

Ovaj dio PRIJAVE treba spojiti s pisanom zadaćom svakog učenika nakon bodovanja. Podatci su važni za računalnu obradu podataka o učeniku koji će biti pozvani na državno natjecanje.



**Zadatke 1 do 6 riješi tako što ćeš zaokružiti slovo ispred točnoga odgovora ili točne tvrdnje.**

ostv. maks.

- 1.** Iva je pri izvođenju pokusa upotrijebila pipetu. Pipetu volumena 10 mL napunila je vodom do oznake 0 mL i potom je vodu ispuстила do oznake prikazane na slici. Volumen ispuštene tekućine iznosio je:



- A) 2,20 mL  
☒ B) 2,30 mL  
 C) 3,70 mL  
 D) 3,80 mL

/1

1

- 2.** Nekoliko kapi koncentrirane natrijeve lužine kapnulo je na Eninu ruku. Što Ena treba odmah učiniti?

- A) Neutralizirati lužinu s koncentriranom sumpornom kiselinom.  
 B) Obratiti se liječniku koji će liječiti opekline.  
 C) Omotati ruku sterilnom gazom.  
☒ D) Isprati lužinu s velikom količinom tekuće hladne vode.

/1

1

- 3.** Molekule joda u plinovitom agregacijskom stanju u odnosu na molekule joda u čvrstom agregacijskom stanju su:

- A) manje mase.  
 B) većeg volumena.  
 C) različite boje.  
☒ D) sve od navedenog je netočno.

/1

1

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

3

4. Koja od sljedećih jednažbi kemijske reakcije predstavlja reakciju dehidratacije?

- ☒ A)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
☐ B)  $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$   
☐ C)  $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$   
☐ D)  $\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$

/1

1

5. Koji od navedenih ugljikovodika ima najviše vrelište?

- ☐ A)  $\text{C}_3\text{H}_8$   
☐ B)  $\text{C}_2\text{H}_2$   
☒ C)  $\text{C}_6\text{H}_{14}$   
☐ D)  $\text{C}_2\text{H}_4$

/1

1

6. Što je različito heks-1-enu i cikloheksanu?

- ☐ A) Empirijska formula.  
☒ B) Strukturna formula.  
☐ C) Relativna molekulska masa.  
☐ D) Molekulska formula.

/1

1

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

3

7. U reakciji bakra i razrijeđene dušične kiseline nastaju produkti **K**, **I** i **J**.

a) Prema navedenim podacima otkrij produkte kemijske reakcije.

Produkt **K** je sol čija relativna molekulska masa iznosi 187,57. Kemijski naziv produkta **K** je

\_\_\_\_\_ **bakrov(II) nitrat** \_\_\_\_\_.

/0,5

Produkt **I** je spoj dušika i kisika u kojem je valencija dušika II. Kemijski naziv produkta **I** je

\_\_\_\_\_ **dušikov(II) oksid ili dušikov monoksid** \_\_\_\_\_.

/0,5

Produkt **J** je najrasprostranjeniji oksid na Zemlji. Kemijski naziv produkta **J** je

\_\_\_\_\_ **voda** \_\_\_\_\_.

/0,5

b) Jednadžbom kemijske reakcije prikaži reakciju bakra i razrijeđene dušične kiseline.



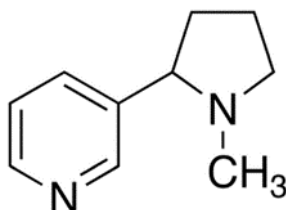
/2x1

Pojašnjenje: Za točno napisane sve kemijske formule reaktanata i produkata 1 bod.

Za izjednačenu jednadžbu kemijske reakcije 1 bod.

3,5

8. Nikotin je jedan od najjačih biljnih otrova. Sintetizira se u korijenu, a pohranjuje u listovima duhana. Biljci služi kao kemijska obrana od kukaca pa se u prošlosti koristio kao insekticid. Strukturna formula nikotina je:



a) Molekulska formula nikotina je \_\_\_\_\_  **$\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2$**  \_\_\_\_\_.

/1

b) Empirijska formula nikotina je \_\_\_\_\_  **$\text{C}_5\text{H}_7\text{N}$**  \_\_\_\_\_.

/1

c) Maseni udio nikotina u sušenom, industrijskom duhanu iznosi 0,6 %. Unošenje 50 mg nikotina u organizam čovjeka može biti smrtonosno. Izračunaj masu sušenog duhana koji sadrži 50 mg nikotina. Masu izrazi u gramima.

**$m(\text{sušenog duhana}) = m(\text{nikotina}) / w(\text{nikotina})$**

/1

$m(\text{sušenog duhana}) =$  \_\_\_\_\_ **8,33 g** \_\_\_\_\_

/1

Pojašnjenje: Priznati samo ako je masa izražena u gramima.

4

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

7,5

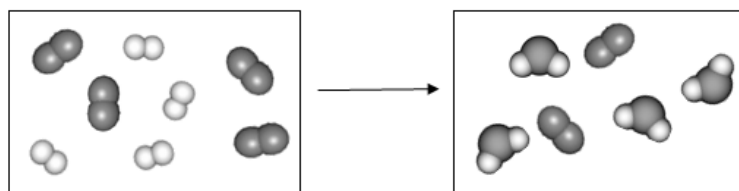
9. Upotpuni tablicu traženim podatcima.

Trivijalni (uobičajeni) naziv tvari	Kemijski naziv tvari	Kemijska formula tvari
kalcit	<b>kalcihev karbonat</b>	<b><math>\text{CaCO}_3</math></b>
<b>gips (sadra)</b>	kalcihev sulfat dihidrat	<b><math>\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}</math></b>
zelena galica	željezov(II) sulfat heptahidrat	<b><math>\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}</math></b>
<b>soda bikarbona</b>	<b>natrijev hidrogenkarbonat</b>	$\text{NaHCO}_3$

/7x  
0,5

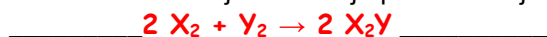
3,5

10. Kemijska reakcija tvari X i tvari Y prikazana je čestičnim crtežom. Čestice u lijevom pravokutniku predstavljaju reaktante, a u desnom produkte.



**Legenda:** model molekule tvari X, model molekule tvari Y

Jednadžbom kemijske reakcije prikaži kemijsku reakciju opisanu čestičnim crtežom.



Pojašnjenje: Za točno napisane sve kemijske formule reaktanata i produkta 1 bod.  
Za točno izjednačenu jednadžbu kemijske reakcije 1 bod.

/2x1

2

11. Upisivanjem znakova <, = ili > između napisanih naziva tvari prikaži odnos relativne gustoće među tvarima.

voda	>	ulje
sumpor(IV) oksid	>	zrak
zrak ( $t = 20^\circ\text{C}$ )	>	zrak ( $t = 40^\circ\text{C}$ )
ugljičkov(II) oksid	<	ugljičkov(IV) oksid

/4x  
0,5

2

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

7,5

- 12.** U stalku se nalaze epruvete **E1**, **E2**, **E3** i **E4** s nepoznatim bezbojnim tekućinama. Svaka epruveta sadrži jednu tvar: hept-1-en, etanol, octenu kiselinu ili benzen. Ena je ispitala svojstva svih tekućina kako bi otkrila u kojoj epruveti se nalaze navedene tvari.

Rezultati Eninog pokusa prikazani su u tablici.

	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>
Topljivost u vodi	topljiva	netopljiva	netopljiva	topljiva
Dodatak bromne vode	nema reakcije	obezbojenje otopine	nema reakcije	nema reakcije
Dodatak kalcijevog karbonata	nema reakcije	nema reakcije	nema reakcije	nastanak plina

- a) Tvar u epruveti **E1** je \_\_\_\_\_ **etanol** \_\_\_\_\_.  
 Tvar u epruveti **E2** je \_\_\_\_\_ **hept-1-en** \_\_\_\_\_.  
 Tvar u epruveti **E3** je \_\_\_\_\_ **benzen** \_\_\_\_\_.  
 Tvar u epruveti **E4** je \_\_\_\_\_ **octena kiselina** \_\_\_\_\_.

/1

/1

/1

/1

Komentar: Priznati i ako su umjesto kemijskih naziva navedene kemijske formule tvari u epruvetama.

- b) Kemijske reakcije iz opisanog pokusa prikaži jednadžbama kemijskih reakcija koristeći sažete strukturne formule. Redoslijed pisanja jednadžbi kemijskih reakcija nije važan.

JKR 1: \_\_\_\_\_  **$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{BrCHBrCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$**  \_\_\_\_\_

/1

JKR 2: \_\_\_\_\_  **$2 \text{CH}_3\text{COOH} + \text{CaCO}_3 \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$**  ili  
 **$2 \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$**  \_\_\_\_\_

/1

Pojašnjenje: Za svaku točnu jednadžbu kemijske reakcije 1 bod.  
 Priznati jednadžbu kemijske reakcije u kojoj su upotrijebljene sažete strukturne formule s valentnim crticama.

6

- 13.** Meke kontaktne leće izrađene su od polupropusnih materijala. Lucija ih čuva u vodenoj otopini soli. Količina soli otopljena u određenom volumenu vode jednaka je količini soli u prirodnoj tekućini koja vlaži oči.

- a) Luciji je ponestalo otopine u kojoj je čuvala leće pa ih je stavila u destiliranu vodu. Što se dogodilo s lećama u destiliranoj vodi?

\_\_\_\_\_ **Destilirana voda ulazi u leće pa one nabubre.** \_\_\_\_\_

/1

Komentar: Priznati i svaki drugi smisleni odgovor.

- b) Kako se naziva proces koji je uzrok promjene opisane u zadatku **13.a**?

\_\_\_\_\_ **Osmoza** \_\_\_\_\_

/1

2

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

8

- 14.** Koncentrirana vodena otopina octene kiseline u kojoj je njezin maseni postotak 25 % naziva se octena esencija. Octena esencija na koži izaziva duboke opekline. Razrjeđivanjem octene esencije s vodom pripravlja se ocat u kojem je maseni postotak octene kiseline između 4 i 15 %.
- a) Izračunaj masu vode koju treba dodati 1,00 kg esencije da se dobije ocat u kojem je maseni postotak octene kiseline 7,0 %.

$$m(\text{vode za dodati}) = m(\text{ukupni 7 \% ocat}) - m(\text{ocat 25 \%})$$

$$m(\text{vode početna}) = m(\text{ocat 25 \%}) - m(\text{octena kiselina})$$

$$m(\text{octena kiselina}) = 1,00 \text{ kg} \cdot 0,25 = 0,25 \text{ kg}$$

$$m(\text{vode početna}) = 1,00 \text{ kg} - 0,25 \text{ kg} = 0,75 \text{ kg}$$

$$m(\text{ukupni 7 \% ocat}) = 0,25 \text{ kg} : 0,070 = 3,57 \text{ kg}$$

$$m(\text{vode za dodati}) = 3,57 \text{ kg} - 1,00 \text{ kg} = 2,57 \text{ kg}$$

$$m(\text{vode za dodati}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

VREDNOVANJE:

0,5 boda za povezivanje mase vode za dodati i ukupne mase 7 %-tnog octa

0,5 boda za brojčanu vrijednost ukupne mase 7 % octa

0,5 boda za brojčanu vrijednost mase vode za dodati

0,5 boda za korektnu uporabu mjernih jedinica

/4x

0,5

- b) Koja zaštitna sredstva treba koristiti pri razrjeđivanju octene esencije?




\_\_\_\_\_ **zaštitne naočale, rukavice, zaštitna kuta** \_\_\_\_\_

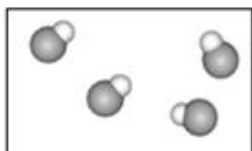
Pojašnjenje: Za navedena sva tri zaštitna sredstva 1 bod.

/1

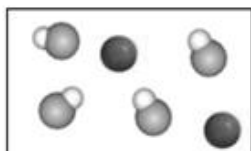
3

- 15.** a) Koji crtež prikazuje građu električki neutralnog uzorka kalijeve lužine na atomsko-molekularnoj razini? Molekule vode nisu prikazane. (**Zaokruži slovo ispod točnog crteža**).

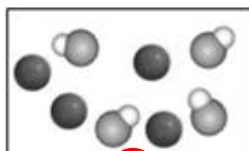
Legenda:  model atoma vodika  model atoma kisika  model kalijevog iona



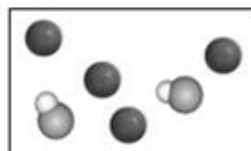
A



B



C



D

/1

- b) Dodamo li sumpornu kiselinu kalijevoj lužini broj hidroksidnih iona će se:

**A** smanjiti

B povećati

C ostati će isti

/0,5

- c) Reakciju opisanu u zadatku 15.b prikaži jednadžbom kemijske reakcije koja će sadržavati samo čestice koje su sudjelovale u kemijskoj reakciji. Označi agregacijska stanja sudionika reakcije.



Pojašnjenje: Za izjednačenu JKR u kojoj su navedeni svi reaktanti i produkti 1 bod.

Za točno navedena sva agregacijska stanja 1 bod.

/2x1

- d) Napiši kemijske oznake čestica koje su prisutne u otopini nastaloj u reakciji kalijeve lužine i sumporne kiseline, ako je njezina pH-vrijednost 7.

\_\_\_\_\_ **K<sup>+</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, H<sub>2</sub>O** \_\_\_\_\_

/0,5

Pojašnjenje: Za sve točno napisane oznake 0,5 boda.

4

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI :

7



16. a) Izračunaj gustoću 10,71 g metala **M**, ako mu je volumen 1,5 cm<sup>3</sup>.

$$\rho(X) = m(X)/V(X)$$

$$\rho(X) = 7,14 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho(X) = \underline{\hspace{2cm}}$$

/0,5

/0,5

b) Hoće li metal **M** plutati ili tonuti uronimo li ga u vodu? Gustoća vode pri normalnim uvjetima iznosi 998,21 g/dm<sup>3</sup>.

Metal **M** će \_\_\_\_\_ **tonuti** \_\_\_\_\_.

/0,5

c) Masa atoma metala **M** iznosi  $108,56 \cdot 10^{-24}$  g. Otkrij koji kemijski element je metal **M**.

$$A_r(X) = m_a(X)/Da$$

$$A_r(X) = 108,56 \cdot 10^{-24} \text{ g} / 1,6605 \cdot 10^{-24} \text{ g}$$

$$A_r(X) = 65,38$$

Metal **M** je \_\_\_\_\_ **cink** \_\_\_\_\_.

/1

2,5

17. Kationi aluminija s anionima **N** tvore tvar **Z**. Anion **N** sastoji se od dvije vrste atoma, **R** i **S** čiji je omjer 1:4. Protonski broj atoma **R** je 15. Atom **S** ima približno četverostruko veću masu atoma od prosječne mase atoma helija.

a) Napiši nazive tih atoma.

$$m_a(B) = 4 m_a(\text{He})$$

$$A_r(B) \cdot Da = 4 A_r(\text{He}) \cdot Da$$

$$A_r(B) = 4 \cdot 4,0026$$

$$= 16,0104$$

Naziv atoma **R**: \_\_\_\_\_ **fosfor** \_\_\_\_\_

/0,5

Naziv atoma **S**: \_\_\_\_\_ **kisik** \_\_\_\_\_

/0,5

b) Napiši kemijsku oznaku aniona **N**.



/0,5

c) Napiši kemijsku formulu tvari **Z**.



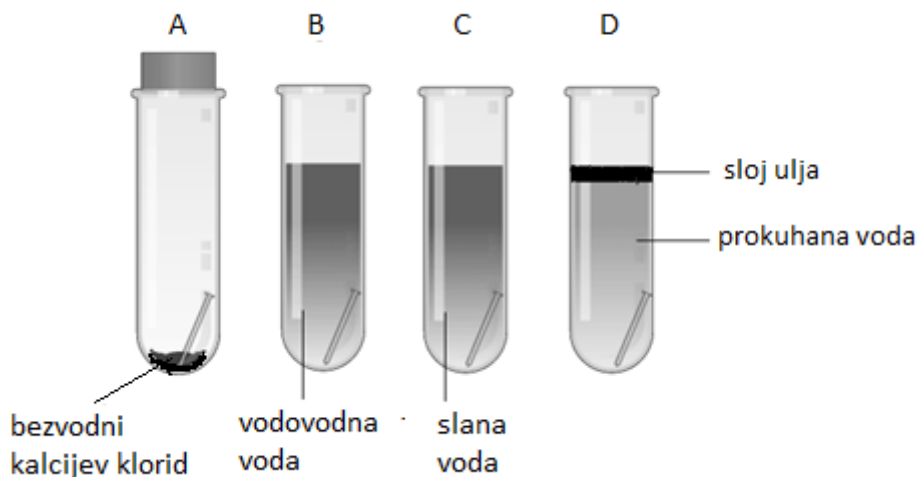
/0,5

2

UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI :

4,5

- 18.** Na temelju crteža koji prikazuje hrđanje željeznih čavlića u različitim uvjetima riješi sljedeće zadatke.



- a) Hoće li čavlič hrđati brže u epruveti B ili epruveti C?

\_\_\_\_\_ **U epruveti C (epruveta sa slanom vodom).** \_\_\_\_\_

/0,5

- b) Objasni kako sloj ulja i prokuhana voda utječu na rezultat u epruveti D.

\_\_\_\_\_ **Sloj ulja sprječava otapanje kisika iz zraka u vodi.** \_\_\_\_\_

/1

\_\_\_\_\_ **Prokuhavanjem vode uklanja se otopljeni kisik iz vode koji je neophodan za proces hrđanja.** \_\_\_\_\_

/1

- c) Slana voda u epruveti C je u reakciji hrđanja željeznog čavlića:

A reaktant

B produkt

**C katalizator**

/0,5

- d) Bezvodni kalcijev klorid u epruveti A je dehidracijsko sredstvo. Koja je njegova zadaća?

\_\_\_\_\_ **Bezvodni kalcijev klorid uklanja (veže) vodenu paru iz zraka.** \_\_\_\_\_

/1

Komentar: Priznati i svaki drugi smisleni odgovor.

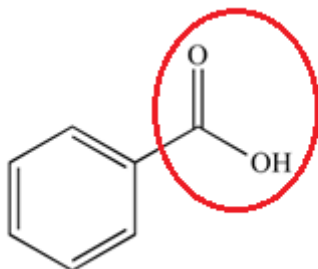
4

UKUPNO BODOVA NA 8. STRANICI :

4

- 19.** Benzojeva kiselina,  $C_6H_5COOH$ , zbog svog baktericidnog djelovanja koristi se kao prehrambeni aditiv u gaziranim pićima, voćnim sokovima i kiselom povrću.

a) Na strukturnoj formuli benzojeve kiseline zaokruži karakterističnu funkcijsku skupinu koja određuje skupinu organskih spojeva kojoj pripada ova kiselina.



/0,5

b) Kojoj skupini organskih spojeva pripada benzojeva kiselina?

\_\_\_\_\_ **karboksilne kiseline** \_\_\_\_\_

/0,5

c) Nedisocirana benzojeva kiselina pokazuje baktericidno djelovanje. Jednadžbom kemijske reakcije prikaži disocijaciju benzojeve kiseline.

\_\_\_\_\_  **$C_6H_5COOH + H_2O \rightarrow H_3O^+ + C_6H_5COO^-$  ili**  
 **$C_6H_5COOH \rightarrow H^+ + C_6H_5COO^-$**  \_\_\_\_\_

/1

d) Natrijev benzoat je sol benzojeve kiseline. Djelovanje natrijeva benzoata je bakteriostatično pa se također koristi u konzerviranju hrane. Jednadžbom kemijske reakcije prikaži reakciju neutralizacije kojom nastaje natrijev benzoat.

\_\_\_\_\_  **$C_6H_5COOH + NaOH \rightarrow C_6H_5COONa + H_2O$  ili**  
 **$C_6H_5COOH + NaOH \rightarrow C_6H_5COO^- + Na^+ + H_2O$**  \_\_\_\_\_

/1

Komentar: Agregacijska stanja u jednadžbama nisu bitna.

3

UKUPNO BODOVA NA 9. STRANICI :

3

**20.** U tablici je navedena topljivost kalijevog klorida u 100 g vode pri različitim temperaturama.

$t/^{\circ}\text{C}$	0	20	40	60	80	100
$m(\text{KCl})/\text{g}$	27	33	39	46	51	57

a) Niko je pomiješao 100 g kalijevog klorida i 200 g vode i zagrijao otopinu do 60 °C. Priređena otopina je:

- A nezasićena  
☒ B zasićena  
 C prezasićena

/0,5

b) Koliko grama kalijevog klorida je potrebno za pripremu 100 g zasićene otopine pri 60 °C?

$$w(\text{kalijev klorid, otopina } 60^{\circ}\text{C}) = m(\text{kalijev klorid})/m(\text{otopina } 60^{\circ}\text{C})$$

$$w(\text{kalijev klorid, otopina } 60^{\circ}\text{C}) = 46 \text{ g}/146 \text{ g}$$

$$w(\text{kalijev klorid, otopina } 60^{\circ}\text{C}) = 0,3151$$

$$m(\text{kalijev klorid}) = w(\text{kalijev klorid}) \cdot m(\text{otopina})$$

$$m(\text{kalijev klorid}) = 0,3151 \cdot 100 \text{ g}$$

$$m(\text{kalijev klorid}) = 31,51 \text{ g}$$

$$m(\text{kalijev klorid}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

/2

Komentar: Priznati točne vrijednosti bez obzira na broj značajnih znamenki i druge smislene načine računanja.

2,5

1. stranica

2. stranica

3. stranica

4. stranica

5. stranica

+

+

+

+

6. stranica

7. stranica

8. stranica

9. stranica

10. stranica

**Ukupni bodovi**

+

+

+

+

=

50

UKUPNO BODOVA NA 10. STRANICI :

2,5