

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 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 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. Upiši u tablicu podatke koji nedostaju:

Element	Simbol	A	Z	$N(p^+)$	$N(e^-)$	$N(n)$	Raspored elektrona po ljuskama
kositar						69	
		7					2,1
bakar						36	

ostv.

maks.

9
2. Imenuj sljedeće spojeve:

 2.a) HNO_3 _____

 2.b) HgO _____

 2.c) $FeSO_4 \cdot 7 H_2O$ _____

 2.d) $CH_3CH_2CH_2CH_3$ _____

ostv.

maks.

2
3. Napiši formule sljedećim spojevima:

3.a) aluminijev sulfid _____

3.b) bakrov(I) nitrit _____

3.c) propanska kiselina _____

3.d) modra galica _____

ostv.

maks.

2

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

zadatci za 1. razred srednje škole

Zaporka: _____

4. Odgovori na sljedeća pitanja:**4.a)** Poredaj sljedeće čestice od najmanje prema najvećoj: Kr, Rb⁺, Br⁻, Sr²⁺, Se²⁻

4.b) Što je zajedničko jedinkama iz zadatka 4.a)?

4.c) Kristale jedne soli izgrađuju stroncijevi ioni i njima izoelektronski jednoatomni jednovalentni anioni. Napiši kemijsku formulu te soli stroncija

ostv.	maks.
	1,5

5. Prouči dobiveni periodni sustav elemenata pa napiši nazive kemijskih elementa koji odgovaraju opisu u sljedećim potpitanjima:**5.a)** Atom je u PSE s najvećim elektronskim afinitetom:

5.b) Atom je 3. periode koji mora primiti tri elektrona da postigne isti broj elektrona kao najbliži plemeniti plin:

5.c) Atom je 5. periode s najmanjom energijom ionizacije:

5.d) Koji od ponuđenih metala najburnije reagira s vodom: litij, natrij, kalij ili cezij?

ostv.	maks.
	2

6. Pridružite svakom pojmu označenom brojem odgovarajuću promjenu označenu slovom. Svaki pojam odgovara samo jednoj opisanoj promjeni.**6.1.** energija ionizacije _____**A.** $\text{CaCl}_2(\text{s}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{l})$ **6.2.** afinitet prema elektronu _____**B.** $\text{Br}(\text{g}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Br}^-(\text{g})$ **6.3.** kristalizacija _____**C.** $\text{Li}(\text{s}) \rightarrow \text{Li}^+ + \text{e}^-$ **D.** $\text{CaCl}_2(\text{l}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{s})$ **E.** $\text{Na}(\text{g}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{g}) + \text{e}^-$

ostv.	maks.
	1,5

ukupno bodova na 2. stranici:

ostv.	maks.
	5

- 7.** Koliko se molekula vode nalazi u kapljici vode polumjera 85 mikrometara uz pretpostavku da je kapljica vode kuglastog oblika. Gustoća vode pri temperaturi od 30 °C iznosi 997 kg/m³.

ostv.	maks.
	3,5

- 8.** Formula je nepoznatoga plina CF₂M₂. Odredi koji je element M ako je gustoća nepoznatoga plina 4,32 puta veća od gustoće dušika. Gustoća dušika je 1,251 kg/m³.

ostv.	maks.
	3

9.

Pojedini kemijski elementi opisani su sljedećim podacima:

- I. Neki atom u jezgri ima 7 protona i 7 neutrona
- II. Ovaj kemijski element pripada 2. periodi, a njegovi atomi imaju 6 valentnih elektrona.
- III. Ovaj kemijski element pripada 2. skupini i 5. periodi u PSE.
- IV. Atomi ovoga kemijskog elementa imaju nukleonski broj 31 i 16 neutrona u jezgri.
- V. Ovaj je kemijski element nemetal iz halogene skupine elemenata koji pri sobnoj temperaturi postoji u obliku sivo-crnih kristalića.

9.a) Napiši kemijske simbole opisanih kemijskih elemenata čiji atomi imaju jednak broj valentnih elektrona.

9.b) Napiši kemijske simbole onih opisanih kemijskih elemenata koji će tvoriti dvoatomne molekule pri sobnoj temperaturi..

9.c) Napiši kemijski simbol opisanog elementa čiji atomi imaju najveći polumjer.

9.d) Napiši raspored elektrona po ljuskama za element opisan tvrdnjom IV:

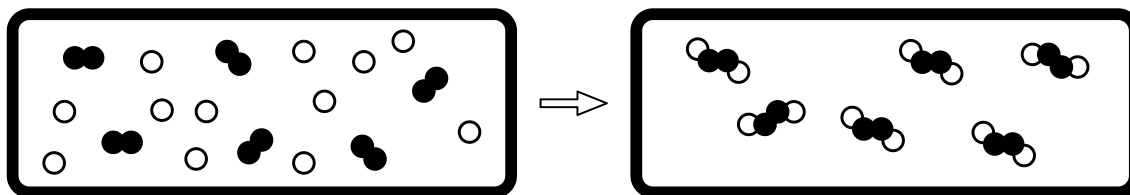
9.e) Napiši kemijski simbol opisanog elementa koji uz zagrijavanje vrlo lako sublimira.

9.f) Kako se zove skupina elemenata u PSE kojoj pripada element opisan tvrdnjom III?

ostv.	maks.
	3

10.

Reakcija tvari A (bijele kuglice) i tvari B (crne kuglice) shematski je prikazana ovim prikazom:

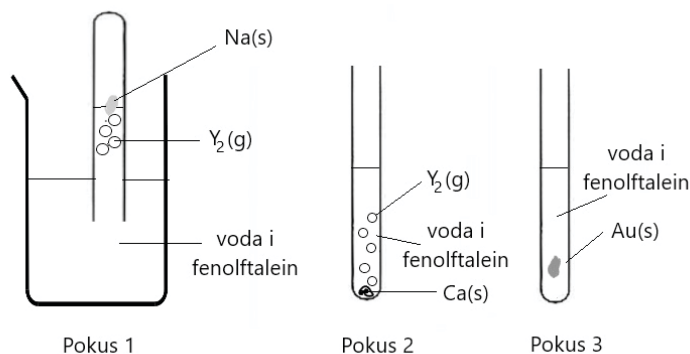


Na temelju shematskoga prikaza napiši jednadžbu kemijske reakcije između tvari A i B

ostv.	maks.
	0,5

11.

Pokusi izvedeni s natrijem, kalcijem i zlatom predloženi su crtežima.



11.a) Na temelju rezultata pokusa prikazanih crtežom objasni koji metal ne reagira s vodom.

11.b) U kojim će epruvetama doći do promjene boje fenolftaleina?

11.c) Kakva je pH-vrijednost vodene otopine u pokusu 1 i pokusu 2?

11.d) Napiši jednadžbu kemijske reakcije između kalcija i vode. U jednadžbi kemijske reakcije obavezno naznači agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

11.e) Na temelju crteža provedenih pokusa objasni koji metal ima najmanju gustoću.

ostv.	maks.
	3

12.

Koju se od navedenih smjesa razdvaja fizikalnom metodom prikazanom na slici desno:

- a) vodenu otopinu kuhinjske soli
- b) ocat
- c) mulj
- d) gazirano piće



ostv.	maks.
	0,5

13. Sljedeće formulske jedinice rastavi na ione:

13.a) NaNO_3 _____

13.b) $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$ _____

13.c) Mg_3N_2 _____

13.d) CH_3COONa _____

ostv.

maks.

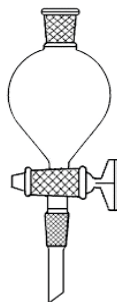
2

14. Za odjeljivanje tvari iz smjese upotrebljavaju se različiti fizikalni postupci

14.a) Na kojemu se svojstvu temelji odvajanje tvari iz smjese u postupku ekstrakcije?

14.b) Koji se postupak odjeljivanja koristi u brzim kućnom antigenskim testovima na COVID?

14.c) Koja je vrsta posuđa je prikazana na slici?



14.d) Kojim bi postupkom odijelili kuhinjsku sol i vodu iz vodene otopine soli?

ostv.

maks.

2

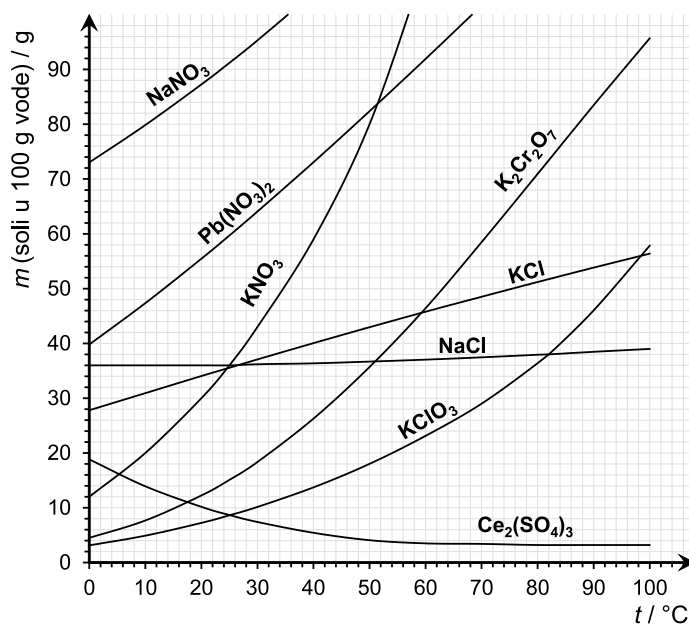
15. Duljina veze u molekuli bromovodika iznosi 0,147 nm, a duljina kovalentnoga polumjera vodikova atoma iznosi 37 pm. Na temelju dobivenih podataka izračunaj kovalentni polumjer atoma broma.

ostv.

maks.

1,5

- 16.** Na dijagramu je krivuljama prikazana ovisnost topljivosti različitih soli o temperaturi. Rabeći dijagram odgovori na postavljena pitanja.



16.a) Koja je sol najmanje topljiva pri 5°C?

16.b) Topljiost koje se soli u vodi ne povećava zagrijavanjem?

16.c) Pri kojoj je temperaturi topljivost natrijeva klorida i kalijeva klorata jednaka?

16.d) Kakva je otopina natrijeva klorida na 20 °C ako se u 50 grama vode otopi 15 grama natrijeva klorida: zasićena, nezasićena ili prezasićena? Potkrijepi svoj odgovor kemijskim računom.

16.e) Na topljivost koje soli povišenje temperature gotovo da i ne utječe?

ostv.	maks.
	4,5

17. Neka glazbala poput saksofona izrađuju se od mjedi koja je prema kemijskome sastavu slitina bakra s različitim metalima.

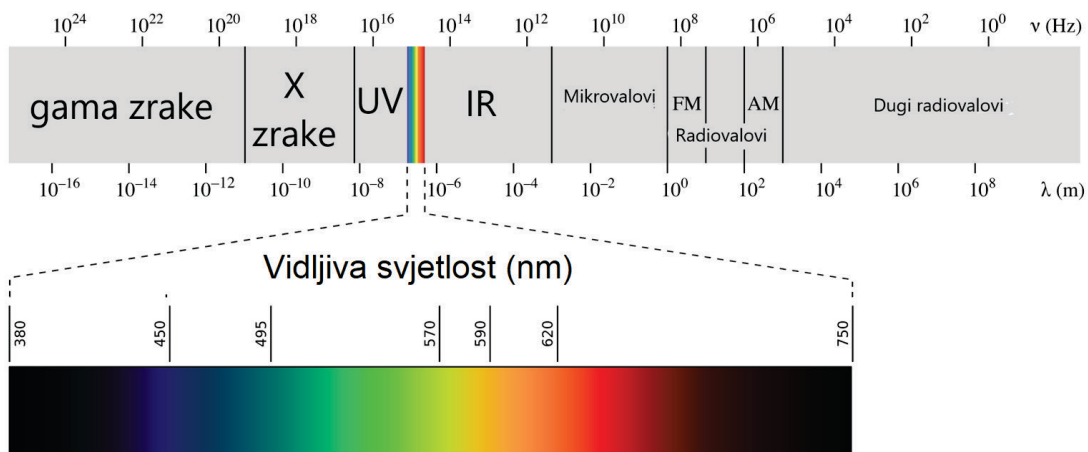
17.a) Navedi još jedan primjer slitine s bakrom.

17.b) Koliki je ukupan broj atoma u saksofonu mase 2,04 kilograma ako je saksofon izrađen od mjedi koja se sastoji od 65 % bakra, 34,8 % cinka, 0,15 % olova i 0,05 % željeza.

ostv.	maks.
	6,5

18.

Izračunaj valnu duljinu elektromagnetskoga zračenja koja odgovara prijelazu elektrona iz četvrte u prvu ljusku ako je poznato da se pritom emitira zračenje energije od $2,043 \cdot 10^{-18}$ J. Posluži se slikom prikazanoga elektromagnetskog spektra i odredi kojemu će području spektra pripadati emitirano zračenje prema dobivenoj vrijednosti valne duljine. Planckova konstanta iznosi $6,63 \cdot 10^{-34}$ J·s, a brzina svjetlosti u vakuumu $3 \cdot 10^8$ m s⁻¹.



ostv.	maks.
	2

1. stranica

+

2. stranica

+

3. stranica

+

4. stranica

+

5. stranica

+

6. stranica

+

7. stranica

+

8. stranica

+

9. stranica

=

Ukupni bodovi

50