

**Republika Hrvatska - Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa - Agencija za odgoj i obrazovanje -  
Hrvatsko kemijsko društvo  
ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ KEMIJE učenika osnovnih i srednjih škola 2010.  
PISANA ZADAĆA**

**NAPOMENA:** 1. Zadaci se rješavaju 120 minuta.

2. Dopošteno je upotrebljavati samo onu tablicu periodnoga sustava elemenata koja je dobivena od županijskoga povjerenstva.
  3. Zadaci se moraju rješavati na mjestu predviđenom za taj zadatak (ne na dodatnome papiru). Ako nema dovoljno mjesta, može se koristiti poleđina prethodne stranice.
  4. Zadaća mora biti pisana **kemijskom olovkom ili tintom plave boje**, jer se u protivnom neće uzimati u obzir pri bodovanju. Odgovori ne smiju sadržavati naknadne ispravke tintom ili korektorom. Ispravljeni odgovori se ne vrednuju.

**Prijavu ispuniti tiskanim slovima!**

Prijava za: A. natjecanje B. samostalni rad (Zaokružiti A ili B)

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 TE GA STAVITI U OMOTNICU S NAPISANOM ZAPORKOM  
(Prijavu ispuniti tiskanim slovima!)**

Prijava za: A. natjecanje B. samostalni rad (Zaokružiti A ili B)

Zaporka | \_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_ |  
(pet brojeva i do sedam velikih slova) POSTIGNUTI BODOVI | \_\_\_\_\_ |

Prezime i ime učenika

Godina rođenja \_\_\_\_\_ spol: 1. muško 2. žensko (Zaokružiti 1 ili 2)

Puni naziv škole učenika \_\_\_\_\_

Adresa škole (ulica i broj) \_\_\_\_\_

Grad u kojem je škola| | | | |

Županija:

Vrsta škole: 1. osnovna 5. srednja (Zaokruži)

Razred (napiši arapskim brojem)

Prezime i ime mentora koji je pripremao učenika

**Naslov samostalnoga rada:**

Наступік європейським праводавчим позиціонуванням.

Ovaj dio PRIJAVE treba spojiti s pisanom zadaćom svakog istraživača u skladu s čl. 122. i 123. Ustava.

kompjutorsku obradu podataka o učeniku koji će biti pozvani na državno natjecanje.

PERIODNI SUSTAV ELEMENATA

<b>H</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1.00797</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Be</b>	
<b>Li</b>	<b>6.939</b>	<b>9.0122</b>		<b>11</b>	<b>12</b>	<b>Mg</b>	
<b>Na</b>	<b>22.9898</b>	<b>24.312</b>		<b>19</b>	<b>20</b>	<b>Ca</b>	
<b>K</b>	<b>39.102</b>	<b>40.08</b>		<b>37</b>	<b>38</b>	<b>Sr</b>	
<b>Rb</b>	<b>85.47</b>	<b>87.62</b>		<b>55</b>	<b>56</b>	<b>Ba</b>	
<b>Cs</b>	<b>132.905</b>	<b>137.34</b>		<b>87</b>	<b>88</b>	<b>Ra</b>	<b>(226)</b>
				<b>Fr</b>			<b>(223)</b>

17	18						
		1	2				
		<b>H</b>	<b>He</b>				
		1	2	4.0026			
13	14	15	16	1.00797			
		<b>N</b>	<b>O</b>	9	10		
		6	7				
5	<b>C</b>	7	8				
10.8111	12.01112	14.0067	15.9994	18.9984	20.1833		
13	14	15	16	17	18		
		<b>P</b>	<b>S</b>	<b>Cl</b>	<b>Ar</b>		
		15	16	17	18		
5	<b>Si</b>	15	16	17	18	39.948	
10.8111	14.0067	15.9994	18.9984	20.1833	21.1833		
13	14	15	16	17	18		
		<b>Al</b>	<b>Ge</b>	<b>As</b>	<b>Se</b>	<b>Kr</b>	
		26.9815	28.086	30.9738	32.064	35.453	
5	<b>Ti</b>	31	32	33	34	35	
47.90	50.942	51.996	54.9380	55.847	58.71	63.54	
9	40	41	42	43	44	45	
47.905	91.22	92.906	95.94	(99)	101.07	102.905	
7	72	73	74	75	76	77	
7	<b>Hf</b>	<b>Ta</b>	<b>W</b>	<b>Re</b>	<b>Os</b>	<b>Ir</b>	
178.49	180.9448	183.85	186.2	190.2	192.2	195.09	
9	104	105	106	107	108	109	
9.91	105	106	107	108	109	110	
9	<b>Rf</b>	<b>Db</b>	<b>Sg</b>	<b>Bh</b>	<b>Hs</b>	<b>Mt</b>	
261	(262)	(262)	(265)	(266)	(266)	(271)	
PERIODNI SUSTAV ELEMENTA							

Lantani

<b>Ce</b>	<b>Pr</b>	<b>Nd</b>	<b>Pm</b>	<b>S<sub>m</sub></b>	<b>Eu</b>	<b>Gd</b>	<b>Tb</b>	<b>Dy</b>	<b>Ho</b>	<b>Er</b>	<b>Tm</b>	<b>Yb</b>	<b>Lu</b>
58 Ce 140.12	59 Pr 140.907	60 Nd 144.24	61 Pm (147)	62 Sm 150.35	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.924	66 Dy 162.50	67 Ho 164.930	68 Er 167.26	69 Tm 168.934	70 Yb 173.04	71 Lu 174.97
<b>Aktinidi</b>													
<b>Th</b>	<b>Pa</b>	<b>U</b>	<b>Np</b>	<b>Pu</b>	<b>Am</b>	<b>Cm</b>	<b>Bk</b>	<b>Cf</b>	<b>Es</b>	<b>Fm</b>	<b>Md</b>	<b>No</b>	<b>Lr</b>
90 Th 232.038	91 Pa (231)	92 U 238.03	93 Np (237)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (249)	99 Es (254)	100 Fm (253)	101 Md (256)	102 No (256)	103 Lr (257)

Aktüneli

	ostv max
<b>1.</b> Zaokruži slova ispred tri pojma koji označavaju fizikalnu promjenu:	<span style="margin-right: 20px;"><input checked="" type="checkbox"/> A) destilacija vode</span> <span>B) dobivanje vode sintezom vodika i kisika</span> <span>C) elektroliza vode</span> <span><input checked="" type="checkbox"/> D) isparavanje vode</span> <span><input checked="" type="checkbox"/> E) otapanje kisika u vodi</span>
	<span style="margin-right: 20px;"><input type="checkbox"/></span> <span>/3x</span> <span>0,5</span>
<b>2.</b> Samo jedan niz od navedenih sačinjavaju elementi istog agregacijskog stanja pri sobnoj temperaturi i normalnom atmosferskom tlaku. Ispred tog niza zaokruži slovo.	<span>A) Fe, Cu, Hg, Al, Na</span> <span>B) H, Br, O, N, Cl,</span> <span><input checked="" type="checkbox"/> C) S, C, P, I, K</span> <span>D) He, F, Cl, Br, C</span>
	<span style="margin-right: 20px;"><input type="checkbox"/></span> <span>/0,5</span>
<b>3.</b> Izaberi dvije tvari koje miješanjem pri sobnoj temperaturi i normalnom tlaku mogu dati i homogenu i heterogenu smjesu. Zaokruži slova iza kojih se nalaze te tvari.	<span>A) željezo</span> <span><input checked="" type="checkbox"/> B) kuhinjska sol</span> <span><input checked="" type="checkbox"/> C) voda</span> <span>D) bakar</span> <span>E) ulje</span>
	<span style="margin-right: 20px;"><input type="checkbox"/></span> <span>/2x</span> <span>0,5</span>
<b>4.</b> Odredi:	<span>a) broj elektrona u ionu aluminija <u>10</u></span> <span>b) broj protona u molekuli ozona <u>24</u></span> <span>c) broj neutrona u atomu <math>^{56}\text{Fe}</math> <u>30</u></span> <span>d) naboj sulfidnog iona <u>-2e</u></span>
	<span style="margin-right: 20px;"><input type="checkbox"/></span> <span>/4x</span> <span>0,5</span>

**5.** Zaokruži slovo ispred četiri ispravno napisane formule:

- A)  $\text{FeO}_3$       B)  $\text{FeH}_2$       C)  $\text{FeCO}_4$       D)  $\text{Fe}_2\text{F}$       E)  $\text{Fe}_4\text{O}_3$   
 F)  $\text{FeSO}_4$       G)  $\text{FeOH}$       H)  $\text{FeC}_4$       I)  $\text{FeCl}_3$       J)  $\text{FeS}$

/4x

0,5

2

**6.** a) Općim oznakama Z, Q, X i Y označeni su kemijski elementi. Prema prikazanom podatku uz oznaku, napiši kemijske simbole elemenata:

Simbol elementa:



/4x

0,5

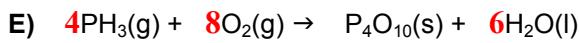
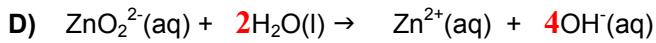
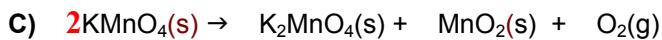
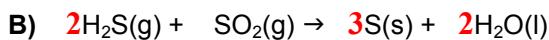
b) Od simbola elemenata sastavi barem četiri formulske jedinke ionskih spojeva.



/4x1

6

**7.** a) Uravnoteži jednadžbe kemijskih reakcija:



/5x1

b) Napiši slovo iza kojeg se nalazi jednadžba koja opisuje reakciju pirolize.

/0,5

      C     

5,5

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 2:

13,5

- 8.** Ana i Luka su dobili u zadatku prirediti 50 %-tnu otopinu masenog udjela soli.  
**Zaokruži slovo** ispred ponuđenog odgovora kojim će se dobiti zadana otopina.

- A) 50 g otopljene tvari u 1000 g otapala
- B) 50 g otopljene tvari u 500 g otopine
- C) 50 g otopljene tvari u 100 g otapala
- D) 5 g otopljene tvari u 5 g otapala

/1

1

- 9.** Švedski kemičar i pronalazač Alfred Nobel dio je svog života posvetio istraživanju eksploziva, osobito sigurnoj proizvodnji nitroglicerina. 1864. godine u obiteljskoj tvornici dogodila se velika eksplozija u kojoj je poginuo Alfredov brat Emil i četvorica radnika. Nitroglycerin, gusta uljasta tekućina  $C_3H_5(NO_3)_3$  se pri eksploziji raspada na dušik, kisik, ugljikov(IV) oksid i vodu. Jednadžbom kemijske reakcije prikaži eksploziju nitroglicerina.

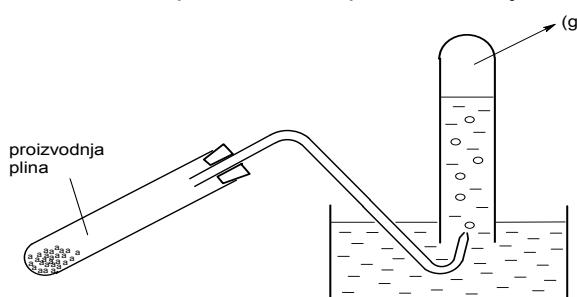


/1

1

**Napomena: Oznake agregacijskih stanja tvari nisu obavezne.**

- 10.** Učiteljica kemije je pneumatsku kadu ispunila vodom. U kadu je uronila epruvetu koju je napunila vodom. Zadala je učenicima zadatak: predložiti plinove koji bi se pripravili u laboratoriju i koji bi mogli iz epruvete istisnuti vodu kao što je prikazano na slici. Učenici su plinove trebali prikazati kemijskom formulom.



- a) Učenici su predložili formule za nekoliko plinova. Ipak, jednim od predloženih plinova ne bismo mogli istisnuti vodu iz epruvete. **Zaokruži slovo** ispred kemijske formule tog plina.

- A)  $H_2$
- B)  $NH_3$
- C)  $O_2$
- D)  $CH_4$
- E)  $CO$

/0,5

- b) Obrazloži odgovor: **Amonijak je topiv u vodi i ne bi istisnuo vodu iz epruvete.**

Ili. Svi su plinovi osim amonijaka netopivi, ili slabo topivi u vodi pa bi njima mogli istisnuti vodu iz epruvete. Prihvati i svaki drugi smisleni odgovor.

/1

1,5

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 3:

3,5

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

- |   |          |          |
|---|----------|----------|
| A) svi ugljikovodici imaju izomere                                | T        | <b>N</b> |
| B) produkti gorenja ugljikovodika su ugljikov(IV) oksid i voda    | <b>T</b> | N        |
| C) svi alkani su ugljikovodici, ali svi ugljikovodici nisu alkani | <b>T</b> | N        |
| D) meten je prvi član homolognog niza alkena                      | T        | <b>N</b> |
| E) benzen i benzin imaju istu molekulsku formulu                  | T        | <b>N</b> |

/5x  
0,5

2,5

**12.** Upisivanjem matematičkih oznaka <, = ili > između napisanih naziva tvari prikaži brojevni odnos atoma kisika u molekuli (formulskoj jedinci).

glikol	>	natrijev oksid
propanol	<	magnezijev fosfat
butanska kiselina	<	kalcijev karbonat
metil-metanoat	=	sumporov(IV) oksid

/4x  
0,5

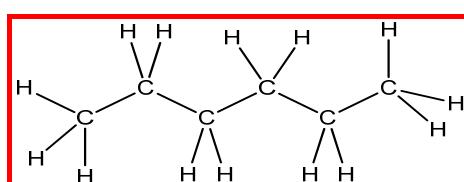
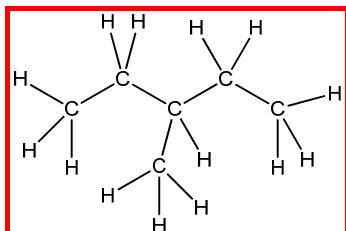
2

**13. a)** Zaokruži slova ispred dva naziva ugljikovodika s jednakim brojem atoma vodika u molekuli.

- A)** 3-metilpentan
- B)** n-pantan
- C)** 2,2-dimetilpentan
- D)** n-heksan
- E)** 2,2-dietilpentan

/2x  
0,5

**b)** Molekule odabralih ugljikovodika prikaži strukturnim formulama.



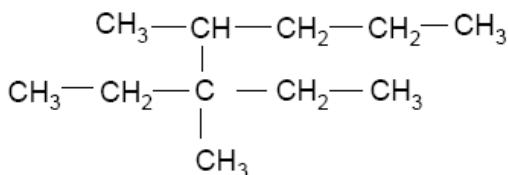
/2x1

3

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 4:

7,5

- 14.** Marta je nacrtala formulu jednog ugljikovodika. Zatražila je od Igora da prema nacrtanoj formuli odredi naziv spoja. Kako bi mu pomogla pri rješavanju zadatka, pored formule napisala je nekoliko naziva spojeva: (**Zaokruži slovo ispred ispravnog naziva spoja.**)



- A) 2,2-dietil,3-metilheksan  
 B) 3-metil, 3 izobutil pentan  
**C)** 3-etyl-3,4-dimetilheptan  
 D) 2-propil-3-etyl-3-metilpentan

/1

1

- 15.** Žgaravica je osjećaj pečenja koji se javlja u srednjem ili donjem dijelu prsišta. Jedna od tvari koja sudjeluje u opisanoj promjeni je klorovodična kiselina. Za ublažavanje žgaravice ponekad koristimo tvar koju poznajemo pod nazivom soda bikarbona,  $\text{NaHCO}_3$ . Pri reakciji sode bikarbune i klorovodične kiseline oslobađa se plin.

a) Napiši kemijski naziv sode bikarbune:

\_\_\_\_\_ **natrijev hidrogenkarbonat** \_\_\_\_\_

/0,5

b) Jednadžbom kemijske reakcije prikaži reakciju sode bikarbune i klorovodične kiseline.



/1

c) Napiši naziv plina koji nastaje u opisanoj reakciji:

\_\_\_\_\_ **ugljikov(IV) oksid ili ugljikov dioksid** \_\_\_\_\_

/0,5

d) Kako se naziva kemijska reakcija pri kojoj sode bikarbuna ublažava i smanjuje opisani osjećaj kiselosti? (**Zaokruži slovo ispred ispravnog odgovora.**)

- A) elektroliza      B) termoliza      C) fotoliza  
**D)** neutralizacija      E) oksidacija

/0,5

e) Napiši označe čestica iz kiseline i iz sode bikarbune koje uzrokuju kiselost i lužnatost njihovih otopina:

\_\_\_\_\_  **$\text{H}^+$  (ili  $\text{H}_3\text{O}^+$ ),  $\text{OH}^-$**  \_\_\_\_\_

/2x  
0,5

3,5

**16.** U Erlenmeyerovoj tikvici nalazi se med, topla voda i komadić svježeg kvasca. Na otvor tikvice stavljen je dječji balon. Tikvica je stavljena u čašu s toploim vodom. Nakon nekoliko minuta u tikvici se pojavila pjena. Dječji balon se uzdigao.

a) Kako nazivamo reakciju u tikvici? alkoholno vrenje, fermentacija

b) Koja je uloga kvasca u reakciji? kvasac sadrži enzime koji uzrokuju razgradnju šećera iz meda

c) Napiši naziv reagensa za dokazivanje plina koji je uzdigao balon?

vapnena voda, (kalcijeva lužina)

/5x  
0,5

d) Pri miješanju 90 L 96 %-tnog etanola i 10 L vode nastat će (**jedan** je odgovor ispravan):

A) 100 L otopine    **B)** manje od 100 L otopine    C) više od 100 L otopine

e) Kako se naziva skupina koja je odgovorna za dobro miješanje alkohola s vodom? (**Jedan** je odgovor ispravan).

**A)** hidroksilna    B) hidroksidna    C) karboksilna    D) alkalna

2,5

**17.** Riješi zagonetku tako da na osnovu zadanih činjenica sastaviš sažetu strukturu formulu organskog spoja:

- spoj grade dva različita elementa, od kojih jedan u elementarnom obliku može biti ili dragi kamen koji simbolizira tvrdoču ili crna tvar koja je vodič električne struje, a drugi element je najrasprostranjeniji u svemiru
- spoj sadrži tri zajednička elektronska para između atoma istog elementa
- sadrži i 6 zajedničkih elektronskih parova između atoma različitih elemenata
- svi valentni elektroni sudjeluju u stvaranju elektronskih parova

/1

Sažeta struktura formula spoja: CH<sub>3</sub>—CH=CH<sub>2</sub>

Napomena: ako učenik sastavi strukturu ili molekulsku formulu, treba bodovati s 0,5 bodova

1

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 6:

3,5

**18.** Nakon ljetnih praznika učitelj kemije pronašao je dvije boćice s kemikalijama na kojima su naljepnice bile oštećene, a natpisi nečitljivi. Znao je samo da se u jednoj boćici nalazi benzen, a u drugoj heksen.

a) Koji reagens je učitelj koristio za dokazivanje kemikalija u boćicama?  
(Ispitivanje okusa, mirisa i gorenja nisu dopuštene).

\_\_\_\_\_ vodenu otopinu kalijevog permanganata ili bromnu vodu ili  
jodnu vodu \_\_\_\_\_

/0,5

b) Objasnite djelovanje predloženog reagensa na ispitivane kemikalije.

\_\_\_\_\_ reagens se u reakciji s heksenom obezboji, a s benzenom ne \_\_\_\_\_

/0,5

c) Jednadžbom kemijske reakcije prikaži potpuno gorenje benzena.



/1

d) Izračunaj masu suhog zraka potrebnog za potpuno sagorijevanje 15,6 g benzena. Maseni udio kisika u zraku je 23 %.

Izračun:  $\frac{m(\text{O}_2)}{m(\text{C}_6\text{H}_6)} = \frac{15 \cdot M_r(\text{O}_2)}{2 \cdot M_r(\text{C}_6\text{H}_6)}$

$$m(\text{O}_2) = \frac{15 \cdot M_r(\text{O}_2)}{2 \cdot M_r(\text{C}_6\text{H}_6)} \cdot m(\text{C}_6\text{H}_6) = \frac{15 \cdot 32}{2 \cdot 78} \cdot 15,6 \text{ g} = 48,0 \text{ g}$$

/1

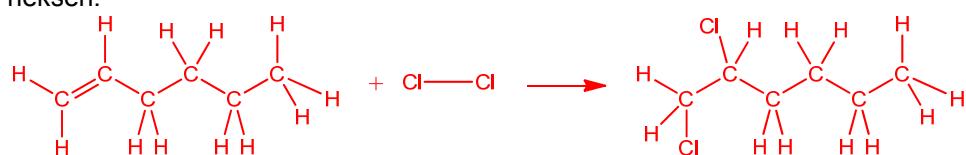
$$w(\text{O}_2) = \frac{m(\text{O}_2)}{m(\text{zrak})} = 0,23 \quad m(\text{zrak}) = \frac{m(\text{O}_2)}{w(\text{O}_2)} = \frac{48,0 \text{ g}}{0,23} = 209 \text{ g}$$

/0,5

Napomena: ako učenik izračuna samo masu kisika treba bodovati s 1 bodom, a ako izračuna i potrebnu masu zraka, bodovati s još 0,5 bodova.

$$m(\text{zrak}) = \text{_____} 209 \text{ _____ g}$$

e) Strukturnim formulama napiši jednadžbu reakcije jedne molekule klora na heksen.



/1

Napomena: ako učenik jednadžbu prikaže drugom vrstom formula treba bodovati s 0,5 bodova

Priznati i jednadžbe reakcije s heks-2-enom i heks-3-enom.

4,5

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 7:

4,5

**19.** Dovrši općim izrazima jednadžbe kemijskih reakcija halogeniranja ugljikovodika:



/3x  
0,5

1,5

**20.** Marko je strastveni ribič. U društvu s djedom voli loviti noću. Mjesto ribolova osvjetljavaju karbidnom svjetiljkom. U karbidnoj svjetiljci, reakcijom čvrste tvari i vode nastaje zapaljivi plin. Uz svjetiljku ponekad koriste i parafinske svjeće. Nakon ribolova, pješačeći do kuće umorni osjećaju bolove u mišićima. Za ublažavanje bolova Markov ponekad popije tabletu Aspirina.

a) Napiši naziv čvrste tvari u karbidnoj svjetiljci                  **kalcijev karbid**  
**(karabit)**                 

/0,5

b) Kemijskom jednadžbom prikaži reakciju čvrste tvari i vode u karbidnoj svjetiljci. (Obavezno napiši agregacijska stanja tvari).

/1+  
0,5



Napomena: Za ispravno napisanu i izjednačenu jednadžbu 1 bod, a za točno napisana agregacijska stanja tvari treba dodati još 0,5 bodova

c) Napiši oznake produkata koji nastaju gorenjem parafinske svjeće.



/4x  
0,5

d) Kako se naziva tvar koja nastaje u mišićima i uzrokuje umor?



/0,5

e) Spojevi kojima pripada Aspirin su (**jedan** je odgovor ispravan):

- |                            |                  |
|----------------------------|------------------|
| A) alkoholi                | <b>B)</b> esteri |
| C) aromatski ugljikovodici | D) kiseline      |

/0,5

5

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 8:

6,5

- 21.** Markov djed je kupio 50 kg šećera. Trebao je pripraviti 16 % -tnu vodenu otopinu. U koliko je kilograma vode djed morao otopiti sav šećer.

Izračun:

$$w(\text{šećer, otopina}) = 16 \% = 0,16$$

$$\underline{m(\text{šećer}) = 50 \text{ kg}}$$

$$\underline{m(\text{voda}) = ?}$$

$$m(\text{šećer}) \quad 50 \text{ kg} \\ m(\text{otopina}) = \frac{m(\text{šećer})}{w(\text{šećer, otopina})} = \frac{50 \text{ kg}}{0,16} = 312,5 \text{ kg}$$

/1

$$m(\text{voda}) = m(\text{otopina}) - m(\text{šećer})$$

$$m(\text{voda}) = 312,5 \text{ kg} - 50 \text{ kg}$$

Napomena: ako je učenik izračunao samo masu otopine, treba bodovati s 1 bod, a ako je izračunao i masu vode treba bodovati s još 0,5 bodova.

/0,5

$$m(\text{voda}) = \underline{\underline{262,5}} \text{ kg}$$

1,5

1. stranica

2. stranica

3. stranica

+ + +

4. stranica

5. stranica

6. stranica

+ + +

7. stranica

8. stranica

9. stranica

	50
--	----

=

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 9:

	1,5
--	-----