

ostv. maks.

- 1.** Učenik je izveo sljedeći eksperiment. U epruvetu označenu slovom **M** u kojoj se nalazilo 2 mL vodene otopine natrijeva karbonata dokapao je 7 kapi ekstrakta crvenog kupusa i zabilježio opažanja (**korak 1.**). Zatim je u istu epruvetu dokapao tri puta po dvije kapi otopine klorovodične kiseline i zabilježio opažanja (**korak 2.**). Nakon prvog koraka i nakon svake serije u drugom koraku došlo je do promjene boje otopine.

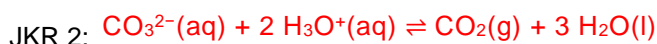
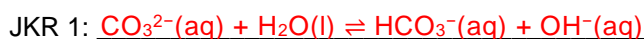
- 1.a)** Predvidi koje je bilješke o promjeni boje otopine zabilježio učenik nakon dokapavanja ekstrakta crvenog kupusa u epruvetu **M** (**korak 1.**), a koje nakon dodavanja otopine klorovodične kiseline u istu epruvetu (**korak 2.**). **Odgovore zabilježi u tablicu.**

|          |                            |                      |
|----------|----------------------------|----------------------|
| korak 1. |                            | zelena ili žuta      |
| korak 2. | prva serija po dvije kapi  | plava                |
|          | druga serija po dvije kapi | ljubičasta           |
|          | treća serija po dvije kapi | ružičasta ili crvena |

**0,5 boda za svaku točno napisanu promjenu boje**

**4 × 0,5 boda**

- 1.b)** Napiši ravnotežne jednadžbe kemijskih reakcija kojima ćeš opisati promjene do kojih dolazi u epruveti **M** tijekom dokapavanja klorovodične kiseline. Zapisima označi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.



**ako su točno navedeni svi reaktanti i produkti.**

**0,5 boda**

**ako je zapis izjednačen po masi i naboju.**

**0,5 boda**

**za korektno pripisana agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.**

**0,5 boda**

**Naputak za ispravljače:** Svaka ispravno napisana JKR se boduje 3 × 0,5 bodova.

- 1.c)** Koje će boje biti ekstrakt crvenog kupusa u epruveti **M** ako nakon tri serije dokapamo još dvije kapi klorovodične kiseline? **Objasni odgovor.**

Daljnijim dokapavanjem klorovodične kiseline boja otopine ostaje crvena. U epruveti A u koraku dva nakon treće serije prisutan je višak oksonijevih iona.

**za točno napisanu boju**

**0,5 boda**

**za točno pojašnjenje.**

**0,5 boda**

**6**

- 2.** Ako je tvrdnja točna, zaokruži **T**. Ako je tvrdnja netočna, zaokruži **N**.

|             |  |          |          |
|-------------|--|----------|----------|
| <b>2.a)</b> | Soda bikarbona jest antacid koji smanjuje pH-vrijednost želučane kiseline.                       | <b>T</b> | <b>N</b> |
| <b>2.b)</b> | Aluminijev oksid, $\text{Al}_2\text{O}_3$ , reagira i s kiselinama i s lužinama.                 | <b>T</b> | <b>N</b> |
| <b>2.c)</b> | Vodene otopine hidroksida alkalijskih metala su bezbojne.  | <b>T</b> | <b>N</b> |
| <b>2.d)</b> | Topljivost svih tvari u vodi raste s temperaturom.   | <b>T</b> | <b>N</b> |
| <b>2.e)</b> | $w(\text{tvari}) = 1 \text{ ppm}$ u otopini; znači da je 1 mg te tvari otopljeno u 1 kg otopine. | <b>T</b> | <b>N</b> |
| <b>2.f)</b> | Otopine šećera i kalijeva klorida jednake molalnosti imaju isto vrelište.                        | <b>T</b> | <b>N</b> |

**6 × 0,5 boda**

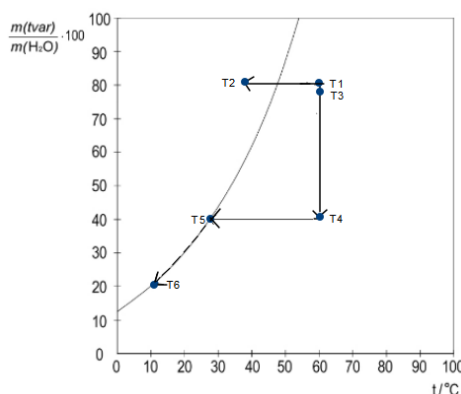
**3**

**UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI:**

**9**

ostv. maks.

- 3.** U dijagramu su shematski opisani postupci koji su načinjeni s dvama uzorcima otopine tvari X, uzorkom 1 i uzorkom 2. Svaki od uzoraka priređen je otapanjem 80 g tvari X u 100 g destilirane vode pri 60 °C. Uzorak 1 preveden je iz stanja koje je označeno točkom T1 u stanje označeno točkom T2. Uzorak 2 preveden je iz početnog stanja koje je označeno točkom T3 u stanje označeno točkom T4, zatim u stanje označeno točkom T5 i na kraju je postigao stanje koje je označeno točkom T6.



- 3.a)** Kakva je, s obzirom na zasićenost, bila otopina u stanju koje je označeno točkama T1 i T2?  
*Otopina u stanju koje je označeno točkom T1 bila je nezasićena, a u stanju označeno točkom T2 prezasićena.*

za točno napisan odgovor za stanje točke T1

0,5 boda

za točno napisan odgovor za stanje točke T2

0,5 boda

- 3.b)** Na koja se dva načina postiže transformacija sustava od stanja T3 do stanja T4?

*Transformacija sustava od stanja T3 do stanja T4 postiže se uklanjanjem topljive tvari i dodavanjem otapala.*

0,5 boda

- 3.c)** Kakva je, s obzirom na zasićenost, bila otopina u stanju koje je označeno točkom T5? Objasni što je dovelo do transformacije sustava otopine u stanju označene točkom T4 do sustava otopine u stanju označene točkom T5.

*Zasićena. Sustav se hladio (ili temperatura sustava se snizila).*

za ponuđen odgovor da je otopina u stanju označeno točkom T5 zasićena

0,5 boda

za točno pojašnjenje transformacije sustava od stanja T4 do stanja T5

0,5 boda

- 3.d)** Kolika je masa tvari X u otopini u stanju koje je označeno točkom T6?

$$\frac{m(\text{tvari})}{m(\text{otapala})} \times 100 = \text{topljivost}$$

$$\frac{m(\text{tvari})}{100 \text{ g}} \times 100 = 20$$

$$m(\text{tvari}) = 20 \text{ g}$$

za uporabu izraza za topljivost

0,5 boda

za točnu numeričku vrijednost

0,5 boda

za navedenu mjernu jedinicu.

0,5 boda

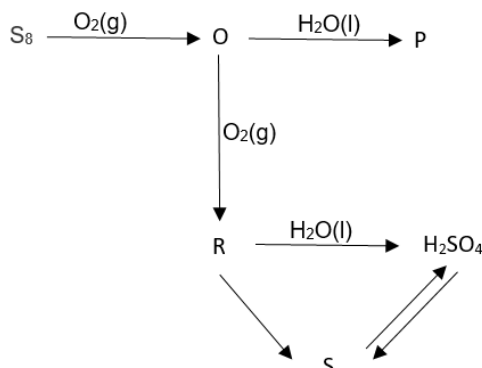
4

**UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI:**

4

ostv. maks.

- 4.** Pozorno promotri shemu koja prikazuje slijed kemijskih promjena.



- 4.a)** Napiši kemijske nazive i kemijske formule produkta **O**, **R** i **S**.  
*sumporov(IV) oksid / sumporov dioksid,  $SO_2$ ; sumporov(VI) oksid / sumporov trioksid,  $SO_3$ ; pirosumporna kiselina,  $H_2S_2O_7$*

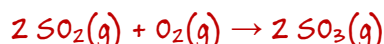
0,5 boda za svaki točan kemijski naziv.

3 × 0,5 boda

0,5 boda za svaku točnu kemijsku formulu.

3 × 0,5 boda

- 4.b)** Jednadžbom kemijske reakcije prikaži nastajanje produkta **R** i označi agregacijska stanja sudionika reakcije.



ako su točno navedeni svi reaktanti i produkti

0,5 boda

ako je zapis izjednačen po masi i naboju

0,5 boda

za korektno pripisana agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

0,5 boda

- 4.c)** Lewisovom strukturnom formulom prikaži hidrogensulfatni ion i produkte **O**, **R** i **S**.

| Produkt <b>O</b> :            | strukturna formula hidrogensulfatnog iona   | Produkt <b>R</b> :  | Produkt <b>S</b> :   |
|-------------------------------|---|---|--|
| $\ddot{O}=\ddot{S}=\ddot{O}:$ | $\left[ \begin{array}{c} \ddot{O} \\    \\ \ddot{O}-S-\ddot{O}-H \\    \\ \ddot{O} \end{array} \right]^-$ | $\begin{array}{c} \ddot{O}=\ddot{S}=\ddot{O}: \\    \\ \ddot{O}: \end{array}$ | $H-\ddot{O}-\begin{array}{c} \ddot{O} \\    \\ S \end{array}-\ddot{O}-\begin{array}{c} \ddot{O} \\    \\ S \end{array}-\ddot{O}-H$ |

0,5 boda za prikaz svih valentnih elektrona u pojedinoj Lewisovoj strukturnoj formuli.

4 × 0,5 boda

0,5 boda za točan broj veznih i neveznih elektrona u pojedinoj Lewisovoj strukturnoj formuli.

4 × 0,5 boda

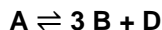
**8,5**

**UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI:**

**8,5**

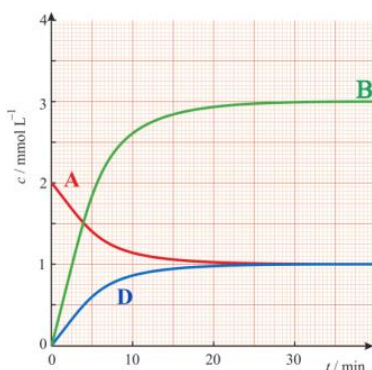
ostv. maks.

- 5.** U reakcijskoj smjesi stalna volumena događa se promjena koju možemo opisati sljedećom ravnotežnom jednačinom kemijske reakcije:



Početna je koncentracija reaktanta **A** 2 mmol L<sup>-1</sup>, a početne množinske koncentracije produkata jednake su nuli.

- 5.a)** Grafički prikaži promjenu množinske koncentracije reaktanata i produkata u reakcijskoj smjesi ako je ravnotežna koncentracija reaktanata 1 mmol L<sup>-1</sup>, a sustav doseže ravnotežno stanje 25 minuta nakon početka reakcije.



promjena množinske koncentracije tvari **A**

0,5 boda

promjena množinske koncentracije tvari **B**

0,5 boda

promjena množinske koncentracije tvari **D**

0,5 boda

- 5.b)** Izračunaj koncentracijsku konstantu ravnoteže kemijske reakcije.

$$K_B = \frac{[B]^3 \times [D]}{[A]} = \frac{(3 \text{ mmol L}^{-1})^3 \times 1 \text{ mmol L}^{-1}}{1 \text{ mmol L}^{-1}} = 27 \text{ mmol}^3 \text{ L}^{-3}$$

za točno napisan izraz za koncentracijsku konstantu ravnoteže

0,5 boda

za točno izračunatu numeričku vrijednost konstante kemijske reakcije

0,5 boda

za korektnu uporabu mjernih jedinica

0,5 boda

- 5.c)** Koji će učinak na ravnotežno stanje reakcijskog sustava proizvesti dodatak tvari **A**, a koji će učinak proizvesti dodatak tvari **B**?

*Dodatkom tvari A promijenit će se sastav ravnotežne reakcijske smjese u smjeru nastajanja produkata, a dodatkom tvari B u smjeru nastajanja reaktanata.*

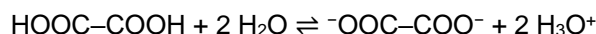
**Naputak za ispravljače:** Priznati i ovakav odgovor; Dodatkom tvari **A** ravnoteža će se pomicati prema produktima / u desno, a dodatkom tvari **B** prema reaktantima / u lijevo.

0,5 boda za svaki točan odgovor.

2 × 0,5 boda

**4**

- 6.** Oksalna kiselina najjednostavnija je dikarboksilna kiselina. Nalazi se u špinatu, kupusu, rajčici, grožđu i drugdje. Ionizaciju oksalne kiseline prikazuje sljedeća jednačina.



Koja je kemijska vrsta, prema Bronsted-Lowryjevoj teoriji kiselina i baza, u navedenoj jednačini kemijske reakcije konjugirana baza hidrogenoksalatnog iona?



0,5 boda

**0,5**

**UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI:**

**4,5**

ostv. maks.

- 7.** Limunska kiselina bijela je kristalna tvar, dobro topljiva u vodi. Pripada skupini triprotonskih kiselina.

- 7.a)** Analizom je utvrđeno da limunska kiselina sadrži 4,2 % vodika; 37,5 % ugljika i 58,3 % kisika. Relativna je molekulska masa limunske kiseline je 192,124. Odredi molekulsku formulu spoja.

$$\begin{aligned} N(\text{H}) : N(\text{C}) : N(\text{O}) &= \frac{w(\text{H})}{Ar(\text{H})} = \frac{w(\text{C})}{Ar(\text{C})} = \frac{w(\text{O})}{Ar(\text{O})} \\ &= 0,04167 : 0,03122 : 0,03644 / 0,03122 \\ &= 1,335 : 1 : 1,167 \times 6 \\ &= 8 : 6 : 7 \end{aligned}$$

Empirijska formula je  $\text{H}_8\text{C}_6\text{O}_7$

$$\text{Molekulska formula} = \frac{Mr(\text{spoj})}{Mr(\text{empirijske formule})} = 1$$

Molekulska formula je  $\text{H}_8\text{C}_6\text{O}_7$

za točno određenu empirijsku formulu

0,5 boda

za točno određenu molekulsku formulu

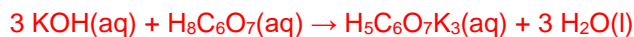
0,5 boda

- 7.b)** Za potpunu neutralizaciju limunske kiseline kalijevom lužinom množinske koncentracije  $0,01000 \text{ mol L}^{-1}$  potrošeno je 33,51 mL lužine. Izračunaj koliko je grama kiseline neutralizirano.

$$c(\text{KOH}) = 0,01000 \text{ mol dm}^{-3}$$

$$V(\text{KOH}) = 33,51 \text{ mL} = 0,03351 \text{ L}$$

$$m(\text{H}_8\text{C}_6\text{O}_7) = ?$$



$$c(\text{KOH}) = n(\text{KOH}) / V(\text{KOH})$$

$$n(\text{KOH}) = c(\text{KOH}) \times V(\text{KOH}) = 3,351 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$n(\text{H}_8\text{C}_6\text{O}_7) = ?$$

$$n(\text{H}_8\text{C}_6\text{O}_7) : n(\text{KOH}) = 1 : 3$$

$$n(\text{H}_8\text{C}_6\text{O}_7) = \frac{1}{3} n(\text{KOH}) = 1,117 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$m(\text{H}_8\text{C}_6\text{O}_7) = n(\text{H}_8\text{C}_6\text{O}_7) \times M(\text{H}_8\text{C}_6\text{O}_7) = 0,02146 \text{ g}$$

za povezivanje množine hidroksidnih iona i volumena lužine

0,5 boda

za povezivanje omjera množina hidroksidnih iona i molekula limunske kiseline

0,5 boda

za povezivanje mase limunske kiseline s množinom njezinih molekula

0,5 boda

za točno izračunatu numeričku vrijednost mase limunske kiseline

0,5 boda

za korektnu uporabu mjernih jedinica.

0,5 boda

**Naputak za ispravljače:** Prihvatiti mase s manjim ili većim brojem značajnih znamenki.

**7.c)** Izračunaj volumene kalijeve lužine množinske koncentracije  $2,000 \text{ mol dm}^{-3}$  i kalijeve lužine množinske koncentracije  $0,5000 \text{ mol dm}^{-3}$  potrebne za pripravu  $3,00 \text{ L}$  kalijeve lužine množinske koncentracije  $0,800 \text{ mol dm}^{-3}$ .

$$n_1 + n_2 = n_3$$

$$c_1 \times V_1 + c_2 \times V_2 = c_3 \times V_3$$

$$V_1 + V_2 = V_3 = 3,0 \text{ dm}^3$$

$$V_2 = V_3 - V_1 = 3,0 \text{ dm}^3 - V_1$$

$$c_1 \times V_1 + c_2 \times (V_3 - V_1) = c_3 \times V_3$$

$$2,000 \text{ mol/dm}^3 \times V_1 + 0,5000 \text{ mol/dm}^3 (3,00 \text{ dm}^3 - V_1) = 0,800 \text{ mol/dm}^3 \times 3 \text{ dm}^3$$

$$(2,000 \times V_1 - 0,5000 \times V_1) \times \text{mol/dm}^3 = (0,800 \times 3 - 0,5000 \times 3) \text{ mol}$$

$$1,3 \times V_1 \text{ mol/dm}^3 = (2,4 - 1,5) \text{ mol}$$

$$V_1 = \frac{0,900 \text{ mol}}{1,300 \text{ mol} \times \text{dm}^{-3}} = 0,600 \text{ dm}^3$$

$$V_2 = V_3 - V_1 = 3,00 \text{ dm}^3 - 0,600 \text{ dm}^3 = 2,40 \text{ dm}^3$$

za izraz zbroja množina koje se razrjeđuju otopinom koja se pripravlja **0,5 boda**

za postavljanje izraza za  $V_1$  i  $V_2$  **0,5 boda**

za točno izračunat volumen  $V_1$  **0,5 boda**

za točno izračunat volumen  $V_2$  **0,5 boda**

**Naputak za ispravljače:** Prihvatiti rezultate volumena s manjim ili većim brojem značajnih znamenki.

**5,5**

**UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI:**

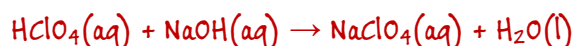
**5,5**

ostv. maks.

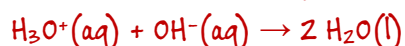
- 8.** Tablica prikazuje promjenu pH-vrijednosti tijekom titracije 10 mL perklorne kiseline množinske koncentracije 0,1000 mol dm<sup>-3</sup> natrijevom lužinom iste množinske koncentracije.

| V(NaOH) / mL | 0,00 | 1,00 | 5,00 | 8,00 | 9,00 | 10,00 | 11,00 | 12,00 | 15,00 |
|--------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| pH           | 1,0  | 1,0  | 1,5  | 2,0  | 2,5  | 7,0   | 10,0  | 12,0  | 12,5  |

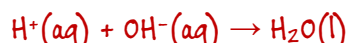
- 8.a)** Napiši jednadžbu kemijske reakcije za neutralizaciju perklorne kiseline natrijevom lužinom i označi agregacijska stanja svih produkata i reaktanata.



ili



ili



ako su točno navedeni svi reaktanti i produkti

0,5 boda

ako je zapis izjednačen po masi i naboju

0,5 boda

za korektno pripisana agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

0,5 boda

- 8.b)** Koristeći se podacima iz tablice, očitaj pH-vrijednost otopine u točki ekvivalencije.

7,0

0,5 boda

- 8.c)** Odredi pH-vrijednost titrirane otopine u trenutku kad je dodano 14 mL otopine natrijeve lužine.

$$n(\text{NaOH}) = n(\text{HClO}_4) = 10,0 \times 10^{-3} \text{ L} \times 0,1000 \text{ mol L}^{-1} = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$c(\text{NaOH}) = 0,1000 \text{ mol L}^{-1}$$

$$c = \frac{n}{V}$$

$$n(\text{NaOH, ukupno}) = c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH})$$

$$= 0,1000 \text{ mol L}^{-1} \cdot 14,0 \times 10^{-3} \text{ L}$$

$$= 1,4 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n(\text{NaOH, suvišak}) = n(\text{NaOH, ukupno}) - n(\text{NaOH})$$

$$= 1,4 \times 10^{-3} \text{ mol} - 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$= 0,4 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$c(\text{NaOH, suvišak}) = \frac{n(\text{NaOH, suvišak})}{V(\text{otopine})} = \frac{0,4 \times 10^{-3} \text{ mol}}{10,0 \times 10^{-3} \text{ L} + 14,0 \times 10^{-3} \text{ L}} = 0,0167 \text{ mol L}^{-1}$$

$$\text{pOH} = -\log \frac{c(\text{OH}^-)}{\text{mol L}^{-1}} = -\log \frac{0,0167 \text{ mol L}^{-1}}{\text{mol L}^{-1}} = 1,78$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 12,23$$

za točno postavljen omjer množina natrijeve lužine i perklorne kiseline

0,5 boda

za točno napisan omjer množine tvari i volumena tvari

0,5 boda

za točno napisan izraz za  $n(\text{NaOH, ukupno})$

0,5 boda

za točno napisan izraz za  $n(\text{NaOH, suvišak})$

0,5 boda

za točno napisan izraz za  $c(\text{NaOH, suvišak})$

0,5 boda

za točno izračunatu pH vrijednost

0,5 boda

5

**UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI:**

7

**- RJEŠENJA -**

**Županijsko natjecanje iz kemije u šk. god. 2021./2022.**

Zadaci za 3. razred srednje škole

Zaporka: \_\_\_\_\_

**BODOVI**

**9.** Dušik s kisikom tvori nekoliko oksida među kojima su:  $N_2O$ ,  $N_2O_3$ ,  $N_2O_5$ .

**9.a)** Od ponuđenih tvari odaberi onu koja u najvećoj mjeri u otopini povećava koncentraciju oksonijevih iona? Napiši njezin kemijski naziv.

dušikov(V) oksid

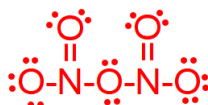
**0,5 boda**

**9.b)** Koja kiselina nastaje otapanjem najjačeg kiselog oksida. Napiši njezin kemijski naziv.

dušična ili nitratna kiselina

**0,5 boda**

**9.c)** Lewisovom strukturnom formulom prikaži molekulu dušikova(V) oksida.



**za prikaz svih valentnih elektrona u Lewisovoj strukturnoj formuli**

**0,5 boda**

**za točan broj veznih i neveznih elektrona u Lewisovoj strukturnoj formuli**

**0,5 boda**

**2**

**UKUPNO BODOVA NA 8. STRANICI:**

**7**



ostv. maks.

**10.** Zadana je kemijska reakcija  $2 \text{NO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2\text{(g)}$ .

**10.a)** Popuni tablicu tako da znakovima  $\leftarrow$ ,  $-$ ,  $\rightarrow$  opišeš kako će se mijenjati sastav ravnotežne smjese.

Strelicom ulijevo ( $\leftarrow$ ) označi ako će navedena promjena smanjiti ravnotežnu količinu produkata u reakcijskom sustavu, strelicom udesno ( $\rightarrow$ ) ako će navedena promjena povećati količinu produkata i znakom  $-$  ako navedena promjena neće utjecati na ravnotežne količine reaktanata i produkata.

|                               |               |
|-------------------------------|---------------|
| dodatak katalizatora          | $-$           |
| dodatak kisika                | $\rightarrow$ |
| uklanjanje dobivenog produkta | $\rightarrow$ |

**3 × 0,5 boda**

**10.b)** Na temelju tablice termodinamičkih vrijednosti tvari pri 25 °C izračunaj standardnu reakcijsku entalpiju za navedenu reakciju.

|                                   |       |                 |
|-----------------------------------|-------|-----------------|
| vrsta tvari                       | NO    | NO <sub>2</sub> |
| $\Delta_f H / \text{kJ mol}^{-1}$ | 90,37 | 33,80           |

$$\Delta_r H = \sum | \nu | \Delta_f H \text{ produkti} - \sum | \nu | \Delta_f H \text{ reaktanti}$$

$$\Delta_r H = [2 \cdot \Delta_f H(\text{NO}_2, \text{g})] - [2 \cdot \Delta_f H(\text{NO}, \text{g}) + \Delta_f H(\text{O}_2, \text{g})]$$

$$\Delta_r H = [(2 \cdot 33,80 \text{ kJ mol}^{-1})] - [(2 \cdot 90,37 \text{ kJ mol}^{-1}) + 0 \text{ kJ mol}^{-1}]$$

$$\Delta_r H = 67,6 \text{ kJ mol}^{-1} - 180,74 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta_r H = -113,14 \text{ kJ mol}^{-1}$$

za dobro postavljen izraz za izračunavanje standardne reakcijske entalpije **0,5 boda**

za točnu izračunatu numeričku vrijednost entalpije **0,5 boda**

za korektnu uporabu mjernih jedinica. **0,5 boda**

**10.c)** Izračunaj koliko se topline oslobodi izgaranjem jedne molekule dušikova(II) oksida?

$$Q = \frac{\Delta_c H(\text{NO})}{2 \times N_A}$$
$$= -9,4 \times 10^{-23} \text{ kJ} = -9,4 \times 10^{-20} \text{ J}$$

za povezivanje entalpije izgaranja i Avogadrove konstante **0,5 boda**

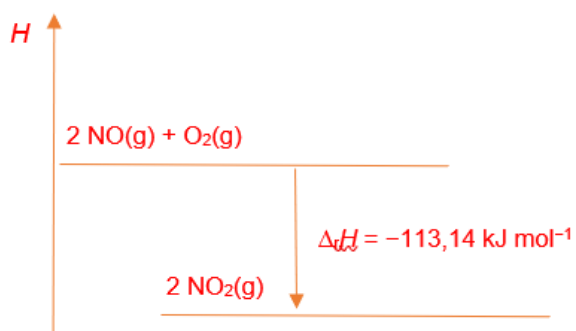
za točnu numeričku vrijednost topline **0,5 boda**

za korektnu uporabu mjernih jedinica **0,5 boda**

**UKUPNO BODOVA NA 9. STRANICI:**

**5,5**

**10.d)** Nacrtaj entalpijski dijagram oksidacije dušikova(II) oksida.



za ispravno označenu ordinatu na kojoj se nalazi oznaka  $H$  ili  $E$  i

ako je ispravno naznačen smjer reakcije

0,5 bodova

za reaktante i produkte koji ne moraju nužno biti naznačeni formulama,

dovoljno je i R i P

0,5 bodova

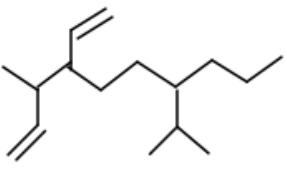
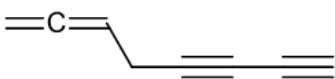
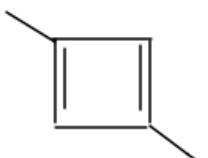
**5,5**

**UKUPNO BODOVA NA 10. STRANICI:**

**5,5**

|   | ostv. | maks.    |
|---|-------|----------|
| <b>11.</b> Ubacivanjem natrijeva hidrida u vodu dolazi do burne kemijske promjene uz razvijanje plinovitog produkta.  |       |          |
| <b>11.a)</b> Napiši jednadžbu kemijske reakcije natrijeva hidrida i vode te označi u njoj agregacijska stanja svih reaktanata i produkta.   |       |          |
| $\text{NaH}(s) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{NaOH}(aq) + \text{H}_2(g)$   |       |          |
| ako su točno navedeni svi reaktanti i produkti  | 0,5   | boda     |
| ako je zapis izjednačen po masi i naboju  | 0,5   | boda     |
| ako su korektno pripisana agregacijska stanja svih reaktanata i produkata   | 0,5   | boda     |
| <b>11.b)</b> Izračunaj volumen plinovitog produkta ako 42,12 g natrijeva hidrida reagira s 18,02 g vode. Nastali je plin prikupljen pri tlaku 1,80 bara i temperaturi 25 °C.  |       |          |
| $n(\text{NaH}) = \frac{m(\text{NaH})}{M(\text{NaH})} = 1,755 \text{ mol}$ $n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{M(\text{H}_2\text{O})} = 1 \text{ mol}$ $\xi(\text{NaH}) = \frac{\Delta n}{\nu} = 1,755 \text{ mol}$ $\xi(\text{H}_2\text{O}) = \frac{\Delta n}{\nu} = 1 \text{ mol}$ $n(\text{H}_2) = n(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ mol}$ $p \times V = n \times R \times T$ $V = \frac{n \times R \times T}{p} = \frac{1 \text{ mol} \times 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \times 298,15 \text{ K}}{1,8 \times 10^5 \text{ Pa}} = 0,0138 \text{ m}^3$ |       |          |
| za točnu uporabu izraza za doseg kemijske reakcije  | 0,5   | boda     |
| za točno postavljen omjer množine vodika i množine vode   | 0,5   | boda     |
| za primjenu opće plinske jednadžbe  | 0,5   | boda     |
| za korektnu primjenu mjernih jedinica   | 0,5   | boda     |
| za izračunat volumen vodika   | 0,5   | boda     |
| <b>Naputak za ispravljače:</b> Prihvatiti volumene s manjim ili većim brojem značajnih znamenki.  |       |          |
|   |       | <b>4</b> |

**12.** Imenuj sljedeće organske spojeve prema pravilima nomenklature IUPAC-a.

|       |   |  |
|-------|---|--|
| 12.a) |    | 4-etenil-3-metil-7-izopropildek-<br>1-en<br>3-(3-izopropilheksil)-4-metilheksa-<br>1,5-dien<br>ili<br>3-(3-izopropilheksan-1-il)-4-<br>metilheksa-1,5-dien |
| 12.b) |    | okta-1,2-dien-5,7-diin   |
| 12.c) |    | 1,3-dimetilciklobuta-1,3-dien  |
| 12.d) | $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)\text{CH}=\text{C}(\text{Br})\text{CH}=\text{CHCH}_3$ | 4-brom-6-etil-7,7-dimetilokta-<br>2,4-dien   |

4 × 0,5 boda

**2**

**UKUPNO BODOVA NA 12. STRANICI:**

**6**