

**ŠKOLSKO NATJECANJE IZ KEMIJE**  
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2023./24.

**PISANA ZADAĆA, 23. siječnja 2024.**

---

**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.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	<b>1</b> <b>H</b> vodik 1,008																	<b>2</b> <b>He</b> helij 4,003	
2	<b>3</b> <b>Li</b> litij 6,940	<b>4</b> <b>Be</b> berilij 9,012															<b>8</b> <b>O</b> kisik 16,00	<b>9</b> <b>F</b> fluor 19,00	<b>10</b> <b>Ne</b> neon 20,18
3	<b>11</b> <b>Na</b> natrij 22,99	<b>12</b> <b>Mg</b> magnezij 24,31															<b>16</b> <b>S</b> sumpor 32,06	<b>17</b> <b>Cl</b> klor 35,45	<b>18</b> <b>Ar</b> argon 39,95
4	<b>19</b> <b>K</b> kalij 39,10	<b>20</b> <b>Ca</b> kalcij 40,08	<b>21</b> <b>Sc</b> skandij 44,96	<b>22</b> <b>Ti</b> titanij 47,87	<b>23</b> <b>V</b> vanadij 50,94	<b>24</b> <b>Cr</b> krom 52,00	<b>25</b> <b>Mn</b> mangan 54,94	<b>26</b> <b>Fe</b> željezo 55,85	<b>27</b> <b>Co</b> kobalt 58,93	<b>28</b> <b>Ni</b> nikal 58,69	<b>29</b> <b>Cu</b> bakar 63,55	<b>30</b> <b>Zn</b> cink 65,38	<b>31</b> <b>Ga</b> galij 69,72	<b>32</b> <b>Ge</b> germanij 72,63	<b>33</b> <b>As</b> arsen 74,92	<b>34</b> <b>Se</b> selenij 78,97	<b>35</b> <b>Br</b> brom 79,90	<b>36</b> <b>Kr</b> kripton 83,80	
5	<b>37</b> <b>Rb</b> rubidij 85,47	<b>38</b> <b>Sr</b> stroncij 87,62	<b>39</b> <b>Y</b> itrij 88,91	<b>40</b> <b>Zr</b> cirkonij 91,22	<b>41</b> <b>Nb</b> niobij 92,91	<b>42</b> <b>Mo</b> molibden 95,95	<b>43</b> <b>Tc</b> tehnecij [97]	<b>44</b> <b>Ru</b> rutenij 101,1	<b>45</b> <b>Rh</b> rodij 102,9	<b>46</b> <b>Pd</b> paladij 106,4	<b>47</b> <b>Ag</b> srebro 107,9	<b>48</b> <b>Cd</b> kadmij 112,4	<b>49</b> <b>In</b> indij 114,8	<b>50</b> <b>Sn</b> kositar 118,7	<b>51</b> <b>Sb</b> antimon 121,8	<b>52</b> <b>Te</b> telurij 127,6	<b>53</b> <b>I</b> jod 126,9	<b>54</b> <b>Xe</b> ksenon 131,3	
6	<b>55</b> <b>Cs</b> cezij 132,9	<b>56</b> <b>Ba</b> barij 137,3	<b>57-71</b> lantanoidi	<b>72</b> <b>Hf</b> hafnij 178,5	<b>73</b> <b>Ta</b> tantal 181,0	<b>74</b> <b>W</b> volfram 183,8	<b>75</b> <b>Re</b> renij 186,2	<b>76</b> <b>Os</b> osmij 190,2	<b>77</b> <b>Ir</b> iridij 192,2	<b>78</b> <b>Pt</b> platina 195,1	<b>79</b> <b>Au</b> zlato 197,0	<b>80</b> <b>Hg</b> živa 200,6	<b>81</b> <b>Tl</b> talij 204,4	<b>82</b> <b>Pb</b> olovo 207,2	<b>83</b> <b>Bi</b> bizmut 209,0	<b>84</b> <b>Po</b> polonij [209]	<b>85</b> <b>At</b> astat [210]	<b>86</b> <b>Rn</b> radon [222]	
7	<b>87</b> <b>Fr</b> francij [223]	<b>88</b> <b>Ra</b> radij [226]	<b>89-103</b> aktinoidi	<b>104</b> <b>Rf</b> raderfordij [267]	<b>105</b> <b>Db</b> dubnij [268]	<b>106</b> <b>Sg</b> siborgij [269]	<b>108</b> <b>Hs</b> hasij [269]	<b>109</b> <b>Mt</b> majtnerij [277]	<b>110</b> <b>Ds</b> darmštattij [281]	<b>111</b> <b>Rg</b> rendgenij [282]	<b>112</b> <b>Cn</b> kopermcij [285]	<b>113</b> <b>Nh</b> nihonij [286]	<b>114</b> <b>Fl</b> flerovij [290]	<b>115</b> <b>Mc</b> moskovij [290]	<b>116</b> <b>Lv</b> livermorij [293]	<b>117</b> <b>Ts</b> tenes [294]	<b>118</b> <b>Og</b> oganeson [294]		

## PERIODNI SUSTAV KEMIJSKIH ELEMENATA

Periodni sustav kemijskih elemenata prema preporukama HDKI i HKD 2022.



Priradio i uredio:  
izv. prof. dr. sc.  
Tomislav Portada

Grafičko-likovno  
oblikovanje:  
Zdenko Blažeković, dipl. ing.

Korektura i kontrola  
podataka:  
Studentska sekcija HKD-a

<b>57</b> <b>La</b> lantan 138,9	<b>58</b> <b>Ce</b> cerij 140,1	<b>59</b> <b>Pr</b> praseodimij 140,9	<b>60</b> <b>Nd</b> neodimij 144,2	<b>61</b> <b>Pm</b> prometij [145]	<b>62</b> <b>Sm</b> samarij 150,4	<b>63</b> <b>Eu</b> europij 152,0	<b>64</b> <b>Gd</b> gadolinij 157,3	<b>65</b> <b>Tb</b> terbij 159,0	<b>66</b> <b>Dy</b> disprozij 162,5	<b>67</b> <b>Ho</b> holmij 164,9	<b>68</b> <b>Er</b> erbij 167,3	<b>69</b> <b>Tm</b> tulij 168,9	<b>70</b> <b>Yb</b> iterbij 173,1	<b>71</b> <b>Lu</b> lutecij 175,0
<b>89</b> <b>Ac</b> aktinij [227]	<b>90</b> <b>Th</b> torij 232,0	<b>91</b> <b>Pa</b> protaktinij 231,0	<b>92</b> <b>U</b> urani 238,0	<b>93</b> <b>Np</b> neptunij [237]	<b>94</b> <b>Pu</b> plutonij [244]	<b>95</b> <b>Am</b> americij [243]	<b>96</b> <b>Cm</b> kirij [247]	<b>97</b> <b>Bk</b> berkelij [247]	<b>98</b> <b>Cf</b> kalifornij [251]	<b>99</b> <b>Es</b> ejštajinij [252]	<b>100</b> <b>Fm</b> fermij [257]	<b>101</b> <b>Md</b> mendelevij [258]	<b>102</b> <b>No</b> nobelij [259]	<b>103</b> <b>Lr</b> lorenzij [262]

**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

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

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

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

**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

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

\_\_\_\_\_

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

Ukupno bodova na stranici 1:

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

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: \_\_\_\_\_

endotermne: \_\_\_\_\_

ostv.	maks.
	2,5

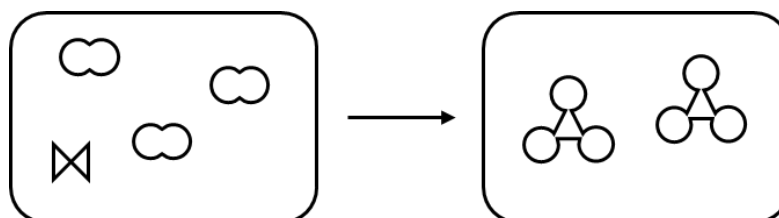
5. 5.a) Odredi broj subatomske čestice.

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

5.b) Izračunaj masu 6 atoma željeza.

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.



\_\_\_\_\_

ostv.	maks.
	1

7. Upotpuni tablicu traženim podacima.

Naziv soli	Kemijska formula soli	Kemijska oznaka kationa	Kemijska oznaka aniona
kalijev sulfat			
magnezijev nitrat			
		Fe <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>
		Cu <sup>2+</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>

ostv. maks.  
5

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



\_\_\_\_\_

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

sumporna kiselina \_\_\_\_\_

etanol \_\_\_\_\_

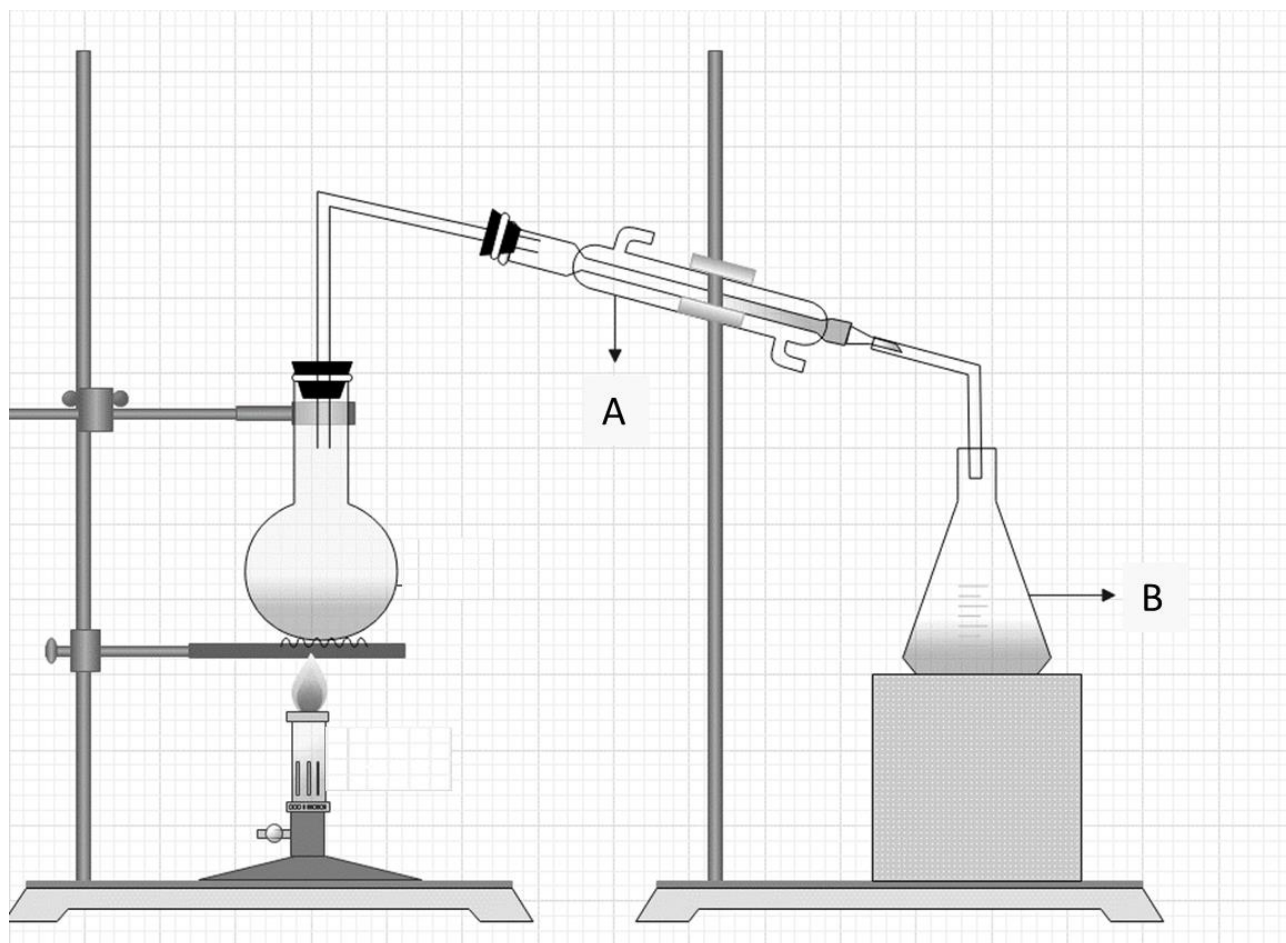
ostv. maks.  
3

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

ostv. maks.  
3

- 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 \_\_\_\_\_

B \_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_

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

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

\_\_\_\_\_

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

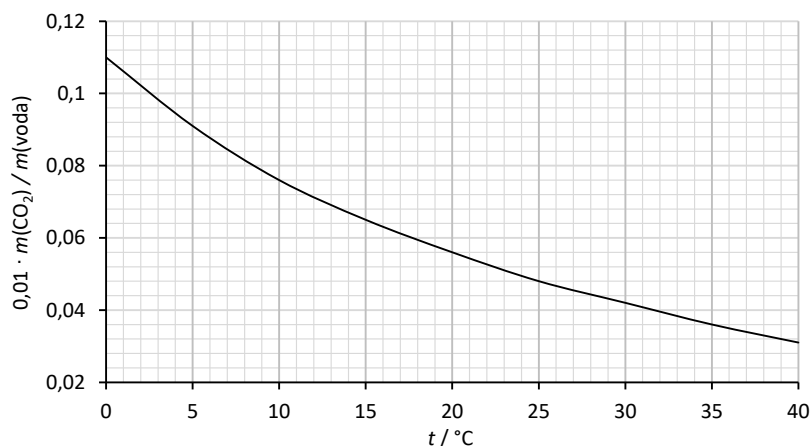
\_\_\_\_\_

ostv.	maks.
	<b>3</b>

**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?

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

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

**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.

**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.

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

Ukupno bodova na stranici 5:

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

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

zadatci za 8. razred osnovne škole

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

<b>12.</b>	<p>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.</p> <p>Izračunaj gustoću plastike od koje su napravljene kuglice i izrazi je u <math>\text{kg/m}^3</math>.</p>	ostv.	maks.
			<b>2</b>

<b>13.</b>	<p>U epruvetu <b>E1</b> od visokotemperaturnoga stakla stavljen je kalcijev karbonat i žaren pri <math>700\text{ }^\circ\text{C}</math>. 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 <b>E1</b> dodana je voda. Sadržaj se epruvete <b>E1</b> zagrijao.</p> <p><b>13.a)</b> Napiši jednadžbu kemijske reakcije zbog koje se vapnena voda zamutila. Navedi agregacijska stanja reaktanata i produkata.</p> <p>_____</p> <p><b>13.b)</b> Napiši jednadžbu kemijske reakcije zbog koje se sadržaj epruvete <b>E1</b> zagrijao u drugome dijelu pokusa. Navedi agregacijska stanja reaktanata i produkata.</p> <p>_____</p> <p><b>13.c)</b> 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 <math>25\text{ }^\circ\text{C}</math> <math>1,90\text{ kg/m}^3</math>.</p>	ostv.	maks.
			<b>5</b>

Ukupno bodova na stranici 6:

ostv.	maks.
	<b>7</b>



<b>14.</b>	Hidratna sol sastoji se od iona željeza i sulfatnih iona. Maseni udio vode u toj je soli 45,38 %, a metalnih iona 20,09 %.	
	<b>14.a)</b> Odredi masu vode koja se nalazi u 10,00 grama te soli.	
	<b>14.b)</b> Odredi i napiši molekulsku formulu te soli.	
	<b>14.c)</b> Napiši kemijski naziv te soli.	
	_____	
	ostv.	maks.
		<b>4,5</b>

<b>15.</b>	U reakciji sinteze tvari <b>W</b> sudjeluju dva plina <b>E<sub>2</sub></b> i <b>G<sub>2</sub></b> . Tvar <b>W</b> proizvodi se uz prisutnost katalizatora kao bezvodna tekućina. Plin <b>G<sub>2</sub></b> je plin koji se dobiva elektrolizom vode, pri čemu je njegov volumen dva puta veći od volumena drugoga plina nastaloga elektrolizom. Plin <b>E<sub>2</sub></b> najzastupljeniji je plin u atmosferi. Imenuj plinove <b>G<sub>2</sub></b> i <b>E<sub>2</sub></b> .	
	<b>15.a)</b> Imenuj plin <b>G<sub>2</sub></b> _____	
	<b>15.b)</b> Imenuj plin <b>E<sub>2</sub></b> _____	
	<b>15.c)</b> Napiši jednadžbu kemijske reakcije sinteze. Navedi agregacijska stanja reaktanata i produkata.	
	_____	
	ostv.	maks.
		<b>2,5</b>

- 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.
- \_\_\_\_\_
- 16.b)** U kojoj će epruveti brže nastajati mjehurići? Navedi uzrok veće brzine nastajanja mjehurića.
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- 16.c)** Sadržaj epruvete **E2** zagrijala je i potom ispitala svojstva plina tinjajućom triješćicom. Podržava li produkt reakcije gorenje?
- \_\_\_\_\_
- 16.d)** U drugome pokusu Marija je zapalila traku magnezija. Napiši kemijsku formulu produkta te reakcije.
- \_\_\_\_\_
- 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?
- \_\_\_\_\_
- 16.f)** Zaokruži dva indikatora čija će se boja u otopini u Petrijevoj zdjelici promijeniti.
- crveni lakmus-papir      plavi lakmus-papir      fenolftalein      metiloranž

ostv. maks.

5

ostv. maks.

5

**17.** Sumporov(IV) oksid može se dobiti oksidacijom pirit. Pirit je mineral koji se sastoji od željezova sulfida, kemijske formule  $\text{FeS}_2$ . Gorenjem pirit nastaje i crni prah. Crni prah tvar je koja se sastoji od željeza i kisika u omjeru broja atoma 2 : 3.

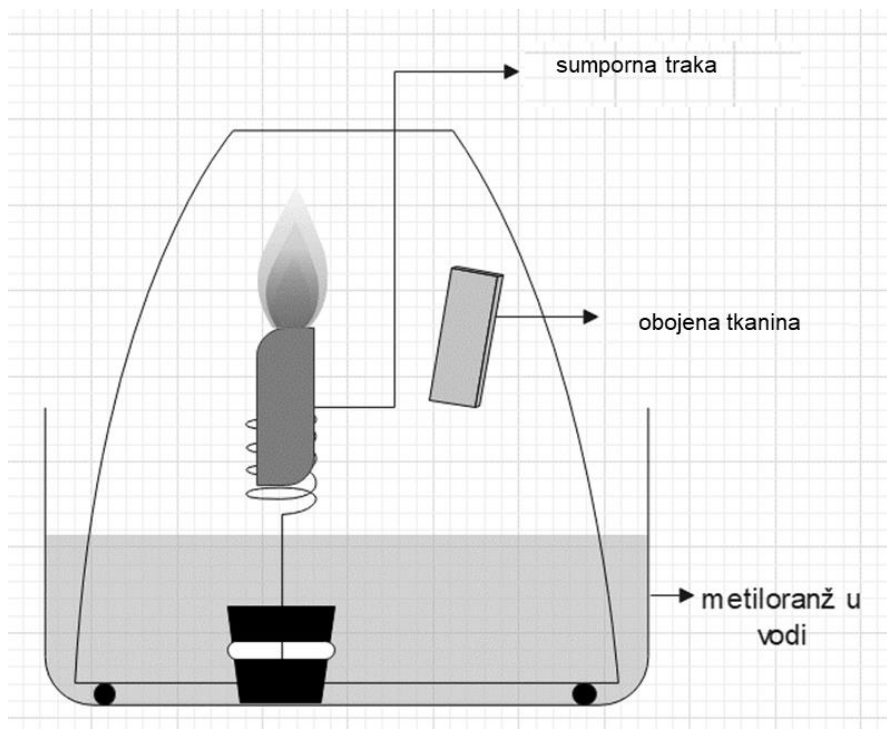
**17.a)** Prema valenciji atoma željeza imenuj produkt gorenja pirit.

\_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_

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.

\_\_\_\_\_

**17.d)** Navedi boju indikatora nakon provedenoga pokusa.

metiloranž \_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_

ostv.	maks.
	4,5

**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	+
<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>	
6. stranica	+	7. stranica	+	8. stranica	+	9. stranica	=	<b>Ukupni bodovi</b>	
<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>	<b>50</b>