

# CHEMIJA

Valstybinio brandos egzamino II dalies užduotis

Pakartotinė sesija

2026 m. liepos 1 d.

Trukmė – 3 val. (180 min.)

## NURODYMAI

1. Gavę užduoties sąsiuvinį, jo priedą ir atsakymų lapą, patikrinkite, ar juose nėra tuščių lapų arba kitokio aiškiai matomo spausdinimo broko. Pastebėję praneškite egzamino vykdytojui.
2. **Atsakymų lape įrašykite savo identifikavimo kodą, grupę ir vietą (eilės numerį protokole) ir pasirašykite.**
3. Atsakymus į užduoties klausimus pirmiausia galite rašyti užduoties sąsiuvinyje, kuriame yra palikta vietos juodraščiui. Jei esate tikri dėl atsakymo, iš karto rašykite atsakymų lape. **Vertintojams bus pateikiamas tik atsakymų lapas!**
4. Per egzaminą galite rašyti juodai arba mėlynai rašančiu rašikliu, pieštuku, naudotis trintuku, liniuote ir skaičiuotuvu be tekstinės atminties.
5. **Atsakymų lape** rašykite ir braižykite **tik juodai arba mėlynai** rašančiu rašikliu tvarkingai ir įskaitomai. Atsakymų lape nesinaudokite trintuku ir koregavimo priemonėmis. Jei savo atsakymą ir (ar) sprendimą keičiate, nubraukite jį ir aiškiai užrašykite naują.
6. Saugokite atsakymų lapą (neįplėškite ir nesulamdykite). Sugadintuose lapuose įrašyti atsakymai nebus vertinami.
7. Sprendimus ir atsakymus įrašykite tam skirtose atsakymų lapo vietose. Už ribų parašyti sprendimai ir atsakymai nebus vertinami.
8. Atsakymų lape neturi būti užrašų ar kitokių ženklų, kurie leistų identifikuoti darbo autorių.
9. Pasibaigus egzaminui, užduoties sąsiuvinį galite pasiimti.

Linkime sėkmės!

**I DALIS**

Kiekvienas teisingai atsakytas I dalies klausimas vertinamas 1 tašku.

1. Paaiškinkite, kodėl vandens telkiniuose<sup>1</sup>, kuriuose „žydi“ vanduo (t. y. greitai dauginasi dumbliai), galiausiai ima dusti žuvis.

Juodraštis

2. Į atmosferą patekusios metano dujos CH<sub>4</sub> sukelia šiltnamio efektą. Įvardykite vieną taršos metano dujomis šaltinį, susijusį su žemės ūkiu.

Juodraštis

3. Nurodykite vieną priežastį, kodėl atmosferoje esantis ozono sluoksnis yra labai svarbus gyvybei sausumoje.

Juodraštis

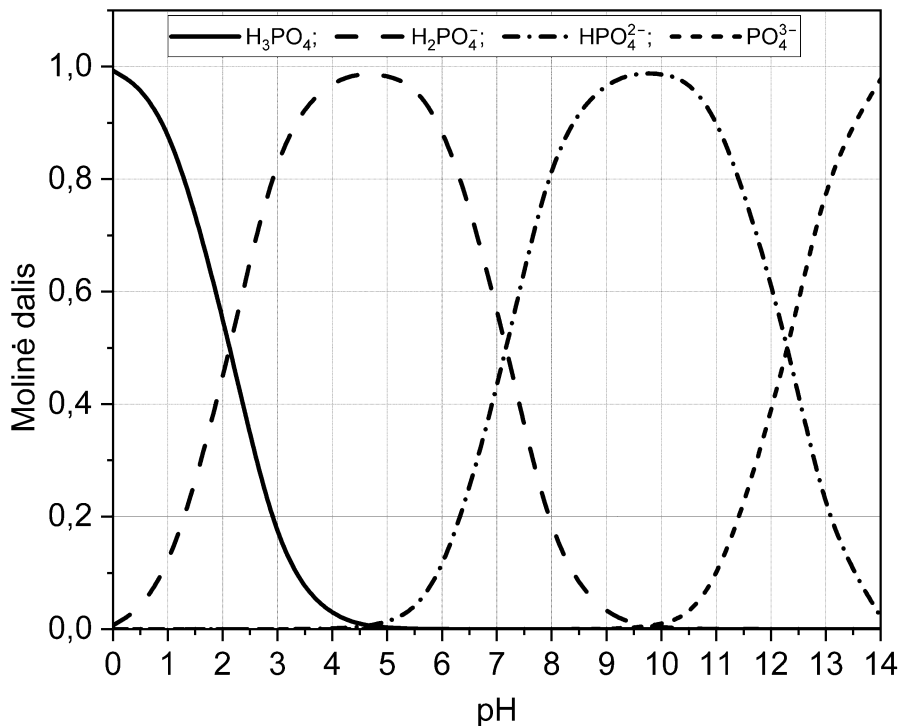
4. Paaiškinkite, kaip antrinių žaliavų<sup>2</sup> perdirbimas ir naudojimas padeda taupyti gamtos išteklius.

Juodraštis

<sup>1</sup> vandens telkinys – zbiornik wodny – водоём – водойм

<sup>2</sup> antrinė žaliava – surowiec wtórny – вторичное сырьё – вторинна сировина

5. Nuo pH priklauso, kokioms formoms fosforo rūgštis bus vandeniniame tirpale: neutraliosios fosforo rūgšties  $\text{H}_3\text{PO}_4$  molekulės, divandenilio fosfato  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  anijonai, vandenilio fosfato  $\text{HPO}_4^{2-}$  anijonai ar fosfato  $\text{PO}_4^{3-}$  anijonai. Paveiksle (1 pav.) pavaizduota šių molekulių ir jonų molinių dalių pasiskirstymo priklausomybė nuo vandeninio tirpalo pH.

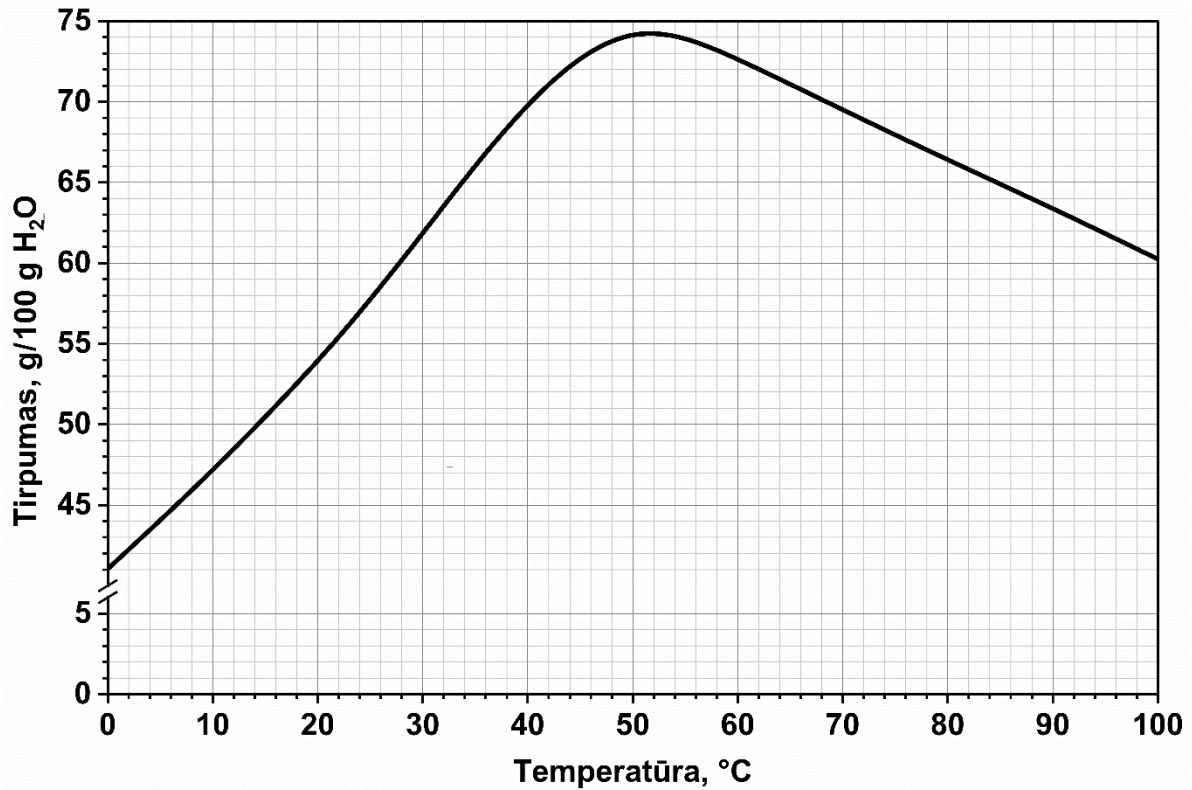


1 pav. Fosforo rūgšties molekulių ir jonų molinių dalių pasiskirstymo priklausomybė nuo vandeninio tirpalo pH

Remdamiesi 1 paveikslu, nustatykite, kuri fosforo rūgšties forma sudaro didžiausią molinę dalį, kai vandeninio tirpalo pH = 6.

Juodraštis

6. Paveiksle (2 pav.) pavaizduotas cinko sulfato  $ZnSO_4$  tirpumo vandenyje priklausomybės nuo temperatūros grafikas.



2 pav. Cinko sulfato  $ZnSO_4$  tirpumo vandenyje priklausomybė nuo temperatūros

Laborantas 170 g 40 °C temperatūros sotų cinko sulfato  $ZnSO_4$  tirpalą pakaitino iki 100 °C. Remdamiesi 2 paveikslu, apskaičiuokite, kiek gramų cinko sulfato kristalizavosi.

Juodraštis

g

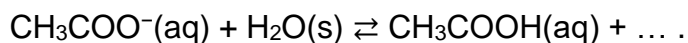
7. Buvo pagaminti keturių rūgščių 0,10 mol/L koncentracijos vandeniniai tirpalai. Lentelėje pateiktos šių rūgščių jonizacijos (disociacijos) konstantos.

Rūgštis	$K_a$ , mol/L
CH <sub>3</sub> COOH	$1,8 \cdot 10^{-5}$
CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub> COOH	$2,6 \cdot 10^{-3}$
CH <sub>2</sub> I <sub>2</sub> COOH	$6,6 \cdot 10^{-4}$
CF <sub>3</sub> COOH	$3,0 \cdot 10^{-1}$

Kurios iš šių rūgščių 0,10 mol/L vandeninio tirpalo elektrinis laidumas yra didžiausias? Užrašykite šios rūgšties cheminę formulę.

Juodraštis

8. Pateikta natrio etanoato NaCH<sub>3</sub>COO hidrolizės sutrumpintoji joninė reakcijos lygtis:



Užrašykite trūkstamo reakcijos produkto cheminę formulę.

Juodraštis

9. Parašykite proceso, kurio metu iš dviejų vandens molekulių susidaro H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> ir OH<sup>-</sup> jonai, pavadinimą.

Juodraštis

10. Vandens joninė sandauga<sup>3</sup>, esant 100 °C temperatūrai, yra  $5,6 \cdot 10^{-13}$ . Apskaičiuokite gryno vandens pH, esant 100 °C temperatūrai.

Juodraštis

pH =

<sup>3</sup> sandauga – iloczyn – произведение – добуток

11. Kokioje temperatūroje gryno vandens tankis<sup>4</sup> didžiausias, kai slėgis yra 1 atmosfera?

Juodraštis

°C

12. Kuriam mangano oksidui būdingos stipriausios rūgštinės savybės – MnO, Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MnO<sub>2</sub>, MnO<sub>3</sub> ar Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub>?

Juodraštis

13. Įvardykite vieną reagentą, naudojamą amonio jonams NH<sub>4</sub><sup>+</sup> atpažinti.

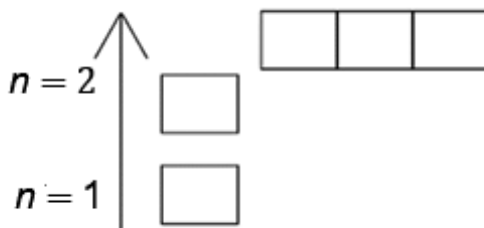
Juodraštis

14. Užrašykite vienos cheminės medžiagos, kuriai būdinga kovalentinė nemolekulinė sandara, formulę.

Juodraštis

15. Remdamiesi Hundo taisykle, užrašykite elektronų išsidėstymą orbitalėse azoto atome.

Juodraštis



<sup>4</sup> tankis – gęstość – плотность – густина

16. Įvardykite procesą, kai kietoji cheminė medžiaga virsta dujine.

Juodraštis

17. Apskaičiuokite neutronų skaičių sidabro izotope  $^{105}\text{Ag}$ .

Juodraštis

18. Užrašykite cheminio ryšio, palaikančio antrinę baltymų struktūrą, pavadinimą.

Juodraštis

19. Užrašykite anglies(IV) oksido Luiso (taškinę elektroninę) formulę.

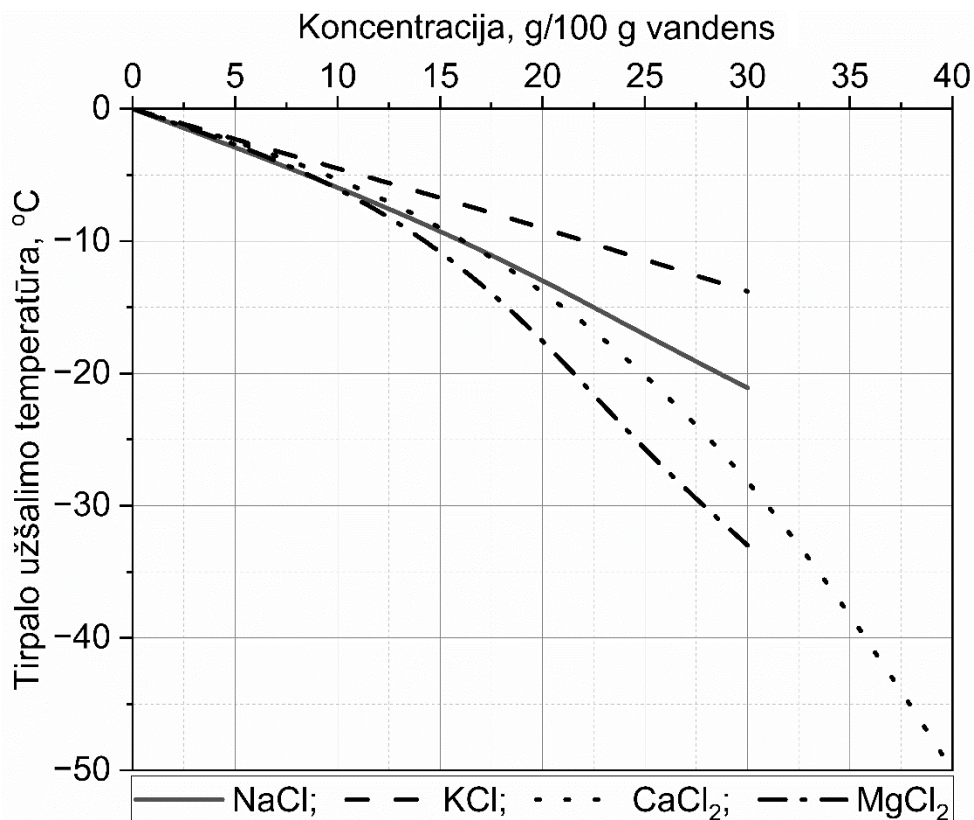
Juodraštis

20. Įvardykite vieną cheminę medžiagą, naudojamą pastoviajam (nekarbonatiniam) vandens kietumui šalinti.

Juodraštis

## II DALIS

**1 klausimas.** Žiemą kelininkai kelius barsto druska arba laisto druskos tirpalu, kad ištirptų susidaręs ledo sluoksnis. Paveiksle (3 pav.) pavaizduotos keturių druskų – natrio chlorido NaCl, kalio chlorido KCl, kalcio chlorido CaCl<sub>2</sub> ir magnio chlorido MgCl<sub>2</sub> – skirtingos koncentracijos (g/100 g vandens) tirpalų užšalimo temperatūros kreivės.



3 pav. NaCl, KCl, CaCl<sub>2</sub> ir MgCl<sub>2</sub> druskų vandeninių tirpalų užšalimo priklausomybė nuo druskų koncentracijos

**1.1.** Remdamiesi 3 paveikslu, įvardykite druską, kuri gali tirpinti ledą, esant -40 °C temperatūrai.

Juodraštis

(1 taškas)

- 1.2. Remdamiesi 3 paveikslu, nustatykite, kurios druskos reikia išbarstyti mažiausiai (gramais), kad ištirpintume ledą, esant  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  temperatūrai.

Juodraštis

(1 taškas)

- 1.3. Natrio chlorido ( $M(\text{NaCl}) = 58,44\text{ g/mol}$ ) tirpumas, esant  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  temperatūrai, yra  $35,7\text{ g/100 g}$  vandens. Šio tirpalo tankis  $1,21\text{ g/cm}^3$ .

- 1.3.1. Apskaičiuokite natrio chlorido NaCl masės dalį procentais šiame tirpale.

Juodraštis

(1 taškas)

- 1.3.2. Apskaičiuokite natrio chlorido NaCl molinę koncentraciją (mol/L). Užrašykite nuoseklų sprendimą.

Juodraštis

(3 taškai)

- 1.4. Kelininkai 1 m<sup>2</sup> kelio dangos<sup>5</sup> pabarstyti sunaudoja 30 g natrio chlorido NaCl druskos. Apskaičiuokite, kiek kilogramų druskos sunaudojama 1 km ilgio ir 6 m pločio kelio dangai pabarstyti. Užrašykite nuoseklų sprendimą. (Plotas  $S = a \cdot b$ ; čia  $a$  – ilgis,  $b$  – plotis.)

Juodraštis

(2 taškai)

- 1.5. Apskaičiuokite chlorido jonų molinę koncentraciją 3 mol/L magnio chlorido MgCl<sub>2</sub> tirpale.

Juodraštis

(1 taškas)

<sup>5</sup> danga – nawierzchnia – покрытие – покриття

- 1.6. Kelininkas sandėlyje turėjo tris maišus su natrio chlorido NaCl, kalcio chlorido CaCl<sub>2</sub> ir natrio sulfato Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> druskomis, tačiau etiketės ant maišų tapo neįskaitomos. Tuomet jis šių druskų mėginius nunešė į laboratoriją. Chemikas druskų mėginius ištirpino vandenyje ir pagamino atskirų druskų tirpalus – A, B ir C. Tada atliko keletą cheminių reakcijų ir stebėjo cheminių reakcijų požymius.

Lentelėje pateikti naudoti cheminiai reagentai ir cheminių reakcijų požymiai.

	Tirpalas A	Tirpalas B	Tirpalas C
<b>Cheminis reagentas</b>	<b>Cheminių reakcijų požymiai</b>		
BaCl <sub>2</sub> tirpalas	Cheminės reakcijos požymis nepasireiškė	Iškrito baltos nuosėdos	Cheminės reakcijos požymis nepasireiškė
AgNO <sub>3</sub> tirpalas	Iškrito baltos nuosėdos	Tirpalas susidrumstė	Iškrito baltos nuosėdos
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> tirpalas	Cheminės reakcijos požymis nepasireiškė	Cheminės reakcijos požymis nepasireiškė	Iškrito baltos nuosėdos

Įvardykite A, B ir C tirpaluose buvusias druskas.

Juodraštis Tirpale A – Tirpale B – Tirpale C –
---

(1 taškas)

- 1.7. Kokia spalva natrio jonai Na<sup>+</sup> nudažo liepsną?

Juodraštis
------------

(1 taškas)

**2 klausimas.** Vanduo, kuriame chloridų koncentracija yra daugiau kaip 250 mg/L, yra sūraus skonio, skatina metalinių vamzdžių koroziją ir gali pakenkti augalams.

**2.1.** Užrašykite elektronų  $e^-$  skaičių chlorido  $Cl^-$  jone.

Juodraštis

$e^- =$

(1 taškas)

**2.2.** Užrašykite dujų, kurios išsiskiria elektrolizuojant kalio chlorido KCl lydalą inertiniais elektrodais, cheminę formulę.

Juodraštis

(1 taškas)

**2.3.** Siekiant nustatyti chlorido jonų koncentraciją vandenyje, atliktas argentometrinis titravimas sidabro nitrato  $AgNO_3$  tirpalu.

**2.3.1.** Atliekant titravimą, natrio chlorido NaCl vandeninis tirpalas reagavo su sidabro nitrato  $AgNO_3$  vandeniniu tirpalu. Užrašykite vykusios cheminės reakcijos bendrąją lygtį. Nurodykite agregatines būsenas.

Juodraštis

(2 taškai)

**2.3.2.** Prieš atliekant titravimą, į vandens telkinio mėginį buvo įlašinti keli lašai koncentruotos azoto rūgšties  $HNO_3$ . Taip pašalintas vandens telkiniuose plačiai paplitęs anijonas, kuris galėjo sutrikdyti vėlesnį titravimą su sidabro nitratu  $AgNO_3$ . Įvardykite šį anijoną.

Juodraštis

(1 taškas)

**2.3.3.** Atliekant titravimą, yra naudojamas indikatorius – kalio chromato  $K_2CrO_4$  tirpalas.

Apskaičiuokite chromo oksidacijos laipsnį  $K_2CrO_4$ .

Juodraštis

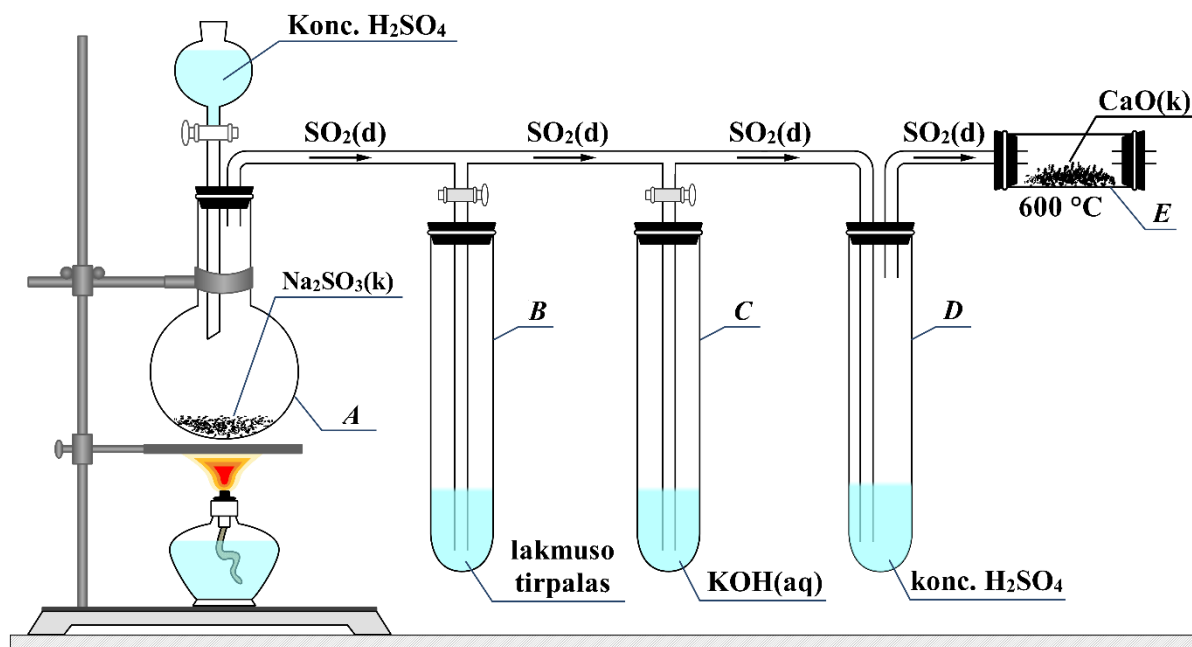
(1 taškas)

**2.3.4.** 100 ml tūrio vandens telkinio mėginiui titruoti iki ekvivalentinio taško buvo sunaudota 12,5 ml 0,0100 mol/L sidabro nitrato  $AgNO_3$  tirpalo. Apskaičiuokite chlorido jonų molinę koncentraciją vandens telkinyje, jeigu yra žinoma, kad 1 mol sidabro jonų reaguoja su 1 mol chlorido jonų. Užrašykite nuoseklų sprendimą.

Juodraštis

(2 taškai)

**3 klausimas.**  $\text{SO}_2$  dujos naudojamos daugelyje sričių – maisto pramonėje kaip konservantas, medienos apdirbimo pramonėje kaip baliklis, patalpoms dezinfekuoti ir pan. Paveiksle (4 pav.) pateikta  $\text{SO}_2$  dujų gavimo ir jų savybių tyrimo schema.



4 pav.  $\text{SO}_2$  dujų gavimo ir jų savybių tyrimo schema

**3.1.** Užrašykite  $\text{SO}_2$  dujų pavadinimą.

Juodraštis

(1 taškas)

**3.2.** Užrašykite cheminio indo, pažymėto raide A, pavadinimą.

Juodraštis

(1 taškas)

**3.3.** Remdamiesi 4 paveikslu, užrašykite  $\text{SO}_2$  dujų gavimo bendrąją lygtį.

Juodraštis

(1 taškas)

- 3.4. Kokia spalva nusidažys mėgintuvėlyje B esančio tirpalo spalva, pro jį praleidus SO<sub>2</sub> dujas?

Juodraštis

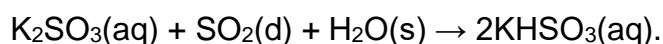
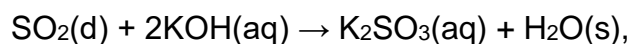
(1 taškas)

- 3.5. Užrašykite SO<sub>2</sub> dujų reakcijos su vandeniu bendrąją lygtį.

Juodraštis

(1 taškas)

- 3.6. Mėgintuvėlyje C esančiame vandeniniame tirpale yra  $5,25 \cdot 10^{-3}$  mol kalio hidroksido KOH. Pro šį tirpalą praleidus 85,0 ml SO<sub>2</sub> dujų (standartinėmis sąlygomis), susidarė kalio vandenilio sulfito KHSO<sub>3</sub> ( $M(\text{KHSO}_3) = 120,18$  g/mol) ir kalio sulfito K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> ( $M(\text{K}_2\text{SO}_3) = 158,27$  g/mol) druskų mišinys. Vyko tokios cheminės reakcijos:



Apskaičiuokite susidariusio kalio vandenilio sulfito KHSO<sub>3</sub> druskos masę gramais.

Užrašykite nuoseklų sprendimą.

Juodraštis

(3 taškai)

- 3.7.**  $\text{SO}_2$  dujos yra džiovinamos, jas praleidžiant per koncentruotą sieros rūgštį (mėgintuvėlis *D*, 4 pav.). Sausos  $\text{SO}_2$  dujos leidžiamos per įkaitintą vamzdelį *E* (4 pav.) su kalcio oksido  $\text{CaO}$  milteliais. Užrašykite vamzdelyje *E* vykstančios cheminės reakcijos bendrąją lygtį.

Juodraštis

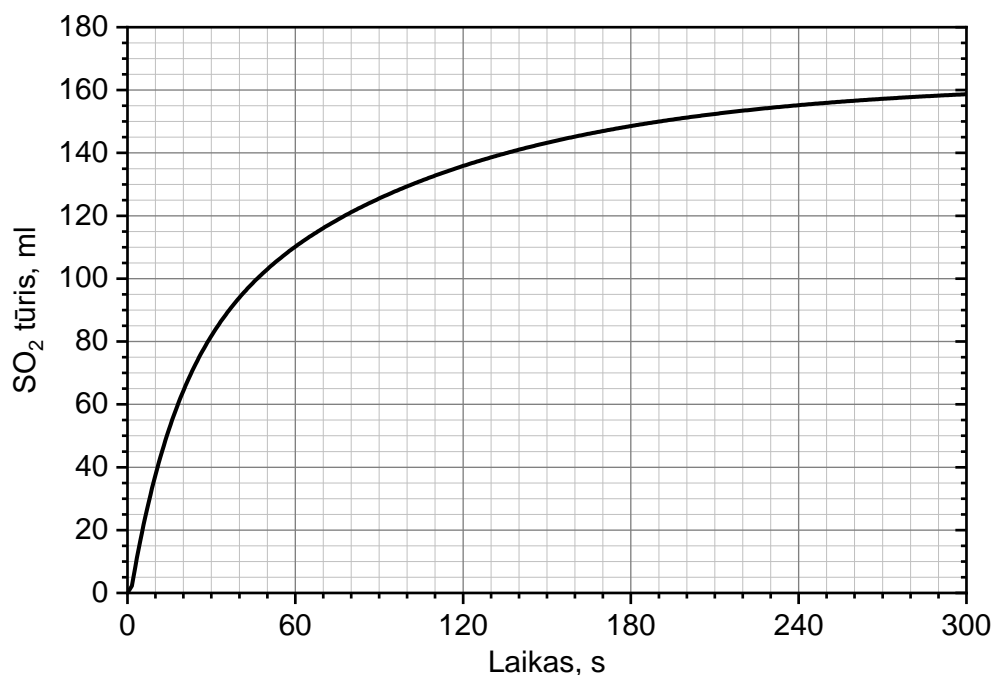
(1 taškas)

- 3.8.** Parašykite, kaip elgtis apsipylius koncentruota sieros rūgštimi.

Juodraštis

(1 taškas)

- 3.9.** Paveiksle (5 pav.) pavaizduota surinktų  $\text{SO}_2$  dujų tūrio priklausomybė nuo laiko. Remdamiesi 5 paveikslu, apskaičiuokite, koks buvo vidutinis cheminės reakcijos greitis ( $\text{ml/s}$ ), nuo reakcijos pradžios praėjus 60 sekundžių.

5 pav. Surinktų  $\text{SO}_2$  dujų tūrio priklausomybė nuo laiko

Juodraštis

(1 taškas)

**4 klausimas.** NO<sub>2</sub> dujų molekulėms reaguojant tarpusavyje, susidaro N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> dujos. Vyksta tokia cheminė reakcija:



**4.1.** Užrašykite šios cheminės reakcijos tipą pagal šiluminį efektą.

Juodraštis

(1 taškas)

**4.2.** Parašykite, kaip pasikeis N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> koncentracija, padidinus temperatūrą. Atsakymą argumentuokite.

Juodraštis

(2 taškai)

**4.3.** Parašykite, kaip pasikeis tiesioginės cheminės reakcijos greitis, padidinus NO<sub>2</sub> koncentraciją. Atsakymą argumentuokite.

Juodraštis

(2 taškai)

**4.4.** Nurodykite vieną gamtosaugos<sup>6</sup> problemą, kurią sukelia į aplinką patekusios NO<sub>2</sub> dujos.

Juodraštis

(1 taškas)

<sup>6</sup> gamtosauga – ochrona przyrody – охрана природы – охорона природи

- 4.5. Remdamiesi pateikta cheminės reakcijos lygtimi, apskaičiuokite, kiek šilumos (kJ) išsiskirs, sureagavus 0,70 mol  $\text{NO}_2$  dujų.

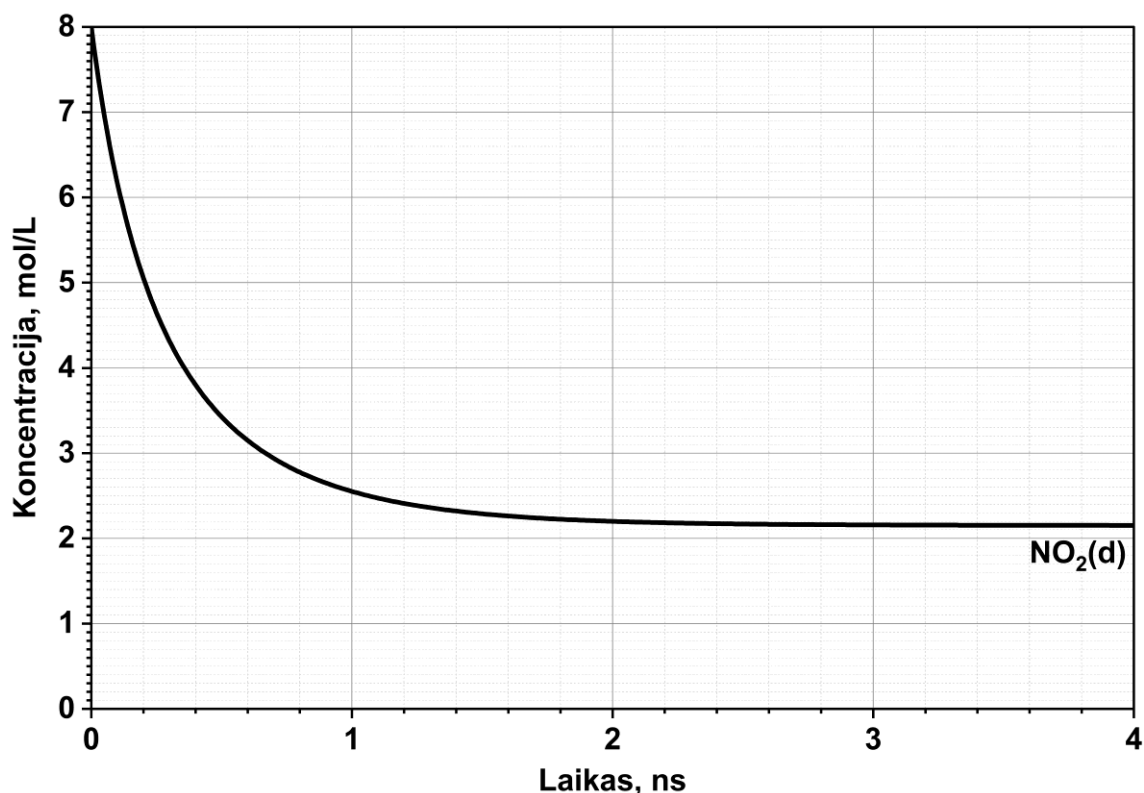


Juodraštis

kJ

(1 taškas)

- 4.6. Buvo tirta vykstančios cheminės reakcijos  $2\text{NO}_2(\text{d}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{d})$  pusiausvyra. Paveiksle (6 pav.) pavaizduota tik  $\text{NO}_2$  dujų koncentracijos pokyčio priklausomybė nuo laiko.



6 pav.  $\text{NO}_2$  dujų koncentracijos pokyčio priklausomybė nuo laiko

Remdamiesi 6 paveikslu, apskaičiuokite cheminės reakcijos pusiausvyros konstantą, jeigu yra žinoma, kad cheminė pusiausvyra nusistovėjo po 3,2 nanosekundžių (ns), o pradinė  $\text{NO}_2$  koncentracija buvo 8,0 mol/L.

Cheminės reakcijos pusiausvyros konstantos išraiška:

$$K_c = \frac{c(\text{N}_2\text{O}_4)}{c^2(\text{NO}_2)}$$

Užrašykite nuoseklų sprendimą.

Juodraštis

(3 taškai)

Juodraštis