

ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ KEMIJE  
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2021.

PISANA ZADAĆA, 11. ožujka 2021.

---

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.
5. Dopušteno je korištenje džepnog računala tipa Scientific određenih karakteristika.

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 županijskom povjerenstvu:**

Ovaj dio prijave treba spojiti s pisanom zadaćom svakog učeni(ka)ca nakon bodovanja. Podatci su važni radi računalne obrade podataka o učeni(ku)ci koji će biti pozvani na županijsko natjecanje.

## Periodni sustav elemenata IUPAC 2013.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 <b>H</b> 1,008																	
2 <b>He</b> 4,003																	
3 <b>Li</b> 6,941	4 <b>Be</b> 9,012																
11 <b>Na</b> 22,99	12 <b>Mg</b> 24,31																
19 <b>K</b> 39,10	20 <b>Ca</b> 40,08	21 <b>Sc</b> 44,96	22 <b>Ti</b> 47,87	23 <b>V</b> 50,94	24 <b>Cr</b> 52,00	25 <b>Mn</b> 54,94	26 <b>Fe</b> 55,85	27 <b>Co</b> 58,93	28 <b>Ni</b> 58,69	29 <b>Cu</b> 63,55	30 <b>Zn</b> 65,38	31 <b>Ga</b> 69,72	32 <b>Ge</b> 72,63	33 <b>As</b> 74,92	34 <b>Se</b> 78,98	35 <b>Br</b> 79,90	36 <b>Kr</b> 83,80
37 <b>Rb</b> 85,47	38 <b>Sr</b> 87,62	39 <b>Y</b> 88,91	40 <b>Zr</b> 91,22	41 <b>Nb</b> 92,91	42 <b>Mo</b> 95,95	43 <b>Tc</b> [98]	44 <b>Ru</b> 101,1	45 <b>Rh</b> 102,9	46 <b>Pd</b> 106,4	47 <b>Ag</b> 107,9	48 <b>Cd</b> 112,4	49 <b>In</b> 114,8	50 <b>Sn</b> 118,7	51 <b>Sb</b> 121,8	52 <b>Te</b> 127,6	53 <b>I</b> 126,9	54 <b>Xe</b> 131,3
55 <b>Cs</b> 132,9	56 <b>Ba</b> 137,3	57-71 lantanoidi	72 <b>Hf</b> 178,5	73 <b>Ta</b> 180,9	74 <b>W</b> 183,8	75 <b>Re</b> 186,2	76 <b>Os</b> 190,2	77 <b>Ir</b> 192,2	78 <b>Pt</b> 195,1	79 <b>Au</b> 197,0	80 <b>Hg</b> 200,6	81 <b>Tl</b> 204,4	82 <b>Pb</b> 207,2	83 <b>Bi</b> 209,0	84 <b>Po</b> [209]	85 <b>At</b> [210]	86 <b>Rn</b> [222]
87 <b>Fr</b> [223]	88 <b>Ra</b> [226]	89-103 aktinoidi	104 <b>Rf</b> [267]	105 <b>Db</b> [268]	106 <b>Sg</b> [271]	107 <b>Bh</b> [270]	108 <b>Hs</b> [277]	109 <b>Mt</b> [276]	110 <b>Ds</b> [281]	111 <b>Rg</b> [282]	112 <b>Cn</b> [285]	113 <b>Uut</b> [285]	114 <b>Ff</b> [289]	115 <b>Uup</b> [289]	116 <b>Lv</b> [293]	117 <b>Uus</b> [294]	118 <b>Uuo</b> [294]
57 <b>La</b> 138,9	58 <b>Ce</b> 140,1	59 <b>Pr</b> 140,9	60 <b>Nd</b> 144,2	61 <b>Pm</b> [145]	62 <b>Sm</b> 150,4	63 <b>Eu</b> 152,0	64 <b>Gd</b> 157,3	65 <b>Tb</b> 158,9	66 <b>Dy</b> 162,5	67 <b>Ho</b> 164,9	68 <b>Er</b> 167,3	69 <b>Tm</b> 168,9	70 <b>Yb</b> 173,1	71 <b>Lu</b> 175,0			
89 <b>Ac</b> [227]	90 <b>Th</b> 232,0	91 <b>Pa</b> 231,0	92 <b>U</b> 238,0	93 <b>Np</b> [237]	94 <b>Pu</b> [244]	95 <b>Am</b> [243]	96 <b>Cm</b> [247]	97 <b>Bk</b> [247]	98 <b>Cf</b> [251]	99 <b>Es</b> [252]	100 <b>Fm</b> [257]	101 <b>Md</b> [258]	102 <b>No</b> [259]	103 <b>Lr</b> [262]			

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

		ostv.	maks.
1.	<p>Ana je na satu kemije dobila zadatak da istraži uvjete hrđanja željeznog čavlića. Ulila je 10 mL prokuhane vode u epruvetu i u vodu uronila željezni čavlič. Pažljivo je dokapala 3 mL ulja i epruvetu odložila u stalak. Što je Ana postigla prokuhavanjem vode?</p> <p><input checked="" type="radio"/> A) usporila je proces hrđanja  <input type="radio"/> B) uklonila je ione otopljenih soli iz vode  <input type="radio"/> C) ubrzala je proces hrđanja  <input type="radio"/> D) otopila je ulje u vodi</p>		/0,5
			0,5
2.	<p>Marko bi od ponuđenih promjena (neutralizacija kiseline i lužine, kondenzacija para joda u krutinu, reakcija kalcijevog oksida i vode te pretvorba leda u tekuću vodu) trebao odabrati endotermnu promjenu. Koju promjenu treba odabrati Marko?</p> <p>A) neutralizacija kiseline i lužine  <input type="radio"/> B) kondenzacija para joda u krutinu  <input type="radio"/> C) reakcija kalcijevog oksida i vode  <input checked="" type="radio"/> D) pretvorba leda u tekuću vodu</p>		/0,5
			0,5
3.	<p>Masa uzorka etanola je 3,158 g. Kolika je gustoća etanola, ako mu je volumen 4,25 mL?</p> <p>A) 0,743 kg/m<sup>3</sup>  <input type="radio"/> B) 7,43 kg/m<sup>3</sup>  <input type="radio"/> C) 74,3 kg/m<sup>3</sup>  <input checked="" type="radio"/> D) 743 kg/m<sup>3</sup></p>		/0,5
			0,5
4.	<p>Glukoza kristalizira pri 146 °C. Što se zbiva tijekom kristalizacije glukoze?</p> <p><input type="radio"/> A) Volumen molekula se smanjuje, a masa im ostaje ista.  <input checked="" type="radio"/> B) Udaljenost među molekulama se smanjuje, a masa im ostaje ista.  <input type="radio"/> C) Gustoća molekula se povećava, a masa ostaje ista.  <input type="radio"/> D) Mijenjaju se i gustoća i volumen i masa molekula.</p>		/0,5
			0,5

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

	2
--	---

5. Predloži postupke kojima ćeš odvojiti smjesu joda, šećera i pijeska.

- A) Magnetom, filtracijom i destilacijom.  
 B) Magnetom, otapanjem u vodi i taloženjem.  
 C) Sublimacijom, otapanjem u vodi i isparavanjem.  
 D) Sublimacijom, otapanjem u vodi i filtracijom.

/0,5

0,5

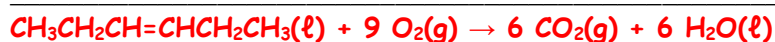
6. Iva je priredila vodenu otopinu kuhinjske soli u kojoj je maseni udio kuhinjske soli 5 %. Koliki je omjer mase kuhinjske soli i vode u priređenoj smjesi?

- A) 1 : 5  
 B) 1 : 10  
 C) 1 : 19  
 D) 1 : 20

/0,5

0,5

7. 7.a) Jednadžbom kemijske reakcije prikaži potpuno izgaranje heks-3-ena koristeći sažetu strukturnu formulu. Označi agregacijska stanja svih kemijskih vrsta.



Pojasnjenje: Točno navedene sve kemijske vrste  
 Jednadžba izjednačena po masi i naboju  
 Točno navedena sva agregacijska stanja

/3x  
 0,5

7.b) Kako se naziva reagens za dokazivanje ugljikova dioksida?

vapnena voda ili kalcijeva lužina

Komentar: Priznati i druge točne odgovore.

/0,5

2

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

3

8. Potpunim izgaranjem nerazgranatog alkina **A** u kojem se trostruka veza nalazi između drugog i trećeg ugljikova atoma nastaju zagušljivi plin **P**, koji ne podržava gorenje, i tekućina **T**. Tekućina **T** je reagens za dokazivanje bakrova(II) sulfata. Relativna molekulska masa alkina **A** je 96,17.

8.a) Izračunaj broj atoma ugljika i vodika u molekuli alkina **A**.

$$M_r(C_nH_{2n-2}) = A_r(C) \cdot n + A_r(H) \cdot (2n - 2)$$

$$96,17 = 12,01 \cdot n + 1,008 \cdot (2n - 2)$$

$$96,17 = 12,01n + 2,016n - 2,016$$

$$98,19 = 14,026n$$

$$n = 98,19 / 14,026$$

$$n = 7$$

$$n(C) = 7; \quad n(H) = 12$$

**Pojašnjenje:** Točno napisan izraz za izračun broja ugljikovih atoma **0,5 boda**

Točno određen broj atoma ugljika. **0,5 boda**

Točno određen broj atoma vodika. **0,5 boda**

$$n(C) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$n(H) = \underline{\hspace{2cm}}$$

8.b) Napiši nazive tvari **A**, **P** i **T**:

Naziv tvari **A** \_\_\_\_\_

**hept-2-in**

Naziv tvari **P** \_\_\_\_\_

**ugljkov dioksid ili ugljkov(IV) oksid**

Naziv tvari **T** \_\_\_\_\_

**voda**

/0,5

/2x

0,5

/3x

0,5

3

9. Tvarima navedenim u lijevom stupcu pridruži slova ispred njihovih karakterističnih svojstava navedenih u desnom stupcu (**pojedine tvari može se povezati s više svojstava**).

kobalt \_\_\_ **A, B, C** \_\_\_

**A** provodi električnu struju

etanol \_\_\_ **E** \_\_\_

**B** magnetičan je

natrij \_\_\_ **A** \_\_\_

**C** veće gustoće od gustoće vode

klor \_\_\_ **D** \_\_\_

**D** žutozeleni plin

sumpor \_\_\_ **C** \_\_\_

**E** miješa se s vodom u svim omjerima

/7x

0,5

3,5

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

**6,5**

- 10.** Topljivost joda u vodi pri atmosferskom tlaku i temperaturi od 25 °C je 0,0033 g u 100 g vode. Topljivost joda u ugljikovu disulfidu pri istim uvjetima je 19,7 g u 100 g ugljikova disulfida. Iva je pri izdvajanju joda iz vodene otopine koristila postupak koji se temelji na različitoj topljivosti joda u vodi i ugljikovu disulfidu.

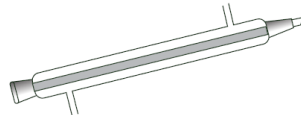
**10.a)** Koji crtež prikazuje kemijsku posudu koju je Iva trebala koristiti za izdvajanje joda iz vodene otopine? **Zaokruži slovo ispod točnog crteža.**



**A**



**B**



**C**



**D**

/0,5

**10.b)** Kako se naziva kemijska posuda u kojoj je Iva izdvajala jod iz vodene otopine?

**lijevak za odjeljivanje**

/0,5

**10.c)** Kako se naziva postupak izdvajanja joda iz vodene otopine?

**ekstrakcija**

/0,5

**10.d)** Može li Iva u ovom postupku koristiti etanol umjesto ugljikova disulfida? Objasni.

**Ne, jer se etanol miješa s vodom.**

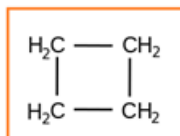
/0,5

2

- 11.** **11.a)** Kako se naziva zasićeni ugljikovodik čija je molekulska formula C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>?

**ciklobutan**

**11. b)** Sažetom strukturnom formulom prikaži ugljikovodik opisan u zadatku 11.a.






/2x  
0,5

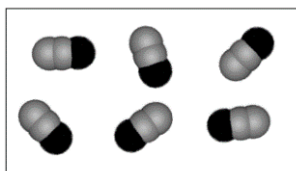
1

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

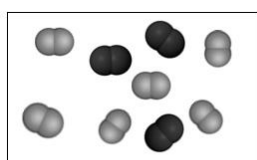
3

- 12.** Čestični crtež prikazuje dio uzorka reaktanta na atomsko-molekulskoj razini u zatvorenoj posudi. Razlaganje dušikova(I) oksida na dušik i kisik događa se pri temperaturama između 600 °C i 850 °C.

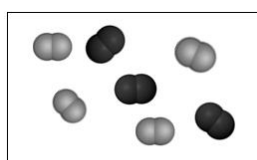
Legenda:  model molekule dušikova(I) oksida       model molekule dušika  
 model molekule kisika



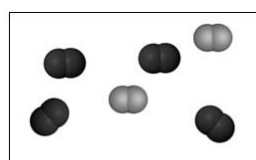
- 12.a)** Koji čestični crtež od **A – D** točno prikazuje broj i vrste čestica nakon reakcije?



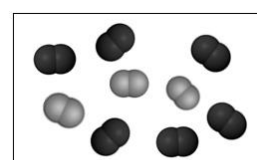
A



B



C

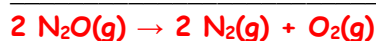


D

Točan prikaz je crtež **A**.

/0,5

- 12.b)** Jednadžbom kemijske reakcije prikaži razlaganje dušikova(I) oksida. **Označi agregacijska stanja svih kemijskih vrsta.**



**Pojašnjenje:** Točno navedene sve kemijske vrste  
 Jednadžba izjednačena po masi i naboju  
 Točno navedena sva agregacijska stanja

0,5 boda

0,5 boda

0,5 boda

/3x

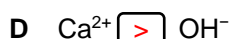
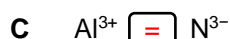
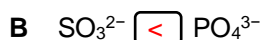
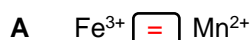
0,5

2

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

2

**13.** 13.a) Upisivanjem matematičkih znakova  $>$ ,  $=$  i  $<$  opiši odnos broja elektrona u ionima:



/4x  
0,5

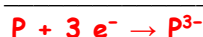
13.b) Simboličkim jezikom opiši nastajanje:

A cinkova iona \_\_\_\_\_



/2x  
0,5

B fosfidnog iona \_\_\_\_\_



13.c) Masa tri iona **Z** iznosi  $3,4561 \cdot 10^{-23}$  g. Napiši kemijski naziv i kemijsku oznaku iona **Z**.

$3 m_a(\text{Z}) = 3 A_r(\text{Z}) \cdot Da$

$3 A_r(\text{Z}) = 3 m_a(\text{Z})/Da$

$3 A_r(\text{Z}) = 3,4561 \cdot 10^{-23} \text{ g} / 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g}$

$3 A_r(\text{Z}) = 20,82$

$A_r(\text{Z}) = 6,94$

Naziv iona **Z**: \_\_\_\_\_

Litijev ion

Oznaka iona **Z**: \_\_\_\_\_

$\text{Li}^+$

/2x  
0,5

4

**14.** Kemijskom analizom utvrđeno je da maseni udio ugljika u zasićenom ugljikovodiku **U** iznosi 85,63 %. Relativna molekulska masa ugljikovodika **U** iznosi 70,13.

14.a) Odredi empirijsku formulu ugljikovodika **U**.

$$\begin{aligned} N(\text{C}) : N(\text{H}) &= \frac{w(\text{C})}{A_r(\text{C})} : \frac{w(\text{H})}{A_r(\text{H})} \\ &= \frac{0,8563}{12,01} : \frac{0,1437}{1,008} \\ &= 0,0713 : 0,1426 \\ &= \frac{0,0713}{0,0713} : \frac{0,1426}{0,0713} \\ &= 1 : 2 \end{aligned}$$

/0,5

Empirijska formula ugljikovodika **U** je \_\_\_\_\_

$\text{CH}_2$

/0,5

14.b) Odredi molekulsku formulu ugljikovodika **U**.

$M_r(E_f(\text{CH}_2)) = A_r(\text{C}) + 2 A_r(\text{H})$

$= 12,01 + 2 \cdot 1,008$

$= 14,026$

$M_r(\text{ugljikovodik})/M_r(E_f(\text{CH}_2)) = 70,13/14,026 = 5$

$(\text{CH}_2) \cdot 5 = \text{C}_5\text{H}_{10}$

Molekulska formula ugljikovodika **U** je \_\_\_\_\_

$\text{C}_5\text{H}_{10}$

/0,5

/2x

0,5




3

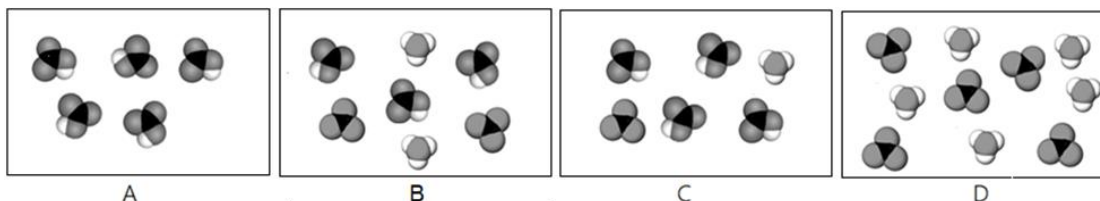
UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI :

7



- 15.** 15.a) Koji crtež od A – D prikazuje vodenu otopinu dušične kiseline? Bijela boja unutar okvira predstavlja molekule vode koje okružuju prikazane čestice. **Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.**

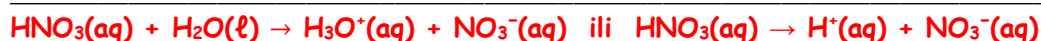
Legenda:  model molekule dušične kiseline  model nitratna iona  
 model oksonijeva iona



**Točan odgovor je D.**

/0,5

- 15.b) Jednadžbom kemijske reakcije prikaži disocijaciju dušične kiseline na ione. **Označi agregacijska stanja sudionika reakcije.**



/2x

0,5

**Pojasnjenje:** Točno navedeni reaktanti i produkti 0,5 boda  
 Točno navedena sva agregacijska stanja 0,5 boda

- 15.c) Ako u vodenu otopinu dušične kiseline dodate tri kapi soka crvenog kupusa, boja otopine će biti: **Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.**

- A) narančasta  
 B) crvena  
 C) ljubičasta

/0,5

- 15.d) Napiši oznaku iona koji su uzrokovali promjenu boje opaženu u zadatku 15.c).

**H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> ili H<sup>+</sup>**

/0,5

- 15.e) Reakcijom živog vapna i dušične kiseline nastaje sol topljiva u vodi. Jednadžbom kemijske reakcije prikaži nastanak soli. **Označi agregacijska stanja sudionika reakcije.**



/3x

0,5

**Pojasnjenje:** Točno navedeni reaktanti i produkti 0,5 boda  
 Jednadžba kemijske reakcije izjednačena po masi 0,5 boda  
 Točno navedena sva agregacijska stanja 0,5 boda

- 15.f) Kako se naziva sol koju možemo izolirati iz reakcijske smjese?

**Kalcijev nitrat.**

/0,5

4,5

UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI :

4,5

- 16.** Prirodni magnezij je smjesa triju stabilnih izotopa,  $^{24}\text{Mg}$ ,  $^{25}\text{Mg}$  i  $^{26}\text{Mg}$ . Relativna atomska masa magnezija je 24,3050. Relativna atomska masa izotopa  $^{24}\text{Mg}$  je 23,9850, relativna atomska masa izotopa  $^{25}\text{Mg}$  je 24,9858, a relativna atomska masa izotopa  $^{26}\text{Mg}$  je 25,9826. Maseni udio izotopa  $^{24}\text{Mg}$  u prirodnoj smjesi je 78,99 %. Izračunaj masene udjele izotopa  $^{25}\text{Mg}$  i  $^{26}\text{Mg}$  u prirodnoj smjesi.

$$A_r(\text{Mg}) = w(^{24}\text{Mg}) \cdot A_r(^{24}\text{Mg}) + w(^{25}\text{Mg}) \cdot A_r(^{25}\text{Mg}) + w(^{26}\text{Mg}) \cdot A_r(^{26}\text{Mg})$$

$$w(^{24}\text{Mg}) + w(^{25}\text{Mg}) + w(^{26}\text{Mg}) = 1 ; w(^{25}\text{Mg}) = 1 - w(^{24}\text{Mg}) - w(^{26}\text{Mg})$$

$$w(^{25}\text{Mg}) = 1 - 0,7899 - w(^{26}\text{Mg}) ; w(^{25}\text{Mg}) = 0,2101 - w(^{26}\text{Mg})$$

$$24,3050 = 0,7899 \cdot 23,9850 + (0,2101 - w(^{26}\text{Mg})) \cdot 24,9858 + w(^{26}\text{Mg}) \cdot 25,9826$$

$$24,3050 = 18,9458 + 5,2495 - w(^{26}\text{Mg}) \cdot 24,9858 + w(^{26}\text{Mg}) \cdot 25,9826$$

$$0,1097 = 0,9968 \cdot w(^{26}\text{Mg})$$

$$w(^{26}\text{Mg}) = 0,1097/0,9968$$

$$w(^{26}\text{Mg}) = 0,1101 = 11,01 \%$$

$$w(^{25}\text{Mg}) = 1 - 0,7899 - 0,1101 = 0,1000 = 10,00 \%$$

$$w(^{25}\text{Mg}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$w(^{26}\text{Mg}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

**Pojašnjenje:** Točno napisan izraz za računanje masenog udjela

Točan izračun masenog udjela izotopa  $^{25}\text{Mg}$

Točan izračun masenog udjela izotopa  $^{26}\text{Mg}$

0,5 boda

0,5 boda

0,5 boda

/3x

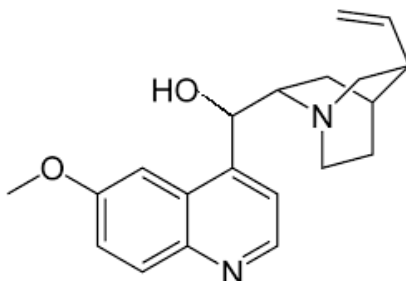
0,5

1,5

UKUPNO BODOVA NA 8. STRANICI :

1,5

17. Kininovac je biljka čija se kora stoljećima primjenjuje u liječenju malarije. Uzročnik malarije je jednostanični organizam *Plasmodium*, a na njega djeluje aktivna tvar iz kore kininovca koja se naziva kinin. Kozmetička industrija koristi kinin u proizvodnji šampona i krema. Male količine kinina sadrže osvježavajuća gorko-slatka pića, poznatija kao „tonici“. Strukturna formula kinina je:



17.a) Molekulska formula kinina je \_\_\_\_\_.



**Pojasnjenje:** Točno određen broj atoma ugljika  
 Točno određen broj atoma vodika  
 Točno određen broj atoma dušika  
 Točno određen broj atoma kisika

**0,5 boda**  
**0,5 boda**  
**0,5 boda**  
**0,5 boda**

/4x  
 0,5

17.b) Empirijska formula kinina je \_\_\_\_\_.



17.c) izračunaj maseni udio ugljika u kininu.

**$w(C) = 20 A_r(C) / M_r(C_{20}H_{24}N_2O_2)$**

**$M_r(C_{20}H_{24}N_2O_2) = 20 A_r(C) + 24 A_r(H) + 2 A_r(N) + 2 A_r(O)$**

**$M_r(C_{20}H_{24}N_2O_2) = 20 \cdot 12,01 + 24 \cdot 1,008 + 2 \cdot 14,01 + 2 \cdot 16$**

**$M_r(C_{20}H_{24}N_2O_2) = 324,41$**

**$w(C) = 240,2 / 324,41$**

**$w(C) = 0,7404 = 74,04 \%$**

**$w(C) =$  \_\_\_\_\_**

**74,04 %**

**Pojasnjenje:** Točno napisan izraz za izračun masenog udjela ugljika  
 Točan izračun relativne molekulske mase kinina  
 Točan izračun masenog udjela ugljika

**0,5 boda**  
**0,5 boda**  
**0,5 boda**

/0,5

/0,5

/0,5

/0,5

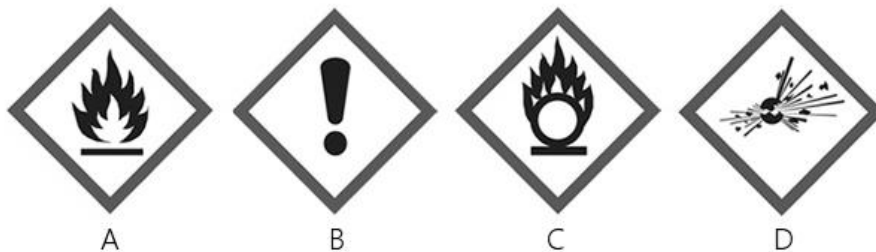
4

UKUPNO BODOVA NA 9. STRANICI :

4

**18.** Vodikov peroksid se koristi kao sredstvo za izbjeljivanje i dezinfekciju. U većim koncentracijama služi i kao raketno gorivo. Lako otpušta kisik pa djeluje kao jako oksidacijsko sredstvo.

**18.a)** Zaokruži slovo ispod piktoograma koji upozorava na oksidacijsko svojstvo vodikova peroksida.



Točan odgovor je C.

/0,5

**18.b)** Kolika je valencija kisika u molekuli vodikova peroksida? \_\_\_\_\_

jedan ili 1

/0,5

**18.c)** Jednadžbom kemijske reakcije prikaži razlaganje vodikova peroksida. Označi agregacijska stanja sudionika reakcije.



**Pojašnjenje:** 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**

/3x

0,5

**18.d)** Razlaganjem vodikova peroksida toplina se oslobađa iz sustava u okolinu, a takva se promjena naziva \_\_\_\_\_.

egzotermna promjena

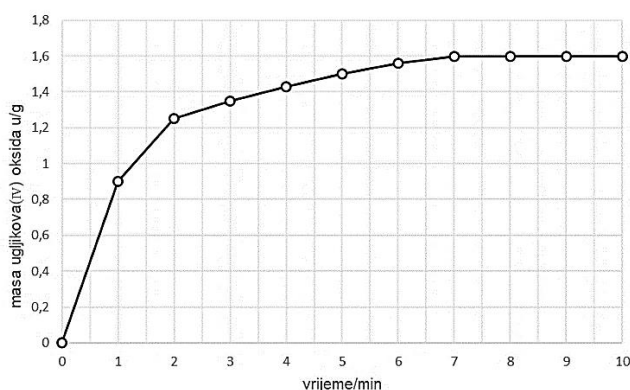
/0,5

3

UKUPNO BODOVA NA 10. STRANICI :

3

- 19.** Graf prikazuje promjenu mase razvijenog ugljikova(IV) oksida tijekom reakcije kalcijeva karbonata i sumporne kiseline.



- 19.a)** Koliko je ugljikova(IV) oksida nastalo u prvoj minuti reakcije?

**0,9 g**

/0,5

- 19.b)** Koliko je ugljikova(IV) oksida nastalo u drugoj minuti reakcije?

**0,35 g (priznati i 0,30 - 0,4 g)**

/0,5

- 19.c)** Koliko je ugljikova(IV) oksida nastalo u desetoj minuti reakcije?

**0 g**

/0,5

- 19.d)** Koliko je ukupno ugljikova(IV) oksida nastalo reakcijom?

**1,6 g**

/0,5

- 19.e)** U kojoj je minuti reakcija bila najbrža?

**u prvoj minuti**

/0,5

- 19.f)** U kojoj je minuti reakcija bila najsporija?

**u sedmoj minuti**

/0,5

- 19.g)** Koliko minuta je trajala reakcija?

**sedam minuta**

/0,5

- 19.h)** Jednadžbom kemijske reakcije prikaži reakciju kalcijeva karbonata i sumporne kiseline. Označi agregacijska stanja svih kemijskih vrsta.



/2x

0,5

**Pojašnjenje:** Točno navedene sve kemijske vrste  
Točno navedena sva agregacijska stanja

**0,5 boda**

**0,5 boda**

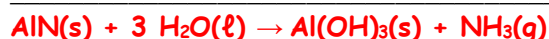
**4,5**

UKUPNO BODOVA NA 11. STRANICI :

**4,5**

**20.** Kemijski element **E** nalazi se u 3. periodi i 13. skupini periodnog sustava elemenata. U reakciji s inertnom elementarnom tvari **I** nastaje nitrid **N** koji je pri 25 °C i atmosferskom tlaku čvrsta tvar. Nitrid **N** reagira s vodom pri čemu nastaju hidroksid kemijskog elementa **E** i plin **M** čija relativna molekulska masa iznosi 17,03.

**20.a)** Jednadžbama kemijske reakcije prikaži kemijske promjene opisane u tekstu zadatka. Označi agregacijska stanja sudionika reakcije.



**Pojašnjenje:** Točno navedeni reaktanti i produkti

0,5 boda

Jednadžba izjednačena po masi i naboju

0,5 boda

Točno navedena sva agregacijska stanja

0,5 boda

**20.b)** Krešimir je u epruvetu usuo 5 g hidroksida elementa **E** i ulio 5 mL vode. Kojoj vrsti tvari pripada tvar u epruveti?

**heterogenoj smjesi**

**20.c)** U epruvetu opisanu u zadatku **20.b)** Krešimir je dodao 3 kapi fenolftaleina. Što je mogao opaziti?

**Fenolftalein se obojio. Pojavilo se purpurno (ljubičasto obojenje).**

/3x

0,5

/3x

0,5

/0,5

/0,5

4

**21.** 21. U tablici je prikazana topljivost kalijeva nitrata i sumporova(IV) oksida u 100 g vode pri različitim temperaturama.

t / °C	0	20	40	60
m(kalijev nitrat) / g	15,1	32,9	64,4	107,2
m(sumporov(IV) oksid) /	24,8	10,3	6,9	2,9

**21.a)** Kako porast temperature utječe na topljivost kalijeva nitrata i sumporova(IV) oksida ?

**Porastom temperature topljivost kalijeva nitrata se povećava, a topljivost sumporova(IV) oksida smanjuje.**

**21.b)** Koliko je puta veća topljivost kalijeva nitrata u odnosu na topljivost sumporova(IV) oksida pri 40 °C ?

**64,4/6,9 = 9,33 puta**

**21.c)** Koliko se grama sumporova(IV) oksida može otopiti u 280 g vode pri 0 °C?

**69,44 g**

**21.d)** Kakva će prema zasićenosti biti otopina, ako je u 300 g vode pri 60 °C otopljeno 320 g kalijeva nitrata? **Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.**

**A** nezasićena

**B** zasićena

**C** prezasićena

/0,5

/0,5

/0,5

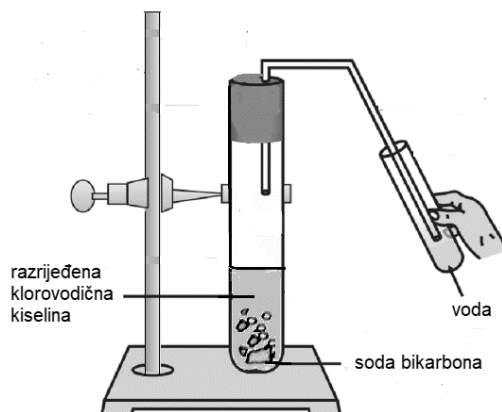
/0,5

2

UKUPNO BODOVA NA 12. STRANICI :

6

**22.** 22.a) Pažljivo promotri crtež i odgovori na postavljeno pitanje.



Koje se kemijske promjene zbivaju u aparaturi prikazanoj na crtežu?

**reakcija sode bikarbone i razrijeđene klorovodične kiseline**  
**reakcija ugljikova dioksida i vode**

/2x  
0,5

22.b) Jednadžbama kemijske reakcije prikaži promjene navedene u zadatku 22a). Označi agregacijska stanja svih kemijskih vrsta.

$\text{NaHCO}_3(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$  ili  
 $\text{NaHCO}_3(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$  ili  
 $\text{NaHCO}_3(\text{s}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\ell)$

/2x  
0,5

$\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$  ili  
 $\text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow \text{HCO}_3^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$

/2x  
0,5

**Komentar:** Prihvatiti i druge korektne zapise.

**Pojašnjenje:** Točno navedeni reaktanti i produkti  
 Točno navedena sva agregacijska stanja

**0,5 boda**  
**0,5 boda**

3

1. stranica	2. stranica	3. stranica	4. stranica	5. stranica	6. stranica	7. stranica
+	+	+	+	+	+	+
10. stranica	11. stranica	12. stranica	13. stranica	<b>Ukupni bodovi</b>		
+	+	+	+	=		<b>50</b>

UKUPNO BODOVA NA 13. STRANICI :

3