

- RJEŠENJA -

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

Zadaci za 8. razred osnovne škole

Zaporka: _____

BODOVI

Riješi zadatke od 1. do 6. tako da zaokružiš slovo ispred točnog odgovora ili točne tvrdnje.

ostv. maks.

- 1.** Ela je ulila 100 mL destilirane vode u čašu i u njoj otopila žličicu limunske kiseline. U otopinu limunske kiseline usula je žličicu sode bikarbone. Što je Ena opazila nakon dodavanja sode bikarbone u čašu?

- A) Ena je opazila da se razvija ugljikov dioksid i da se toplina oslobađa iz sustava u okolinu.
B) Ena je opazila da se razvija ugljikov dioksid i da toplina prelazi iz okoline u sustav.
C) Ena je opazila da nastaju mjehurići plina i da se stijenka čaše ohladila.
D) Ena nije ništa opazila jer soda bikarbona i limunska kiselina ne reagiraju.

0,5 boda

0,5

- 2.** Četiri tanke metalne pločice iste mase ubačene su u četiri zasebne epruvete. U epruvete je uliven isti volumen vode ili razrijeđene sumporne kiseline. Sadržaj epruveta prije reakcije prikazan je u tablici.

epruveta 1	epruveta 2	epruveta 3	epruveta 4
magnezij i voda	magnezij i razrijeđena sumporna kiselina	cink i voda	cink i razrijeđena sumporna kiselina

U kojoj je epruveti najviše mjehurića plina?

- A) u epruveti 1
B) u epruveti 2
C) u epruveti 3
D) u epruveti 4

0,5 boda

0,5

- 3.** Atomistička teorija Johna Daltona skup je tvrdnji koje je Dalton predložio da bi opisao strukturu i svojstva atoma. Prve dvije tvrdnje atomističke teorije jesu:

1. Kemijski su elementi građeni od sitnih, nedjeljivih i neuništivih čestica koje nazivamo atomima.
2. Atomi istog kemijskog elementa iste su mase i svojstava.

Koje su od navedenih tvrdnji u skladu sa suvremenom atomističkom teorijom?

- A) obje tvrdnje
B) tvrdnja 1.
C) tvrdnja 2.
D) ni jedna od dviju tvrdnji

0,5 boda

0,5

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI:

1,5

ostv. maks.

4. U tablici su navedena svojstva bakra.

SVOJSTVA	
1.	doobar vodič električne struje
2.	crvenkastosmeđa boja
3.	$Z = 29$
4.	$t_f = 1085\text{ }^\circ\text{C}$

Koje svojstvo navedeno u tablici vrijedi za atom bakra?

- A) 1.
- B) 2.
- C) 3.**
- D) 4.

0,5 boda

0,5

5. Relativna atomska masa bora iznosi 10,81. Zaokruži slovo uz točnu tvrdnju.

- A) Atom bora sadrži 5 protona i 5 neutrona. Preostalih 0,81 mase predstavlja masu 5 elektrona.
- B) Bor ima dva prirodna izotopa ^{10}B i ^{11}B . Relativna atomska masa predstavlja srednju vrijednost broja njegovih nukleona.
- C) Relativna atomska masa izračunata je uzimajući u obzir postojanje izotopa ^{10}B i ^{11}B i njihovu zastupljenost u prirodi.**
- D) Atom bora sadrži 5 protona i 5 elektrona. Preostalih 0,81 mase predstavlja razliku u masi protona i neutrona.

0,5 boda

0,5

6. Relativna molekulska masa organskog spoja iznosi 98,182. Empirijska formula spoja je CH_2 .
Koja je molekulska formula ovog spoja?

- A) C_5H_{10}
- B) C_6H_{12}
- C) C_7H_{14}**
- D) C_8H_{16}

0,5 boda

0,5

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI:

1,5

ostv. maks.

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

Tijelo lebdi u vodi ako je njegova gustoća jednaka gustoći vode.	T	N
Mjerna jedinica za volumni udio sastojka u smjesi je malo grčko slovo φ .	T	N
Kemikalije osjetljive na toplinu treba čuvati u tamnim bocama.	T	N
Sok crvenog kupusa promijenit će boju otopine u žuto ako je pH-vrijednost otopine 13.	T	N
Eterično ulje lavande isparava pri sobnoj temperaturi i atmosferskom tlaku.	T	N
Vrelište tvrde vode pri atmosferskom tlaku iznosi 100 °C.	T	N
Povećanjem tlaka plina smanjuje se njegova gustoća.	T	N

za svaki točan odgovor 0,5 boda

7 × 0,5 boda

3,5

8. Popuni tablicu traženim podacima.

PROMJENA	FIZIKALNA ILI KEMIJSKA	EGZOTERMNA ILI ENDOTERMNA
otapanje natrijeva klorida u vodi	<i>fizikalna</i>	<i>endotermna</i>
kristalizacija natrijeva acetata iz vodene otopine	<i>fizikalna</i>	<i>egzotermna</i>
gašenje živog vapna	<i>kemijska</i>	<i>egzotermna</i>

za svaki točan odgovor 0,5 boda

6 × 0,5 boda

3

9. Andrija je na satu kemije dobio zadatak odvojiti kredu od vode filtriranjem. Najveći problem bila mu je priprema filtrirnog papira. Komad papira, nepoznate veličine pora u obliku kvadrata, presavio je triput i potom ga obrezao tako da dobije isječak četvrtine kruga. Filtrirni papir postavio je 10 mm ispod ruba lijevka. Andrija je otkinuo vrh filtrirnog papira na mjestu gdje je trostruk da bi spriječio nastanak procijepa kroz koji bi ulazio zrak i usporio filtriranje. Papir je navlažio vodom da bi se priljubio uz stijenku lijevka. Smjesu koju je filtrirao ulio je do gornjeg ruba papira koristeći stakleni štapić. Na kraju pokusa Andrija je bio nezadovoljan jer nije uspio odvojiti kredu od vode.

9.a) Što Andrija treba promijeniti u postupku da bi odvojio kredu od vode?

Filtrirni papir treba presaviti dvaput, koristiti se filtrirnim papirom odgovarajuće

veličine pora i smjesu treba uliti najviše do 10 mm ispod ruba papira da bi spriječio

3 × 0,5 boda

9.b) Na temelju kojeg se fizikalnog svojstva tvari odvija filtriranje?

različita veličina čestica ili veličina čestica

0,5 boda

2

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI:

8,5

- RJEŠENJA -

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

Zadaci za 8. razred osnovne škole

Zaporka: _____

BODOVI

	ostv.	maks.
<p>10. Tvar X nastaje reakcijom tvari Y i Z. Tvar Y ne može se razložiti na jednostavnije tvari. Tvar Z može se razložiti na jednostavnije tvari, a u vodi se otapa, pri čemu nastaje tvar V. Navedene tvari razvrstaj na elementarnu tvar, kemijske spojeve i smjesu tvari.</p> <p>elementarna tvar: <u>tvar Y</u></p> <p>kemijski spojevi: <u>tvar X i tvar Z</u></p> <p>smjesa tvari: <u>tvar V</u></p>	0,5 boda 2 x 0,5 boda 0,5 boda	2
<p>11. Kalcij je najzastupljeniji metal u tijelu čovjeka koji je važan za pravilan rad mišićnog i živčanog sustava, regulaciju krvnog tlaka te zgrušavanje krvi. Većina kalcija u tijelu nalazi se u kostima i zubima. Preporučeni dnevni unos kalcija za odraslu osobu iznosi 900 mg. Bademi su orašasti plodovi najbogatiji kalcijem, samo 100 g badema sadrži 27,56 % potrebnog dnevnog unosa kalcija u organizam.</p> <p>11.a) Izračunaj masu kalcija u 100 g badema.</p> <p>$m(\text{kalcij}, 100 \text{ g badema}) = w(\text{kalcij}, 100 \text{ g badema}) \cdot m(\text{preporučeni dnevni unos})$ $m(\text{kalcij}, 100 \text{ g badema}) = 0,2756 \cdot 900 \text{ mg}$ $m(\text{kalcij}, 100 \text{ g badema}) = 248 \text{ mg}$</p> <p>Točno napisan izraz za izračun mase kalcija</p> <p>Točno izračunata masa kalcija</p> <p>11.b) Izračunaj koliko bi grama badema odrasla osoba trebala pojesti da bi zadovoljila preporučeni dnevni unos kalcija u organizam.</p> <p>$100 \text{ g} : 248 \text{ mg} = m(\text{badema}) : 900 \text{ mg}$ $m(\text{badema}) = (0,900 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}) / 0,24804 \text{ g}$ $m(\text{badema}) = 363 \text{ g}$</p> <p>Točno napisan izraz za izračun mase badema</p> <p>Točno izračunata masa badema</p> <p>Priznati i druge smislene načine računanja.</p> <p>11.c) Hidroksiapatit, $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$, mineral je koji čini 70 % mase kostiju. Izračunaj maseni udio kalcija u hidroksiapatitu.</p> <p>$w(\text{Ca}) = 5 A_r(\text{Ca}) / M_r(\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH}))$ $M_r(\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})) = 5 A_r(\text{Ca}) + 3 A_r(\text{P}) + 13 A_r(\text{O}) + A_r(\text{H})$ $M_r(\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})) = 5 \cdot 40,08 + 3 \cdot 30,97 + 13 \cdot 16,00 + 1 \cdot 1,008$ $M_r(\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})) = 200,4 + 92,91 + 208,00 + 1,008$ $w(\text{Ca}) = 200,4 / 502,32$ $w(\text{Ca}) = 0,3990 \Rightarrow 39,90 \%$</p>	0,5 boda 0,5 boda 0,5 bodova 0,5 bodova 0,5 boda 0,5 boda 0,5 boda	3,5

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI:

5,5

ostv. maks.

- 12. 12.a)** Ispod kemijskih naziva prikaži formulama s veznim crticama molekule navedenih alkana.

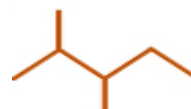
2-metilheksan



3,3-dimetilpentan



2,3-dimetilpentan



3 × 0,5 boda

- 12.b)** Jednadžbom kemijske reakcije prikaži potpuno izgaranje tekućeg 3,3-dimetilpentana koristeći se sažetom strukturnom formulom. Označi agregacijska stanja svih kemijskih vrsta.



Točno navedene sve kemijske vrste

0,5 boda

Jednadžba izjednačena po masi (i naboju)

0,5 boda

Točno navedena sva agregacijska stanja

0,5 boda

3

- 13. 13.a)** Upiši u tablicu na odgovarajuća mjesta ponuđene vrijednosti gustoće, tališta i vrelišta za pojedine tvari.

gustoća pri temperaturi od 20 °C i atmosferskom tlaku: 1,251 g dm⁻³; 3103 g dm⁻³; 19 320 g dm⁻³

talište pri atmosferskom tlaku: -7,2 °C; 30 °C; 1064 °C

vrelište pri atmosferskom tlaku: -196 °C; 59 °C; 2204 °C

TVARI	SVOJSTVA		
	gustoća / g dm ⁻³	talište / °C	vrelište / °C
zlato	19320	1064	2856
brom	3103	-7,2	59
galij	5910	30	2204
dušik	1,251	-210	-196

9 × 0,5 boda

- 13.b)** Uzorci galija, broma, zlata i dušika iste su mase. Uzorke poredaj po porastu njihova volumena.



0,5 boda

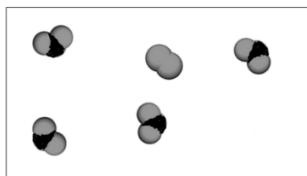
5

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI:

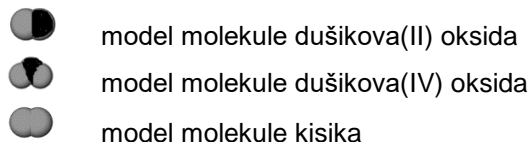
8

ostv. maks.

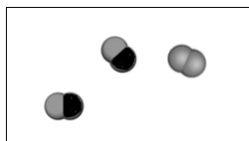
- 14.** Čestični crtež prikazuje dio uzorka produkta na atomsko-molekularnoj razini u zatvorenoj posudi. Reakcijom dušikova(II) oksida i kisika nastaje dušikov(IV) oksid.



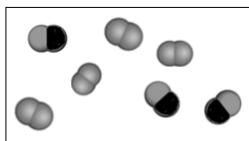
Legenda:



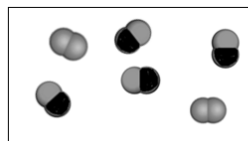
- 14.a)** Zaokruži slovo ispod čestičnoga crteža koji točno prikazuje broj i vrste čestica prije reakcije.



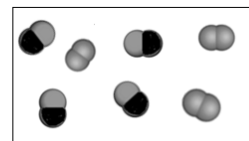
A



B



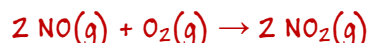
C



D

0,5 boda

- 14.b)** Jednadžbom kemijske reakcije prikaži reakciju dušikova(II) oksida i kisika. Označi agregacijska stanja svih kemijskih vrsta.



Točno navedene sve kemijske vrste

0,5 boda

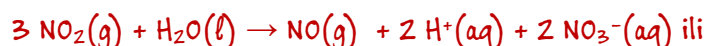
Jednadžba izjednačena po masi (i naboju)

0,5 boda

Točno navedena sva agregacijska stanja

0,5 boda

- 14.c)** U reakciji dušikova(IV) oksida i vode nastaje plin dušikov(II) oksid i dušična kiselina. Opisanu promjenu prikaži jednadžbom kemijske reakcije. Označi agregacijska stanja svih kemijskih vrsta.



Točno navedene sve kemijske vrste

0,5 boda

Jednadžba izjednačena po masi (i naboju)

0,5 boda

Točno navedena sva agregacijska stanja

0,5 boda

- 14.d)** Kakve će boje biti otopina ako u vodenu otopinu dušične kiseline dodamo dvije kapi metiloranža?

crvene

0,5 boda

- 14.e)** Napiši kemijsku oznaku iona koji će utjecati na boju indikatora u zadatku 14.d.

H^+ ili H_3O^+ ioni

0,5 boda

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI:

5

- RJEŠENJA -

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

Zadaci za 8. razred osnovne škole

Zaporka: _____

BODOVI

14.f) Zaokruži slovo ispod piktograma koji se ne treba nalaziti na boci u kojoj se pohranjuje dušična kiselina.



0,5 boda

	5
--	---

UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI:

	5
--	---

ostv. maks.

15. Nitroglicerina je bezbojna, uljasta i otrovna tekućina koja se zbog svoje nestabilnosti čuva na tamnom mjestu pri sobnoj temperaturi. Alfred Nobel radio je za proizvodnju dinamita, no danas su ga iz uporabe istisnuli stabilniji eksplozivi. Rabi se u liječenju bolesti krvožilnog sustava, jer širi krvne žile, te kao plastifikator nekih čvrstih goriva.

15.a) Odredi empirijsku formulu nitroglicerina u kojem je maseni udio ugljika 15,89 %; 2,21 % vodika; 18,50 % dušika i 63,40 % kisika, a relativna je molekulska masa 227,1.

$$\begin{aligned} N(\text{C}) : N(\text{H}) : N(\text{N}) : N(\text{O}) &= \frac{w(\text{C})}{A_r(\text{C})} : \frac{w(\text{H})}{A_r(\text{H})} : \frac{w(\text{N})}{A_r(\text{N})} : \frac{w(\text{O})}{A_r(\text{O})} \\ &= \frac{0,1589}{12,01} : \frac{0,0221}{1,008} : \frac{0,1850}{14,01} : \frac{0,6340}{16} \\ &= 0,0132 : 0,0219 : 0,0132 : 0,0396 \\ &= \frac{0,0132}{0,0132} : \frac{0,0219}{0,0132} : \frac{0,0132}{0,0132} : \frac{0,0396}{0,0132} \\ &= 1 : 1,659 : 1 : 3 / \cdot 3 \\ &= 3 : 5 : 3 : 9 \end{aligned}$$

Empirijska formula nitroglicerina je $\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9$.

Točno napisan izraz za određivanje empirijske formule spoja	0,5 boda
Točan broj atoma ugljika	0,5 boda
Točan broj atoma vodika	0,5 boda
Točan broj atoma dušika	0,5 boda
Točan broj atoma kisika	0,5 boda

15.b) Odredi molekulsku formulu nitroglicerina.

$$\begin{aligned} M_r(E_r(\text{nitroglicerina})) &= 3 A_r(\text{C}) + 5 A_r(\text{H}) + 3 A_r(\text{N}) + 9 A_r(\text{O}) \\ &= 3 \cdot 12,01 + 5 \cdot 1,008 + 3 \cdot 14,01 + 9 \cdot 16 \\ &= 227,1 \end{aligned}$$

$$M_r(\text{nitroglicerina})/M_r(E_r(\text{CH}_2)) = 227,1/227,1 = 1$$

Molekulska formula nitroglicerina je $\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9$.

0,5 boda

UKUPNO BODOVA NA 8. STRANICI:

	4,5
--	------------

- RJEŠENJA -

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

Zadaci za 8. razred osnovne škole

Zaporka: _____

BODOVI

- 15.c)** Nitroglicerina se razlaže na četiri plina: dušik, ugljikov dioksid, vodu i kisik. Jednadžbom kemijske reakcije prikaži razlaganje nitroglicerina. Označi agregacijska stanja svih kemijskih vrsta.



Točno navedene sve kemijske vrste

0,5 boda

Jednadžba izjednačena po masi (i naboju)

0,5 boda

Točno navedena sva agregacijska stanja

0,5 boda

4,5

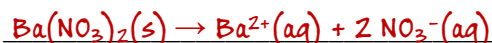
UKUPNO BODOVA NA 9. STRANICI:

4,5

ostv. maks.

16. Niko je priredio vodenu otopinu barijeva nitrata tako što je u 100 mL destilirane vode otopio 2 g barijeva nitrata.

16.a) Simboličkim jezikom prikaži elektrolitičku disocijaciju barijeva nitrata. Označi agregacijska stanja svih kemijskih vrsta.





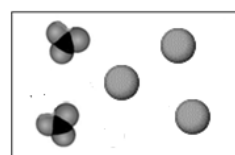
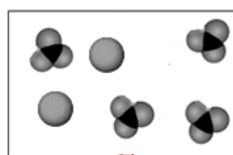
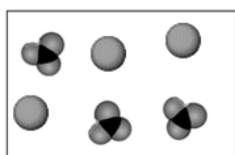
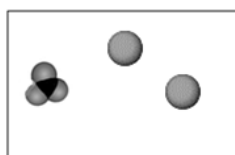
Točno navedene sve kemijske vrste 0,5 boda

Jednadžba izjednačena po masi i naboju 0,5 boda

Točno navedena sva agregacijska stanja 0,5 boda

16.b) Zaokruži slovo ispod čestičnoga crteža koji prikazuje vodenu otopinu barijeva nitrata. Bijela boja unutar okvira predstavlja molekule vode koje okružuju prikazane čestice.

Legenda:  model barijeva iona  model nitratnog iona



0,5 boda

16.c) Napiši oznake kemijskih vrsta koje se nalaze u otopini nastaloj dokapavanjem klorovodične kiseline u vodenu otopinu barijeva nitrata. Konačna pH-vrijednost otopine nakon dokapavanja je 2.



5 × 0,5 boda

Pojašnjenje: Bodovati i ako su napisane oznake agregacijskih stanja

16.d) Simboličkim jezikom opiši nastajanje barijeva iona.



0,5 boda

16.e) Izračunaj masu četiri iona barija u kilogramima.

$$4 m_a(\text{Ba}^{2+}) = 4 A_r(\text{Ba}^{2+}) \cdot Da$$

$$4 m_a(\text{Ba}^{2+}) = 4 \cdot 137,3 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$$4 m_a(\text{Ba}^{2+}) = 911,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

Točno napisan izraz za izračun mase barijevih iona. 0,5 boda

Točno izračunata masa barijevih iona. 0,5 boda

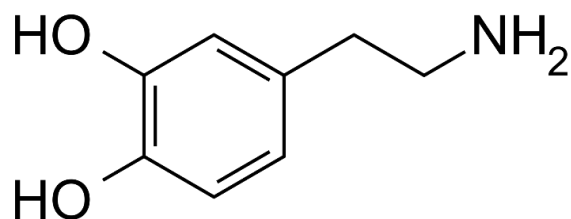
6

UKUPNO BODOVA NA 10. STRANICI:

6

ostv. maks.

- 17.** Dopamin je organski spoj čija je zadaća prijenos živčanih impulsa među živčanim stanicama. Ovaj neuroprijenosnik podiže raspoloženje, povećava motivaciju te poboljšava pažnju.



17.a) Molekulska formula dopamina je $C_8H_{11}NO_2$.

0,5 boda

17.b) Empirijska formula dopamina je $C_8H_{11}NO_2$.

0,5 boda

17.c) Kolika je valencija atoma ugljika u molekuli dopamina? četverovalentan

0,5 boda

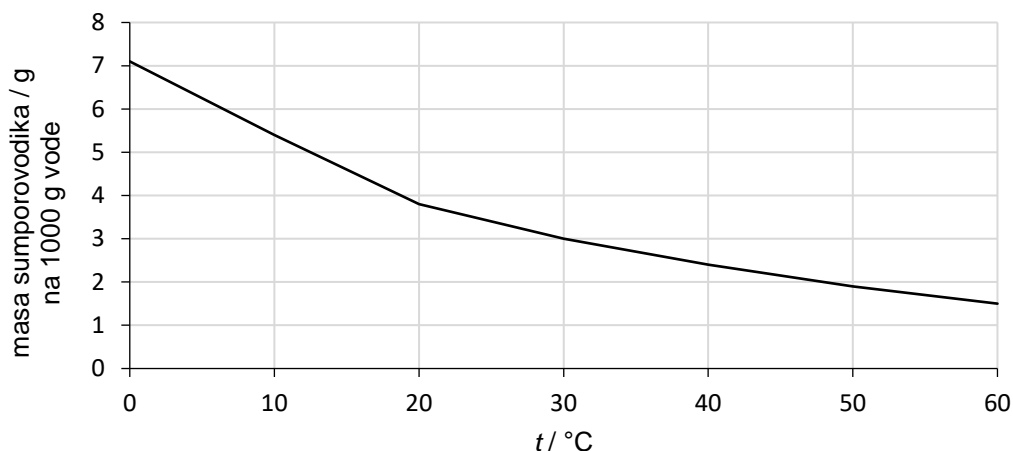
1,5

UKUPNO BODOVA NA 11. STRANICI:

1,5

ostv. maks.

18. Graf prikazuje topljivost sumporovodika u vodi pri različitim temperaturama.



- 18.a)** Koliko se grama sumporovodika može otopiti u 500 g vode pri 0 °C?
3,5 g (priznati vrijednosti od 3,5-3,6) **0,5 boda**
- 18.b)** Koliko grama sumporovodika treba za pripremu 1001,5 g otopine pri 60 °C?
1,5 g (priznati vrijednosti od 1,4-1,6 g) **0,5 boda**
- 18.c)** Kakva je smjesa ako se u 1000 g vode otopi 2,5 g sumporovodika pri 20 °C?
homogena **0,5 boda**
- 18.d)** Kakva će prema zasićenosti biti otopina ako je u 2000 g vode pri 30 °C otopljeno 6 g sumporovodika?
zasićena otopina **0,5 boda**
- 18.e)** Kakva će prema zasićenosti biti otopina ako je u 1000 g vode pri 40 °C otopljeno 1,5 g sumporovodika?
nezasićena otopina **0,5 boda**

2,5

19. Tvar **W** je oksid nemetala čija relativna molekulska masa iznosi 28,0, a u svom sastavu ima atom čiji je protonski broj 6. Kation oksida metala **O** je trovalentan, a masa mu iznosi $92,71 \cdot 10^{-24}$ g. Kemijskom sintezom tvari **W** i oksida metala **O** nastaju dva produkta, metal **M** i oksid nemetala **S**. Ukupni zbroj protona u molekuli oksida nemetala **S** je 22.

Napiši nazive nepoznatih tvari.

- naziv tvari **W**: ugljičkov monoksid ili ugljičkov(II) oksid **0,5 boda**
- naziv tvari **O**: željezov(III) oksid **0,5 boda**
- naziv tvari **M**: željezo **0,5 boda**
- naziv tvari **S**: ugljičkov dioksid ili ugljičkov(IV) oksid **0,5 boda**

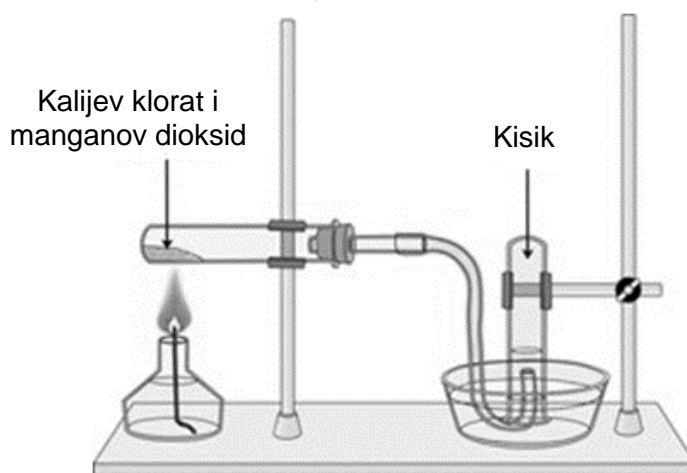
2

UKUPNO BODOVA NA 12. STRANICI:

4,5

- 20.** Kisik se može dobiti zagrijavanjem kalijeva klorata uz dodatak manganova dioksida. Manganov dioksid ubrzava ovu reakciju pri čemu se ne mijenja. Kalijev klorat razlaže se na čvrsti kalijev klorid i kisik.

Crtež prikazuje aparaturu za razlaganje kalijeva klorata. Epruveta i pneumatska kada ispunjene su destiliranom vodom.



- 20.a)** Kalijev klorat ionski je spoj građen od kalijeva i kloratnog iona. Kloratni je ion jednovalentan i sastoji se od atoma klora i kisika u omjeru 1 : 3. Jednadžbom kemijske reakcije prikaži opisanu promjenu. Označi agregacijska stanja svih kemijskih vrsta.



- Točno navedene sve kemijske vrste** 0,5 boda
Jednadžba izjednačena po masi (i naboju) 0,5 boda
Točno navedena sva agregacijska stanja 0,5 boda

- 20.b)** Napiši oznake najmanje četiriju kemijskih vrsta koje su u otopini koja se nalazi u pneumatskoj kadi.



0,5 boda

Pojašnjenje: Priznati i druge smislene odgovore

Pojašnjenje: Bodovati i ako su napisane oznake agregacijskih stanja

- 20.c)** Koje svojstvo kisika omogućava njegovo sakupljanje u epruveti napunjenoj vodom?

slaba topljivost u vodi

0,5 boda

- 20.d)** Napiši kemijsku formulu tvari koja ubrzava razlaganje kalijeva klorata.



0,5 boda

UKUPNO BODOVA NA 13. STRANICI:

	4,5
--	------------

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

Zadaci za 8. razred osnovne škole

Zaporka: _____

20.e) Kojoj vrsti kemijske reakcije pripada razlaganje kalijeva klorata? Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.

A oksidaciji

B kemijskoj analizi

C kemijskoj sintezi

0,5 boda

3,5

UKUPNO BODOVA NA 14. STRANICI:

4,5