

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

zadatci za 8. razred osnovne škole

Zaporka: _____

1. Kuhanjem kave dobiva se smjesa crnoga pića i taloga. Takva smjesa može se odijeliti dekantiranjem. **Zaokruži slovo** ispred svojstva na temelju kojega se provodi taj postupak.

A) visoko vrelište vode
 B) razlika težine pića i taloga
C) razlika gustoće pića i taloga
 D) manja gustoća taloga od gustoće pića

1 × 0,5 = 0,5 bodova

ostv.	maks.
	0,5

2. Izračunaj masu željezova(II) klorida koju treba otopiti u 54 grama vode da bi se dobila 10 %-tna otopina željezova klorida.

$$w(\text{FeCl}_2) = m(\text{FeCl}_2) / (m(\text{FeCl}_2) + m(\text{H}_2\text{O}))$$

$$m(\text{FeCl}_2) = (m(\text{H}_2\text{O}) w(\text{FeCl}_2)) / (1,0 - w(\text{FeCl}_2))$$

$$= (54 \text{ g} \cdot 0,10) / (1,0 - 0,10)$$

$$= 6,0 \text{ g}$$

za povezivanje mase željezova klorida s masom vode i masenim udjelom
 za točno rješenje

0,5 bodova
0,5 bodova

Napomena: Priznati i postupak u kojemu učenik prvo izračuna masu otopine te oduzme masu vode od mase otopine za račun mase željezova klorida.

ostv.	maks.
	1

3. **3.a)** Kemijski element **X** ne reagira s vodom burno, ali tvori lužinu. Najčešći su izotopni ioni toga kemijskog elementa $^{24}\text{X}^{2+}$, $^{25}\text{X}^{2+}$ i $^{26}\text{X}^{2+}$ i svi imaju 10 elektrona. Koji je to kemijski element?

A) kalij
 B) fluor
 C) kalcij
D) magnezij

0,5 bodova

3.b) Napiši skupni naziv skupine periodnoga sustava elemenata kojoj pripada kemijski element **X**.

Elementi 2. skupine nazivaju se zemnoalkalijski elementi.

0,5 bodova

ostv.	maks.
	1

ostv.	maks.
	2,5

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

zadatci za 8. razred osnovne škole

Zaporka: _____

4. Razvrstaj navedene promjene i procese na egzotermne i endotermne.

- A) gorenje alkohola
- B) taljenje granula željeza
- C) pojava magle na prozoru
- D) otapanje natrijeva hidroksida
- E) razrjeđivanje koncentrirane sumporne kiseline

egzotermne: A, C, D, E

endotermne: B

Bodovanje: Za svaki točan odgovor 0,5 boda.

5 × 0,5 = 2,5 bodova

Napomena: Ako učenik napiše isto slovo u oba redka, ne priznaje se točan odgovor.

ostv.	maks.
	2,5

5. 5.a) Odredi broj subatomske čestice.

Kemijska vrsta	$N(p^+)$	$N(n^0)$	$N(e^-)$
$^{58}\text{Fe}^{3+}$	26	32	23

Bodovanje:

3 × 0,5 = 1,5 bodova

5.b) Izračunaj masu 6 atoma željeza.

$$A_r(\text{Fe}) = 55,85$$

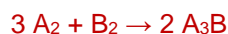
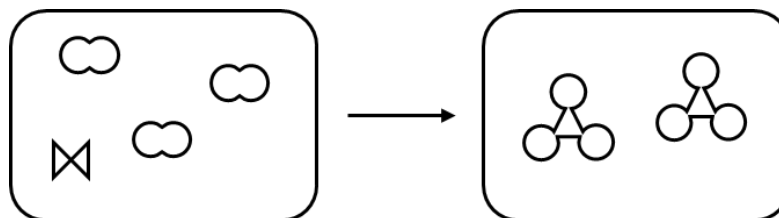
$$\begin{aligned} 6m_a(\text{Fe}) &= 6A_r(\text{Fe}) \cdot Da \\ &= 6 \cdot 55,85 \cdot 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g} \\ &= 5,56 \cdot 10^{-22} \text{ g} \text{ ili } 556 \cdot 10^{-24} \text{ g} \end{aligned}$$

Bodovanje: 0,5 bodova za točan rezultat; 0,5 bodova za masu izraženu u gramima.

2 × 0,5 = 1 bod

ostv.	maks.
	2,5

6. Na slici je prikazan crtež jedinične kemijske pretvorbe modelima molekula A_2 i B_2 . Molekula A_2 prikazana je s , a molekula B_2 s . Napiši jednadžbu kemijske reakcije koju opisuje crtež.



Bodovanje: JKR izjednačena po masi

1 bod.

ostv.	maks.
	1

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

zadatci za 8. razred osnovne škole

Zaporka: _____

7. Upotpuni tablicu traženim podacima.

Naziv soli	Kemijska formula soli	Kemijska oznaka kationa	Kemijska oznaka aniona
kalijev sulfat	K_2SO_4	K^+	SO_4^{2-}
magnezijev nitrat	$Mg(NO_3)_2$	Mg^{2+}	NO_3^-
željezov(II) klorid	$FeCl_2$	Fe^{2+}	Cl^-
bakrov(II) fosfat	$Cu_3(PO_4)_2$	Cu^{2+}	PO_4^{3-}

Bodovanje:

10 × 0,5 = 5 bodova

Priznati ako učenik ispred oznake kationa ili aniona napiše točan stehiometrijski broj.

ostv.	maks.
	5

8.a) Imenuj piktograme opasnosti prikazane na slikama. Odgovor zapiši ispod odgovarajućega piktograma.



zapaljivo



eksplozivno



nagrizajuće



plin pod tlakom

4 × 0,5 = 2 boda

8.b) Napiši koji se piktogram opasnosti nalazi na etiketi boce u kojoj se nalazi

sumporna kiselina nagrizajuće

etanol zapaljivo

Napomena: Priznati odgovor „nagrizajuće za kožu i metale” umjesto „nagrizajuće”.

2 × 0,5 = 1 bod

ostv.	maks.
	3

9. Odredi točnost tvrdnja. Zokruži slovo **T** ako smatraš da je tvrdnja točna, a slovo **N** ako smatraš da je netočna.

Reakcijom klorovodika i vode nastaje otopina kiseline.	<input checked="" type="radio"/> T	<input type="radio"/> N
Ljuštura školjke ili puževa kućica otapaju se u kiselinama.	<input checked="" type="radio"/> T	<input type="radio"/> N
Bakar u reakciji s klorovodičnom kiselinom burnije reagira nego cink.	<input type="radio"/> T	<input checked="" type="radio"/> N
Sok crvenoga kupusa zelene je boje u koncentriranoj natrijevoj lužini.	<input type="radio"/> T	<input checked="" type="radio"/> N
Ljeti ribe mogu umrijeti u stajaćim vodama zbog manje topljivosti kisika pri višim temperaturama.	<input checked="" type="radio"/> T	<input type="radio"/> N
U procesu elektrolize vode dolazi do pretvorbe energije reaktanata u električnu energiju.	<input type="radio"/> T	<input checked="" type="radio"/> N

Za svaki točan odgovor 0,5 boda. Ako učenik zaokruži i T i N, ne priznaje se točan odgovor.

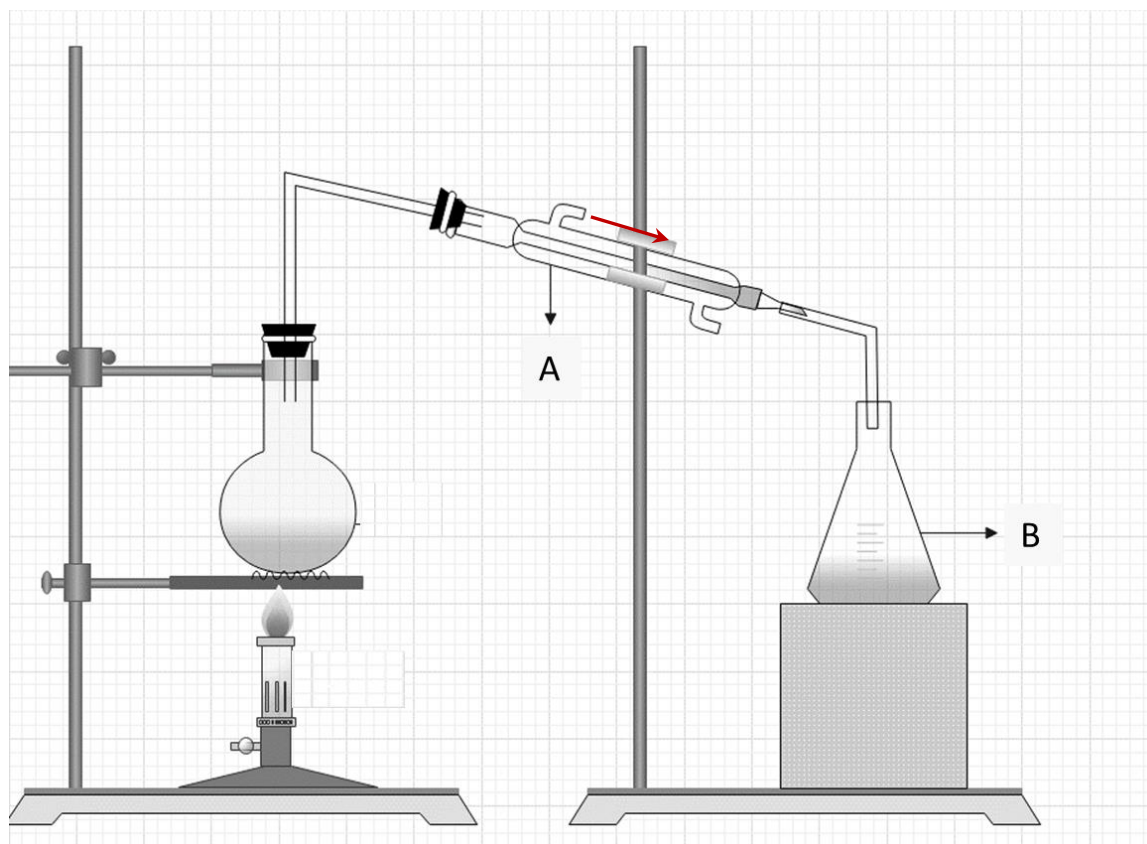
6 × 0,5 = 3 boda

ostv.	maks.
	3

Ukupno bodova na stranici 3:

ostv.	maks.
	11

10. Marko želi odijeliti smjesu kalijeva permanganata i vode. Na raspolaganju ima aparaturu prikazanu shemom na slici.



- 10.a) Imenuj laboratorijsko posuđe označeno slovima A i B.

A Liebigovo hladilo

B Erlenmeyerova tikvica

bodovanje:

2 × 0,5 = 1 bod

Napomena: Priznati odgovore A i B samo ako su točno napisani (uključujući veliko početno slovo imena znanstvenika po kojemu je posuđe imenovano).

- 10.b) Napiši naziv kemijskoga postupka odjeljivanja prikazanoga na slici.

destilacija

bodovanje:

0,5 bodova

- 10.c) Na slici ucrtaj strelicu koja će prikazivati smjer izlaza vode za hlađenje para.

bodovanje:

0,5 bodova

Napomena: Boduje se samo ako je je smjer strelice točan i označava gornji otvor Liebigova hladila.

- 10.d) Napiši naziv pribora kojim se Marko treba koristiti da bi spriječio pregrijavanje tekućine u tikvici.

kamenčići za vrenje

bodovanje:

0,5 bodova

- 10.e) Opiši obojenje tekućine koju je odijelio ovim postupkom.

tekućina je bezbojna

bodovanje:

0,5 bodova

ostv.	maks.
	3

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

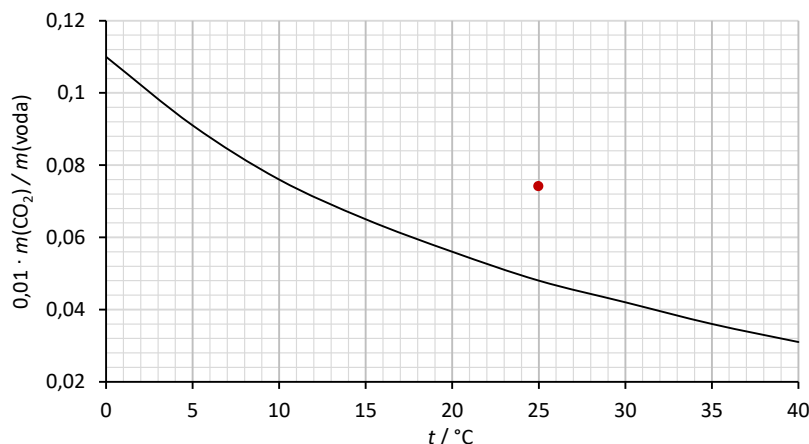
zadatci za 8. razred osnovne škole

Zaporka: _____

11.

U tablici je dana topljivost kalijeva klorida u vodi dok je grafom prikazana topljivost ugljikova(IV) oksida u vodi pri atmosferskome tlaku.

$t / ^\circ\text{C}$	0	10	20	25	30	35	40
$100 \cdot \frac{m(\text{KCl})}{m(\text{vode})}$	27,80	30,71	33,72	35,10	36,41	38,20	39,81



11.a) Kako porast temperature utječe na topljivost soli i topljivost plina?

Porastom temperature topljivost se soli povećava, a plina smanjuje.

za obje točno navedene ovisnosti

0,5 bodova

11.b) Izračunaj masu kalijeva klorida koja se može otopiti u 150,0 g vode pri 25 °C. Masu izrazi u gramima.

$$100 \cdot (m(\text{KCl}) : m(\text{H}_2\text{O})) = 35,10$$

$$100 m(\text{KCl}) = 35,10 \cdot 150,0 \text{ g}$$

$$m(\text{KCl}) = 5265 \text{ g} / 100 = 52,65 \text{ g}$$

za povezivanje topljivosti i mase kalijeva klorida 0,5 bodova; za točan rezultat 0,5 bodova

1 bod

11.c) Izračunaj masu ugljikova(IV) oksida koja se može otopiti u 150 grama vode pri 25 °C. Masu izrazi u gramima.

$$0,01 \cdot (m(\text{CO}_2) : m(\text{H}_2\text{O})) = 0,048$$

$$0,01 m(\text{CO}_2) = 0,048 \cdot 150 \text{ g}$$

$$m(\text{CO}_2) = 7,2 \text{ g} / 0,01 = 0,072 \text{ g}$$

za povezivanje topljivosti ugljikova(IV) oksida i mase 0,5 bodova; za točan rezultat 0,5 bodova

1 bod

11.d) U čaši se pri 25 °C nalazi smjesa ugljikova(IV) oksida i vode. Prema zasićenosti ta je smjesa jednaka mineralnoj vodi kad se čep boce odvrne prvi put. Na grafu **točkom** označi sastav smjese u čaši.

za točno ucrtanu točku u grafu

0,5 bodova

Napomena: Priznati sve točke koje se nalaze na pravcu okomitom na apcisu pri 25 °C, koje odgovaraju prezasićenoj otopini. Ako učenik točku stavi na krivulju, dodjeljuje se 0 bodova.

11.e) U sljedećoj tablici zaokruži **dva** slova ispred smjesa za koje smatraš da su zasićene.

Broj smjese	Sastav i postupak pripreme smjese
1	U 100 grama vode pri 40 °C dodano je 38,5 grama kalijeva klorida.
②	U 50 grama vode pri 30 °C dodano je 36,4 grama kalijeva klorida.
③	U 100 grama vode pri 20 °C dodano je 35,2 grama kalijeva klorida.
4	U 100 grama vode pri 40 °C dodano je 39,81 gram kalijeva klorida. Smjesa je potom ohlađena do 30 °C. Smjesa je homogena prozirna tekućina.
5	U 100 grama vode pri 20 °C dodano je 31,2 grama kalijeva klorida. Smjesa je zagrijana do 40 °C i ohlađena do 20 °C.

Napomena: za svaki točno zaokružen broj 0,5 bodova. Ako učenik zaokruži više od 2 broja, dodjeljuje se 0 bodova. $2 \times 0,5 = 1$ bod

ostv.	maks.
	4

Ukupno bodova na stranici 5:

ostv.	maks.
	4

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

zadatci za 8. razred osnovne škole

Zaporka: _____

12. Maja je analitičkom vagom izvagala plastičnu kuglicu. Masa kuglice iznosila je 0,681 grama. Potom je u menzuru ulila 6,60 mililitara vode i u nju stavila 5 kuglica. Na menzuri je očitala volumen od 9,10 mililitara.

Izračunaj gustoću plastike od koje su napravljene kuglice i izrazi je u kg/m^3 .

$m(5 \text{ kuglica}) = 3,405 \text{ g}$
 $\Delta V = V_2 - V_1 = 9,10 \text{ mL} - 6,60 \text{ mL} = 2,50 \text{ mL} = 2,50 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3$
 $\rho = m / V = 3,405 \text{ g} / 2,50 \text{ cm}^3 = 1,362 \text{ g/cm}^3$
 $\rho = 1362 \text{ kg/m}^3$

za preračunavanje mjernih jedinica ili grama i mililitara u kilograme i metre kubne ili g/mL u kg/m^3 0,5 bodova
 za određivanje volumena uronjene tvari (5 kuglica) 0,5 bodova
 za primjenu točnoga izraza za izračunavanje gustoće 0,5 bodova
 za točno numeričko rješenje 0,5 bodova

Napomena: Bodovati i ako učenik dođe do točnoga rezultata računajući s 5 puta manjim volumenom.

	ostv.	maks.
		2

13. U epruvetu **E1** od visokotemperaturnoga stakla stavljen je kalcijev karbonat i žaren pri $700 \text{ }^\circ\text{C}$. Plinoviti produkt reakcije upuhivan je u čašu s vapnenom vodom. Nakon pokusa otopina u čaši postala je mutna te se pojavio bijeli talog. Produktu preostalom u epruveti **E1** dodana je voda. Sadržaj se epruvete **E1** zagrijao.

13.a) Napiši jednadžbu kemijske reakcije zbog koje se vapnena voda zamutila. Navedi agregacijska stanja reaktanata i produkata.

$\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s})$

JKR: izjednačena po masi 1 bod
 JKР: točno navedena agregacijska stanja svih sudionika u reakciji 0,5 bodova
Napomena: Priznati i $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$.

13.b) Napiši jednadžbu kemijske reakcije zbog koje se sadržaj epruvete **E1** zagrijao u drugome dijelu pokusa. Navedi agregacijska stanja reaktanata i produkata.

$\text{CaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{OH}^{-}(\text{aq})$

JKR: izjednačena po masi 1 bod
 JKР: točno navedena agregacijska stanja svih sudionika 0,5 bodova
Napomena: Priznati svako drugo rješenje napisano na atomsko-molekularnoj razini, a koje zadovoljava zakon o očuvanju mase i zakon o očuvanju naboja; priznati i $\text{CaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq})$.

13.c) U drugome pokusu žareno je 3,50 grama kalcijeva karbonata dok sav karbonat nije potrošen. Masa čvrstoga produkta nakon reakcije iznosila je 56,03 % mase kalcijeva karbonata prije reakcije. Odredi volumen plinovitoga produkta ako je njegova gustoća pri atmosferskome tlaku i $25 \text{ }^\circ\text{C}$ $1,90 \text{ kg/m}^3$.

$V(\text{CO}_2) = m(\text{CO}_2) : \rho(\text{CO}_2)$
 $m(\text{CaO}) = 0,5603 \cdot m(\text{CaCO}_3)$
 $m(\text{CO}_2) = m(\text{CaCO}_3) - 0,5603 \cdot m(\text{CaCO}_3)$
 $= 1,5389 \text{ g}$
 $V(\text{CO}_2) = 1,5389 \text{ g} : 0,00190 \text{ g/cm}^3$
 $= 810 \text{ cm}^3$

za povezivanje mase i gustoće s volumenom 0,5 bodova
 za povezivanje mase kalcijeva oksida s masom kalcijeva karbonata 0,5 bodova
 za povezivanje mase ugljikova(IV) oksida s masom ostalih sudionika reakcije 0,5 bodova
 za točan rezultat 0,5 bodova

	ostv.	maks.
		5

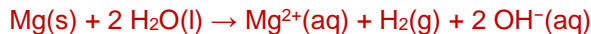
Školsko natjecanje iz kemije u šk. god. 2023./2024.

zadatci za 8. razred osnovne škole

Zaporka: _____

16. Marija je u epruvetu **E2**, u kojoj je bila topla voda, ubacila traku magnezija. U epruvetu **E3**, u kojoj je također bila topla voda, ubacila je magnezij u prahu. U obje epruvete opazila je mjehuriće plina.

16.a) Napiši jednadžbu kemijske reakcije za tu promjenu. Navedi agregacijska stanja reaktanata i produkata.



JKR: izjednačena po masi

1 bod

JKR: točno navedena agregacijska stanja svih sudionika

0,5 bodova

Napomena: Priznati i $\text{Mg(s)} + 2 \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{Mg(OH)}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$ 1,5.

16.b) U kojoj će epruveti brže nastajati mjehurići? Navedi uzrok veće brzine nastajanja mjehurića.

Mjehurići će brže nastajati u epruveti E3 zbog veće površine magnezija u prahu u odnosu na traku.

za točan odabir epruvete E2

0,5 bodova

za točno obrazloženje

0,5 bodova

Napomena: Priznati sve inačice odgovora koje točno povezuju reakcijsku površinu s brzinom kemijske reakcije.

16.c) Sadržaj epruvete **E2** zagrijala je i potom ispitala svojstva plina tinjajućom triješćicom.

Podržava li produkt reakcije gorenje?

Produkt reakcije ne podržava gorenje.

0,5 bodova

16.d) U drugome pokusu Marija je zapalila traku magnezija. Napiši kemijsku formulu produkta te reakcije.

Gorenjem magnezija nastaje MgO.

0,5 bodova

16.e) Produkt gorenja magnezija Marija je stavila u Petrijevu zdjelicu. Kapaljkom je na produkt reakcije dodala vodu. Marija je opazila da se Petrijeva zdjelica zagrijala. Što se događa s toplinom za vrijeme reakcije?

Za vrijeme reakcije toplina se oslobađa u okolinu.

0,5 bodova

16.f) Zaokruži dva indikatora čija će se boja u otopini u Petrijevoj zdjelici promijeniti.

crveni lakmus-papir

plavi lakmus-papir

fenolftalein

metiloranž

za svaki točno odabran indikator 0,5 bodova; ako učenik zaokruži više od 2 odgovora, 0 bodova

2 × 0,5 = 1 bod

ostv.	maks.
	5

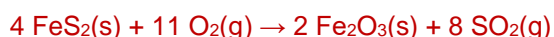
17. Sumporov(IV) oksid može se dobiti oksidacijom pirit. Pirit je mineral koji se sastoji od željezova sulfida, kemijske formule FeS_2 . Gorenjem pirit nastaje i crni prah. Crni prah tvar je koja se sastoji od željeza i kisika u omjeru broja atoma 2 : 3.

17.a) Prema valenciji atoma željeza imenuj produkt gorenja pirit.

željezov(III) oksid

0,5 bodova

17.b) Napiši jednadžbu kemijske reakcije gorenja pirit. Navedi agregacijska stanja reaktana i produkata.



JKR izjednačena po masi

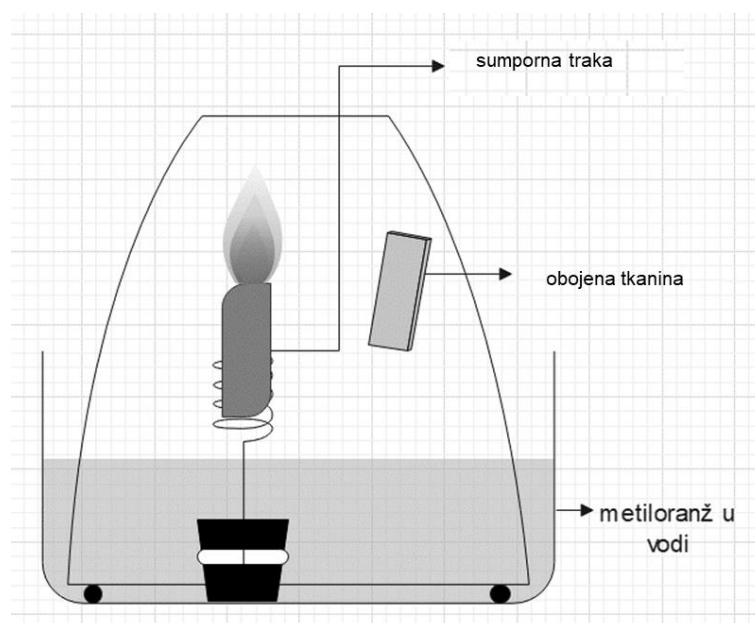
JKR: točno navedena agregacijska stanja svih sudionika

JKR: 2 $\text{FeS}_2(\text{s}) + 11/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 4 \text{SO}_2(\text{g})$

1 bod

0,5 bodova

Drugi način pripreve sumporova(IV) oksida može se provesti s pomoću aparature na slici.



17.c) Napiši jednadžbu kemijske reakcije u kojoj sudjeluje voda i plinoviti produkt reakcije gorenja sumpora. Navedi agregacijska stanja reaktanata i produkata.



JKR izjednačena po masi

JKR: točno navedena agregacijska stanja svih sudionika

Napomena: Priznati i svako drugo rješenje napisano na atomsko-molekularnoj razini, a koje zadovoljava zakon o očuvanju mase i zakon o očuvanju naboja. Priznati i $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq})$.

1 bod

0,5 bodova

17.d) Navedi boju indikatora nakon provedenoga pokusa.

metiloranž crvena

0,5 bodova

17.e) Navedi djelovanje sumporova(IV) oksida na obojenu tkaninu.

Sumporov(IV) oksid izbjeljuje tkaninu.

0,5 bodova

ostv.	maks.
	4,5

ostv.	maks.
	4,5

— RJEŠENJA —

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

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

=

Ukupni bodovi

50