

**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.

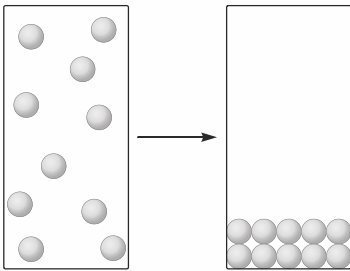
# Periodni sustav elemenata IUPAC 2013.

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 lantanoidi	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]			

**Zadatke 1. do 6. riješi tako da zaokružiš slovo ispred jednoga točnoga odgovora ili točne tvrdnje.**

1.	Što će se dogoditi s atomima željeza nakon što se željezo rastali? A) Prelaskom željeza u tekuće agregacijsko stanje volumen atoma željeza povećat će se. B) Taljenjem željeza smanjit će se gustoća atoma željeza. C) Taljenjem željeza atomi željeza će prijeći u tekuće agregacijsko stanje. D) Atomi željeza neće se promijeniti.	ostv.	maks.
			<b>0,5</b>

2.	Iva je u epruvetu mase 14,92 g usula 4,40 g kalcijeva karbonata. Sadržaj otvorene epruvete zagrijavala je plinskim plamenikom te se pri temperaturi od oko 700 °C kalcijev karbonat počeo razlagati. Nakon završetka kemijske reakcije Iva je izvagala epruvetu zajedno s njezinim sadržajem. Kolika je masa epruvete i njezina sadržaja nakon razlaganja kalcijeva karbonata? A) 14,92 g B) 17,38 g C) 19,32 g D) 19,93 g	ostv.	maks.
			<b>0,5</b>

3.	Kako se naziva prijelaz agregacijskoga stanja prikazan čestičnim crtežom?		
	<div><div><div>A) sublimacija</div><div>B) kristalizacija</div><div>C) taljenje</div><div>D) kondenzacija</div></div><div></div></div>		
		ostv.	maks.
			0.5

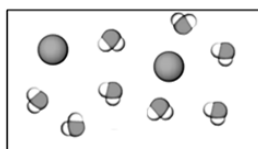
4.	Ana se obratila za pomoć zlataru kad nije uspjela skinuti vjenčani prsten s otečenoga prsta. Zlatar joj je pomogao tako da je prsten prerezao pilicom. Anin vjenčani prsten legura je koja se sastoji od 75 % zlata, 15 % bakra i 10 % srebra. Kako izgleda prsten na prerezanome mjestu? A) Prerezano je mjesto na rubovima zlatnožute boje, a u sredini srebrnosive boje. B) Prerezano je mjesto na većemu dijelu površine zlatnožute boje, a na manjemu dijelu srebrnosive boje. C) Prerezano je mjesto intenzivnije zlatnožute boje nego ostatak prstena. D) Prerezano mjesto izgleda isto kao i ostatak prstena.	ostv.	maks.
			<b>0,5</b>

**5.** Niko je napuhao veliki rođendanski balon i potom ispuhao trećinu zraka iz balona. Balon je zavezao ukrasnom vrpcom kako bi spriječio daljnje istjecanje zraka. Kako su se čestice preostalog zraka rasporedile u volumenu balona?

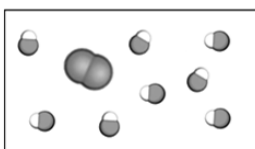
- A) Čestice zraka ravnomjerno su se rasporedile po čitavome volumenu balona.
- B) Čestice zraka gomilale su se u gornjem dijelu volumena balona.
- C) Čestice zraka gomilale su se u donjem dijelu volumena balona.
- D) Čestice zraka gomilale su se u središnjem dijelu volumena balona.

ostv.	maks.
	<b>0,5</b>

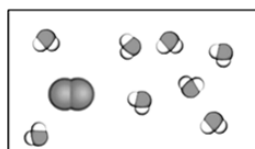
**6.** Otapanjem 0,018 g dušika u 1000 g vode pri 20° C nastaje zasićena otopina dušika u vodi. Koji čestični crtež od **A – D** prikazuje zasićenu otopinu dušika u vodi?



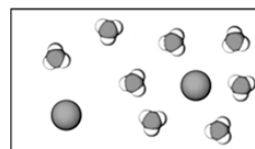
**A**



**B**



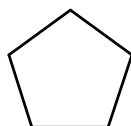
**C**



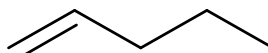
**D**

ostv.	maks.
	<b>0,5</b>

**7.** Jednadžba kemijske reakcije prikazuje nastanak tvari **B** iz tvari **A**. Napiši nazive tvari **A** i **B** te ih prikaži strukturnom i molekulskom formulom.



**A**



**B**

Naziv tvari **A**: \_\_\_\_\_

Naziv tvari **B**: \_\_\_\_\_

Strukturna formula tvari **A**:

Strukturna formula tvari **B**:

Molekulska formula tvari **A** i **B**: \_\_\_\_\_

ostv.	maks.
	<b>2,5</b>

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

zadatci za 8. razred osnovne škole

Zaporka: \_\_\_\_\_

**8.**

Upotpuni tablicu traženim podacima. U simboličkom zapisu označi agregacijska stanja svih kemijskih vrsta.

PROMJENA	SIMBOLIČKI ZAPIS PROMJENE	FIZIKALNA ILI KEMIJSKA	EGZOTERMNA ILI ENDOTERMNA
taljenje zlata			
reakcija magnezijeva hidroksida i dušične kiseline			
otapanje kalcijeva klorida u vodi			

ostv.	maks.
	<b>4,5</b>

**9.**

Tvar **C** sulfid je koji u svojem sastavu ima kation metala **M** čija masa iznosi  $108,51 \cdot 10^{-27}$  kg. Molekulu elementarne tvari **D** čine atomi kemijskoga elementa koji se nalazi u 2. periodu i 16. skupini PSE. Kad sulfid **C** reagira s kemijskim elementom **D**, nastaju oksid metala  $M_xO_y$  i oksid sumpora  $S_vO_z$ . Relativna je molekulska masa oksida sumpora 64,06.

Napiši kemijske formule nepoznatih tvari.

Kemijska formula tvari **C**: \_\_\_\_\_Kemijska formula tvari **D**: \_\_\_\_\_Kemijska formula tvari  $M_xO_y$ : \_\_\_\_\_Kemijska formula tvari  $S_vO_z$ : \_\_\_\_\_

ostv.	maks.
	<b>2</b>

ukupno bodova na stranici 3:

ostv.	maks.
	<b>6,5</b>

**10.**

Hidratne soli **X**, **Y** i **Z** razlikuju se po broju molekula kristalizacijske vode, protonskome broju kationa i po vrsti. Na temelju sljedećih tvrdnja odredi kemijsku formulu hidratnih soli **X**, **Y** i **Z**.

Dopuni veliku tablicu tako što ćeš oznakom + potvrditi da navedeni podatak odgovara pojedinoj tvari. Na temelju podataka i zaključaka iz velike tablice ispuni manju tablicu.

1. Protonski je broj kationa hidratne soli koja ima 10 molekula kristalizacijske vode u formulskoj jedinici 11.
2. Hidratna sol koja u svojem sastavu ima najmanji broj molekula kristalizacijske vode u formulskoj jedinici jest sulfat.
3. Protonski je broj dvovalentnoga kationa hidratne soli **Y** 27.
4. Hidratna sol koja pripada kloridima ima 6 molekula kristalizacijske vode u formulskoj jedinici.
5. Protonski broj kationa hidratne soli koja ima 6 molekula kristalizacijske vode u formulskoj jedinici nije 20.
6. Protonski broj hidratne soli **Z** nije 20.

		Broj molekula kristalizacijske vode u formulskoj jedinici			Protonski broj kationa			Vrsta soli		
		2	6	10	11	20	27	klorid	sulfat	karbonat
Hidratna sol	<b>X</b>									
	<b>Y</b>									
	<b>Z</b>									
Vrsta soli	klorid									
	sulfat									
	karbonat									
Protonski broj kationa	11									
	20									
	27									

	Broj molekula kristalizacijske vode u formulskoj jedinici	Protonski broj kationa	Vrsta soli	Kemijska formula hidratne soli
Tvar X				
Tvar Y				
Tvar Z				

ostv.	maks.
	<b>6</b>



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

zadatci za 8. razred osnovne škole

Zaporka: \_\_\_\_\_

**12.** Za točnu tvrdnju zaokruži slovo **T**, a za netočnu slovo **N**.

Kobalt se može odvojiti od sumpora magnetskim odjeljivanjem.

**T****N**

pH-vrijednost otopine veća je od 7 ako je dodatkom nekoliko kapi crvenoga kupusa otopina promijenila boju u crvenu.

**T****N**Vrijednost gustoće 1,23 g/mL odgovara vrijednosti 1,23 kg/m<sup>3</sup>.**T****N**

ostv.

maks.

**1,5****13.** Kofein je organski spoj koji se nalazi u listovima, sjemenkama i plodovima biljaka poput kave. Energetska pića, čajevi, Coca cola i čokolada sadržavaju kofein. Kofein djeluje stimulirajuće, smanjuje umor i poboljšava koncentraciju. Unošenje većih količina kofeina u organizam može izazvati nesanicu, nemir i tjeskobu.**13.a)** Odredi empirijsku formulu kofeina u kojemu je maseni udio ugljika 49,47 %, 5,19 % vodika, 28,86 % dušika, 16,48 % kisika, a relativna molekulska masa 194,2.**13.b)** Odredi molekulsku formulu kofeina.

Molekulska formula kofeina je \_\_\_\_\_.

ostv.

maks.

**3**ukupno bodova na stranici **6**:

ostv.

maks.

**4,5**




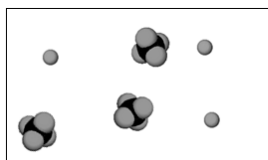
14.

14.a) Jednadžbom kemijske reakcije prikaži neutralizaciju u kojoj je jedan od produkata u vodi topljiv litijev sulfat. Označi agregacijska stanja svih kemijskih vrsta.

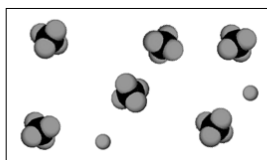
\_\_\_\_\_

14.b) Koji crtež od A – D prikazuje neutralnu vodenu otopinu litijeva sulfata? Bijela boja unutar okvira predstavlja molekule vode koje okružuju prikazane čestice. **Zaokruži slovo ispred točnoga odgovora.**

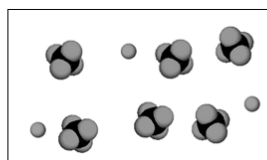
Legenda: ● model litijeva iona       model sulfatnoga iona



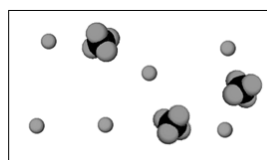
A



B



C



D

14.c) Napiši oznake kemijskih vrsta koje su prisutne u otopini nastaloj dokapavanjem natrijeve lužine u vodenu otopinu litijeva sulfata. Konačna je pH-vrijednost otopine nakon dokapavanja 12.

\_\_\_\_\_

14.d) Ako u vodenu otopinu opisanu u zadatku 14.c) dodaš 3 kapi soka crvenoga kupusa, boja će otopine biti: **Zaokruži slovo ispred točnoga odgovora.**

- A) crvena
- B) zelena
- C) žuta

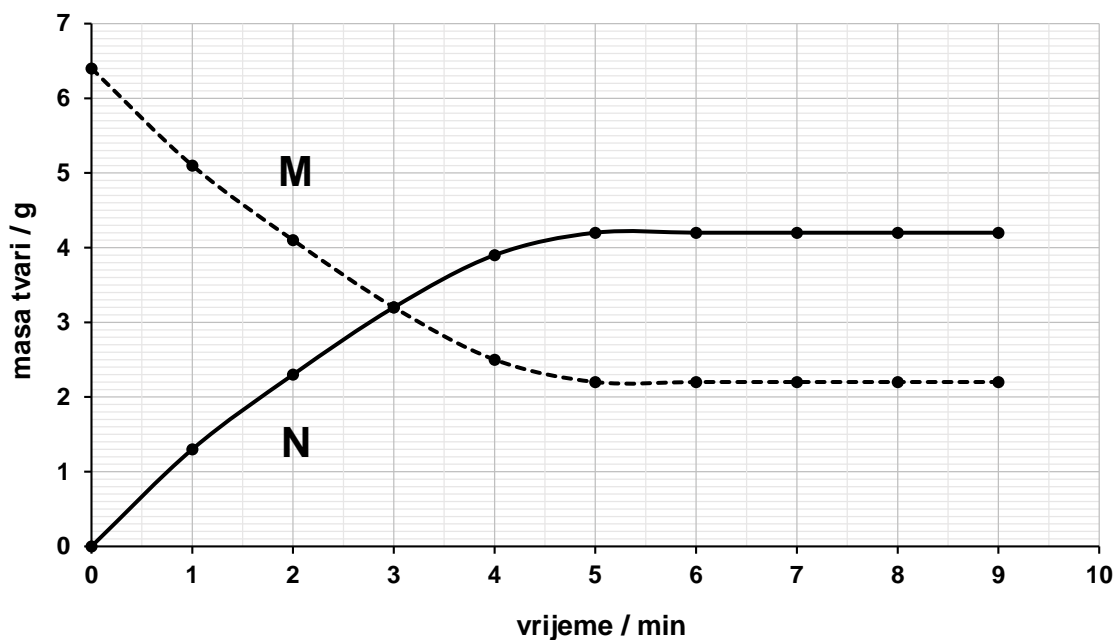
ostv.

maks.

5

15.

Na temelju grafa koji prikazuje promjenu mase reaktanata i produkata u vremenu pri odvijanju kemijske reakcije odgovori na pitanja. Linije koje prikazuju promjenu mase u vremenu označene su velikim slovima **M** i **N**.



15.a) Kojim je slovom označena linija koja prikazuje promjenu mase reaktanata u vremenu? \_\_\_\_\_

15.b) Kako se mijenja masa produkata od početka do završetka kemijske reakcije?

\_\_\_\_\_

15.c) U kojoj je minuti reakcija bila najbrža? \_\_\_\_\_

15.d) U kojoj je minuti reakcija bila najsporija? \_\_\_\_\_

15.e) Koliko je minuta prošlo do izjednačavanja mase reaktanata i produkata? \_\_\_\_\_

15.f) Kolika se smanjila masa reaktanata u drugoj minuti reakcije? \_\_\_\_\_

15.g) Kolika je ukupna masa produkata nastala reakcijom? \_\_\_\_\_

15.h) Koliko je minuta trajala reakcija? \_\_\_\_\_

ostv.	maks.
	4

**16.**
**16.a)** Koji od atoma **P**, **R**, **S**, **T**, **V** i **Z** pripadaju istomu kemijskom elementu?

**P:** 46 p, 46 e, 56 n

**R:** 35 p, 35 e, 46 n

**S:** 44 p, 44 e, 59 n

**T:** 56 p, 56 e, 63 n

**V:** 34 p, 34 e, 42 n

**Z:** 35 p, 35 e, 44 n

Napiši slova koja se nalaze ispred njihova broja subatomske čestice. \_\_\_\_\_

**16.b)** Napiši kemijski simbol toga kemijskog elementa. \_\_\_\_\_

**16.c)** Napiši kemijsku formulu elementarne tvari toga kemijskog elementa. \_\_\_\_\_

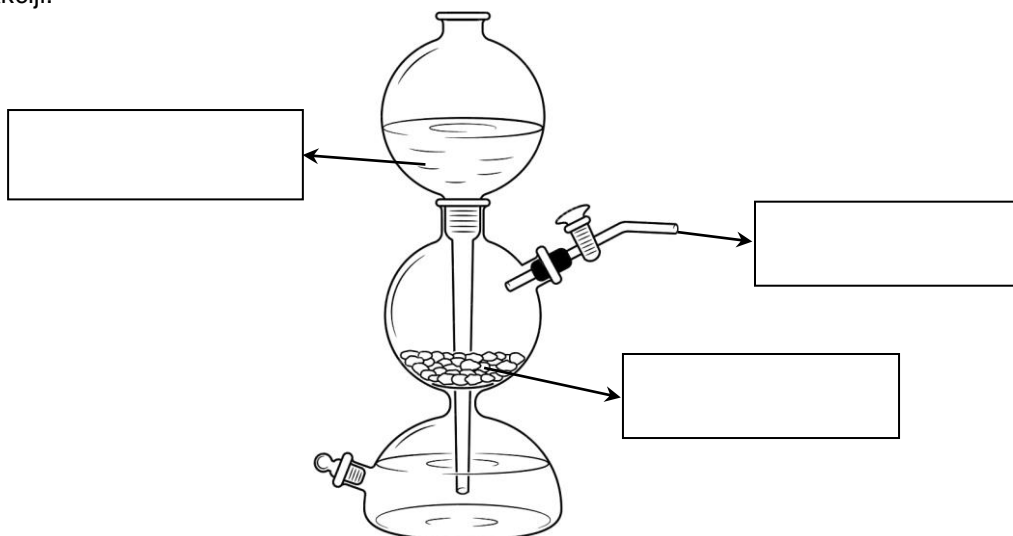
**16.d)** Simboličkim jezikom opiši nastajanje jednovalentnoga aniona atoma toga kemijskog elementa

\_\_\_\_\_

ostv.

maks.

**2**
**17.**

 Andro se koristio uređajem kako bi proizveo plin čija masa molekule iznosi  $56,58 \cdot 10^{-24}$  g. Otvorio je pipac na središnjoj kugli uređaja kako bi razrijeđena klorovodična kiselina reagirala s krutim željezovim(II) sulfidom. Osim plina, produkt je te kemijske reakcije i sol topljiva u vodi. Slika prikazuje uređaj i tvari koje su sudjelovale u kemijskoj reakciji.

**17.a)** Kako se naziva uređaj prikazan na slici? \_\_\_\_\_

**17.b)** U prazne pravokutnike upiši nazive tvari koje su označene strelicom na slici.

**17.c)** Prikaži reakciju razrijeđene klorovodične kiseline i željezova(II) sulfida jednadžbom kemijske reakcije.  
**Označi agregacijska stanja svih kemijskih vrsta.**

ostv.

maks.

**3,5**

ostv.

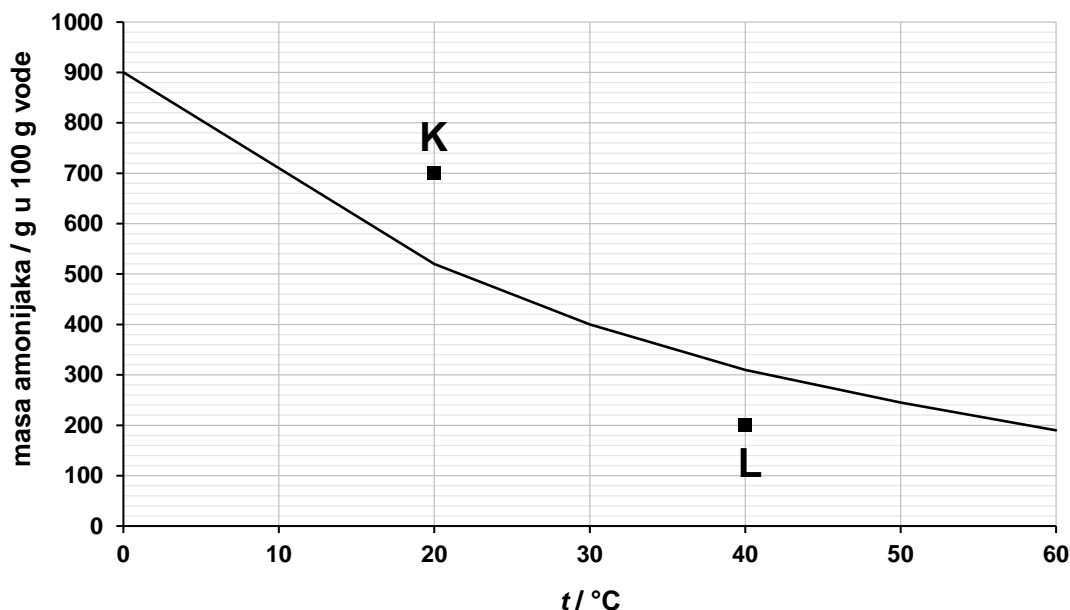
maks.

**5,5**

<b>18.</b>	<p><b>18.a)</b> Koliki je maseni udio argona u 250 kg suhoga zraka ako je volumni postotak argona u zraku 0,93 %? Gustoća je argona pri 20 °C i tlaku od 101,3 kPa 1,664 kg/m<sup>3</sup>, a gustoća zraka 1,204 kg/m<sup>3</sup>.</p>		
	<p><b>18.b)</b> Kojim se postupkom može odvojiti argon od ostalih sastojaka zraka?</p> <p>_____</p>		
		ostv.	maks.
			<b>2,5</b>

<b>19.</b>	<p>Francuski fizičar Jacques Charles prvi je krajem 18. stoljeća konstruirao plinski balon koji se punio vodikom. Na prvome putovanju balon se podigao na visinu od 2 900 metara i nakon dva i pol sata spustio se 40 kilometara dalje od mjesta s kojega je uzletio.</p>		
	<p><b>19.a)</b> Zašto se plinski baloni više ne pune vodikom?</p> <p>_____</p>		
<p><b>19.b)</b> Navedi dva svojstva helija koja ga čine pogodnim za korištenje u plinskim balonima.</p> <p>_____</p>			
<p><b>19.c)</b> Većina putničkih balona koji se danas koriste ima plinske grijače koji zagrijevaju zrak. Zašto zagrijani zrak podiže balon uvis?</p> <p>_____</p>			
		ostv.	maks.
			<b>2</b>

**20.** Na temelju grafa koji prikazuje topljivost amonijaka u vodi pri različitim temperaturama odgovori na pitanja.



**20.a)** Kakva će prema zasićenosti biti otopina kojoj je sastav označen točkom **K**?

\_\_\_\_\_

**20.b)** Kakva će prema zasićenosti biti otopina kojoj je sastav označen točkom **L**?

\_\_\_\_\_

**20.c)** Koliko je grama amonijaka otopljeno u 650 g otopine pri 30 °C?

\_\_\_\_\_

**20.d)** Otapanjem amonijaka u vodi nastaje amonijska lužina. Prikaži nastanak amonijske lužine jednadžbom kemijske reakcije. **Označi agregacijska stanja sudionika reakcije.**

\_\_\_\_\_

ostv.	maks.
	<b>2,5</b>

**21.** Iva je u svaku od tri laboratorijske čaše ulila 200 mL destilirane vode. U prvu čašu nije dodala natrijev klorid, u drugoj čaši otopila je 15 g natrijeva klorida, a u trećoj 40 g natrijeva klorida. Sadržaj svih čaša istodobno je pažljivo zagrijavala do vrelišta. Različita vrelišta tekućina očitala je digitalnim termometrom. Poredaj tekućine prema porastu vrelišta.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ostv.	maks.
	<b>1,5</b>

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

zadatci za 8. razred osnovne škole

Zaporka: \_\_\_\_\_

1. stranica

+

2. stranica

+

3. stranica

+

4. stranica

+

5. stranica

+

6. stranica

+

7. stranica

+

8. stranica

+

9. stranica

+

10. stranica

+

11. stranica

=

**Ukupni bodovi****50**