

ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ KEMIJE
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2021./22.

PISANA ZADAĆA, 4. ožujka 2022.

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															9 F 19,00	10 Ne 20,18
11 Na 22,99	12 Mg 24,31															17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
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]			

	ostv.	maks.
<p>1. Na temelju položaja berilija u periodnom sustavu elemenata kratko odgovori na pitanja.</p> <p>1.a) Je li berilij metal ili nemetal? _____</p> <p>1.b) Kolika je valencija atoma berilija? _____</p> <p>1.c) Napiši kemijsku formulu njegova oksida. _____</p> <p>1.d) Imenuj skupinu periodnog sustava elemenata u kojoj je smješten.</p> <p>_____</p>		2
<p>2. Hoće li pH-vrijednost neke otopine porasti, smanjiti se ili ostati ista ako joj poraste kiselost?</p> <p>_____</p>		0,5
<p>3. U zasebnim zatvorenim posudama zagrijavani su jod, kuhinjska sol, vodovodna voda i etanol. Što je opaženo nakon hlađenja uzoraka ovih tvari na sobnu temperaturu?</p> <p>A) Kuhinjska se sol nalazila na stijenkama posude.</p> <p>B) Svi su uzorci tvari u drukčijem agregacijskom stanju.</p> <p>C) Tvari su promijenile kemijski sastav uslijed visoke temperature.</p> <p>D) Jod, vodovodna voda i etanol su isparili, a potom se kondenzirali.</p>		0,5
<p>4. Komadić školjke dodan je u bezbojnu kiselu otopinu. Pritom se pojavljuje bijeli aerosol i velik broj sitnih mjehurića koji šume. Koje su vrste promjena opažene?</p> <p>A) isključivo fizikalne promjene</p> <p>B) isključivo kemijske promjene</p> <p>C) i fizikalne i kemijske promjene</p> <p>D) ni fizikalne ni kemijske promjene</p>		0,5

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI:

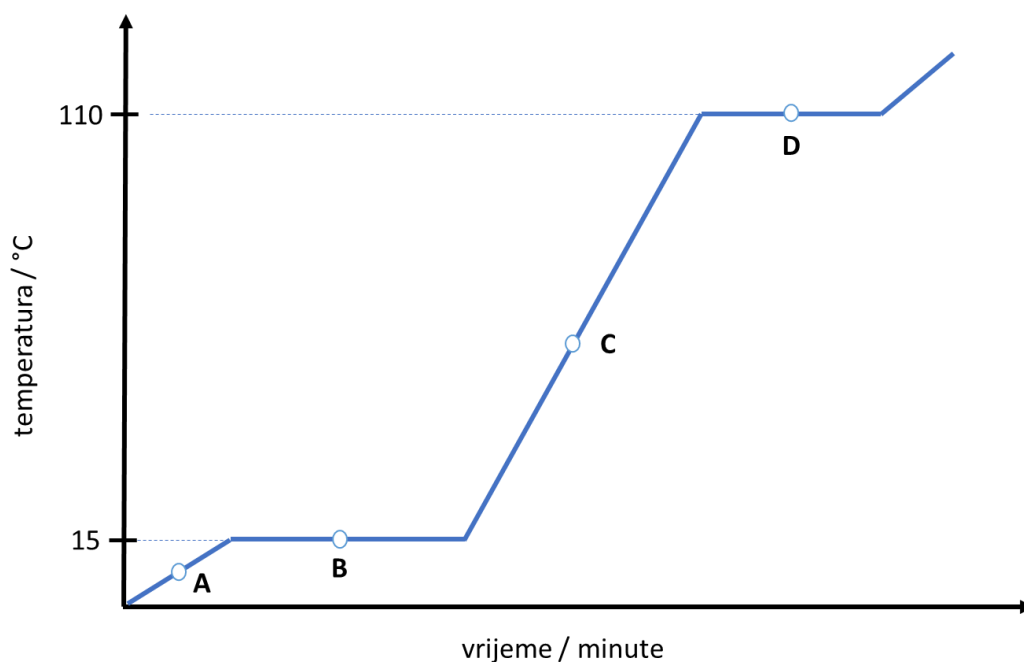
	3,5
--	------------

ostv. maks.

5. Koja će fizikalna promjena pri prolijevanju ukapljenog plina po stolu uzrokovati hlađenje površine stola?

0,5

6. Na temelju dijagrama zagrijavanja jedne čiste tvari odredi točnost tvrdnji o njezinim svojstvima. Ako je tvrdnja točna, zaokruži slovo T. Ako je tvrdnja netočna, zaokruži slovo N.



- 6.a) Vrelište je tvari pri 110 °C. T N
- 6.b) U točki A tvar je u čvrstom stanju. T N
- 6.c) U točki D dolazi do isparavanja tvari. T N
- 6.d) U točki B najveći dio tvari je u tekućem i plinovitom stanju. T N
- 6.e) U točki C tvar zauzima određeni volumen, ali je nestalnog oblika. T N
- 6.f) Tijekom promjene agregacijskog stanja dolazi do nagle promjene temperature. T N

3

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI:

3,5

ostv. maks.

7. Za navedene kemijske reakcije opisane riječima imenuj elementarne tvari (ET) i kemijske spojeve (KS) te napiši njihove odgovarajuće kemijske oznake.

7.a) aluminij (s) + kisik (g) \Rightarrow aluminijev oksid (s)

kemijski naziv ET _____ kemijski naziv KS _____

oznaka ET _____ oznaka KS _____

7.b) klorovodik (g) \Rightarrow klor (g) + vodik (g)

kemijski naziv ET _____ kemijski naziv KS _____

oznaka ET _____ oznaka KS _____

6

8. Popuni tablicu o postupcima razdvajanja sastojaka heterogenih i homogenih smjesa tako da upišeš postupak razdvajanja ili specifično svojstvo na temelju kojeg je moguće odvojiti pojedini sastojak iz smjese. U posljednji stupac upiši znak + za smjese čije sastojke nije moguće uočiti okom, povećalom ili mikroskopom.

SMJESA	POSTUPAK ODVAJANJA	SPECIFIČNO SVOJSTVO	VRSTA SMJESE
krv		gustoća	
slana voda	kristalizacija		
zrak	frakcijska destilacija		
natrijev klorid i jod	zagrijavanje		
šljunak za akvarij i voda		veličina čestica	
željezni čavlići i sumpor		magnetičnost	

4

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI:

10

ostv. maks.

9. U tablici su navedeni podaci o leđištima nekih čistih tvari. Na temelju podataka o leđištima tvari odgovori na pitanja.

tvar	etanol	voda	etilen glikol	propanol	glicerin	metanol
leđište / °C	-114	0	-13	-126	18	-97,6

- 9.a) Koja će od navedenih tvari biti u čvrstom agregacijskom stanju pri temperaturi 4 °C, a tekuća pri sobnoj temperaturi?

- 9.b) Koja od navedenih tvari neće biti u čvrstom agregacijskom stanju pri temperaturi -120 °C?

- 9.c) Što će se dogoditi s leđištem vode ako joj dodamo kuhinjske soli?

- 9.d) Etilen-glikol koristi se u smjesi s vodom za hlađenje automobilskih motora. O čemu će ovisiti leđište te rashladne tekućine?

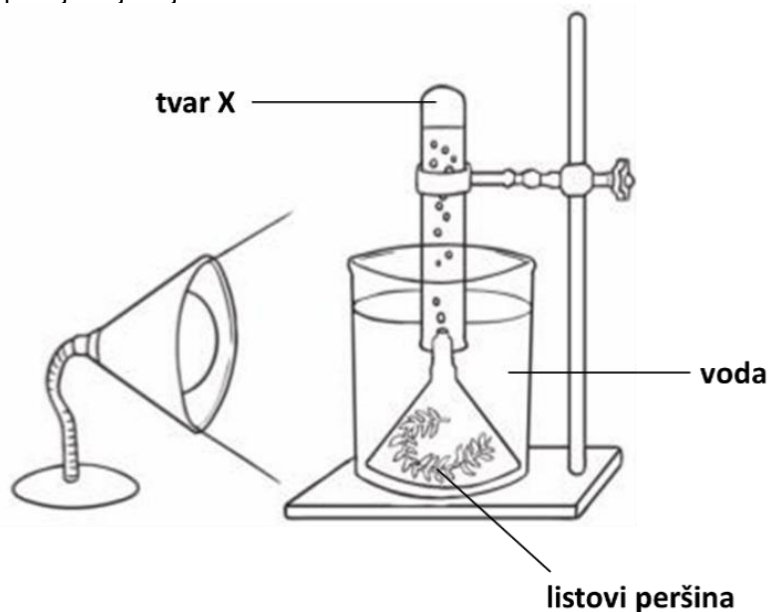
2

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI:

2

ostv. maks.

- 10.** Marko je za dodatnu nastavu kemije napravio pokus. Sastavio je aparaturu kao što je prikazano na slici. Pripremljeni je pokus ostavio osvjetljen 45 minuta. Na temelju promatranja slike odgovori na pitanja koja slijede.



- 10.a)** Imenuj laboratorijski pribor i posuđe kojima se Marko koristio u izradi prikazane aparature.

- 10.b)** Imenuj tvar **X** koja je nastajala tijekom pokusa. _____

- 10.c)** Opiši kako je Marko mogao dokazati tvar **X**.

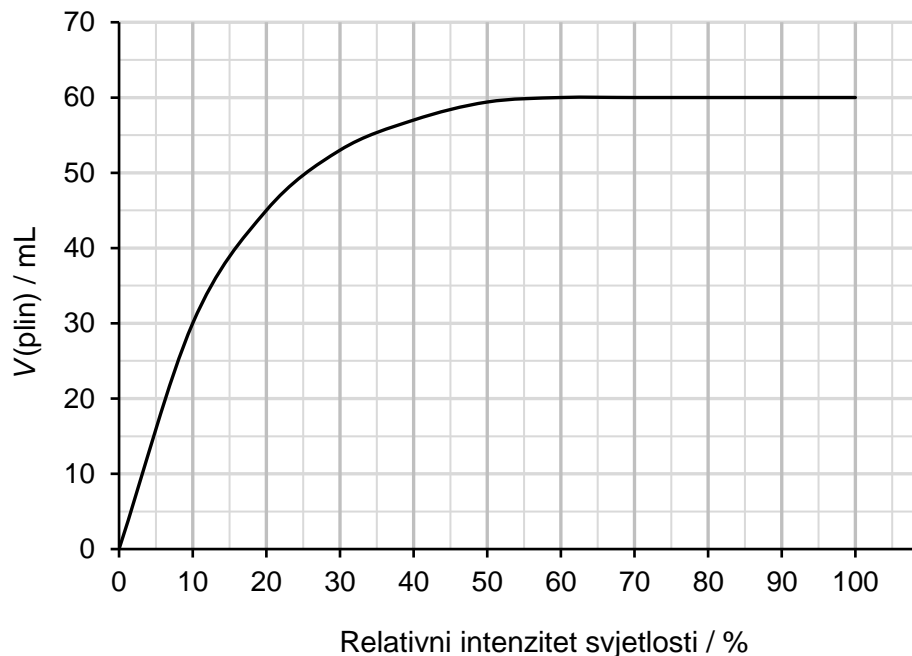
5

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI:

5

ostv. maks.

- 11.** Marko je pri pripremi pokusa istraživao na internetu o uvjetima potrebnima za odvijanje procesa prikazanog u **zadatku 10**. Pronašao je grafički prikaz ovisnosti volumena razvijenog plina o intenzitetu svjetlosti relativnom u odnosu na najveću moguću jačinu svjetiljke.



Na temelju grafičkog prikaza odgovori na pitanja.

- 11.a)** Koliki je volumen dodatno razvijenog plina pri promjeni relativnog intenziteta svjetlosti od 0 do 10 %?

- 11.b)** Koliki je volumen dodatno razvijenog plina pri promjeni relativnog intenziteta svjetlosti od 10 % do 20 %?

- 11.c)** Što se događa s volumenom razvijenog plina u relativnom intenzitetu svjetlosti od 60 % do 100 %?

- 11.d)** Što će se dogoditi s razinom vode u čaši nakon što epruveta bude napunjena tvari X? Objasni svoj odgovor.

2

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI:

2

ostv. maks.

12. Marko je stavio listove peršina u veću epruvetu s alkoholom etanolom. Tako pripremljenu epruvetu stavio je u laboratorijsku čašu s vodom i kuhao na plinskom plameniku 15 minuta. Iskuhani list pažljivo je iz zelene otopine u epruveti pincetom premjestio u Petrijevu zdjelicu, dobro ga isprao vodom i posušio. Potom je na izbljedjeli list kapnuo dvije kapi vodene otopine joda u kalijevom jodidu. Pojavilo se tamnoplavo obojenje.

12.a) Zašto je listove peršina trebalo iskuhati u alkoholu? Objasni svoj odgovor.

12.b) Koja je tvar u listovima peršina uzrokovala pojavu tamnoplavog obojenja dodatkom vodene otopine joda u kalijevom jodidu?

12.c) Lugolovu otopinu čini 5 % joda i 10 % kalijevog jodida u vodenoj otopini.

Koliki je udio vode u Lugolovoj otopini? _____

12.d) Napiši kemijsku oznaku za kalijev jodid. _____

2

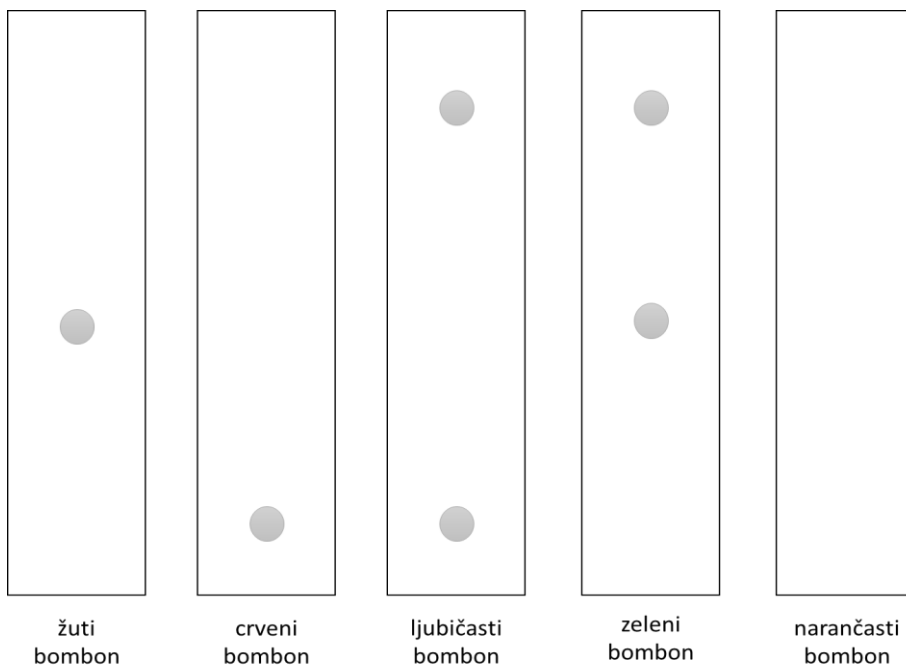
UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI:

2

ostv. maks.

- 13.** Različite boje jestivih bombona moguće je dokazati kromatografijom na papiru. Učenici su analizirali boju žutog, crvenog, ljubičastog i zelenog bombona, dok narančasti nisu imali. Rezultati njihova istraživanja prikazani su na slici.

Na temelju slike odgovori na pitanja.



- 13.a)** Koji bomboni sadrže samo jednu boju?

- 13.b)** Koju boju sadrže i ljubičasti i zeleni bombon?

- 13.c)** U posljednji pravokutnik ucrtaj položaj boja koje očekuješ kao rezultat kromatografije narančastog bombona, ako je poznato da ova boja nastaje miješanjem crvene i žute boje.

- 13.d)** Bomboni korišteni u opisanom pokusu otapaju se u slini. Pretpostavi što su učenici najvjerojatnije koristili kao otapalo u pokusu?

2

UKUPNO BODOVA NA 8. STRANICI:

2

ostv. maks.

14. Na temelju podataka u tablici riješi zadatke pisanjem kratkog odgovora.

kemijski element	$N(p^+)$	$N(e^-)$
litij	3	2
fluor	9	10
kalij	19	19
sumpor	16	18

14.a) Koji su kemijski elementi smješteni u istoj periodi periodnog sustava elemenata?

14.b) Izdvoji kemijski element iz tablice čiji atomi u kemijskim spojevima imaju promjenjivu valenciju.

14.c) Atomi jednog kemijskog elementa navedenog u tablici tvore neutralnu molekulu koja sadrži 256 električki nabijenih čestica. Koji je to kemijski element?

1,5

UKUPNO BODOVA NA 9. STRANICI:

1,5

ostv. maks.

- 15.** Učenici su mjerili volumen plina koji nastaje u reakciji magnezija i četiriju različitih kiselina (W, Y, Z, Q). Nakon 5 minuta zabilježili su sljedeće podatke. Na temelju podataka u tablici riješi zadatke.

kiselina	W	Y	Z	Q
V(plin) / cm ³	18	6	24	12
pH-vrijednost				

- 15.a)** Poredaj kiseline prema reaktivnosti tako da započneš kiselinom koja je u reakciji s magnezijem pokazala najburniju reakciju.

- 15.b)** Učenici su tijekom izvođenja pokusa određivali i pH-vrijednost kiselina pri čemu su dobili sljedeće pH-vrijednosti: 1, 2, 4, 5. Učeniku koji je bio zadužen za bilježenje izmiješali su se podatci o pH-vrijednosti. Dopuni tablicu tako da pojedinoj kiselini pridružiš odgovarajuću pH-vrijednost.

- 15.c)** Plin koji su učenici prikupljali u pokusu ima najmanju gustoću od svih plinova. Napiši njegovu kemijsku oznaku i agregacijsko stanje.

- 15.d)** Kojim su se trima sredstvima za osobnu zaštitu trebali učenici koristiti pri izvedbi pokusa?

- 15.e)** Učenici su zamijetili da su se epruvete tijekom pokusa zagrijale. O kojoj je vrsti promjene riječ s obzirom na izmjenu energije s okolinom?

3

UKUPNO BODOVA NA 10. STRANICI:

	3
--	---

ostv. maks.

16. Učenici su na satu Kemije dobili zadatak razdvojiti sastojke iz smjese staklenih perlica, pijeska i kuhinjske soli. Da bi odvojili sastojke iz smjese, učenici su napravili sljedeće:

1. korak – smjesu su prosijali kroz žičano cjedilo
2. korak – tvari koje su prošle kroz žičano cjedilo pomiješali su s destiliranom vodom
3. korak – dobivenu su smjesu filtrirali
4. korak – filtrat su uparili do suha

16.a) Koja je tvar prikupljena u 4. koraku?

- A) samo voda
- B) samo kuhinjska sol
- C) vodena otopina kuhinjske soli
- D) smjesa kuhinjske soli i pijeska

16.b) Koje su razlike u svojstvima tvari omogućile odvajanje sastojaka smjese u 4. koraku?

- A) talište
- B) isparljivost
- C) topljivost u vodi
- D) veličina čestica

16.c) Na koji su način učenici nakon 3. koraka mogli dobiti čisti talog?

- A) dodavanjem manje vode u smjesu
- B) ponovnim dodavanjem vode i filtriranjem
- C) izostavljanjem 1. koraka u postupku odvajanja
- D) ponavljanjem 1. i 2. koraka s pomoću pribora većih pora

16.d) Tijekom kojeg su koraka učenici pripremili homogenu smjesu?

- A) tijekom 1. koraka
- B) tijekom 2. koraka
- C) tijekom 3. koraka
- D) tijekom 4. koraka

2

UKUPNO BODOVA NA 11. STRANICI:

2

ostv. maks.

17. Matej je u kemijskom laboratoriju slučajno pomiješao crni prah u vodi netopljivog manganova dioksida i bijeli prah u vodi topljivog magnezijeva klorida. Da bi razdvojio sastojke smjese, dodao je destiliranu vodu i promiješao staklenim štapićem. Dobivenu je smjesu filtrirao. Talog je stavio sušiti, a filtrat je upario. Pritom je zabilježio podatke o masama na sljedeći način.

$$m(\text{smjesa}) = 4,96 \text{ g}$$

$$m(\text{filter-papir}) = 0,16 \text{ g}$$

$$m(\text{filter-papir} + \text{osušeni talog}) = 3,04 \text{ g}$$

$$m(\text{posudice za uparavanje}) = 28,62 \text{ g}$$

$$m(\text{posudice za uparavanje} + \text{suha krutina}) = 30,70 \text{ g}$$

Na temelju Matejevih podataka riješi zadatke.

17.a) Koja je tvar činila talog? _____

17.b) Izračunaj postotni udio tvari koja je činila talog.

17.c) Napiši kemijski sastav filtrata iz Matejeva pokusa.

17.d) Izračunaj postotni udio tvari otopljene u filtratu.

17.e) Što je Matej trebao napraviti tijekom odjeljivanja sastojaka iz smjese kako bi dobio još preciznije rezultate?

17.f) Napiši kemijske oznake tvari iz Matejeve smjese.

manganov dioksid _____

magnezijev klorid _____

17.g) Napiši naziv manganova dioksida koristeći se valencijom kemijskih elemenata.

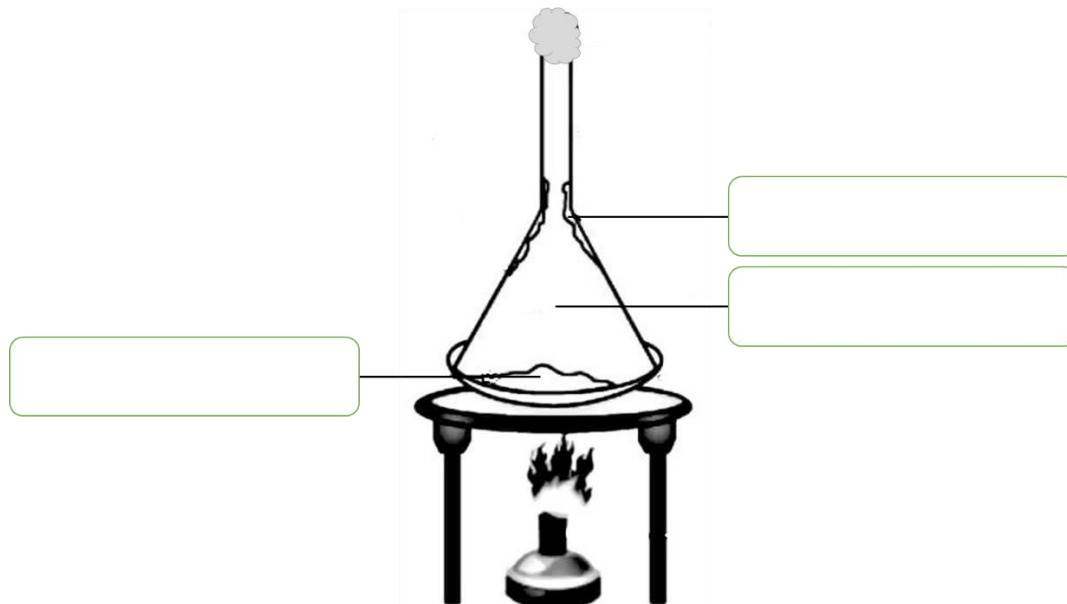
4

UKUPNO BODOVA NA 12. STRANICI:

4

ostv. maks.

- 18.** Crtež prikazuje aparaturu koja je korištena za odvajanje sastojaka iz homogene smjese nastale miješanjem amonijeva klorida i natrijeva klorida.



- 18.a)** U odgovarajuće pravokutnike na slici upiši nazive sljedećih tvari.

amonijev klorid (g) amonijev klorid (s) smjesa amonijeva klorida i natrijeva klorida

- 18.b)** Kako nazivamo proces kojim je odvojen jedan od sastojaka smjese?

- 18.c)** Napiši kemijsku formulu amonijeva klorida, ako je poznato $N(N) : N(H) : N(Cl) = 1 : 4 : 1$.

- 18.d)** Koji je kemijski element zajednički solima koje su činile smjesu? Napiši njegov naziv i kemijski simbol.

2

UKUPNO BODOVA NA 13. STRANICI:

2

ostv. maks.

- 19.** Tea je na satima Kemije učila o gustoći. Istraživala je na internetu i naišla na podatke istraživanja učenika iz druge škole. Oni su eksperimentalno određivali gustoću limenki gaziranih sokova tako da su od dvaju proizvođača uzeli uobičajene limenke soka i limenke dijetnog soka iste vrste. Određen broj neotvorenih limenki pri sobnoj temperaturi uranjali su u visoku posudu ispunjenu vodom i promatrali je li limenka plutala ili potonula. Podatke su prikazali u tablici. Na temelju podataka u tablici pomogni Tei riješiti zadatak.

Vrsta gaziranog soka	Broj ispitivanih limenki gaziranog soka	Prosječna gustoća / g cm ⁻³ (vrijednosti koje navodi proizvođač)	Raspon eksperimentalno dobivenih vrijednosti gustoće / g cm ⁻³	Broj limenki gaziranog soka koje plutaju	Broj limenki gaziranog soka koje tonu
dijetni sok A	8	0,975	0,94 – 0,98	8	–
dijetni sok B	9	0,980	0,97 – 0,99	9	–
sok A	12	1,021	1,01 – 1,03	–	12
sok B	8	1,009	0,98 – 1,02	3	5

- 19.a)** Limenke kojeg gaziranog soka imaju gustoću najbližiju gustoći vode? Objasni svoj odgovor koristeći se podacima iz tablice.

- 19.b)** Dopuni rečenicu pretpostavkom (hipotezom) koju bi Tea mogla provjeriti ponovnom izvedbom opisanog pokusa. Pritom odaberi dvije od ponuđenih riječi: *dijetno*, *nedijetno*, *veću*, *manju*.

Ako je gazirano piće _____, tada ima _____ gustoću od vode.

2

UKUPNO BODOVA NA 14. STRANICI:

2

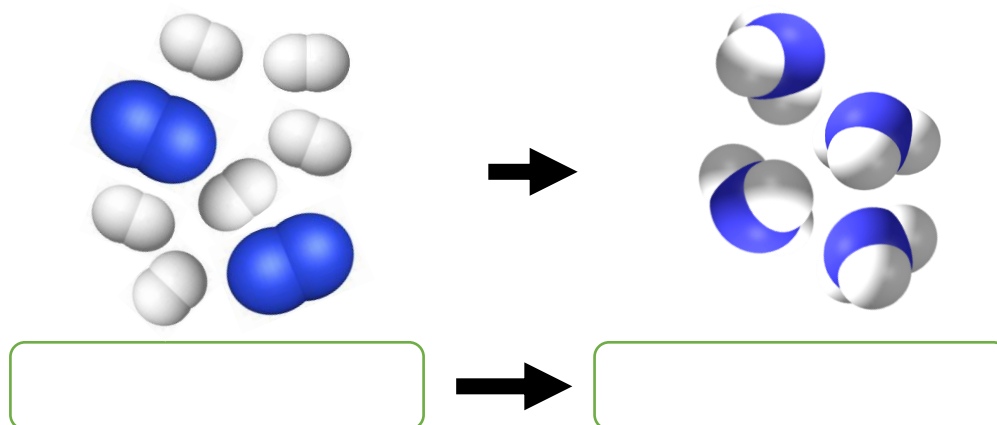
ostv. maks.

- 20.** Usporedi svojstva stiropora i kuhinjske soli. Za svako svojstvo procijeni pripada li stiroporu ili kuhinjskoj soli pa upiši znak + ili -. Neke od navedenih značajki mogu pripadati objema vrstama tvari, a neke ni jednoj.

SVOJSTVA	STIROPOR	KUHINJSKA SOL
zapaljivost		
dobra topljivost u vodi		
gustoća je manja od $1,5 \text{ g/cm}^3$		
pri gorenju nastaje crni ostatak		
vodena otopina provodi električnu struju		
zagrijavanjem do $200 \text{ }^\circ\text{C}$ raspast će se na elementarne tvari		

3

- 21.** Na temelju slike modela molekula riješi zadatke.



- 21.a)** Dopuni rečenice.

Bijele kuglice predstavljaju atome kemijskog elementa čiji je $Z = 1$.

To su modeli atoma _____.

Plave (tamnije) kuglice predstavljaju atome kemijskog elementa čiji je $N(p^+) = 7$.

To su modeli atoma _____.

- 21.b)** U pravokutnike ispod slika modela molekula odgovarajućim kemijskim oznakama napiši njihovo kvantitativno značenje.

2,5

UKUPNO BODOVA NA 15. STRANICI:

5,5

Županijsko natjecanje iz kemije u šk. god. 2021./2022.

Zadaci za 7. razred osnovne škole

Zaporka: _____

$$\begin{array}{ccccccccc} 1. \text{ stranica} & & 2. \text{ stranica} & & 3. \text{ stranica} & & 4. \text{ stranica} & & 5. \text{ stranica} \\ \boxed{} & + & \boxed{} & + & \boxed{} & + & \boxed{} & + & \boxed{} & + \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccccc} 6. \text{ stranica} & & 7. \text{ stranica} & & 8. \text{ stranica} & & 9. \text{ stranica} & & 10. \text{ stranica} \\ \boxed{} & + & \boxed{} & + & \boxed{} & + & \boxed{} & + & \boxed{} & + \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccccc} 11. \text{ stranica} & & 12. \text{ stranica} & & 13. \text{ stranica} & & 14. \text{ stranica} & & 15. \text{ stranica} & & \text{Ukupni bodovi} \\ \boxed{} & + & \boxed{} & + & \boxed{} & + & \boxed{} & + & \boxed{} & = & \boxed{} & \boxed{50} \end{array}$$
