustoća / g mL⁻¹	0,0025	0,0026	0,614	0,620	0,626
Vrelište / °C	-11	-0,5	9,5	27,8	36,1

Ime	Gustoća / g mL⁻¹	Vrelište / °C
2,2-dimetilpropan		
2-metilpropan		
pentan		
2-metilbutan		
butan		

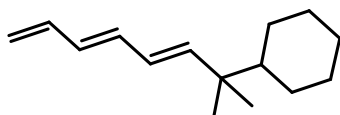
ostv.	maks.
	5

Ukupno bodova na stranici 4:

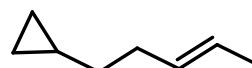
ostv.	maks.
	9,5

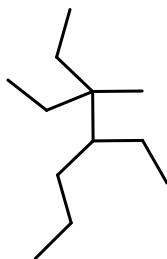
8. Imenuj navedene spojeve prema pravilima IUPAC-ove nomenklature.

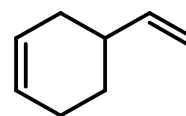








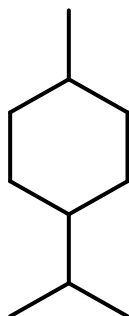




ostv. maks.

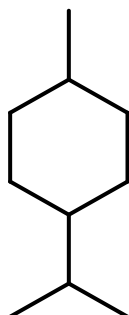
3

9. 9.a) Imenuj navedeni spoj prema pravilima IUPAC-ove nomenklature.



9.b) Napiši molekulsku formulu spoja iz zadatka 9.a).

9.c) Kružićem označi sekundarne ugljikove atoma na strukturalnoj formuli spoja iz zadatka 9.a).



9.d) Izračunaj maseni udio ugljika u navedenom spoju iz zadatka 9.a).

ostv.	maks.
	2

ostv.	maks.
	2

10. Napiši jednadžbe sljedećih kemijskih reakcija i napiši **sustavna imena** (IUPAC) organskih produkata:

10.a) 4-metilpent-2-ena i vodika uz paladij kao katalizator

10.b) 1-klorbutana i natrijeva hidroksida pri povišenoj temperaturi

10.c) 3-brompentana s kalijevim jodidom

10.d) cikloheksena i klora

10.e) 3-klorbutina i vodika uz nikal kao katalizator

10.f) Napiši slovo/slova koja označavaju reakcije adicije u **10.** zadatku od **10.a)** do **10.e)**.

Reakcije adicije: _____

ostv.	maks.
	8

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

zadatci za 2. razred srednje škole

Zaporka: _____

- 11.** Koliko je litara zraka potrebno za potpuno sagorijevanje 4,00 g propana pri 24,0 °C i tlaku od 101 325 Pa?
 $\varphi(\text{O}_2) = 21,0 \%$

ostv.	maks.
	4

- 12.** Potpunim izgaranjem nekoga plinovitog ugljikovodika dobiveno je 3,960 g ugljikova(IV) oksida i 1,620 g vode. Molekulska formula spoja sadržava četiri puta više atoma od empirijske formule. Izračunaj gustoću ugljikovodika pri 0,00 °C i 1,00 atmosferi. Rezultat izrazi u g dm^{-3} .

ostv.	maks.
	4

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

Ukupno bodova na stranici 8:

ostv.	maks.
	8