

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. 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 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 lanthanoidi	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 Ff [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.** Samo je jedan metal u elementarnome stanju crvenosmeđe boje.
- 1.a)** Navedi ime i kemijski simbol toga elementa. _____
- 1.b)** Napiši raspored elektrona po ljuskama u atomu opisanoga kemijskog elementa.

- 1.c)** Izračunaj približnu vrijednost polumjera atoma opisanoga kemijskog elementa ako na duljinu 1,00 mm stane 4,00 milijuna atoma. Polumjer izrazi u pikometrima.
- 1.d)** Koliko je atoma opisanoga kemijskog elementa u uzorku od 10 mg?

ostv.	maks.
	4

- 2.** Ida je u laboratoriju razvijala bezbojan plin gušći od zraka koji ne gori, ali podržava gorenje. Plin je pripravila tako što je žarila kristaliće ljubičaste boje (spoj **A**). Formulska jednika spoja **A** sadržava atome kemijskih elemenata s protonskim brojevima 19, 25 i 8 u brojevnome omjeru 1 : 1 : 4.
- 2.a)** Napiši kemijsko ime spoja A. _____
- Žarenjem su uz bezbojan plin nastale i dvije krutine (spojevi **B** i **C**). Formulska jedinka spoja **B** u svom sastavu također sadržava atome kemijskih elemenata s protonskim brojevima 19, 25 i 8, ali u brojevnome omjeru 2 : 1 : 4, dok formulska jedinka spoja **C** sadržava atome kemijskih elemenata s protonskim brojevima 25 i 8 u brojevnome omjeru 1 : 2.
- 2.b)** Napiši kemijsko ime spoja B. _____
- 2.c)** Napiši kemijsko ime spoja C. _____
- 2.d)** Napiši jednadžbu kemijske reakcije žarenja spoja A. Navedi agregacijska stanja reaktanata i produkata.

ostv.	maks.
	3

3. U svakome nizu **zaokruži** formulu molekule čiji se prostorni oblik razlikuje od prostornih oblika ostalih molekula u nizu.

Zaokruženu molekulu prikaži Lewisovom strukturnom formulom i opiši prostorni oblik molekule (geometriju molekule).

	Molekulska formula	Lewisova strukturna formula	naziv prostornoga oblika molekule
2.a)	BCl ₃ , NH ₃ , PCl ₃ , PH ₃		
2.b)	CCl ₄ , SiH ₄ , SF ₄ , CH ₄		
2.c)	H ₂ O, CO ₂ , H ₂ S, OCl ₂		
2.d)	O ₃ , SO ₂ , CS ₂ , SeO ₂		

ostv.	maks.
	6

4. Pored naziva tvari u tablici napiši njihove kemijske formule.

4.a)	suhi led	
4.b)	mravlja kiselina	
4.c)	soda bikarbona	
4.d)	gašeno vapno	

ostv.	maks.
	2

5. Popuni tablicu. Napiši kemijske formule zadanih spojeva, formulske jedinice rastavi na ione te ih prikaži Lewisovim strukturnim formulama.

ime kemijskoga spoja	kemijska formula	ioni	Lewisova strukturna formula iona
magnezijev jodat			
natrijev hipoklorit			
kalijev sulfat			

ostv.	maks.
	4,5

6. Poveži navedene tvari (A–H) s postupcima ili reagensima (1–8) kojima ih možeš dokazati tako što ćeš u prazna mjesta pokraj brojeva napisati odgovarajuće slovo.

1	fenolftalein
2	plavi lakmus-papir
3	vapnena voda
4	bojenje plamena
5	Fehlingov reagens
6	Lugolova otopina
7	bromna voda
8	biuret reakcija

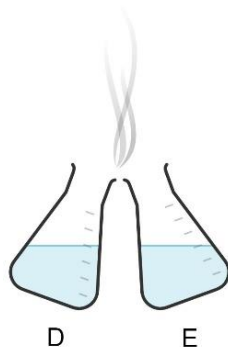
A	bjelanjak jajeta
B	etin
C	vodena otopina amonijaka
D	glukoza
E	limunov sok
F	uglikov(IV) oksid
G	kuhana tjestenina
H	vodena otopina kalijeve soli

ostv.	maks.
	4

ukupno bodova na stranici 3:

ostv.	maks.
	8,5

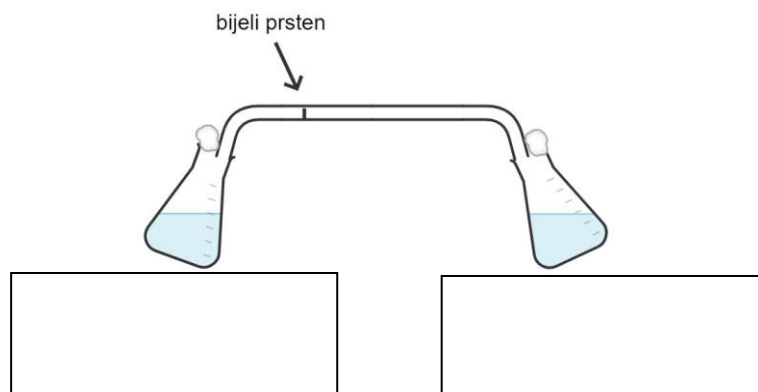
7. U tikvicama označenima slovima D i E nalaze se bistre bezbojne tekućine od kojih je jedna koncentrirana amonijeva lužina, a druga koncentrirana klorovodična kiselina. Približavanjem dviju tikvica iznad otvora može se primijetiti bijeli dim.



- 7.a) Napiši jednadžbu kemijske reakcije koja se dogodila iznad otvora tikvica (produkt je bijeli dim). Navedi agregacijska stanja reaktanata i produkata.

- 7.b) Imenuj nastali produkt.

Kako bi otkrio u kojoj se tikvici nalazi koja otopina, Darko je postavio aparaturu kao na slici. Nakon nekoga vremena u cijevi se na označenome mjestu pojavio bijeli prsten.

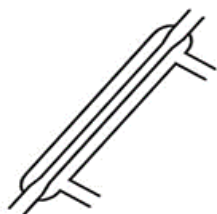


- 7.c) U kvadratiće ispod tikvica upiši nazive otopina koje se nalaze u tikvicama.

- 7.d) Zašto bijeli prsten nije na sredini cijevi, nego je pomaknut bliže jednoj tikvici?

ostv.	maks.
	3

8. Imenuj kemijski pribor i posuđe sa slike.



A



B



C



D

A _____

B _____

C _____

D _____

ostv.	maks.
	2

9. Ako je navedena tvrdnja točna, zaokruži T. Ako je navedena tvrdnja netočna, zaokruži N.

Druga energija ionizacije kalcija veća je od druge energije ionizacije kalija. T N

Energija veze u molekuli klora veća je od one u molekuli vodika. T N

Isparavanje je kemijska promjena iz tekućega agregacijskog stanja u plinovito. T N

Jod je u čvrstom stanju sivocrne boje, a pare su mu ljubičaste. T N

Magnetska svojstva pokazuju željezo, nikal i kobalt. T N

Ukupan broj subatomske čestice u atomu ^{18}O jednak je broju protona u atomu željeza. T N

ostv.	maks.
	3

10. Otapanjem 28,41 g hidratne soli $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot x \text{H}_2\text{O}$ u 721,59 g vode nastaje otopina u kojoj je maseni udio soli 2,0 %. Izračunaj broj molekula vode u formulskoj jedinki hidratne soli.

ostv.	maks.
	2

11.

Propan je plin koji se dobiva iz nafte i zemnoga plina.

11.a) Nacrtaj strukturnu formulu molekule propana veznim crticama.

11.b) Napiši jednadžbu kemijske reakcije izgaranja propana uz dovoljno kisika. Navedi agregacijska stanja svih sudionika.

11.c) Napiši strukturne formule kemijskih spojeva **G** i **H** koji imaju jednak broj atoma ugljika kao propan, zasićeni su te imaju po jednu hidroksilnu skupinu.

spoj **G**:

spoj **H**:

11.d) Napiši imena spojeva **G** i **H** iz zadatka **11.c)**.

spoj **G**: _____

spoj **H**: _____

11.e) Napiši strukturnu formulu spoja **I** koji ima jednak ukupni broj atoma ugljika kao propan, zasićen je te sadržava jednu karboksilnu skupinu.

spoj **I**:

11.f) Napiši ime kemijskoga spoja **I** iz zadatka **11.e)**.

spoj **I**: _____

11.g) Napiši kemijsku formulu i ime kemijskoga spoja koji uz vodu nastaje reakcijom natrijeve lužine i spoja **I**:

11.h) Nacrtaj strukturnu formulu propena veznim crticama.

11.i) Nacrtaj strukturnu formulu propina veznim crticama.

ostv.	maks.
	7

ukupno bodova na stranici **6**:

ostv.	maks.
	7

12. Napiši jednadžbe kemijskih reakcija opisanih promjena. Potrebno je navesti i agregacijska stanja.

12.a) Raspad vodikova peroksida.

12.b) Taloženje olovova(II) sulfida miješanjem otopina olovova(II) nitrata i natrijeva sulfida.

12.c) Nastajanje bijeloga taloga dokapavanjem vodene otopine srebrova nitrata u otopinu magnezijeva klorida.

12.d) Zagrijavanje smjese amonijeva klorida i kalcijeva oksida pri čemu se razvija bezbojan plin oštrog mirisa.

ostv.	maks.
	6

13. Napiši koje su dominantne međumolekuleske interakcije između molekula različitih tvari u pojedinim smjesama pri normalnim uvjetima (0 °C i tlaku 101325 Pa):

	smjesa	dominantno međudjelovanje
13.a)	propan i butan	
13.b)	kisik i sumprov(IV) oksid	
13.c)	metanol i etanol	
13.d)	dušik i kisik	

13.e) Crtežom prikaži vodikovu vezu između molekula amonijaka i vode.
Molekule je potrebno prikazati Lewisovim strukturnim formulama.

ostv.	maks.
	3

14.

Zaokruži točan odgovor.

Nastankom kemijske veze u molekuli kisika:

- A) energija se oslobađa, proces je egzoterman
- B) energija se veže, proces je egzoterman
- C) energija se oslobađa, proces je endoterman
- D) energija se veže, proces je endoterman

ostv.	maks.
	0,5

1. stranica 2. stranica 3. stranica 4. stranica

	+		+		+		+
--	---	--	---	--	---	--	---

5. stranica 6. stranica 7. stranica 8. stranica **Ukupni bodovi**

	+		+		+		=		50
--	---	--	---	--	---	--	---	--	-----------