

ostv. maks.

Napomena: Organske molekule potrebno je prikazivati sažetim (kondenziranim) strukturnim formulama, koje mogu biti nacrtane s većim ili manjim stupnjem kondenziranosti, sa ili bez istaknutih veza između ugljikovih atoma ili mogu biti nacrtane veznim crticama.

- 1.** Odredi molekulsku i nacrtaj strukturnu formulu metilcikloalkena ako je dokazano da 10,11 g toga metilcikloalkena kvantitativno reagira s 19,67 g broma.

Postupak:

$$n(\text{Br}_2) = \frac{m(\text{Br}_2)}{M(\text{Br}_2)} = \frac{19,67 \text{ g}}{159,8 \text{ g mol}^{-1}} = \mathbf{0,1231 \text{ mol}}$$

$$n(\text{C}_n\text{H}_{2n-2}) = n(\text{Br}_2) = \mathbf{0,1231 \text{ mol}}$$

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n-2}) = \frac{m(\text{C}_n\text{H}_{2n-2})}{n(\text{C}_n\text{H}_{2n-2})} = \frac{10,11 \text{ g}}{0,1231 \text{ mol}} = \mathbf{82,13 \text{ g mol}^{-1}}$$

$$M_r(\text{C}_n\text{H}_{2n-2}) = 82,13$$

$$12,01 n + 2 \cdot 1,008 n - 2 = 82,13$$

$$n = 6$$

Molekulska formula metilcikloalkena: C_6H_{10}



Strukturna formula metilcikloalkena: _____

za točnu numeričku vrijednost i mjernu jedinicu množine broma

0,5 bodova

za povezivanje množine broma i množine metilcikloalkena

0,5 bodova

za točnu numeričku vrijednost i mjernu jedinicu molarne mase metilcikloalkena

0,5 bodova

za točnu numeričku vrijednost broja ugljikovih atoma, n

0,5 bodova

za točnu molekulsku formulu metilcikloalkena

0,5 bodova

za točnu strukturnu formulu metilcikloalkena

0,5 bodova

Napomena: Priznati bilo koju strukturnu formulu metilciklopentena. Ako je konačno rješenje točno uz drugačiji ali ispravan postupak, dodijeliti maksimalan broj bodova.

– RJEŠENJA –

Državno natjecanje iz kemije u šk. god. 2021./2022.

Zadatci za 2. razred srednje škole

Zaporka: _____

BODOVI

- 2.** Navedene su entalpije isparavanja za tri otapala **X**, **Y** i **Z** koji su strukturni izomeri pentana.

	X	Y	Z
$\Delta_v H / \text{kJ mol}^{-1}$	22,0	24,8	26,6

Za sljedeća pitanja upiši odgovor **X**, **Y** ili **Z**.

2.a) Između molekula kojega otapala su najjače privlačne međumolekulske interakcije? **Z**

2.b) Koje otapalo ima najmanju vrijednost tlaka para iznad otapala? **Z**

2.c) Koje otapalo ima najniže vrelište? **X**

2.d) U kojem od navedenih otapala su ravnolančane, nerazgranate molekule? **Z**

za svaki točan odgovor 0,5 bodova

4 × 0,5 bodova

2

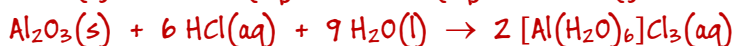
ostv. maks.

- 3.** Aluminijev oksid je amfoteran oksid. Prikaži jednadžbama kemijske reakcije aluminijeva oksida. Reaktantima i produktima pripiši odgovarajuća agregacijska stanja.

- 3.a)** reakciju aluminijeva oksida i klorovodične kiseline



Napomena: Priznati sve točne odgovore, npr. jednadžbe:



točno navedeni svi reaktanti i produkti

0,5 bodova

zapis izjednačen po masi i naboju

0,5 bodova

korektno pripisana agregacijska stanja

0,5 bodova

Napomena: Priznati sve verzije točnih odgovora (napisani na makroskopskoj razini, napisani s H^+ , napisani s H_3O^+ i oni napisani s kompleksnim ionima)

- 3.b)** reakciju aluminijeva oksida s natrijevom lužinom u suvišku



Napomena: Priznati i jednadžbu:



točno navedeni svi reaktanti i produkti

0,5 bodova

zapis izjednačen po masi i naboju

0,5 bodova

korektno pripisana agregacijska stanja

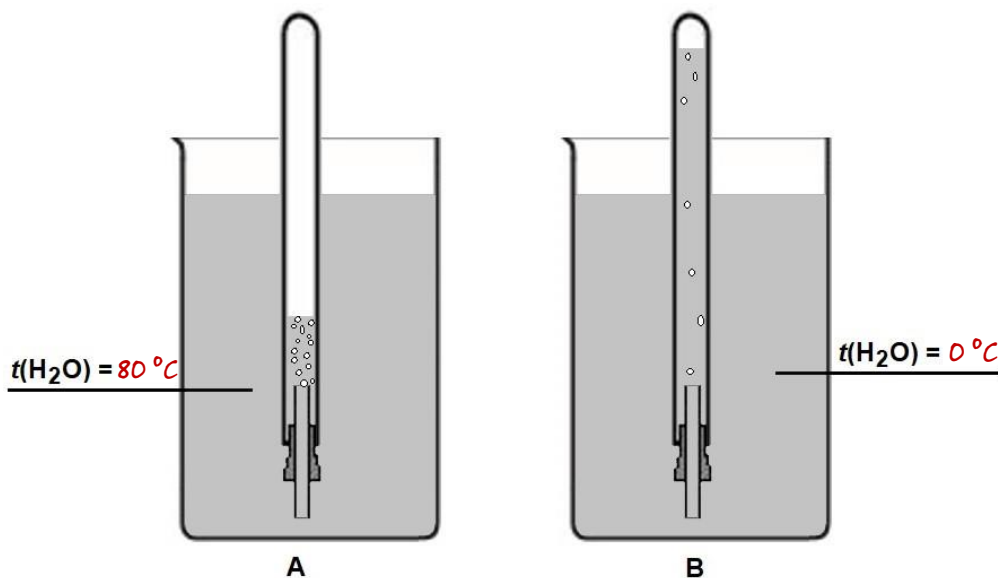
0,5 bodova

3

- 4.** Dvije jednake epruvete do vrha su napunjene gaziranom mineralnom vodom, začepljene čepom sa cjevčicom i istovremeno uronjene u dvije čaše s vodom. Temperatura vode u jednoj je čaši $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, a u drugoj $80\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Slika prikazuje stanje u epruvetama nakon nekoliko minuta.

- 4.a)** Označi uz crte na slici temperature vode u čašama **A** i **B**.



za točno upisane temperature vode

2 × 0,5 bodova

- 4.b)** Obrazloži ukratko što je uzrok promjenama prikazanim na slici.

Povišenjem temperature mineralne vode (otopine) topljivost plinova/uglikova(IV)
oksida se smanjuje, te se veća količina plinova/uglikova(IV) oksida nalazi u epruveti
uronjenoj u čašu s vodom više temperature.

(Točan je bilo koji odgovor koji ispravno definira ovisnost topljivosti plinova/uglikova(IV) oksida o temperaturi).

za točno definiranu ovisnost topljivosti plinova o temperaturi

0,5 bodova

za točno definiranu količinu prikupljenih plinova o temperaturi

0,5 bodova

2

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI:

5

ostv. maks.

- 5.** Prašak za pecivo može uz natrijev hidrogenkarbonat sadržavati različite aktivne tvari, ovisno o proizvođaču. Jedna vrećica praška za pecivo mase 12 g sadrži 34 % natrijeva hidrogenkarbonata i 35 % kalcijeva dihidrogenfosfata.

Napiši jednadžbu kemijske reakcije i izračunaj volumen ugljikova(IV) oksida koji nastaje reakcijom tih aktivnih sastojaka tijekom pečenja kolača pri 180 °C i tlaku od 1013 hPa. Osim ugljikova(IV) oksida u reakciji nastaju kalcijev hidrogenfosfat, natrijev hidrogenfosfat i voda.

Postupak:



$$m(\text{NaHCO}_3) = w(\text{NaHCO}_3) \cdot m(\text{pzp}) = 0,34 \cdot 12 \text{ g} = 4,1 \text{ g}$$

$$m(\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2) = w(\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2) \cdot m(\text{pzp}) = 0,35 \cdot 12 \text{ g} = 4,2 \text{ g}$$

$$n(\text{NaHCO}_3) = \frac{m(\text{NaHCO}_3)}{M(\text{NaHCO}_3)} = \frac{4,1 \text{ g}}{84,008 \text{ g mol}^{-1}} = 4,9 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$n(\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2) = \frac{m(\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2)}{M(\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2)} = \frac{4,2 \text{ g}}{234,052 \text{ g mol}^{-1}} = 1,8 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\xi(\text{NaHCO}_3) = \frac{\Delta n(\text{NaHCO}_3)}{\nu} = \frac{-4,9 \times 10^{-2} \text{ mol}}{-2} = 2,4 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\xi(\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2) = \frac{\Delta n(\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2)}{\nu} = \frac{-1,8 \times 10^{-2} \text{ mol}}{-1} = 1,8 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

Mjerodavni reaktant: $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

$$\frac{n(\text{CO}_2)}{n(\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2)} = \frac{2}{1}$$

$$n(\text{CO}_2) = 2 \cdot n(\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2) = 3,6 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$V(\text{CO}_2) = \frac{n(\text{CO}_2) \cdot R \cdot T}{p}$$

$$V(\text{CO}_2) = \frac{3,6 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \cdot 453,15 \text{ K}}{101\,300 \text{ Pa}} = 1,3 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 1,3 \text{ dm}^3$$

JKR:

točno navedeni svi reaktanti i produkti

0,5 bodova

zapis izjednačen po masi i naboju

0,5 bodova

RAČUN:

za točnu numeričku vrijednost i mjernu jedinicu mase NaHCO_3

0,5 bodova

za točnu numeričku vrijednost i mjernu jedinicu mase $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

0,5 bodova

za točnu numeričku vrijednost i mjernu jedinicu množine NaHCO_3

0,5 bodova

za točnu numeričku vrijednost i mjernu jedinicu množine $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

0,5 bodova

točan izračun doseg a i mjernu jedinicu za NaHCO_3

0,5 bodova

točan izračun doseg a i mjernu jedinicu za $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

0,5 bodova

za točno zaključivanje o mjerodavnom reaktantu

0,5 bodova

za povezivanje množine CO_2 i množine $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

0,5 bodova

za točnu numeričku vrijednost i mjernu jedinicu množine CO_2

0,5 bodova

za povezivanje volumena i množine CO_2

0,5 bodova

za točnu numeričku vrijednost i mjernu jedinicu volumena CO_2

0,5 bodova

Napomena: Ako je konačno rješenje točno uz drugačiji ali ispravan postupak,

dodijeliti maksimalan broj bodova.

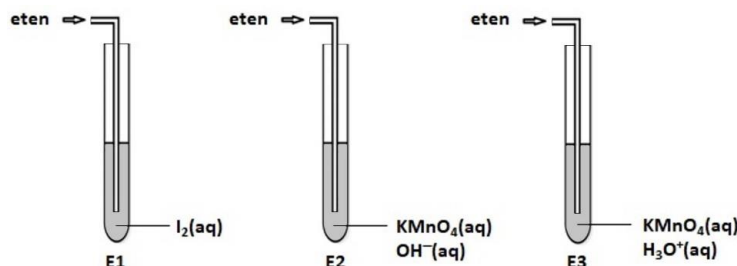
6,5

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI:

6,5

ostv. maks.

- 6.** Slika prikazuje tri epruvete s otopinama za dokazivanje nezasićenosti spojeva u koje je uveden plin eten.



- 6.a)** U tablici su napisana opažanja o promjenama uočenim u otopinama tijekom uvođenja etena. Napiši formule jedinki **K**, **L**, **M**, **N** i **Q** koje nastaju kao produkti reakcija u ovim epruvetama. Organske produkte prikaži strukturnim formulama.

	E1	E2		E3	
Opazanja	Žuta otopina joda se obezbojila.	Ljubičasta otopina kalijeva permanganata se obezbojila i nastao je smeđi talog.		Ljubičasta otopina kalijeva permanganata se obezbojila.	
Formule jedinki produkata	K	L	M	N	Q
	$\begin{array}{c} \text{I} \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2 \\ \\ \text{I} \end{array}$	MnO_2	$\begin{array}{c} \text{HO} \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	Mn^{2+}	$\begin{array}{c} \text{HO} \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2 \\ \\ \text{OH} \end{array}$

Za svaki točan odgovor 0,5 bodova

5 × 0,5 bodova

Napomena: Odgovor H_2O se ne boduje jer se reakcije odvijaju u vodenim otopinama.

Priznati bilo koju točno napisanu strukturnu formulu organskih produkata.

- 6.b)** Koje su međumolekulske interakcije dominantne između molekula vode i molekula joda u epruveti **E1**, a koje između jedinki otopljenog kalijeva permanganata i molekula vode u epruvetama **E2** i **E3**?

Odgovor: Između molekula vode i molekula joda dominantne interakcije su dipol-inducirani dipol,
a između jedinki otopljenog kalijeva permanganata i molekula vode ion-dipol interakcije.

Za svaki točan odgovor 0,5 bodova

2 × 0,5 bodova

- 6.c)** Jod je slabo topljiv u vodi, ali je dobro topljiv u vodenoj otopini kalijeva jodida. Napiši jednadžbu kemijske reakcije koja prikazuje otapanje joda u vodenoj otopini kalijeva jodida. Svim reaktantima i produktima pripiši odgovarajuća agregacijska stanja.

Odgovor: $\text{I}_2(\text{s}) + \text{I}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{I}_3^-(\text{aq})$ ili $\text{I}_2(\text{s}) + \text{KI}(\text{aq}) \rightarrow \text{KI}_3(\text{aq})$

točno navedeni svi reaktanti i produkti

0,5 bodova

zapis izjednačen po masi i naboju

0,5 bodova

korektno pripisana agregacijska stanja

0,5 bodova

– RJEŠENJA –

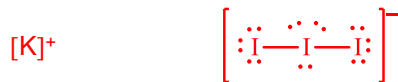
Državno natjecanje iz kemije u šk. god. 2021./2022.

Zadatci za 2. razred srednje škole

Zaporka: _____

BODOVI

- 6d)** Lewisovom simbolikom prikaži jedinke nastale otapanjem joda u vodenoj otopini kalijeva jodida. U strukturnoj formuli aniona ispravno prikaži prostornu građu prema VSEPR modelu.



za točnu Lewisovu simboliku kalijeva iona

0,5 bodova

za točnu Lewisovu simboliku trijodidnog iona (točni svi elementi simbolike)

0,5 bodova

za točan prostorni raspored veznih i neveznih elektronskih parova trijodidnog iona

0,5 bodova

6,5

ostv. maks.

- 7.** Iz termodinamičkih podataka izračunaj entalpiju kristalne rešetke kalijeva fluorida.

$$\Delta_f H^\circ(\text{KF}, \text{s}) = -568,6 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta_{\text{sub}} H^\circ(\text{K}, \text{s}) = 89,6 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta_{\text{dis}} H^\circ(\text{F}_2, \text{g}) = 159 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$E_i(\text{K}, \text{g}) = 418,8 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$E_{\text{ea}}(\text{F}, \text{g}) = -328 \text{ kJ mol}^{-1}$$

Postupak:

$$\Delta_f H^\circ(\text{KF}, \text{s}) = \Delta_{\text{sub}} H^\circ(\text{K}, \text{s}) + E_i(\text{K}, \text{g}) + \frac{1}{2} \Delta_{\text{dis}} H^\circ(\text{F}_2, \text{g}) + E_{\text{ea}}(\text{F}, \text{g}) - \Delta_{\text{ks}} H^\circ(\text{KF}, \text{s})$$

$$\Delta_{\text{ks}} H^\circ(\text{KF}, \text{s}) = -\Delta_f H^\circ(\text{KF}, \text{s}) + \Delta_{\text{sub}} H^\circ(\text{K}, \text{s}) + E_i(\text{K}, \text{g}) + \frac{1}{2} \Delta_{\text{dis}} H^\circ(\text{F}_2, \text{g}) + E_{\text{ea}}(\text{F}, \text{g})$$

$$\Delta_{\text{ks}} H^\circ(\text{KF}, \text{s}) = 568,6 \text{ kJ mol}^{-1} + 89,6 \text{ kJ mol}^{-1} + 418,8 \text{ kJ mol}^{-1} + \frac{1}{2} 159 \text{ kJ mol}^{-1} - 328 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta_{\text{ks}} H^\circ(\text{KF}, \text{s}) = 828,5 \text{ kJ mol}^{-1}$$

za točno postavljen izraz entalpije stvaranja

0,5 bodova

za točno postavljen izraz entalpije kristalne strukture

0,5 bodova

za točno uvrštene numeričke vrijednosti i mjerne jedinice svih veličina

0,5 bodova

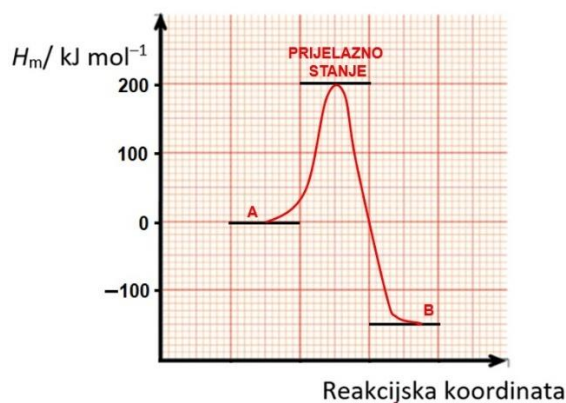
za točnu numeričku vrijednost i mjernu jedinicu entalpije kristalne strukture

0,5 bodova

Napomena: Ako je konačno rješenje točno uz drugačiji ali ispravan postupak, dodijeliti maksimalan broj bodova.

2

- 8.** Nacrtaj reakcijski dijagram egzotermne kemijske reakcije $\text{A} \rightarrow \text{B}$ za koju je određena energija aktivacije 200 kJ mol^{-1} , a reakcijska entalpija -150 kJ mol^{-1} .



za točno prikazan odnos tvari A i prijelaznog stanja (uz obavezno označavanje vrijednosti na ordinati)

0,5 bodova

za točno prikazan odnos tvari A i B (uz obavezno označavanje vrijednosti na ordinati)

0,5 bodova

za točno prikazanu krivulju na dijagramu

0,5 bodova

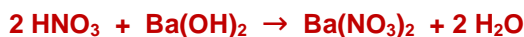
1,5

ostv. maks.

- 9.** Za sintezu barijeva nitrata 100 mL otopine dušične kiseline masenog udjela 30,0 % i gustoće $1,18 \text{ g cm}^{-3}$ neutralizirano je s otopinom barijeva hidroksida masenog udjela 4,50 %. Dobivena otopina ohlađena je na 0°C .

Napiši jednadžbu kemijske reakcije dušične kiseline i barijeva hidroksida i izračunaj masu kristaliziranog barijeva nitrata ako je njegova topljivost pri 0°C 4,95 g u 100 g vode.

Postupak:



$$m(\text{otopine HNO}_3) = \rho(\text{otopine HNO}_3) \cdot V(\text{otopine HNO}_3) = 1,18 \text{ g cm}^{-3} \cdot 100 \text{ cm}^3 = \mathbf{118 \text{ g}}$$

$$m(\text{HNO}_3) = w(\text{HNO}_3) \cdot m(\text{otopine HNO}_3) = 0,3 \cdot 118 \text{ g} = \mathbf{35,4 \text{ g}}$$

$$m_1(\text{H}_2\text{O})_{\text{u otopini HNO}_3} = m(\text{otopine HNO}_3) - m(\text{HNO}_3) = 118 \text{ g} - 35,4 \text{ g} = \mathbf{82,6 \text{ g}}$$

$$n(\text{HNO}_3) = \frac{m(\text{HNO}_3)}{M(\text{HNO}_3)} = \frac{35,4 \text{ g}}{63,018 \text{ g mol}^{-1}} = \mathbf{0,562 \text{ mol}}$$

$$n(\text{Ba(OH)}_2) = \frac{1}{2} n(\text{HNO}_3) = \frac{1}{2} \cdot 0,562 \text{ mol} = \mathbf{0,281 \text{ mol}}$$

$$m(\text{Ba(OH)}_2) = n(\text{Ba(OH)}_2) \cdot M(\text{Ba(OH)}_2) = 0,281 \text{ mol} \cdot 171,316 \text{ g mol}^{-1} = \mathbf{48,1 \text{ g}}$$

$$m(\text{otopine Ba(OH)}_2) = \frac{m(\text{Ba(OH)}_2)}{w(\text{Ba(OH)}_2)} = \frac{48,1 \text{ g}}{0,045} = \mathbf{1,07 \times 10^3 \text{ g}}$$

$$m_2(\text{H}_2\text{O})_{\text{u otopini Ba(OH)}_2} = m(\text{otopine Ba(OH)}_2) - m(\text{Ba(OH)}_2)$$

$$m_2(\text{H}_2\text{O})_{\text{u otopini Ba(OH)}_2} = 1,07 \times 10^3 \text{ g} - 48,1 \text{ g} = \mathbf{1,02 \times 10^3 \text{ g}}$$

$$n_3(\text{H}_2\text{O})_{\text{nastala neutralizacijom}} = n(\text{HNO}_3) = 0,562 \text{ mol}$$

$$m_3(\text{H}_2\text{O})_{\text{nastala neutralizacijom}} = n_3(\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{H}_2\text{O}) = 0,562 \text{ mol} \cdot 18,016 \text{ g mol}^{-1} = \mathbf{10,1 \text{ g}}$$

$$m(\text{H}_2\text{O})_{\text{ukupno}} = m_1(\text{H}_2\text{O}) + m_2(\text{H}_2\text{O}) + m_3(\text{H}_2\text{O})$$

$$m(\text{H}_2\text{O})_{\text{ukupno}} = 82,6 \text{ g} + 1,02 \times 10^3 \text{ g} + 10,1 \text{ g} = \mathbf{1,11 \times 10^3 \text{ g}}$$

$$n(\text{Ba(NO}_3)_2) = \frac{1}{2} n(\text{HNO}_3) = \frac{1}{2} \cdot 0,562 \text{ mol} = \mathbf{0,281 \text{ mol}}$$

$$m(\text{Ba(NO}_3)_2)_{\text{nastalog u reakciji}} = n(\text{Ba(NO}_3)_2) \cdot M(\text{Ba(NO}_3)_2)$$

$$m(\text{Ba(NO}_3)_2)_{\text{nastalog u reakciji}} = 0,281 \text{ mol} \cdot 261,32 \text{ g mol}^{-1} = \mathbf{73,4 \text{ g}}$$

Topljivost pri 0°C :

$$100 \text{ g H}_2\text{O} : 4,95 \text{ g Ba(NO}_3)_2 = 1,11 \times 10^3 \text{ g H}_2\text{O} : x \text{ g Ba(NO}_3)_2$$

$$x = m(\text{Ba(NO}_3)_2)_{\text{otopljenog}} = \frac{4,95 \text{ g} \cdot 1,11 \times 10^3 \text{ g}}{100 \text{ g}} = \mathbf{54,9 \text{ g}}$$

$$m(\text{Ba(NO}_3)_2)_{\text{kristaliziranog}} = m(\text{Ba(NO}_3)_2)_{\text{nastalog u reakciji}} - m(\text{Ba(NO}_3)_2)_{\text{otopljenog}}$$

$$m(\text{Ba(NO}_3)_2)_{\text{kristaliziranog}} = 73,4 \text{ g} - 54,9 \text{ g} = \mathbf{18,5 \text{ g}}$$

Državno natjecanje iz kemije u šk. god. 2021./2022.

Zadatci za 2. razred srednje škole

Zaporka: _____

BODOVI

JKR:

točno navedeni svi reaktanti i produkti

0,5 bodova

zapis izjednačen po masi i naboju

0,5 bodova

RAČUN:

za točnu numeričku vrijednost i mjernu jedinicu mase otopine HNO_3

0,5 bodova

za točnu numeričku vrijednost i mjernu jedinicu mase HNO_3

0,5 bodova

za točnu numeričku vrijednost i mjernu jedinicu mase H_2O u otopini HNO_3

0,5 bodova

za točnu numeričku vrijednost i mjernu jedinicu množine HNO_3

0,5 bodova

za točnu numeričku vrijednost i mjernu jedinicu množine $\text{Ba}(\text{OH})_2$

0,5 bodova

za točnu numeričku vrijednost i mjernu jedinicu mase $\text{Ba}(\text{OH})_2$

0,5 bodova

za točnu numeričku vrijednost i mjernu jedinicu mase otopine $\text{Ba}(\text{OH})_2$

0,5 bodova

za točnu numeričku vrijednost i mjernu jedinicu mase H_2O u otopini $\text{Ba}(\text{OH})_2$

0,5 bodova

za točnu numeričku vrijednost i mjernu jedinicu množine H_2O nastale neutralizacijom

0,5 bodova

za točnu numeričku vrijednost i mjernu jedinicu mase H_2O nastale neutralizacijom

0,5 bodova

za točnu numeričku vrijednost i mjernu jedinicu ukupne mase H_2O

0,5 bodova

za točnu numeričku vrijednost i mjernu jedinicu množine $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

0,5 bodova

za točnu numeričku vrijednost i mjernu jedinicu mase $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ nastalog u reakciji

0,5 bodova

za točnu numeričku vrijednost i mjernu jedinicu mase otopljenog $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

0,5 bodova

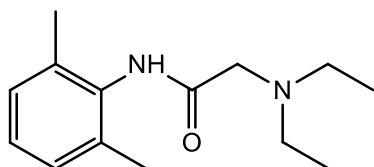
za točnu numeričku vrijednost i mjernu jedinicu mase kristaliziranog $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

0,5 bodova

Napomena: Ako je konačno rješenje točno uz drugačiji ali ispravan postupak, dodijeliti maksimalan broj bodova.

8,5

- 10.** Jedan od često korištenih lokalnih anestetika u medicini je Lidokain. U maloj koncentraciji izaziva obamrlost određenog dijela tijela, te na taj način sprječava osjećaj boli na mjestu primjene. Slika prikazuje strukturnu formulu molekule Lidokaina. Prema podacima s naljepnice na ampuli anestetika izračunaj osmotski tlak otopine Lidokaina pri 25 °C.



Lidocaine
Injection, USP

300 mg/30 mL
(10 mg/mL)

Postupak:

Molekulska formula lidokaina: **C₁₄H₂₂N₂O**

$$c(\text{C}_{14}\text{H}_{22}\text{N}_2\text{O}) = \frac{\gamma(\text{C}_{14}\text{H}_{22}\text{N}_2\text{O})}{M(\text{C}_{14}\text{H}_{22}\text{N}_2\text{O})} = \frac{10 \text{ g dm}^{-3}}{234,336 \text{ g mol}^{-1}} = \mathbf{4,3 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}}$$

$$\pi = i \cdot c \cdot R \cdot T = 1 \cdot 4,3 \times 10^{-2} \times 10^3 \text{ mol m}^{-3} \cdot 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \cdot 298,15 \text{ K} = \mathbf{1,1 \times 10^5 \text{ Pa}}$$

za točnu molekulsku formulu Lidokaina	0,5 bodova
za točno povezivanje množinske i masene koncentracije s molarnom masom	0,5 bodova
za točnu numeričku vrijednost i mjernu jedinicu molarne mase	0,5 bodova
za točno povezivanje osmotskog tlaka s množinskom koncentracijom	0,5 bodova
za točnu numeričku vrijednost broja jedinke, <i>i</i>	0,5 bodova
za točnu numeričku vrijednost i mjernu opće plinske konstante	0,5 bodova
za točnu numeričku vrijednost i mjernu jedinicu osmotskog tlaka	0,5 bodova

Napomena: Ako je konačno rješenje točno uz drugačiji ali ispravan postupak, dodijeliti maksimalan broj bodova.

3,5

- 11.** Za navedene primjere upiši podatak prosječne duljine kovalentne veze:
101 pm, 96 pm, 109 pm.

	C–H	N–H	O–H
duljina veze / pm	109	101	96

za svaki točan odgovor 0,5 bodova

3 × 0,5 bodova

1,5