

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

PISANA ZADAĆA, 3. ožujka 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]			

1. Dopuni tablicu podacima koji nedostaju.

kemijsko ime spoja	formula spoja
	BaO ₂
kalcijev perklorat	
	(CH ₃ CH ₂) ₃ CCH ₂ CH(Cl)CH ₃
	K ₂ MnO ₄
etenilciklopentan	
natrijev tetrahidroksoaluminat	

ostv.	maks.
	3

2. Prije otkrića baterije karbidne su lampe korištene za rasvjetu u rudnicima i špiljama. Kalcijev karbid i danas je tehnološki važna sol. Nastaje reakcijom kalcijeva oksida i koksa u električnoj peći. Dodatkom vode kalcijevom karbidu nastaje etin. Gorenjem uz dovoljnu količinu kisika etin daje žuto treperavo svjetlo.

2.1. Za sve opisane kemijske promjene napiši odgovarajuće jednadžbe kemijskih reakcija uz pridružena agregacijska stanja.

a) _____

b) _____

c) _____

2.2. Nacrtaj Lewisovu strukturnu formulu karbidnoga aniona.

2.3. Predloži jedan način na koji je moguće dokazati nezasićenost etina.

Odgovor: _____

ostv.	maks.
	5,5

- 3.** 115,20 mg nekoga organskog spoja građenoga od ugljika, vodika, dušika i kisika spaljeno je u struji kisika. Pri tome je nastalo 99,12 mg vode i 208,10 mg ugljikova(IV) oksida. U drugome dijelu eksperimenta određen je dušik, pri čemu iz 95,00 mg organskoga spoja nastaje 22,13 mg amonijaka. Relativna je molekulska masa spoja 146,19.

Odredi mase i masene udjele pojedinih elemenata u spoju te odredi empirijsku i molekulsku formulu.

Odgovor:

$m(\text{C}) =$ _____ $m(\text{H}) =$ _____ $m(\text{O}) =$ _____ $m(\text{N}) =$ _____

$w(\text{C}) =$ _____ $w(\text{H}) =$ _____ $w(\text{O}) =$ _____ $w(\text{N}) =$ _____

Empirijska formula _____

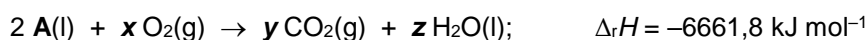
Molekulska formula _____

ostv.	maks.
	7

4.

Izgaranjem alkohola **A** oslobodi se 354,1 kJ energije u obliku topline, pri čemu se potroši $7,969 \times 10^{-1}$ mol kisika, a nastane $5,315 \times 10^{-1}$ mol ugljikova(IV) oksida i $6,378 \times 10^{-1}$ mol vode.

Opisana reakcija izvodi se pri stalnome tlaku prema jednadžbi kemijske reakcije:



4.1. Iz zadanih termokemijskih podataka izračunaj stehiometrijske brojeve **x**, **y** i **z** te molekulsku formulu alkohola **A**.

4.2. Za navedenu reakciju nacrtaj entalpijski dijagram.

4.3. Koliko iznosi standardna molarna entalpija izgaranja alkohola **A**?

4.4. Odredi masu etanola koji izgaranjem oslobađa istu količinu energije kao i alkohol **A**. Standardna je entalpija izgaranja etanola $-1366,8 \text{ kJ/mol}$.

ostv.	maks.
	4,5

5.

Cink i magnezij reagiraju s klorovodičnom kiselinom, pri čemu nastaju vodene otopine odgovarajućih metalnih klorida i vodik.

5.1. Napiši jednadžbe kemijskih reakcija obaju metala s klorovodičnom kiselinom.

a) _____

b) _____

5.2. Reakcijom 10,00 g smjese cinka i magnezija sa suviškom klorovodične kiseline nastaje 0,5171 g vodika. Odredi maseni udio magnezija u smjesi metala.

ostv.	maks.
-------	-------

5

6.

Manje je količine amonijaka u laboratoriju moguće dobiti reakcijom kalcijeva oksida i amonijeva klorida. U veliku su epruvetu stavljene iste mase amonijeva klorida i kalcijeva oksida. Epruveta, začepljena gumenim čepom kroz koji je provučena staklena cjevčica, zagrijana je slabim plamenom. Amonijak je prikupljan u tikvicu s okruglim dnom okrenutu otvorom prema dolje. Tikvica napunjena amonijakom začepljena je gumenim čepom kroz koji je provučena kraća staklena cjevčica, uronjena u čašu s vodom i nekoliko kapi fenolftaleina. Voda je naglo ušla u tikvicu i poprimila crvenoljubičastu boju.

6.1. Napiši jednadžbu kemijske reakcije dobivanja amonijaka koja se odvijala u epruveti. Koristi se oznakama agregacijskih stanja.

6.2. Zašto je tikvica s okruglim dnom bila okrenuta otvorom prema dolje?

Odgovor: _____

6.3. Koliki je volumen amonijaka (pri n.u.) moguće dobiti iz 5,00 g amonijeva klorida i isto toliko kalcijeva oksida?

6.4. Da bi se reakcija odvijala bez suviška, trebalo bi u epruvetu dodati određenu masu jednoga reaktanta. Koji je to reaktant i koliku je masu potrebno dodati?

6.5. Uz upotrebu oznaka agregacijskih stanja napiši jednadžbu kemijske reakcije u tikvici koja dovodi do pojave crvenoljubičaste boje.

6.6. Zašto je amonijak mnogo bolje topljiv u vodi od dušika?

Odgovor: _____

6.7. Tijekom skupljanja plina otvoru tikvice prinesen je stakleni štapić uronjen u koncentriranu klorovodičnu kiselinu. Opaženo je nastajanje bijeloga dima. Jednadžbom kemijske reakcije s pomoću oznaka agregacijskoga stanja objasni tu pojavu.

ostv.	maks.
	9

7.

U tablici su navedene tvari ili čestice kojima je potrebno odrediti neko kemijsko ili fizikalno svojstvo.

7.a)	Atomi kojega od navedenih elemenata imaju najmanji, a kojega najveći polumjer?	Na, K, S, P	najveći polumjer _____
			najmanji polumjer _____
7.b)	Atomi kojega od navedenih elemenata imaju najveću, a kojega najmanju prvu energiju ionizacije?	O, F, Se, Br	najveća energija ionizacije _____
			najmanja energija ionizacije _____
7.c)	Koja od navedenih tvari ima najjače, a koja najslabije međumolekulske interakcije?	C ₂ H ₆ , CH ₃ CH ₂ OH, CH ₃ COOH, CH ₃ OOCH ₃	najjače interakcije _____
			najslabije interakcije _____
7.d)	Koja od navedenih tvari ima najniže, a koja najviše talište?	RbF, RbCl, NaF, NaCl	najviše talište _____
			najniže talište _____
7.e)	Koja od navedenih tekućina ima najvišu, a koja najnižu molarnu entalpiju isparavanja pri normalnoj temperaturi prijelaza?	metanol, etanol, pentan, voda	najviša entalpija isparavanja _____
			najniža entalpija isparavanja _____

ostv.

maks.

5

8.

Vrelišta organskih spojeva ovise o masi i međumolekulskim privlačenjima.

- 8.1. Jedan od stereoizomera 1,2-dikloretena ima vrelište 48 °C a drugi 60 °C, jedan je polaran, a drugi nema stalni dipolni moment i nepolaran je. Nacrtaj strukturne formule stereoizomera 1,2-dikloretena i pridruži im odgovarajuća svojstva.

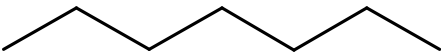
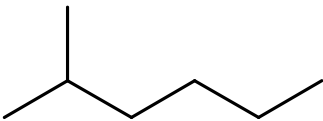
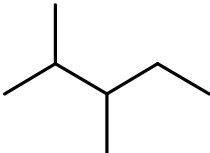
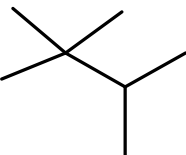
ime spoja	<i>cis</i> -1,2-dikloreten	<i>trans</i> -1,2-dikloreten
strukturna formula		
vrelište		
polarnost		

- 8.2. Procijeni ima li pri normalnom atmosferskom tlaku više vrelište *cis*-1,2-dikloreten ili *cis*-1,2-dibrometen?

Više vrelište ima _____.

- 8.3. Spojevi **A**, **B**, **C** i **D** čije su strukturne formule navedene u tablici imaju istu molekulsku, ali različitu strukturnu formulu.

a) Svakomu spoju odredi ime prema IUPAC-ovim pravilima.

	strukturna formula	ime spoja
A		
B		
C		
D		

b) Koji od navedenih spojeva u tablici ima najviše, a koji najniže vrelište?

Najviše vrelište ima _____, a najniže ima _____.

ostv.	maks.
	6,5

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

zadatci za 2. razred srednje škole

Zaporka: _____

- 9.** Zelena galica ili željezov(II) sulfat heptahidrat upotrebljava se u poljoprivredi za zaštitu biljaka od kloroze. Odredi masu željezova(II) sulfata heptahidrata koji je potrebno otopiti u 500 g vode kako bi se dobila otopina masenoga udjela željezova(II) sulfata 2,50 %.

ostv.	maks.
	2

- 10.** Politetrafluoreten (PTFE) polimer poznatiji je pod nazivom teflon, a nastaje polimerizacijom molekula tetrafluoretena. Prikaži jednadžbom kemijske reakcije polimerizaciju n molekula tetrafluoretena.

Kojoj vrsti organskih kemijskih reakcija pripada reakcija polimerizacije tetrafluoretena?

Odgovor: _____

Koliko je monomernih jedinica tetrafluoretena u jednoj molekuli teflona relativne molekulske mase 555111?

ostv.	maks.
	2,5

1. stranica

+

2. stranica

+

3. stranica

+

4. stranica

+

5. stranica

+

6. stranica

+

7. stranica

+

8. stranica

=

Ukupni bodovi

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

ukupno bodova na stranici 8:

ostv.	maks.
	4,5