

ŠKOLSKO NATJECANJE IZ KEMIJE
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2022./23.

PISANA ZADAĆA, 2. veljače 2023.

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!

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 školskom 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 županijsko natjecanje.

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]			

Školsko natjecanje iz kemije u šk. god. 2022./2023.

zadatci za 4. razred srednje škole

Zaporka: _____

1. Ako je navedena tvrdnja točna, zaokruži slovo **T**, a ako je netočna, zaokruži slovo **N**.Fluor u spojevima može imati samo oksidacijski broj $-I$. **T** **N**Sulfidni ion ima veći polumjer od atoma sumpora. **T** **N**Aluminij i natrij mononuklidni su elementi. **T** **N**Atom kisika ima veću vrijednost prve energije ionizacije od atoma dušika. **T** **N**Bakar ima dva stabilna izotopa ^{63}Cu i ^{65}Cu , a u prirodi je veći udio ^{65}Cu . **T** **N**Fosfonska ili fosforasta kiselina H_3PO_3 može tvoriti tri vrste soli. **T** **N**

ostv.	maks.
	3

2. Metan je plin bez boje, okusa i mirisa. Sastojak je zemnoga plina i staklenički je plin. Pojavljuje se u rudnicima (rudarski plin), ali i u močvarama (močvarni plin), gdje nastaje djelovanjem anaerobnih bakterija na celulozu. Jednadžbama kemijskih reakcija uz oznake agregacijskih stanja reaktanata i produkata prikaži laboratorijske načine dobivanja metana:**2.a)** reakcijom aluminijeva karbida Al_4C_3 i vode u kojoj nastaje i odgovarajući hidroksid

2.b) zagrijavanjem smjese bezvodnoga natrijeva acetata i natrijeva hidroksida u kojoj nastaje i odgovarajući karbonat

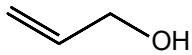
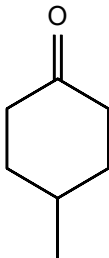
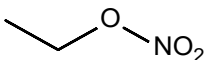
ostv.	maks.
	3

ukupno bodova na stranici 1:

ostv.	maks.
	6

3. Popuni tablice traženim podacima.

3.a) Imenuj spojeve čije su molekule prikazane zadanim strukturnim formulama.

Strukturna formula	Ime spoja
	
	
	

3.b) Na temelju zadanih imena strukturnim formulama prikaži molekule spojeva.

Ime spoja	Strukturna formula
propil-benzoat	
4-hidroksibutanal	
etanska dikiselina (oksalna kiselina)	

ostv.	maks.
	3

4. Razrijeđenoj otopini kalijeva dikromata zakiseljenoj sumpornom kiselinom dodan je alkohol etanol, pri čemu je nastao odgovarajući aldehid, a boja otopine se promijenila iz narančaste u zelenu. Napiši:

4.a) jednadžbu oksidacije i odredi oksidacijske brojeve atoma koji se mijenjaju tijekom reakcije

4.b) jednadžbu redukcije i odredi oksidacijske brojeve atoma koji se mijenjaju tijekom reakcije

4.c) Koja je tvar u opisanoj reakciji redukcijsko sredstvo?

4.d) Navedi **ime** iona prisutnoga u otopini koji otopinu oboji narančasto.

4.e) Nacrtaj Lewisovom strukturnom formulom strukturu iona iz zadatka **4.d)**.

ostv.	maks.
	4,5

5. Poli(tetrafluoreten), poznatiji kao teflon (PTFE), sintetički je polimer od kojega se izrađuje posuđe za kućanstvo, spremnici za gorivo u svemirskim letjelicama i zrakoplovima i zaštitna odjela.

5.a) Nacrtaj strukturnom formulom molekulu tetrafluoretena.

5.b) Strukturnom formulom prikaži produkt reakcije polimerizacije n molekula tetrafluoretena.

5.c) Kojoj vrsti reakcija organskih spojeva pripada reakcija polimerizacije tetrafluoretena?

5.d) Koje su dominantne vrste međumolekulskih interakcija između molekula tetrafluoretena?

5.e) Kakva je prostorna građa molekule tetrafluoretena prema teoriji VSEPR?

5.f) Izračunaj broj monomernih jedinica tetrafluoretena u jednoj molekuli poli(tetrafluoretena) relativne molekulske mase 182 224.

ostv.	maks.
	3,5

6. Popuni tablicu elektronskim konfiguracijama navedenih atomskih vrsta.

Atomska vrsta	Elektronska konfiguracija
Cr	
Ba ²⁺	
Sb	
Cu ⁺	

ostv.	maks.
	2

7. U navedenim zadacima zaokruži točan odgovor.

7.a) Koju česticu osim elektrona emitira atomska jezgra pri β^- raspadu?

A. proton

C. pozitron

B. neutron

D. antineutrino

7.b) Koju jezgru emitira atomska jezgra pri alfa-raspadu?

A. tricij

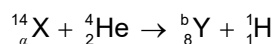
C. helij

B. vodik

D. deuterij

ostv.	maks.
	1

8. Odredi vrijednosti a i b u zadanoj reakciji radioaktivnoga raspada.



$a =$ _____

$b =$ _____

ostv.	maks.
	1

9.

9.a) Izračunaj energiju fotona valne duljine 750 nm i rezultat izrazi u elektronvoltima (eV).
(Planckova konstanta, $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$)

9.b) Izračunaj valnu duljinu fotona energije 1,82 eV.

9.c) Kojoj boji vidljivoga dijela spektra elektromagnetskoga zračenja odgovara energija fotona valne duljine 700 nm?

ostv.	maks.
	2,5

10.

Reakcijom 2-brom-2,3-dimetilbutana i kalijeve lužine, ovisno o reakcijskim uvjetima, može doći do reakcije eliminacije ili supstitucije.

10.a) Strukturnim formulama prikaži organske produkte koji nastaju reakcijom eliminacije.

10.b) Navedi imena organskih produkata nastalih reakcijom eliminacije.

10.c) Navedi ime glavnoga organskog produkta reakcije eliminacije. (Glavni je produkt reakcije energijski stabilniji produkt i nastaje ga više.)

10.d) Strukturnom formulom prikaži produkt reakcije supstitucije.

ostv.	maks.
	3

13.**13.** Množinska koncentracija vodene otopine butanske (maslačne) kiseline je $3,20 \cdot 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$.**13.a)** Jednadžbom kemijske reakcije prikaži disocijaciju maslačne kiseline u vodi.

13.b) Kemijske vrste iz zadatka **13.a)** razvrstaj na kiseline i baze prema Brønsted-Lowryjevoj teoriji.

kiseline	baze

13.c) Izračunaj pH vrijednost vodene otopine maslačne kiseline zadane množinske koncentracije ako je $K_a = 1,54 \cdot 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$.**13.d)** Izračunaj stupanj disocijacije maslačne kiseline množinske koncentracije $3,25 \cdot 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$ čija je pH vrijednost 4,95.

ostv.	maks.
	5,5

Školsko natjecanje iz kemije u šk. god. 2022./2023.

zadatci za 4. razred srednje škole

Zaporka: _____

14. Odredi koja je jedinka u navedenim parovima jače redukcijsko sredstvo.**14.a)** Na ili Al _____**14.b)** Br⁻ ili I⁻ _____**14.c)** Cu ili Au _____

ostv. maks.

1,5**15.** Prikaži jednadžbama kemijskih reakcija sljedeće promjene i navedi ime nastalog organskog produkta u reakciji:**15.a)** 4-metilpent-2-ena i vodika uz paladij kao katalizator_____
_____**15.b)** propanske kiseline i propan-1-ola u kiselim uvjetima_____
_____**15.c)** adicije metanola na butanal u kiselim uvjetima_____

ostv. maks.

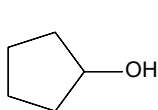
4,5ukupno bodova na stranici **9**:

ostv. maks.

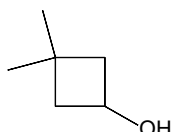
7,5

16.

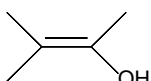
Promotri strukturne formule molekula spojeva od A do F i odgovori na postavljena pitanja.



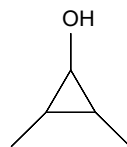
A



B



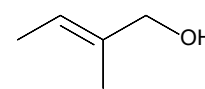
C



D



E



F

16.a) Koje su od prikazanih molekula spojeva konstitucijski izomeri spoja A?

16.b) Koji od prikazanih nezasićenih spojeva postoji u obliku *cis/trans* izomera?

16.c) Prikaži strukturnim formulama *cis* i *trans* izomere spoja iz zadatka **16.b**).

cis-izomer

trans-izomer

16.d) Koji su od prikazanih alkohola sekundarni alkoholi?

ostv.	maks.
	4,5

1. stranica

+

2. stranica

+

3. stranica

+

4. stranica

+

5. stranica

+

6. stranica

+

7. stranica

+

8. stranica

+

9. stranica

+

10. stranica

=

Ukupni bodovi

<input type="text"/>	50
----------------------	-----------