

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

PISANA ZADAĆA, 23. siječnja 2024.

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.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
1	1 H vodik 1,008	<div><div><div>PERIODNI SUSTAV KEMIJSKIH ELEMENATA</div><div>Periodni sustav kemijskih elemenata prema preporukama HDKI i HKD 2022.</div><div><div><div><div>HKD</div><div>1926</div></div><div><div>HRVATSKO DRUŠTVO KEMIJSKIH INŽENERA I TEHNOLOGA</div></div></div></div></div></div>																2 He helij 4,003		
2	3 Li litij 6,940	4 Be berilij 9,012																	9 F fluor 19,00	10 Ne neon 20,18
3	11 Na natrij 22,99	12 Mg magnezij 24,31																	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]	107 Bh borij [270]	108 Hs hasij [269]	109 Mt majtnerij [277]	110 Ds darmštattij [281]	111 Rg rendgenij [282]	112 Cn kopernicij [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]		

Priredio 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 uranij 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 ajštajnij [252]	100 Fm fermij [257]	101 Md mendelevij [258]	102 No nobelij [259]	103 Lr lorenzij [262]

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

zadatci za 2. razred srednje škole

Zaporka: _____

1. Ako je navedena tvrdnja točna, zaokruži slovo **T**, a ako je netočna, zaokruži slovo **N**.Londonove su sile jaka, usmjerena elektrostatska međudjelovanja. **T** **N**Doseg reakcije definiramo kao omjer promjene množine jednoga sudionika u reakciji i njegova stehiometrijskoga koeficijenta. **T** **N**Sumpor je dobro topljiv u vodi. **T** **N**Polarnost dvoatomnih dipolnih molekula ovisi o razlici elektronegativnosti atoma koji ih grade. **T** **N**Topljivost tvari povećava se s porastom temperature ako je otapanje endotermna promjena. **T** **N**Kalijev bromid ima više talište od magnezijeva oksida. **T** **N**

ostv.	maks.
	3

2. Napiši raspored elektrona po ljuskama za navedene atomske vrste.**2.a)** Fe^{2+} _____**2.b)** S^{2-} _____**2.c)** As _____**2.d)** Mn _____**2.e)** Br _____

ostv.	maks.
	2,5

3. U svakome od sljedećih primjera odredi kemijsku vrstu koja ima veću vrijednost za navedeno svojstvo.**3.a)** ionski polumjer: Mg^{2+} ili Al^{3+} _____**3.b)** prva energija ionizacije: Mg ili Ca _____**3.c)** vrelište: H_2S ili H_2Se _____**3.d)** duljina veze: HF ili HBr _____**3.d)** elektronegativnost: F ili I _____

ostv.	maks.
	2,5

Ukupno bodova na stranici 1:

ostv.	maks.
	8

4. Popuni tablicu traženim podacima.

Kemijska vrsta	Kemijska formula	Lewisova strukturna formula	Oblik molekule
fosforov(V) klorid			
borov(III) fluorid			
fosfin			
ugljikov(IV) oksid			

ostv.	maks.
	6

5. Nuklidi su **A** i **B** izotopi. Atomi nuklida **A** sastoje se od 17 elektrona i 35 nukleona, a jezgre nuklida **B** imaju 2 nukleona više od atoma nuklida **A**.5.a) Napiši simbole nuklida **A** i **B**.

5.b) Izračunaj naboj jezgre atoma nuklida **A** i **B** te rezultat iskaži u kulonima (C)

5.c) Izračunaj prosječnu masu atoma zadanoga elementa i izrazi je u miligramima.

ostv.	maks.
	3,5

- 6.** Izgaranjem 3,005 g neke organske kiseline, koja sadržava ugljik, vodik i kisik, dobiveno je 5,281 g ugljikova(IV) oksida i 2,162 g vode. Molarna masa kiseline iznosi $74,078 \text{ g mol}^{-1}$. Izračunaj molekulsku formulu zadane kiseline.

ostv.	maks.
	4,5

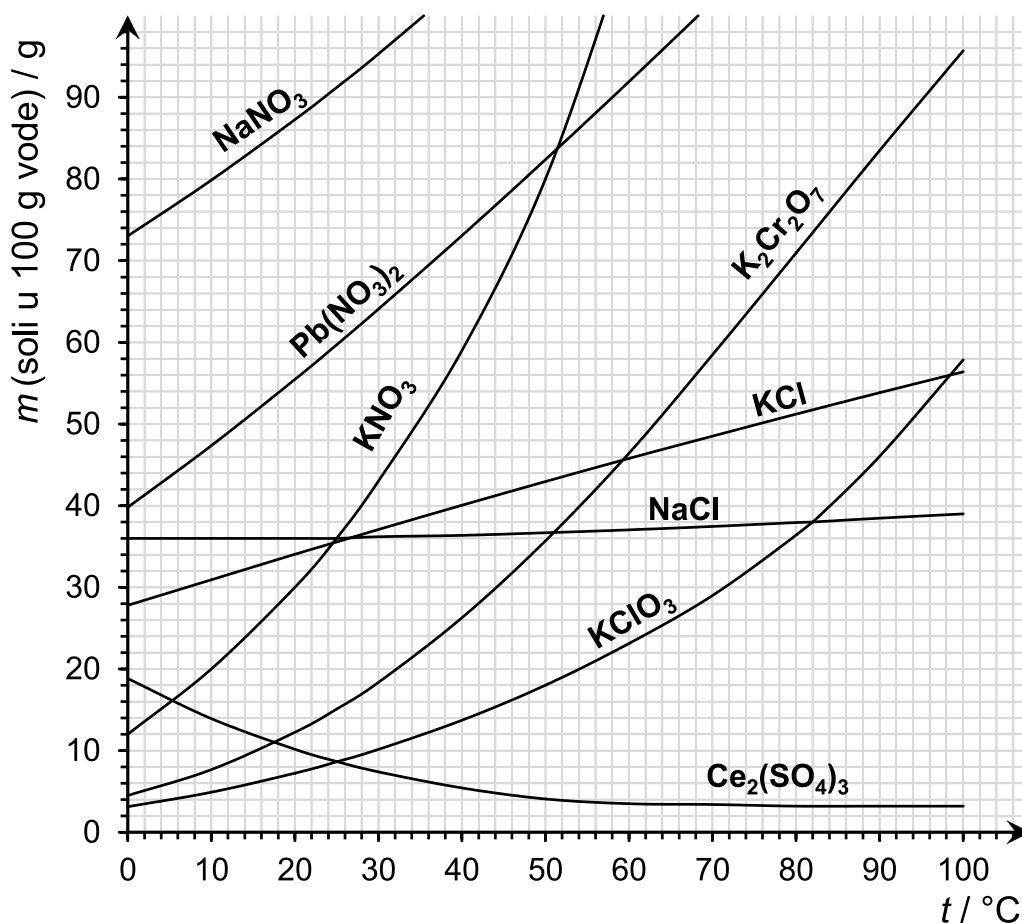
- 7.** Klor se u laboratoriju može dobiti reakcijom kalijeva permanganata i klorovodične kiseline. Pritom uz klor nastaju manganov(II) klorid, kalijev klorid i voda.

7.a) Napiši jednadžbu kemijske reakcije dobivanja klora iz kalijeva permanganata i klorovodične kiseline tako da napišeš agregacijska stanja reaktanata i produkata.

7.b) Koliko mililitara klorovodične kiseline masenoga udjela 36 % i gustoće $1,179 \text{ g cm}^{-3}$ treba dodati da se razgradi 1 gram kalijeva permanganata.

ostv.	maks.
	4

8.



Na dijagramu je krivuljama prikazana ovisnost topljivosti različitih soli o temperaturi. S pomoću dijagrama odgovori na postavljena pitanja.

8.a) Kolika je masa kalijeva nitrata otopljena u 100 grama vode pri 52 °C u zasićenoj otopini?

8.b) Koja se sol u vodi egzotermno otapa?

8.c) Koja je sol najbolje topljiva pri 10 °C?

8.d) Kakva je otopina KClO₃ na 28 °C ako se u 150 grama vode otopi 12 grama KClO₃: zasićena, nezasićena ili prezasićena? Potkrijepi svoj odgovor računom.

ostv.	maks.
	3

9. Na 10 g kalcijeva karbonata dodamo 20 mL klorovodične kiseline udjela 38 % i gustoće $1,188 \text{ g cm}^{-3}$.

9.a) Napiši jednadžbu kemijske reakcije kalcijeva karbonata i klorovodične kiseline tako da napišeš agregacijska stanja reaktanata i produkata.

9.b) Izračunaj masu ugljikova(IV) oksida koja teorijski može nastati ovom reakcijom.

9.c) Izračunaj masu neizreagiranoga reaktanta iz reakcije kalcijeva karbonata i klorovodične kiseline.

ostv.	maks.
	6,5

10. Razvrstaj sljedeće molekule na polarne i nepolarne: PH_3 , CS_2 , SO_2 , N_2 , HCN , SiH_4

polarne: _____

nepolarne: _____

ostv.	maks.
	3

11.	Komadić kalija reagirao je s vodom, pri čemu je nastalo 500 cm ³ plina pri 20 °C i 0,9 bar.	
	11.a) Napiši jednadžbu kemijske reakcije kalija i vode tako da napišeš agregacijska stanja reaktanata i produkata.	

	11.b) Izračunaj masu kalija koja je reagirala s vodom u zadatku 11?	
11.c) Nakon završene reakcije kalija i vode u otopinu se doda nekoliko kapi fenolftaleina. Kakvu promjenu možemo uočiti?		

11.d) Natrij na svježemu prerezu brzo gubi srebrnasti sjaj zbog nastanka natrijeva hidrogenkarbonata. Napiši jednadžbu kemijske reakcije kojom ćeš objasniti razlog nestanka srebrnastoga sjaja tako da napišeš agregacijska stanja reaktanata i produkata.		

		ostv. maks. 6,5

12.	Napiši kemijska imena navedenih spojeva.	
	12.a) CH ₃ CH ₂ COOH	_____
	12.b) CH ₃ COCH ₃	_____
	12.c) CH ₃ CH ₂ CH(CH ₃)CH ₃	_____
	12.d) NaHCO ₃	_____
	12.e) NaH	_____
		ostv. maks. 2,5

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

zadatci za 2. razred srednje škole

Zaporka: _____

13.

Napiši kemijske formule navedenih spojeva.

13.a) magnezijev nitrid

13.b) kalcijev hidrogensulfit

13.c) propanol

13.d) natrijev peroksid

13.e) butanal

ostv.	maks.
	2,5

1. stranica

+

2. stranica

+

3. stranica

+

4. stranica

+

5. stranica

+

6. stranica

+

7. stranica

=

Ukupni bodovi

50

Ukupno bodova na stranici 7:

ostv.	maks.
	2,5