

1. Octena kiselina (CH_3COOH) slaba je kiselina koja je u vodenoj otopini djelomično disocirana pri čemu, uz oksonijeve, nastaju i acetatni anioni. Konstanta disocijacije octene kiseline u vodi pri $25\text{ }^\circ\text{C}$ iznosi $1,8 \cdot 10^{-5}\text{ mol dm}^{-3}$.

1.a) Napiši jednadžbu kemijske reakcije disocijacije octene kiseline u vodenoj otopini.



Jednadžba kemijske reakcije izjednačena po masi i naboju

Za točno navedena agregacijska stanja svih sudionika

Za ispravnu strelicu

0,5 bodova

0,5 bodova

0,5 bodova

1.b) Kako će se mijenjati pojedini parametri u vodenoj otopini octene kiseline koncentracije $0,100\text{ mol dm}^{-3}$ pri zadanim promjenama uvjeta reakcije? Zaokruži 'poveća', 'smanji' ili 'ne mijenja' tako da sljedeće tvrdnje budu istinite.

A) Dodatkom čiste octene kiseline koncentracija oksonijevih iona se

poveća

smanji

ne mijenja

B) Dodatkom čiste octene kiseline koncentracija nedisocirane octene kiseline se

poveća

smanji

ne mijenja

C) Dodatkom čiste octene kiseline koncentracija acetatnih iona se

poveća

smanji

ne mijenja

D) Dodatkom klorovodične kiseline vrijednost pH otopine se

poveća

smanji

ne mijenja

E) Dodatkom vode koncentracija acetatnih iona se

poveća

smanji

ne mijenja

F) Dodatkom natrijeva acetata konstanta disocijacije octene kiseline se

poveća

smanji

ne mijenja

G) Dodatkom klorovodične kiseline koncentracija nedisocirane octene kiseline se

poveća

smanji

ne mijenja

H) Dodatkom natrijeva hidroksida koncentracija acetatnih iona se

poveća

smanji

ne mijenja

Za svaki točno zaokružen odgovor

8 x 0,5 = 4 boda

ostv.	maks.
	6,5

2. Za svaki od navedenih procesa napiši očekujete li da je egzoterman ili endoterman.

- | | |
|--|------------------------|
| 2.a) taljenje sumpora | 2.a) endoterman |
| 2.b) ukapljivanje amonijaka | 2.b) egzoterman |
| 2.c) otapanje natrijeva hidroksida u vodi | 2.c) egzoterman |
| 2.d) gorenje parafina | 2.d) egzoterman |
| 2.e) kristalizacija joda iz pare (desublimacija) | 2.e) egzoterman |
| 2.f) vrenje žive | 2.f) endoterman |

Za svaki točan odgovor

6 × 0,5 = 3 boda

ostv.	maks.
	3

3. Sljedeće tvrdnje označi kao točne (zaokruži slovo **T**) ili netočne (zaokruži slovo **N**).

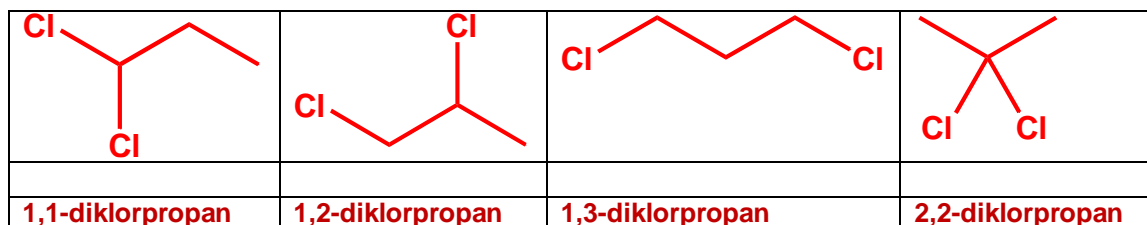
A) Ravnotežna konstanta povećava se dodatkom katalizatora.	T	N
B) Lewisove kiseline su donori elektronskog para.	T	N
C) Konstanta ravnoteže ovisi o temperaturi.	T	N
D) Vrijednost pH vodene otopine natrijeva hidroksida koncentracije $1,0 \cdot 10^{-8} \text{ mol dm}^{-3}$ pri 25°C manja je od 7.	T	N
E) Vrijednost pH vodene otopine klorovodične kiseline koncentracije $1,0 \cdot 10^{-8} \text{ mol dm}^{-3}$ pri 25°C manja je od 7.	T	N

Za svaki točan odgovor

0,5 bodova

ostv.	maks.
	2,5

4. Nacrtaj strukturne formule i navedi sustavna imena četiri izomera molekulske formule $\text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2$.



Za točno prikazanu strukturnu formulu (priznati i točno prikazan zapis sažetom strukturnom formulom ili veznim crticama)

4 × 0,5 bodova

Za točno napisano ime

4 × 0,5 bodova

Napomena: priznati svaku ispravno napisanu sažetu strukturnu formulu (neovisno o redoslijedu i orijentaciji) s 0,5 bodova.

ostv.	maks.
	4

5. Hemoglobin, spoj koji je uzrok crvene boje krvi, sadržava željezo. Maseni je udio željeza u hemoglobinu 0,346 %, a molekula hemoglobina sadržava četiri atoma željeza. Izračunaj molarnu masu hemoglobina.

$$w(\text{Fe u Hb}) = m(\text{Fe u Hb})/m(\text{Hb}) = 4A_r(\text{Fe})/M_r(\text{Hb})$$

$$M_r(\text{Hb}) = 4A_r(\text{Fe})/w(\text{Fe u Hb}) = 4 \cdot 55,85/0,00346 = 64566$$

$$M(\text{Hb}) = 6,46 \cdot 10^4 \text{ g mol}^{-1} = 64,6 \text{ kg mol}^{-1}$$

Definicija masenog udjela

0,5 bodova

Za izražen maseni udio željeza u jednoj molekuli

0,5 bodova

Za točno napisan izraz za relativnu atomsku masu*

0,5 bodova

Za točno izračunatu molarnu masu hemoglobina**

0,5 bodova

Napomene: * priznati i postupak ako se računa s molarnim masama umjesto relativnih atomskih/molekulskih masa

** priznati svaku valjanu kombinaciju mjernog broja i jedinice, ali ne rješenje bez mjerne jedinice

ostv.	maks.
	2

6. U petrologiji se naziv dolomitski vapnenac rabi za stijene koje su po sastavu smjesa kalcijeva i magnezijeva karbonata. Uzorak dolomitskog vapnenca mase 1,421 g otopljen je u suvišku sumporne kiseline, pri čemu je nastalo 383 cm³ plina mjereno pri tlaku od 1,00 bar i temperaturi od 22,5 °C. Izračunaj maseni udio magnezijeva karbonata u analiziranom uzorku dolomitskog vapnenca.

$$m(\text{uzorka}) = m(\text{CaCO}_3) + m(\text{MgCO}_3) = 1,421 \text{ g}$$

dodatkom kiseline:



$$V(\text{plina}) = V(\text{CO}_2)$$

$$n(\text{CO}_2) = n(\text{CaCO}_3) + n(\text{MgCO}_3)$$

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

$$p = 1,00 \text{ bar} = 1,00 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$T = (22,5 + 273,15) \text{ K} = 295,65 \text{ K}$$

$$n(\text{CO}_2) = 0,015582 \text{ mol}$$

$$n(\text{CaCO}_3) + n(\text{MgCO}_3) = n(\text{CO}_2) = 0,015582 \text{ mol}$$

$$m(\text{CaCO}_3) + m(\text{MgCO}_3) = n(\text{CaCO}_3) \cdot M(\text{CaCO}_3) + n(\text{MgCO}_3) \cdot M(\text{MgCO}_3) = m(\text{uzorka})$$

$$(n(\text{CO}_2) - n(\text{MgCO}_3)) \cdot M(\text{CaCO}_3) + n(\text{MgCO}_3) \cdot M(\text{MgCO}_3) = m(\text{uzorka})$$

$$n(\text{MgCO}_3) \cdot (M(\text{MgCO}_3) - M(\text{CaCO}_3)) = m(\text{uzorka}) - n(\text{CO}_2) \cdot M(\text{CaCO}_3)$$

$$n(\text{MgCO}_3) = [m(\text{uzorka}) - n(\text{CO}_2) \cdot M(\text{CaCO}_3)] / (M(\text{MgCO}_3) - M(\text{CaCO}_3)) \\ = [n(\text{CO}_2) \cdot M(\text{CaCO}_3) - m(\text{uzorka})] / (M(\text{CaCO}_3) - M(\text{MgCO}_3))$$

$$M(\text{CaCO}_3) = 100,087 \text{ g mol}^{-1}$$

$$M(\text{MgCO}_3) = 84,31 \text{ g mol}^{-1}$$

$$M(\text{CO}_2) = 44,01 \text{ g mol}^{-1}$$

$$n(\text{MgCO}_3) = 0,008769 \text{ mol}$$

$$m(\text{MgCO}_3) = n(\text{MgCO}_3) \cdot M(\text{MgCO}_3) = 0,7393 \text{ g}$$

$$w(\text{MgCO}_3) = m(\text{MgCO}_3) / m(\text{uzorka}) = 0,5203 = \mathbf{52,0 \%}$$

Za točno napisanu jednadžbu reakcije MgCO ₃ s kiselinom*	0,5 bodova
Za točno napisanu jednadžbu reakcije CaCO ₃ s kiselinom*	0,5 bodova
Za izraz koji povezuje množinu CO ₂ s volumenom	0,5 bodova
Za točno izračunatu množinu CO ₂ (priznati odstupanja zbog zaokruživanja +/- 0,1%)	0,5 bodova
Za ispravno povezivanje množine CO ₂ s množinama MgCO ₃ i CaCO ₃	0,5 bodova
Za ispravno povezivanje mase uzorka s masama MgCO ₃ i CaCO ₃	0,5 bodova
Za ispravno povezivanje masa MgCO ₃ i CaCO ₃ s odgovarajućim množinama jedinicom	0,5 bodova
Za izraz za izračun množine MgCO ₃ (i/ili CaCO ₃)**	0,5 bodova
Za točno izračunatu množinu MgCO ₃	0,5 bodova
Za točno izračunatu masu MgCO ₃	0,5 bodova
Za točno izračunat maseni udio MgCO ₃ u uzorku**	0,5 bodova
	11 × 0,5 = 5,5 bodova

Napomene:

* priznati i zapise jednadžbi reakcija u molekulskom obliku, ali ne priznati ako su i MgCO₃ i CaCO₃ navedeni kao reaktanti s jednakim stehiometrijskim koeficijentima u jednoj 'zajedničkoj' jednadžbi reakcije (čime se unaprijed pretpostavlja omjer množina MgCO₃ i CaCO₃).

** priznati i sve druge valjane načine rješavanja koji dovode do ispravnog rezultata.

ostv.	maks.
	5,5

ostv.	maks.
	5,5

7. Neki plinoviti ugljikovodik kod potpunog izgaranja reagira s kisikom u omjeru volumenâ 1:3 (mjereno pri istim uvjetima tlaka i temperature). U jednom je pokusu taj ugljikovodik pomiješan s kisikom u omjeru volumenâ 1:3 pri temperaturi od 135 °C i atmosferskom tlaku od 1009 mbar u posudi promjenjiva volumena (cilindar s pomičnim klipom). Smjesa je zapaljena, a nakon što je reakcija okončala, produkti su ohlađeni tako da se ponovno uspostave isti uvjeti tlaka i temperature kao prije reakcije, te je izmjeren volumen plinova konačne plinske smjese. Ustanovljeno je da je volumen produkata bio jednak volumenu reaktanata. Odredi molekulska formulu plinovitog ugljikovodika!

Opća formula ugljikovodika: C_xH_y ,

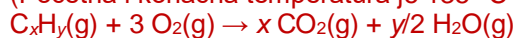
Ukupni volumen plina na početku pokusa

$$V(\text{početni}) = V(C_xH_y) + V(O_2)$$

Kako je zadano $V(O_2) = 3V(C_xH_y)$

$$V(\text{početni}) = V(C_xH_y) + 3V(C_xH_y) = 4V(C_xH_y)$$

(Početna i konačna temperatura je 135 °C – iznad vrelišta vode, nastala voda je plin.)



$$V(\text{produkti}) = V(CO_2) + V(H_2O)$$

Kako je zadano $V(\text{produkti}) = V(\text{početni})$

$$V(CO_2) + V(H_2O) = V(\text{početni}) = 4V(C_xH_y)$$

Kako su prije i nakon pokusa uspostavljeni isti uvjeti tlaka i temperature, omjer volumenâ jednak je omjeru množina odnosno omjeru brojnosti.

$$(V(CO_2) + V(H_2O)) / V(C_xH_y) = [(RT/p)n(CO_2) + [(RT/p)n(H_2O)] / [(RT/p)n(C_xH_y)]$$

$$= (n(CO_2) + n(H_2O)) / n(C_xH_y) = (N(CO_2) + n(H_2O)) / N(C_xH_y)$$

Iz jednadžbe reakcije: omjer brojnosti jednak je omjeru apsolutnih vrijednosti stehiometrijskih koeficijenata.

$$(N(CO_2) + n(H_2O)) / N(C_xH_y) = (|v(CO_2)| + |v(H_2O)|) / |v(C_xH_y)| = (x + y/2) / 1 = x + y/2$$

Odnosno

$$x + y/2 = (V(CO_2) + V(H_2O)) / V(C_xH_y) = V(\text{početni}) / V(C_xH_y) = 4 \quad ; \quad x + y/2 = 4 \quad [1]$$

Iz jednadžbe reakcije: sav utrošeni kisik je u sastavu produkata

$$n(O, \text{ iz } O_2) = n(O, \text{ iz } CO_2) + n(O, \text{ iz } H_2O)$$

$$3 \cdot 2 \cdot \xi = x \cdot 2 \cdot \xi + y/2 \cdot 1 \cdot \xi \quad / \xi$$

$$6 = 2x + y/2$$

$$; \quad 2x + y/2 = 6 \quad [2]$$

Uvrštavanjem x iz jednadžbe [1]

$$6 = 2 \cdot (4 - y/2) + y/2 = 8 - y/2$$

$$y/2 = 8 - 6; \quad y = 4$$

$$x = 4 - y/2 = 2$$

Molekulska formula ugljikovodika: C_2H_4

Prepoznavanje da su oba produkta plinovi pri zadanim uvjetima

0,5 bodova

Uvnotežena opća jednadžba reakcije

1 bod

Povezivanje volumena produkata s volumenom ugljikovodika

0,5 bodova

Povezivanje omjera volumenâ s omjerom brojnosti/množina (ili dosegom)

0,5 bodova

Jednadžba [1]

0,5 bodova

Povezivanje stehiometrijskih koeficijenata produkata i reaktanata

0,5 bodova

Jednadžba [2]

0,5 bodova

Ispravno kombiniranje jednadžbi [1] i [2]

0,5 bodova

Točna molekulska formula ugljikovodika

0,5 bodova

Napomena: priznati i sve druge ispravne načine rješavanja.

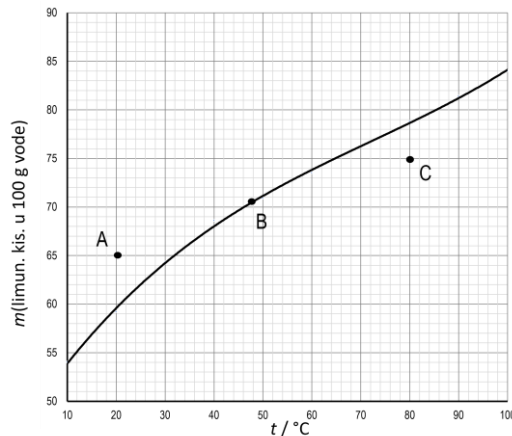
ostv. maks.

5

ostv. maks.

5

8. Limunska kiselina slaba je organska kiselina koja se nalazi u sastavu plodova citrusa. Dobro se otapa u vodi, a temperaturna ovisnost njezine topljivosti (iskazana kao masa limunske kiseline koja se otapa u 100 g vode) prikazana je krivuljom na sljedećem grafu. Prouči graf topljivosti pa riješi sljedeće zadatke:



8.a) Napiši očekuješ li da će otapanje limunske kiseline u vodi biti egzotermno ili endotermno.

endotermno

0,5 bodova

8.b) Na grafu su istaknute tri točke označene slovima A – C. Napiši koja od točaka odgovara nezasićenoj, koja zasićenoj, a koja prezasićenoj otopini.

točka A – prezasićena; točka B – zasićena; točka C – nezasićena

3 x 0,5 = 1,5 bodova

8.c) Izračunaj maseni udio limunske kiseline u otopini koja je zasićena pri 65 °C?

Iz grafa, $m(\text{limunske kiseline u } 100 \text{ g vode, } 65 \text{ }^\circ\text{C}) = 75 \text{ g}^*$

$m(\text{otopine}) = m(\text{limunske kiseline}) + m(\text{vode}) = 175 \text{ g}$

$w(\text{limunske kiseline u zasićenoj otopini pri } 65 \text{ }^\circ\text{C}) = 75 \text{ g} / 175 \text{ g} = 0,428 = 43 \%$

Očitavanje iz grafa

0,5 bodova

Izračun mase otopine

0,5 bodova

Izračun masenog udjela limunske kiseline

0,5 bodova

* Napomena: priznati raspon očitavanja 74 g – 76 g (i ekvivalentni raspon konačnih rješenja masenog udjela).

8.d) Pripravljena je otopina limunske kiseline otapanjem 50 g limunske kiseline u 200 g vode pri 20 °C. Izračunaj koliko se dodatno limunske kiseline može otopiti u toj otopini ako se ona zagrije na 80 °C.

$m(\text{limunske kiseline u } 200 \text{ g vode, } 20 \text{ }^\circ\text{C}) = 50 \text{ g}$

Iz grafa: $m(\text{limunske kiseline u } 100 \text{ g vode, } 80 \text{ }^\circ\text{C}) = 78 \text{ g}^*$

$m(\text{limunske kiseline u } 200 \text{ g vode, } 80 \text{ }^\circ\text{C}) = 156 \text{ g}$

$\Delta m(\text{limunske kiseline u } 200 \text{ g vode, } 80 \text{ }^\circ\text{C}) = m(\text{limunske kiseline u } 200 \text{ g vode, } 80 \text{ }^\circ\text{C}) - m(\text{limunske kiseline u } 200 \text{ g vode, } 20 \text{ }^\circ\text{C}) = 156 \text{ g} - 50 \text{ g} = 106 \text{ g}$

Očitavanje iz grafa

0,5 bodova

Izračun mase limunske kiseline u 200 g vode u zasićenoj otopini pri 80 °C

0,5 bodova

Izračun mase limunske kiseline koju treba nadodati

0,5 bodova

* Napomena: priznati raspon očitavanja 77 g – 79 g (i ekvivalentni raspon konačnih rješenja masenog udjela).

8.e) Napiši hoće li se topljivost limunske kiseline povećati, smanjiti ili ostati nepromijenjena ako se otopina zakiseli sumpornom kiselinom. Obrazloži svoj odgovor.

Topljivost će se smanjiti. U zasićenoj otopini uspostavljena je ravnoteža između krutine i otopljene limunske kiseline (HA)



ali kako je limunska kiselina slaba kiselina, ona je djelomično disocirana:



pa će zakiseljavanjem otopine (povećanje $[\text{H}_3\text{O}^+]$) koncentracija nedisocirane kiseline rasti (pomak druge ravnoteže prema reaktantima), što će dovesti do smanjenja topljivosti (pomak prve ravnoteže prema reaktantima).

Za točan odgovor uz smisljeno obrazloženje

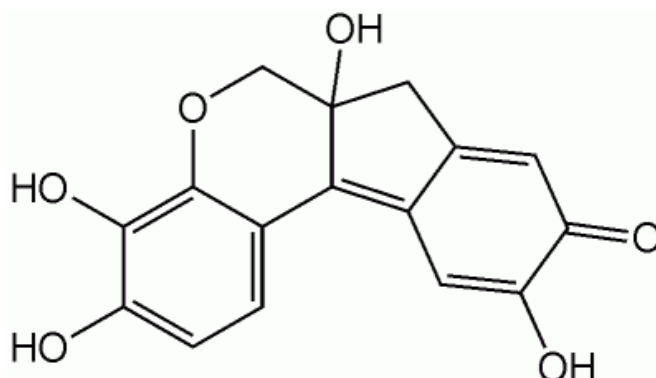
1 bod

[Napomena: priznati svako ekvivalentno, kemijski i logički suvislo, obrazloženje.]

ostv.	maks.
	6

ostv.	maks.
	6

9. Hematein je organski spoj koji se rabi za bojenje mikroskopskih preparata te kao indikator za razne katione metalâ s kojima radi karakteristično obojene spojeve. Strukturna formula hemateina prikazana je na slici:



- 9.a) Napiši molekulsku formulu hemateina.



0,5 bodova

- 9.b) Napiši empirijsku formulu hemateina.



0,5 boda

- 9.c) Izračunaj koliki će pri 27,0 °C biti osmotski tlak otopine koja u 100 mL vode sadržava 1,20 g hemateina

$$\pi = c(\text{hematein})RT$$

$$c(\text{hematein}) = n(\text{hematein}) / V = m(\text{hematein}) / (M(\text{hematein}) \cdot V)$$

$$M(\text{hematein}) = (16A_r(\text{C}) + 12A_r(\text{H}) + 6A_r(\text{O})) \text{ g mol}^{-1} = 300,27 \text{ g mol}^{-1}$$

$$n(\text{hematein}) = 4,00 \text{ mmol}$$

$$c(\text{hematein}) = 40,0 \text{ mmol dm}^{-3} = 40,0 \text{ mol m}^{-3}$$

$$\pi = 99,7 \text{ kJ m}^{-3} = \mathbf{99,7 \text{ kPa}}$$

Povezivanje osmotskog tlaka i množinske koncentracije

0,5 bodova

Povezivanje množinske koncentracije i mase

0,5 bodova

Izračun molarne mase hemateina

0,5 bodova

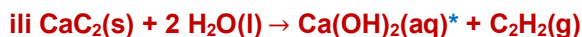
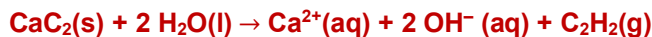
Točna vrijednost osmotskog tlaka s odgovarajućom jedinicom

0,5 bodova

ostv.	maks.
	3

10. 10.a) Napiši jednadžbe kemijskih reakcija do kojih dolazi u sljedećim procesima (označi agregacijska stanja svih sudionikâ).

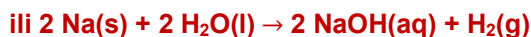
A) Otapanje kalcijeva karbida u vodi



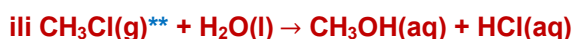
B) Otapanje fosforova(v) oksida u vodi



C) Reakcija elementarnog natrija s vodom



D) Reakcija klormetana s vodom



Za svaku jednadžbu kemijske reakcije:

- za ispravno navedene formule reaktanata i produkata 0,5 bodova
- za ispravno uravnoteženje po masi i naboju 0,5 bodova
- za točno navedena agregacijska stanja svih sudionika 0,5 bodova

Ukupno

4 x 1,5 bodov = 6 bodova

Napomene za ispravljače:

priznati sve jednadžbe napisane bilo u ionskom obliku bilo u 'molekulskom' obliku. NE PRIZNATI ako je metanol napisan kao disociran. U B i D priznati ionske oblike izjednačene bilo s (H⁺) bilo s (H₃O⁺)

* priznati i (s)

**priznati i druga navedena agregacijska stanja za klormetan, osim (s)

10.b) Navedi u kojima je od reakcija A – D jedan od produkata zapaljivi plin.

A i C

Za svaki točan odgovor

0,5 bodova

Ukupno

2 x 0,5 bodova = 1 bod

10.c) Navedi u kojima od reakcija A – D nastaje kisela vodena otopina.

B i D

Za svaki točan odgovor

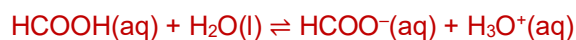
0,5 bodova

Ukupno

2 x 0,5 bodova = 1 bod

ostv.	maks.
	8

11. Izračunaj konstantu disocijacije mravlje kiseline u vodenoj otopini pri 25 °C ako je poznato da pri toj temperaturi vrijednost pH vodene otopine mravlje kiseline koncentracije 1,00 mol dm⁻³ iznosi 1,80.



$$K_a = [\text{HCOO}^-][\text{H}_3\text{O}^+] / [\text{HCOOH}]$$

$$[\text{HCOO}^-] = \Delta c_{\text{eq}}(\text{HCOO}^-) = v(\text{HCOO}^-)\xi_{\text{eq}} / V = \xi_{\text{eq}} / V$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \Delta c_{\text{eq}}(\text{H}_3\text{O}^+) = v(\text{H}_3\text{O}^+)\xi_{\text{eq}} / V = \xi_{\text{eq}} / V$$

$$[\text{HCOOH}] = c_0(\text{HCOOH}) + \Delta c_{\text{eq}}(\text{HCOOH}) = c_0(\text{HCOOH}) + v(\text{HCOOH})\xi_{\text{eq}} / V = c_0(\text{HCOOH}) - \xi_{\text{eq}} / V$$

$$K_a = (\xi_{\text{eq}} / V)^2 / (c_0(\text{HCOOH}) - \xi_{\text{eq}} / V)$$

(budući da je $\xi_{\text{eq}} / V = [\text{H}_3\text{O}^+]$)

$$K_a = [\text{H}_3\text{O}^+]^2 / (c_0(\text{HCOOH}) - [\text{H}_3\text{O}^+])$$

$$\text{pH} = -\log([\text{H}_3\text{O}^+] / (\text{mol dm}^{-3}))$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = (10^{-\text{pH}}) \text{ mol dm}^{-3} = 1,585 \cdot 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$$

$$K_a = (1,585 \cdot 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3})^2 / (1,00 \text{ mol dm}^{-3} - 1,585 \cdot 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3})$$

$$K_a = 2,55 \cdot 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$$

Za izraz za konstantu ravnoteže

0,5 bodova

Za povezivanje ravnotežne koncentracije HCOO⁻(aq) s ravnotežnim dosegom

0,5 bodova

Za povezivanje ravnotežne koncentracije H₃O⁺(aq) s ravnotežnim dosegom

0,5 bodova

Za povezivanje ravnotežne koncentracije HCOOH(aq) s ravnotežnim dosegom

0,5 bodova

Za povezivanje ravnotežne koncentracije HCOOH(aq) s ravnotežnim dosegom

0,5 bodova

Za povezivanje konstantu ravnoteže s ravnotežnim dosegom*

0,5 bodova

Za povezivanje pH i [H₃O⁺]

0,5 bodova

Za izračun [H₃O⁺]

0,5 bodova

Za izračun K_a (s ispravnom mjernom jedinicom)**

0,5 bodova

Napomene za ispravljače:

* nije nužno da natjecatelj eksplicitno povezuje veličine s reakcijskim dosegom – priznati i ako je veza implicitna, npr. uvođenjem pomoćne varijable (poput x u značenju ξ_{eq}/V), bilo u algebarskom bilo u tabličnom prikazu, izravnim svođenjem ξ_{eq}/V na [H₃O⁺] i t.d.

** Priznati i druge ispravne načine rješavanja.

ostv.	maks.
	4,5

- RJEŠENJA -

Županijska razina Natjecanja iz kemije u šk. god. 2024./2025.

Zadaci za 3. razred srednje škole

Zaporka: _____

1. stranica	+	2. stranica	+	3. stranica	+	4. stranica	
<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>	
5. stranica	+	6. stranica	+	7. stranica	+	8. stranica	=
<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
						Ukupni bodovi	50
