

## PATVIRTINTA

Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro  
2003 m. balandžio 14 d. įsakymu Nr. ISAK-496  
(Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro  
2009 m. rugsėjo 17 d. įsakymo Nr. ISAK-1854 redakcija)

### CHEMIJOS VALSTYBINIO BRANDOS EGZAMINO PROGRAMA

#### I. BENDROSIOS NUOSTATOS

1. 2008 m. gegužės 30 d. Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministras patvirtino Pagrindinio ugdymo pasiekimų patikrinimo ir brandos egzaminų tobulinimo 2008–2012 metais priemonių planą. Šio plano 33 punkte numatyta, kad nuo 2010 metų nebus organizuojami mokykliniai brandos egzaminai tų pasirenkamųjų mokomųjų dalykų, kurių vykdomi valstybiniai brandos egzaminai. Tuo remiantis parengta nauja Chemijos brandos egzamino programos redakcija – Chemijos valstybinio brandos egzamino programa.

2. Chemijos valstybinio brandos egzamino programa (toliau – programa) parengta vadovaujantis Lietuvos bendrojo lavinimo mokyklos bendrosiomis programomis ir išsilavinimo standartais XI–XII klasėms, patvirtintais Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2002 m. rugpjūčio 21 d. įsakymu Nr. 1465. Chemijos valstybinio brandos egzamino programoje nurodyti reikalavimai mokinių pasiekimams parengti vadovaujantis Lietuvos bendrojo lavinimo mokyklos bendrosiose programose keliamais ugdymo tikslais bei išsilavinimo standartuose fiksuotais mokinių pasiekimais.

3. 2004 m. chemijos brandos egzamino programą rengė chemikų darbo grupė. Programai pritarė Gamtos mokslų ekspertų komisija.

4. Ši chemijos valstybinio brandos egzamino programa nusako chemijos dalyko tikslus, uždavinius, formą, turinį, paaiškina vertinimą. Joje siekiama parodyti:

- 4.1. ką reikia išmokti;
- 4.2. kokius gebėjimus išsiugdyti;
- 4.3. kokie yra chemijos valstybinio brandos egzamino reikalavimai;
- 4.4. kaip bus vertinama žinios ir gebėjimai.

#### II. CHEMIJOS MOKYMOSI TIKSLAI IR UŽDAVINIAI

5. Šiuolaikinėje mokykloje chemija yra integrali gamtamokslinio ugdymo dalis. Mokinys pagal savo polinkius ir poreikius pasirenka bendrąjį ar išplėstinį chemijos kursą. Mokydamasis pagal bendrąjį ar išplėstinį chemijos kursą mokinys pasirengia valstybiniam brandos egzaminui. Chemijos valstybinio brandos egzamino užduotyje 40 proc. taškų atitinka bendrąjį chemijos kursą, 60 proc. – išplėstinį.

6. Chemijos mokymosi tikslai yra:

- 6.1. pažinti ir suprasti svarbiausius cheminius reiškinius bei dėsningumus;
- 6.2. susiformuoti moksliskai pagrįstą pasaulėvaizdį;
- 6.3. įgyti mokslinio mąstymo ir tyrimo gebėjimų;
- 6.4. kompetentingai ir atsakingai taikyti chemijos žinias ir gebėjimus asmeninėms, profesinėms, aplinkos ir visuomenės problemoms spręsti, siejant jas su kitų sričių žiniomis ir gebėjimais;
- 6.5. siekti, kad mokinys tobulintų savo gabumus chemijai, apsispręstų dėl profesinės orientacijos, pasirengtų tolesniam mokymuisi ir praktinei veiklai.

7. Baigę chemijos kursą, mokiniai turėtų:

- |                                        |                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1. įgyti žinių ir supratimo gebėjimų | nurodyti, apibūdinti ir paaiškinti svarbiausius chemijos faktus, reiškinius, dėsningumus, sąvokas ir teorijas, suprasti chemijos panaudojimą technologijose ir kasdieniame gyvenime, aplinkosauginių problemų cheminius aspektus; |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

7.2. įgyti problemų sprendimo gebėjimų	gebėti panaudoti įgytas chemijos žinias ir tyrimų duomenis sprenddami problemas ir priimdami sprendimus; gebėti susieti gamtos mokslų įvairių temų bei sričių žinias; gebėti efektyviai ir racionaliai pasirinkti problemoms spręsti tinkamus informacijos šaltinius, kritiškai juos įvertinti, kompetentingai ir kūrybiškai analizuoti ir naudoti; gebėti glaustai ir aiškiai reikšti mintis, pagrįsti savo nuomonę, diskutuoti mokslo, technologijų ir aplinkosaugos temomis;
7.3. įgyti praktinės veiklos gebėjimų	formuoti hipotezes, gebėti planuoti ir atlikti nesudėtingus bandymus joms patikrinti, saugiai naudotis laboratorine įranga, indais ir cheminėmis medžiagomis, analizuoti ir apibendrinti bandymų duomenis, vertinti jų tikslumą ir patikimumą, juos vaizdžiai pateikti, formuluoti argumentuotas išvadas;
7.4. susiformuoti vertybines nuostatas	būti valingi, savarankiški ir kūrybiški, gerbiantys kiekvieną žmogų, gebantys bendrauti ir bendradarbiauti, kritiškai mąstyti, mokantys dirbti savarankiškai ir komandoje, atviri naujoms idėjoms ir tikrovės kaitai, besidomintys mokslo ir technologijų laimėjimais, nusiteikę atsakingai veikti, mokytis visą gyvenimą; jausti pagarbą gamtai, atsakomybę už aplinką ir jos tausojimą.

### III. MOKINIŲ GEBĖJIMAI

8. Siekdami chemijos mokymosi tikslų ir uždavinių, mokiniai turi įgyti žinių, tobulinti gebėjimus ir susiformuoti vertybines nuostatas.

9. Mokinių pasiekimus įprasta skirstyti į šias grupes:

9.1. **žinios ir supratimas;**

9.2. **problemų sprendimo gebėjimai;**

9.3. **praktiniai (eksperimentavimo) gebėjimai;**

9.4. **vertybinės nuostatos.**

10. **Chemijos valstybinio brandos egzamino metu bus tikrinami mokinio žinios ir supratimas, problemų sprendimo gebėjimai ir praktiniai gebėjimai.**

11. Žinių ir supratimo gebėjimai siejami su mokinių gebėjimu **atgaminti** informaciją ir ją **suprasti**.

12. Tikrinant gebėjimą atgaminti informaciją, mokinys turėtų:

12.1. **atpažinti** tekste, formulėse, lygtyse, schemose, grafikuose,

12.2. **paminėti,**

12.3. **pavadinti,**

12.4. **apibrėžti** (nusakyti sąvokos turinį),

12.5. **išvardyti,**

12.6. **atrinkti** iš pateikto teksto, sąrašo, formulės, reakcijos lygties tam tikrus cheminius elementus, junginius, medžiagas, reakcijas ar kitus cheminius faktus, simbolius, terminus, objektus, reiškinius, procesus;

12.7. **nurodyti** tam tikrų cheminių elementų, medžiagų, junginių, reakcijų priklausomybę tam tikrai grupei, klasei.

13. Tikrinant gebėjimą suprasti informaciją, mokinys turėtų:

13.1. **skaityti ir rašyti** žinomas\* chemines formules ir lygtis;

13.2. **atlikti paprasčiausius skaičiavimus** naudodamasis viena žinoma\* formule ar žinoma\* reakcijos lygtimi;

13.3. **apibūdinti** (nusakyti būdingąsias žymes), pavaizduoti schema arba grafiku, suprantamai aprašyti savais žodžiais, paaiškinti žinomų\* cheminių elementų, medžiagų, junginių sandarą, savybes, gavimą ir panaudojimą;

13.4. **klasifikuoti, palyginti, susieti sąvokas, dėsningumus, nurodyti priežastis, pateikti tinkamų pavyzdžių;**

\* tokia formulė, medžiaga ar lygtis, kuri yra paminėta dalykiniuose egzamino turinio reikalavimuose.

13.5. **apibūdinti ir paaikškinti** chemijos žinių taikymą kasdieniame gyvenime ir technologijose, aplinkosauginių problemų cheminius aspektus.

14. Išplėstinio kurso reikalavimai apima bendrojo kurso reikalavimus. Išsamūs žinių ir supratimo reikalavimai mokiniams, kurie mokėsi pagal bendrojo ir išplėstinio kurso programas, pateikiami skyriuje „Valstybinio brandos egzamino reikalavimai“.

15. Problemų sprendimas – tai gebėjimas naudotis, apibendrinti ir kritiškai vertinti įvairią gamtamokslinę informaciją, ją naudoti cheminio ir aplinkosauginio pobūdžio problemoms spręsti. Besikuriančiai tarptautinei bendruomenei ir informacinei visuomenei vis svarbesni tampa asmens gebėjimai susieti ir taikyti įgytas žinias ir supratimą, naudotis šiuolaikinėmis, tarp jų ir informacinėmis, technologijomis, priimti argumentuotus sprendimus ir numatyti jų pasekmes. Mokinių gebėjimą taikyti įgytas žinias ir supratimą chemijos bei aplinkosaugos problemoms spręsti apibūdina **problemų sprendimo gebėjimai**. Mokinys turi gebėti:

15.1. spręsti cheminio ir aplinkosauginio pobūdžio problemas, apdorodamas skaitinius ir grafinius duomenis, tyrimų rezultatus;

15.2. atrinkti, kritiškai vertinti, kūrybiškai panaudoti problemoms spręsti reikalingą informaciją ir vaizdžiai pateikti gautus rezultatus;

15.3. atlikti skaičiavimus, daryti ir tikrinti išvadas, siūlyti sprendimus ir numatyti procesų eigą, remdamasis ryšių tarp medžiagų sandaros ir savybių dėsningumais bei priklausomybėmis;

15.4. pagal pateiktą aprašymą arba schemą analizuoti ir vertinti eksperimentą.

16. Į problemų sprendimo gebėjimus įjungiami ir gebėjimai, susiję su praktiniais darbais. Probleminių klausimų tematika neišeina už bendrojo ir išplėstinio kurso programų turinio ribų.

17. Praktiniai gebėjimai ugdomi ir tikrinami mokykloje atliekant praktinius darbus. Chemijos valstybinio brandos egzamino metu praktiniai gebėjimai tiesiogiai netikrinami dėl techninių sunkumų, ribotų finansinių galimybių ir kitų priežasčių. Tačiau užduotyse bus klausimų, kuriuos spręsdamas mokinys galės panaudoti įgytus praktinius gebėjimus, padėsiančius išsiaiškinti, ar mokinys yra atlikęs programoje numatytus praktinius darbus, ar suprato praktinio darbo planavimo, atlikimo, rezultatų vertinimo ir apibendrinimo proceso principus.

18. Egzamino metu vertybinės nuostatos nėra vertinamos, nes tai padaryti ypač sudėtinga. Tačiau vertybinis ugdymas yra labai svarbi asmens ugdymo proceso dalis ir vertybinės nuostatos turėtų būti formuojamos su deramu dėmesiu. Kiekvieno mokytojo pareiga ugdyti mokinių domėjimąsi gamta ir aplinka, nusiteikimą rinktis sveiką gyvenimo būdą, supratimą, kad nuo kiekvieno iš mūsų priklauso aplinkos kokybė ir žmonių gerovė.

#### IV. VALSTYBINIO BRANDOS EGZAMINO REIKALAVIMAI

19. Chemijos valstybiniu brandos egzaminu siekiama įvertinti chemijos žinias, supratimą ir gebėjimus tų mokinių, kuriems jie bus reikalingi studijuojant ar būsimoje profesinėje veikloje.

20. Egzaminų programoje siekiama pabrėžti gebėjimų spręsti problemas svarbą, aiškiai reglamentuojant žinių ir supratimo ir problemų sprendimo klausimų santykį egzamino užduotyje. Chemijos valstybinio brandos egzamino užduotyje maždaug 50 proc. visų klausimų bus skirta žinioms ir supratimui tikrinti, apie 50 proc. klausimų – gebėjimui spręsti problemas. Pagrindiniai reikalavimai mokiniams, kurie mokėsi pagal bendrojo ir išplėstinio kurso programas, pateikiami 1 lentelėje:

1 lentelė

<b>Problemų sprendimo ir praktiniai gebėjimai</b>	<b>Reikalavimai mokiniams, kurie mokėsi pagal bendrojo kurso programą</b>	<b>Reikalavimai mokiniams, kurie mokėsi pagal išplėstinio kurso programą</b>
Rinkti ir apdoroti skaitinę ar grafinę informaciją ir tyrimų duomenis	Rasti bendrojo kurso turinio reikalavimus atitinkančią informaciją lentelėse, schemose, grafikuose, diagramose, cheminėse formulėse ir lygtyse, mokslo populiarinimo tekstuose, ją analizuoti ir apibendrinti.	Rasti išplėstinio kurso turinio reikalavimus atitinkančią informaciją lentelėse, schemose, grafikuose, diagramose, cheminėse formulėse ir lygtyse, mokslo populiarinimo tekstuose, kritiškai ją vertinti ir panaudoti problemai

Problemų sprendimo ir praktiniai gebėjimai	Reikalavimai mokiniams, kurie mokėsi pagal bendrojo kurso programą	Reikalavimai mokiniams, kurie mokėsi pagal išplėstinio kurso programą
Atrinkti, kritiškai vertinti ir kūrybiškai panaudoti informaciją. Vaizdžiai pateikti gautus rezultatus.	Atlikti nesudėtingus vidurkių, procentų, santykių, išeių skaičiavimus. Nubraižyti grafiką pagal pateiktus duomenis. Pateikti trumpą apibendrintą informaciją raštu, lentele, grafiku, diagrama, schema, chemine formule ar lygtimi.	spręsti. Palyginti apskaičiuotus vidurkius, procentus, santykius, išeių, daryti išvadas ir jas pagrįsti. Nustatyti pagal grafiką reikiamas dydžių vertes. Vaizdžiai pateikti apibendrintą platesnio pobūdžio informaciją raštu, lentele, grafiku, diagrama, schema, cheminėmis formulėmis ir lygtimis.
Atlikti skaičiavimus, daryti išvadas ir sprendimus, remiantis ryšių tarp medžiagų sandaros ir savybių dėsningumais bei priklausomybėmis.	Remiantis turima informacija daryti išvadas ir siūlyti sprendimus. Pasitelkti atitinkamą dėsningumą ar priklausomybę, reikalingą problemai spręsti, atlikti paprasčiausius formulių ir lygčių pertvarkymus.	Remiantis turima informacija daryti išvadas, siūlyti problemų sprendimus ir juos pagrįsti. Atlikti skaičiavimus, vartoti tinkamus matavimo vienetus, daryti ir tikrinti išvadas, numatyti ir spręsti, pritaikant dėsningumą ar priklausomybę kitam negu duotasis cheminiam elementui, junginiui ar reakcijai.
Pagal pateiktą aprašymą ar schemą analizuoti ir vertinti praktinius darbus.	Turėti nuomonę apie praktinio darbo tinkamumą keliamai problemai spręsti, pastebėti klaidas ir pasiūlyti, kaip jas ištaisyti. Numatyti cheminių procesų eigą ir pasekmes.	Atlikti formulių ir lygčių pertvarkymus, skaityti, rašyti ir sudaryti chemines formules bei lygtis. Daryti išvadas, ar praktinio darbo planavimas, eiga ir rezultatai atitinka keliamą hipotezę ar tikslą, įvertinti gautų rezultatų tikslumą, pasiūlyti tinkamą eksperimento variantą keliamai problemai spręsti. Numatyti cheminių procesų eigą ir pasekmes esant kitoms negu duotosios sąlygoms arba panaudojus kitas negu duotosios medžiagas.
Prasmingai taikyti įgytas chemijos žinias ir gebėjimus.	Taikyti chemijos žinias ir gebėjimus aiškinant gamtos reiškinius bei sprendžiant gyvenimiškas ir aplinkosaugines problemas, kritiškai vertinti hipotezes, išvadas, pasiūlytus problemų sprendimus.	Prasmingai taikyti chemijos terminus ir sąvokas, remtis jos dėsniais ir teorijomis aiškinant gamtos reiškinius bei sprendžiant gyvenimiškas ir aplinkosaugines problemas.

## V. EGZAMINO TEMATIKA

21. Egzamino turinys suskirstytas į 6 temas:

21.1. Cheminis eksperimentas. Bendrieji cheminiai skaičiavimai.

21.2. Atomo sandara. Periodinis dėsnis, periodinė elementų lentelė. Cheminis ryšys.

21.3. Neorganinių medžiagų sudėtis ir savybės, gavimas ir panaudojimas.

21.4. Organinių junginių sandara ir savybės, gavimas ir panaudojimas.

21.5. Cheminės reakcijos. Cheminė pusiausvyra. Tirpalai.

21.6. Chemija ir aplinka.

22. Išsamūs mokinių žinių ir supratimo reikalavimai iš kiekvienos temos ir potemio pateikiami toliau esančioje lentelėje. Reikalavimai mokiniams, kurie mokėsi pagal išplėstinio kurso programą, apima reikalavimus mokiniams, kurie mokėsi pagal bendrojo kurso programą, todėl 2 lentelėje išplėstinio kurso skiltyje įrašyta tik tai, ką mokinys privalo žinoti ir suprasti geriau, negu reikalaujama bendrajame kurse.

2 lentelė

Reikalavimai mokiniams, kurie mokėsi pagal bendrojo kurso programą	Reikalavimai mokiniams, kurie mokėsi pagal išplėstinio kurso programą
--------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------

## I tema. CHEMINIS EKSPERIMENTAS. BENDRIEJI CHEMINIAI SKAIČIAVIMAI

### 1. Cheminis eksperimentas

**1.1.** Pavadinti ir tinkamai naudoti šiuos cheminius indus ir prietaisus: mėgintuvėlis, cheminė stiklinė, matavimo cilindras, pipetė, kūginė, plokščiadugnė, apvaliadugnė, Viurco, matavimo kolbos, piltuvėlis, šaldytuvas, dalijamasis piltuvas, garinimo lėkštelė, kamštis su dujų nuvedamuoju vamzdeliu, laboratorinis stovas, spiritinė lemputė.

**1.2.** Praktiškai atpažinti jonus  $H^+$ ,  $Ag^+$ ,  $Ba^{2+}$ ,  $OH^-$ ,  $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $CO_3^{2-}$  ir užrašyti jų atpažinimo reakcijų lygtis.

**1.3.** Praktiškai gauti, surinkti ir atpažinti  $O_2$ ,  $H_2$ ,  $CO_2$  dujas ir užrašyti atitinkamų reakcijų lygtis.

**1.4.** Atpažinti eteno dujas ir užrašyti jų atpažinimo reakcijos su bromo vandeniniu tirpalu lygtį.

**1.7.** Praktiškai paruošti tirpalą, kai nurodyta tirpinio masės dalis.

**1.8.** Praktiškai išskirti mišinius garinant, filtruojant, distiliuojant, kristalinant.

**1.2.** Praktiškai atpažinti jonus  $NH_4^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $I^-$  ir užrašyti jų atpažinimo reakcijų lygtis.

**1.4.** Praktiškai gauti, surinkti ir atpažinti  $NH_3$ , eteno dujas ir užrašyti jų atpažinimo reakcijos su  $KMnO_4$  lygtį.

**1.5.** Praktiškai atpažinti glicerolį, metanalį, gliukozę (kaip aldehidą ir kaip daugiahidroksilį alkoholį), krakmolą.

**1.6.** Praktiškai gauti esterį.

**1.7.** Praktiškai paruošti reikiamos molinės koncentracijos tirpalą.

### 2. Cheminiai skaičiavimai

**2.1.** Atlikti skaičiavimus taikant formules:

$$\rho = \frac{m}{V}; n = \frac{N}{N_A};$$

**2.1.** Atlikti skaičiavimus taikant formules:

$$c = \frac{n}{V}; \eta = \frac{m_{\text{praktin\acute{e}}}}{m_{\text{teorin\acute{e}}}} \cdot 100\%$$

**Reikalavimai mokiniams, kurie mokėsi pagal bendrojo kurso programą**

$$n = \frac{m}{M}; n = \frac{V}{V_M};$$

$$w(\text{medžiagos}) = \frac{m_{\text{komponento}}}{m_{\text{viso mišinio}}} \cdot 100\%$$

**2.2.** Apskaičiuoti santykinį dujų tankį kitų dujų atžvilgiu.

**2.3.** Pagal duotą reakcijos lygtį apskaičiuoti reaguojančių arba susidarantių medžiagų kiekį, masę, tūrį, kai žinomas kurios nors reakcijoje dalyvaujančios medžiagos kiekis, masė, tūris.

**2.7.** Nustatyti medžiagų, sudarytų iš dviejų elementų, formules, kai žinomos abiejų jų sudarančių elementų masės dalys, ir atvirkščiai.

**Reikalavimai mokiniams, kurie mokėsi pagal išplėstinio kurso programą**

$$\eta = \frac{V_{\text{praktinis}}}{V_{\text{teorinis}}} \cdot 100\%$$

$$\eta = \frac{n_{\text{praktinis}}}{n_{\text{teorinis}}} \cdot 100\%$$

**2.2.** Taikyti dujų tūrių santykių dėsnį sprendžiant uždavinius.

**2.3.** Pagal duotą reakcijos lygtį apskaičiuoti produkto kiekį, masę, tūrį, kai yra duoti abiejų pradinių medžiagų kiekiai, masės, tūriai.

**2.4.** Atlikti skaičiavimus pagal reakcijos lygtį, kai yra duotas kurios nors iš reaguojančių medžiagų arba reakcijos produktų masės ar tūrio pokytis; apskaičiuoti reakcijos metu įvykusį medžiagos masės ar tūrio pokytį.

**2.5.** Apskaičiuoti procentais mišinio sudėtį, kai reakcijoje dalyvauja tik viena medžiaga ir kai reakcijoje dalyvauja abi medžiagos.

**2.6.** Pagal pateiktas reakcijų lygtis apskaičiuoti pradinės medžiagos, turinčios priemaišų, kiekį, masę, tūrį, kai žinomas produkto kiekis, masė, tūris, ir atvirkščiai.

**2.7.** Nustatyti medžiagų formules, kai žinomi šių medžiagų degimo produktų kiekis, masė, tūris ir medžiagų tankiai arba santykiniai tankiai.

**II tema. ATOMO SANDARA. PERIODINIS DĖSNIS, PERIODINĖ ELEMENTŲ LENTELĖ. CHEMINIS RYŠYS**

**1. Atomo sandara**

**1.1.** Apibūdinti atomo sandarą, nurodyti protonų, neutronų ir elektronų skaičių, jų krūvius ir vietą atome.

**1.2.** Parašyti pirmų trijų periodų cheminių elementų atomų elektronų išsidėstymą lygmenyse.

**1.3.** Tinkamai vartoti sąvokas *atomas, molekulė, jonas, oksidacijos laipsnis, atominis skaičius, masės skaičius, molis, molinė masė*.

**1.1.** Apibūdinti izotopus kaip to paties elemento atomų rūšis, turinčias vienodą protonų ir elektronų skaičių, bet skirtingą neutronų skaičių branduolyje.

**1.2.** Parašyti ketvirto periodo cheminių elementų atomų elektronų išsidėstymą lygmenyse.

**1.3.** Nurodyti atomų ir jonų panašumus bei skirtumus.

**2. Periodinis dėsnis, periodinė elementų lentelė**

**2.1.** Apibūdinti periodinės elementų lentelės struktūrą: žinoti grupes, periodus.

**2.2.** Apibūdinti periodinį dėsnį.

**2.2.** Paaiškinti periodinės elementų lentelės

Reikalavimai mokiniams, kurie mokėsi pagal bendrojo kurso programą	Reikalavimai mokiniams, kurie mokėsi pagal išplėstinio kurso programą
<p><b>2.3.</b> Apibūdinti metalų ir nemetalų išsidėstymą periodinėje lentelėje.</p> <p><b>2.4.</b> Apibūdinti šias elementų šeimas: šarminių metalų, šarminių žemių metalų, halogenų ir inertinių dujų.</p>	<p>sandara, siejant ją su periodiniu dėsniu, atomo sandara ir periodiškumu.</p> <p><b>2.3.</b> Paaiškinti, kaip kinta metališkosios ir nemetališkosios elementų savybės, atomų dydžiai, elementų junginių (oksidų ir nemetalų hidridų) bazinės ir rūgštinės savybės perioduose ir A grupėse. Apibūdinti pereinamųjų metalų išsidėstymą periodinėje lentelėje.</p>
<b>3. Cheminis ryšys</b>	
<p><b>3.1.</b> Apibūdinti elektrinio neigiamumo sąvoką ir ją taikyti aiškinant joninį bei kovalentinį ryšius.</p> <p><b>3.2.</b> Apibūdinti joninį ryšį, pateikti joninio ryšio susidarymo pavyzdžių.</p> <p><b>3.3.</b> Apibūdinti kovalentinį nepolinį ryšį H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> molekulėse. Užrašyti šių molekulių elektronines ir struktūrines formules.</p> <p><b>3.4.</b> Apibūdinti kovalentinį polinį ryšį HCl, H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub> molekulėse. Užrašyti šių molekulių elektronines ir struktūrines formules.</p>	<p><b>3.1.</b> Apibūdinti cheminio ryšio tipą organiniuose ir neorganiniuose junginiuose ir jo priklausomybę nuo elektrinio neigiamumo.</p> <p><b>3.2.</b> Palyginti tipišku joninių ir kovalentinių junginių fizikines savybes.</p> <p><b>3.4.</b> Paaiškinti vandenilinių ryši tarp HF, H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, alkoholių, karboksirūgščių, aminių molekulių, taip pat baltymo molekulėje.</p> <p><b>3.5.</b> Paaiškinti koordinacinį ryšį remiantis jonų NH<sub>4</sub><sup>+</sup> ir H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> pavyzdžiu.</p> <p><b>3.6.</b> Apibūdinti metališkąjį ryšį.</p>
III tema. NEORGANINIŲ MEDŽIAGŲ SUDĖTIS IR SAVYBĖS, GAVIMAS IR PANAUDOJIMAS	
<b>1. Neorganinių medžiagų grupės</b>	
<p><b>1.1.</b> Suskirstyti medžiagas į vienines ir sudėtines.</p> <p><b>1.2.</b> Suskirstyti sudėtines medžiagas į oksidus, hidroksidus, rūgštis ir druskas, pateikti jų pavyzdžių.</p>	<p><b>1.2.</b> Apibrėžti, kas yra hidridai, klasifikuoti juos į metalų ir nemetalų hidridus, palyginti jų savybes, pateikti pavyzdžių.</p>
<b>2. Rūgštys</b>	
<p><b>2.1.</b> Nurodyti, jog rūgščių tirpalų pH &lt; 7.</p> <p><b>2.2.</b> Klasifikuoti rūgštis į deguonines ir nedeguonines, užrašyti tokių rūgščių pavyzdžių.</p>	<p><b>2.1.</b> Nurodyti, kad rūgštims priskiriami junginiai, kuriuos tirpinant vandenyje susidaro vandenilio jonai.</p>

Reikalavimai mokiniams, kurie mokėsi pagal bendrojo kurso programą	Reikalavimai mokiniams, kurie mokėsi pagal išplėstinio kurso programą
<p><b>2.3.</b> Užrašyti reakcijų lygtimis praskiestų druskos ir sieros rūgščių sąveiką su:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– metalais,</li> <li>– baziniais IIA grupės metalų oksidais,</li> <li>– šarmais.</li> </ul> <p><b>2.4.</b> Užrašyti rūgščių gavimo iš rūgštinių oksidų (<math>\text{CO}_2</math>, <math>\text{SO}_2</math>, <math>\text{SO}_3</math>) dėl poveikio vandeniui reakcijų lygtis.</p>	<p><b>2.3.</b> Užrašyti reakcijų lygtimis <math>\text{HCl}</math>, <math>\text{HNO}_3</math>, <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> sąveiką su:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– amoniaku,</li> <li>– metalų hidroksidais,</li> <li>– įvairiomis druskomis, kai vyksta jonų mainų reakcijos.</li> </ul> <p><b>2.4.</b> Užrašyti rūgščių (<math>\text{HCl}</math>, <math>\text{HNO}_3</math>) gavimo iš atitinkamų druskų dėl poveikio koncentruota <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> reakcijų lygtis.</p>
<b>3. Bazės. Hidroksidai</b>	
<p><b>3.1.</b> Apibrėžti, kas yra metalų hidroksidai, ir klasifikuoti juos į šarmus ir netirpius hidroksidus, žinoti amfoterinius hidroksidus <math>\text{Zn}(\text{OH})_2</math>, <math>\text{Al}(\text{OH})_3</math>.</p> <p><b>3.2.</b> Nurodyti, kad bazių tirpalų <math>\text{pH} &gt; 7</math>.</p> <p><b>3.3.</b> Paaiškinti, kad šarmai ir jų tirpalai yra edžios, slidžios, tirpinančios riebalus medžiagos.</p> <p><b>3.4.</b> Užrašyti reakcijų lygtimis šarmų sąveiką su:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rūgštimis (<math>\text{HCl}</math>, <math>\text{HNO}_3</math>, <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math>);</li> <li>– rūgštiniais oksidais (<math>\text{CO}_2</math>, <math>\text{SO}_2</math>, <math>\text{SO}_3</math>).</li> </ul> <p><b>3.9.</b> Nurodyti, kad amfoteriniai hidroksidai reaguoja ir su rūgštimis, ir su šarmais.</p> <p><b>3.10.</b> Užrašyti <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math> gavimo iš <math>\text{CaO}</math> reakcijos lygtį.</p>	<p><b>3.1.</b> Nurodyti, kad bazėms priskiriami junginiai, kuriuos tirpinant vandenyje susidaro <math>\text{OH}^-</math> jonai. Reakcijų lygtimis pagrįsti, kad <math>\text{NH}_3</math> ir karbonatai yra bazinės prigimties medžiagos.</p> <p><b>3.4.</b> Užrašyti šarmų sąveikos su tirpiomis druskomis, kai susidaro netirpūs junginiai, reakcijų lygtis.</p> <p><b>3.5.</b> Užrašyti šarmų sąveikos su <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math>, kai susidaro sulfato ir vandenilio sulfato druska, reakcijų lygtis.</p> <p><b>3.6.</b> Užrašyti <math>\text{NaOH}</math> tirpalo sąveikos su metalais (<math>\text{Zn}</math>, <math>\text{Al}</math>) reakcijų lygtis.</p> <p><b>3.7.</b> Užrašyti netirpių hidroksidų sąveikos su <math>\text{HCl}</math>, <math>\text{HNO}_3</math>, <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> reakcijų lygtis.</p> <p><b>3.8.</b> Užrašyti netirpių hidroksidų skilimo kaitinant reakcijų lygtis.</p> <p><b>3.9.</b> Užrašyti amfoterinių hidroksidų <math>\text{Zn}(\text{OH})_2</math>, <math>\text{Al}(\text{OH})_3</math> sąveikos su <math>\text{NaOH}</math> tirpalu reakcijų lygtis.</p> <p><b>3.10.</b> Užrašyti šarmų gavimo iš metalų (<math>\text{Na}</math> ir <math>\text{Ca}</math>) reakcijų lygtis.</p>
<b>4. Oksidai</b>	
<p><b>4.1.</b> Apibrėžti, kas yra oksidai, ir sudaryti jų formules.</p> <p><b>4.2.</b> Klasifikuoti oksidus į bazinius, rūgštinius, amfoterinius.</p> <p><b>4.3.</b> Užrašyti reakcijų lygtimis bazinių IIA grupės</p>	<p><b>4.3.</b> Užrašyti reakcijų lygtimis bazinių oksidų</p>



Reikalavimai mokiniams, kurie mokėsi pagal bendrojo kurso programą	Reikalavimai mokiniams, kurie mokėsi pagal išplėstinio kurso programą
<p>metalų oksidų sąveiką su:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rūgštimis (HCl, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>),</li> <li>– rūgštiniais oksidais (CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>),</li> <li>– vandeniui.</li> </ul> <p><b>4.4.</b> Užrašyti reakcijų lygtimis rūgštinių oksidų (CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>) sąveiką su:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– šarmais,</li> <li>– vandeniui.</li> </ul> <p><b>4.5.</b> Nurodyti, kad amfoteriniai oksidai ZnO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> reaguoja ir su rūgštimis, ir su šarmais.</p> <p><b>4.6.</b> Užrašyti oksidų gavimo reakcijų lygtis:</p> <p>metalas+O<sub>2</sub>,</p> <p>nemetalas+O<sub>2</sub>.</p>	<p>sąveiką su:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rūgštimis,</li> <li>– rūgštiniais oksidais,</li> <li>– vandeniui.</li> </ul> <p><b>4.4.</b> Užrašyti reakcijų lygtimis rūgštinių oksidų sąveiką su:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– šarmais,</li> <li>– baziniais oksidais,</li> <li>– vandeniui.</li> </ul> <p><b>4.5.</b> Užrašyti ZnO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sąveikos su HCl ir NaOH tirpalais reakcijų lygtis.</p> <p><b>4.6.</b> Užrašyti CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub> sąveikos su NaOH ir Ca(OH)<sub>2</sub>, kai susidaro dviejų tipų druskos, reakcijų lygtis.</p>
<b>5. Druskos</b>	
<p><b>5.1.</b> Apibrėžti druskas kaip junginius, sudarytus iš metalo arba amonio katijonų ir rūgšties liekanos anijonų.</p> <p><b>5.2.</b> Sudaryti druskų formules ir pavadinimus, kai duoti metalo arba amonio katijonas ir žinomos rūgšties anijonas.</p> <p><b>5.3.</b> Užrašyti druskų tirpalų sąveikos su druskomis, kai įvyksta jonų mainai, reakcijų lygtis.</p> <p><b>5.6.</b> Užrašyti neutralizacijos reakcijos lygtį, kai sąveikaujant rūgščiai (HCl, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) ir šarmui gaunama druska.</p>	<p><b>5.3.</b> Užrašyti reakcijų lygtimis druskų sąveiką su:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rūgštimis (HCl, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>),</li> <li>– šarmais.</li> </ul> <p><b>5.4.</b> Užrašyti druskų tirpalų sąveikos su metalais reakcijų lygtis.</p> <p><b>5.5.</b> Užrašyti netirpių karbonatų (CaCO<sub>3</sub>, MgCO<sub>3</sub>) ir vandenilio karbonatų (Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Mg(HCO<sub>3</sub>), NaHCO<sub>3</sub>) terminio skilimo reakcijų lygtis.</p> <p><b>5.6.</b> Užrašyti druskų gavimo reakcijų lygtis:</p> <p>metalas+nemetalas,</p> <p>metalas+rūgštis (praskiestos HCl ir H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>),</p> <p>metalas+druska,</p> <p>bazinis oksidas+rūgštis,</p> <p>šarmas+rūgštis,</p> <p>bazinis oksidas+rūgštinis oksidas,</p>

Reikalavimai mokiniams, kurie mokėsi pagal bendrojo kurso programą	Reikalavimai mokiniams, kurie mokėsi pagal išplėstinio kurso programą
	<p>šarmas+rūgštinis oksidas, šarmas+druska, rūgštis+druska, druska+druska.</p>
<b>6. Metalai</b>	
<p><b>6.1.</b> Apibūdinti metalų fizines savybes (agregatinę būseną, elektrinį ir šilumos laidumą, kalumą, plastiškumą, blizgesį, tankį).</p>	<p><b>6.1.</b> Susieti metališkašias savybes su metališkuoju ryšiu.</p> <p><b>6.2.</b> Apibūdinti metalus kaip reduktorius.</p>
<b>7. Bendrosios metalų savybės</b>	
<p><b>7.1.</b> Naudojantis metalų įtampų eile, užrašyti metalų sąveikos su O<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, S, H<sub>2</sub>O, praskiestų druskos ir sieros rūgščių tirpalais, reakcijų lygtis.</p>	<p><b>7.1.</b> Naudojantis metalų įtampų eile, užrašyti metalų ir druskų tirpalų sąveikos reakcijų lygtis.</p>
<b>8. Metalų gavimo būdai ir panaudojimas</b>	
<p><b>8.1.</b> Nurodyti, kokie metalų junginiai įeina į rūdų sudėtį (oksidai, sulfidai, sulfatai, karbonatai).</p> <p><b>8.2.</b> Apibūdinti, kas yra lydinys, pateikti ketaus, plieno, bronzos, duraliuminio panaudojimo pavyzdžių.</p>	<p><b>8.1.</b> Užrašyti geležies, cinko ir vario gavimo atitinkamai iš Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZnO ir CuO reakcijų lygtis, kai reduktorius yra C, CO arba H<sub>2</sub>.</p>
<b>9. IA ir IIA grupių metalai</b>	
<p><b>9.1.</b> Užrašyti Na ir Ca sąveikos su O<sub>2</sub> susidarant oksidams, su Cl<sub>2</sub> reakcijų lygtis.</p> <p><b>9.2.</b> Nurodyti, kad šarminiai metalai ir šarminių žemių metalai aktyviai reaguoja su vandeniu.</p> <p><b>9.3.</b> Nurodyti IA grupės metalų junginių (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaCl, NaOH, NaHCO<sub>3</sub>, NaNO<sub>3</sub>, KNO<sub>3</sub>) svarbiausias naudojimo sritis.</p> <p><b>9.4.</b> Nurodyti IIA grupės metalų junginių (MgO, CaO, Ca(OH)<sub>2</sub>, CaCO<sub>3</sub>, CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O) naudojimo sritis.</p> <p><b>9.5.</b> Apibūdinti vandens kietumą ir nurodyti jo šalinimo būdus.</p>	<p><b>9.1.</b> Užrašyti IA ir IIA grupių metalų sąveikos su O<sub>2</sub> susidarant oksidams, H<sub>2</sub>, S, halogenais, H<sub>2</sub>O reakcijų lygtis.</p> <p><b>9.5.</b> Užrašyti lygtis reakcijų, kurioms vykstant pašalinamas laikinas ir pastovus vandens kietumas.</p>
<b>10. Metalų korozija ir svarbiausi apsaugos nuo korozijos būdai</b>	
<p><b>10.1.</b> Apibūdinti koroziją kaip metalų dirbinių ir aplinkos sąveiką, nurodyti korozijos daromą žalą ir svarbiausius apsaugos nuo korozijos būdus.</p>	<p><b>10.1.</b> Apibūdinti koroziją kaip oksidacijos-redukcijos procesą. Nurodyti, kad koroziją sukelia: – ore esantys vandens garai ir O<sub>2</sub>, – CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> ir kiti ištirpę vandenyje junginiai, veikiantys kaip elektrolitai.</p>

### 11. Nemetalai

11.1. Nurodyti bendruosius išorinius nemetalų požymius (fizines savybes).

11.2. Apibūdinti bendrąsias dujų savybes, molinę dujų tūrį, Avogadro dėsnį.

11.1. Apibūdinti nemetalus kaip oksidatorius.

### 12. Vandenilis

12.1. Apibūdinti H<sub>2</sub> fizines savybes.

12.2. Užrašyti H<sub>2</sub> sąveikos su O<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> reakcijų lygtis.

12.3. Nurodyti H<sub>2</sub> gavimo pramonėje šaltinius (gamtines dujas, vandenį).

12.4. Nurodyti svarbiausias H<sub>2</sub> naudojimo sritis.

12.4. Užrašyti reakcijos lygtį, kai H<sub>2</sub> gaunamas iš metano konversijos būdu.

### 13. Deguonis

13.1. Apibūdinti O<sub>2</sub> fizines savybes.

13.2. Apibūdinti deguonies alotropines atmainas.

13.3. Užrašyti O<sub>2</sub> sąveikos su H<sub>2</sub>, S, C, Ca, Cu reakcijų lygtis.

13.4. Nurodyti O<sub>2</sub> gavimo šaltinius (orą, vandenį).

13.5. Nurodyti svarbiausias O<sub>2</sub> naudojimo sritis.

13.6. Apibūdinti oro sudėtį tūrio procentais.

13.7. Apibūdinti O<sub>2</sub> apykaitą gamtoje.

### 14. Halogenai

14.1. Žinoti, kad halogenų molekulės yra dviatomės.

14.2. Apibūdinti F<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub>, I<sub>2</sub> fizines savybes (spalvą, agregatinę būseną).

14.3. Užrašyti Cl<sub>2</sub> sąveikos su H<sub>2</sub>, metalais reakcijų lygtis.

14.4. Nurodyti, kad HCl yra dujos, kurios tirpdamos vandenyje sudaro druskos rūgštį.

14.6. Nurodyti svarbiausias Cl<sub>2</sub> ir jo junginių naudojimo sritis, jodo ir jo junginių biologinę reikšmę.

14.3. Užrašyti Cl<sub>2</sub> sąveikos su vandeniu reakcijos lygtį.

14.5. Palyginti halogenų cheminį aktyvumą grupėje ir užrašyti reakcijų pavyzdžių.

14.6. Nurodyti fluoro, chloro ir jų junginių biologinę reikšmę.

### 15. Siera ir jos junginiai

15.1. Apibūdinti S, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> fizines savybes.

15.2. Užrašyti S sąveikos su O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, metalais reakcijų lygtis.

15.3. Užrašyti SO<sub>2</sub> ir SO<sub>3</sub> sąveikos su H<sub>2</sub>O reakcijų lygtis.

15.5. Nurodyti ir praktiškai taikyti saugaus darbo su sieros rūgštimi taisykles.

15.6. Apibūdinti sieros oksidų žalą sveikatai ir aplinkai.

15.4. Užrašyti H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pramoninio gavimo S→SO<sub>2</sub>→SO<sub>3</sub>→H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> reakcijų lygtis.

15.5. Paaiškinti remiantis koncentruotos H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> sąveika su Cu, jog ši rūgštis yra stiprus oksidatorius.

15.6. Nurodyti svarbiausias H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> naudojimo sritis.

### 16. Azotas ir jo junginiai

16.1. Apibūdinti azoto fizines savybes.

16.2. Užrašyti N<sub>2</sub> sąveikos su H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> reakcijų lygtis.

16.3. Apibūdinti azoto oksidų žalą sveikatai ir aplinkai.

16.4. Apibūdinti NH<sub>3</sub> fizines savybes.

16.5. Nurodyti svarbiausias NH<sub>3</sub> naudojimo sritis.

16.1. Susieti N<sub>2</sub> molekulės sandarą su jo inertiškumu.

16.6. Užrašyti HNO<sub>3</sub> pramoninio gavimo N<sub>2</sub>→NH<sub>3</sub>→NO→NO<sub>2</sub>→HNO<sub>3</sub> reakcijų lygtis.

16.7. Paaiškinti remiantis koncentruotos ir praskiestos HNO<sub>3</sub> sąveika su Cu, jog ši rūgštis yra stiprus oksidatorius.

16.8. Nurodyti svarbiausias HNO<sub>3</sub> naudojimo sritis.

16.9. Užrašyti dažniausiai naudojamų trąšų formules, apskaičiuoti ir palyginti trąšas pagal maisto elementų masės dalis.

16.9. Nurodyti augalams reikalingus makroelementus, pateikti paprasčiausių trąšų pavyzdžių.

### 17. Anglis ir jos junginiai

17.1. Apibūdinti anglies alotropines atmainas: deimantą ir grafitą.

17.3. Apibūdinti anglies (II) oksido ir anglies (IV) oksido fizikines savybes.

17.4. Užrašyti CO gavimo reakcijos lygtį, kai

17.1. Apibūdinti deimanto ir grafito sandarą.

17.2. Apibūdinti adsorbcijos reiškinių.

17.4. Užrašyti CO susidarymo iš CO<sub>2</sub> reakcijos

anglis dega trūkstant deguonies.

**17.5.** Apibūdinti CO poveikį žmogaus organizmui.

**17.6.** Užrašyti reakcijų lygtimis CO<sub>2</sub> sąveiką su:  
– H<sub>2</sub>O,  
– NaOH ir Ca(OH)<sub>2</sub>,  
– baziniais IIA grupės metalų oksidais.

**17.7.** Pateikti CO<sub>2</sub> naudojimo pavyzdžių.

IV tema. ORGANINIŲ JUNGINIŲ SANDARA IR SAVYBĖS, GAVIMAS IR PANAUDOJIMAS

### 1. Organinių junginių struktūra

**1.1.** Nurodyti, kad anglis yra pagrindinis organinių junginių elementas.

**1.2.** Apibūdinti angliavandenilius kaip junginius, sudarytus tik iš anglies ir vandenilio.

**1.3.** Pateikti sočiųjų angliavandenilių (alkanų) pavyzdžių, užrašyti jų molekulinės, pilnas struktūrinės ir sutrumpintas struktūrinės formules.

**1.4.** Apibūdinti homologinę eilę, pateikti pavyzdžių. Tinkamai vartoti sąvokas *homologas*, *homologinis skirtumas*, *homologinė eilė*.

**1.5.** Užrašyti ir mokėti naudotis sočiųjų angliavandenilių homologinės eilės bendrąja formule.

**1.6.** Pavadinti sočiuosius nešakotos grandinės angliavandenilius (nuo metano iki heksano imtinai). Pagal pavadinimą užrašyti struktūrinės ir sutrumpintas struktūrinės nešakotos grandinės angliavandenilių nuo C<sub>1</sub> iki C<sub>6</sub> formules.

**1.7.** Apibūdinti izomerus kaip tos pačios cheminės sudėties, bet skirtingos struktūros junginius, pateikti pavyzdžių.

**1.8.** Nurodyti svarbiausias organinių junginių pavadinimų sudarymo taisykles (ilgiausios grandinės radimas, jos numeravimas, atšakų pavadinimo ir vietos nustatymas).

**1.9.** Užrašyti struktūrinės formules ir pavadinti sočiųjų angliavandenilių nuo C<sub>4</sub> iki C<sub>5</sub> izomerus.

**1.10.** Pagal duotas struktūrinės formules atpažinti ir pavadinti sočiųjų angliavandenilių iki

lygtį.

**17.5.** Susieti CO redukcines savybes su jo pritaikymu metalurgijoje.

**1.3.** Paaiškinti iliustruojant pavyzdžiais, kad struktūrinės formulės rodo, kokia tvarka ir kokiais ryšiais atomai sujungti į molekules.

**1.8.** Taikyti pagrindines IUPAC nomenklatūros taisykles (kelių atšakų numeravimo ir išvardijimo tvarka, funkcinių grupių, alkoholių, aldehidų, karboksirūgščių, esterių, aminių, halogenintų angliavandenilių pavadinimai).

**1.9.** Užrašyti struktūrinės formules ir pavadinti sočiųjų angliavandenilių nuo C<sub>4</sub> iki C<sub>6</sub> izomerus.

**1.10.** Pagal duotas struktūrinės formules atpažinti ir pavadinti sočiųjų angliavandenilių iki C<sub>6</sub>

C<sub>5</sub> izomerus.

izomerus.

1.11. Užrašyti ir naudoti cikloalkanų formulėmis iki C<sub>6</sub>.

## 2. Organinių junginių savybės ir panaudojimas

2.1. Užrašyti metano degimo ir reakcijos su chloru lygtis. Nurodyti pagrindinius metano gavimo šaltinius (gamtinės dujos, nafta), naudojimą (kuras, chlorinti metano produktai).

2.1. Apibūdinti fizines ir chemines metano savybes, užrašyti metano skilimo ir konversijos vandens garais reakcijų lygtis. Užrašyti ir išlyginti sočiųjų angliavandenilių degimo lygtis.

2.3. Paaiškinti, kad naftą distiliavimo būdu galima suskirstyti į įvairaus kuro frakcijas (benziną, žibalą, gazolį, mazutą) arba naudoti kaip žaliavą įvairiems angliavandeniliams gauti. Apibūdinti naftos ir jos perdirbimo produktų naudojimą.

2.2. Užrašyti ir paaiškinti paprasčiausių alkanų radikalinio pakeitimo reakcijos mechanizmą.

2.3. Nurodyti, kokius būdingiausius angliavandenilius galima išskirti iš gamtinių dujų, naftos.

2.5. Užrašyti ir naudoti alkenų bendrosiomis formulėmis, apibūdinti juos kaip nesočiuosius angliavandenilius, turinčius dvigubąjį ryšį.

2.4. Paaiškinti, kaip skyla sotieji angliavandeniliai naftos ir jos frakcijų krekingo metu, užrašyti tokios reakcijos pavyzdžių.

2.5. Paaiškinti dvigubąjo ryšio susidarymą naudojantis  $\sigma$  ir  $\pi$  ryšių sąvokomis.

2.7. Apibūdinti eteno fizines ir chemines savybes (užrašyti eteno degimo, reakcijų su H<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub>, HBr lygtis).

2.6. Užrašyti, atpažinti ir pavadinti alkenų nuo C<sub>2</sub> iki C<sub>6</sub> struktūrinius izomerus, paaiškinti geometrinės izomerijos reiškinį alkenuose, pateikti *cis* – izomerų ir *trans* – izomerų pavyzdžių.

2.7. Pritaikyti prisijungimo prie alkenų reakcijoms Markovnikovo taisyklę remiantis propeno pavyzdžiu. Užrašyti reakcijos mechanizmą. Užrašyti eteno hidratacijos reakcijos lygtį. Užrašyti eteno gavimo iš etanolio ir iš metano reakcijų lygtis.

2.8. Paaiškinti eteno polimerizaciją tinkamai vartojant sąvokas *monomeras*, *polimeras*, *polimerizacijos laipsnis*.

2.8. Nurodyti svarbiausias eteno naudojimo sritis, iliustruoti reakcijų pavyzdžiais.

2.9. Apibūdinti fizines benzeno savybes, taikymą buityje ir pramonėje.

2.9. Apibūdinti  $\sigma$  ir  $\pi$  ryšių išsidėstymą benzeno molekulėje. Pateikti aromatinių angliavandenilių pavyzdžių.

2.10. Užrašyti benzeno ir metilbenzeno degimo bei katalizinių pavadavimo reakcijų su Br<sub>2</sub> ir su azoto rūgštimi lygtis.

2.11. Pateikti benzeno dalyvavimo prijungimo

**2.12.** Organinių junginių struktūrinėse formulėse atpažinti hidroksigrupę ir priskirti junginį alkoholių klasei.

**2.13.** Apibūdinti fizines ir chemines metanolio ir etanolio savybes (užrašyti degimo, oksidacijos iki etanolio ir esterifikacijos reakcijų lygtis).

**2.14.** Užrašyti 1,2,3-propantriolio (glicerolio) struktūrinę formulę ir nurodyti, kad jis priklauso daugiahidroksilių alkoholių klasei.

**2.15.** Nurodyti etanolio gavimo būdus (eteno hidrataciją, gliukozės fermentaciją).

**2.16.** Apibūdinti metanolio ir etanolio svarbiausias naudojimo sritis ir poveikį organizmui.

**2.17.** Organinių junginių struktūrinėse formulėse atpažinti aldehido ir karboksigrupes ir priskirti junginius aldehidų, karboksirūgščių klasėms.

**2.19.** Apibūdinti fizines ir chemines metanolio savybes, užrašyti jo sąveikos su  $Ag_2O$  reakcijos lygtį.

**2.20.** Apibūdinti paprasčiausių aldehidų svarbiausias naudojimo sritis.

**2.21.** Apibūdinti fizines ir chemines etano rūgšties savybes, užrašyti jos neutralizacijos ir esterifikacijos reakcijų lygtis.

**2.22.** Nurodyti etano rūgšties naudojimo sritis.

**2.23.** Struktūrinėse organinių junginių formulėse atpažinti esterio grupę, nurodyti, kokiai karboksirūgščiai ir kokiam alkoholiui sureagavus

reakcijose pavyzdžių (su  $H_2$  ir  $Cl_2$ ).

**2.12.** Apibūdinti monohidroksilių sočiųjų nešakotos grandinės alkoholių homologinę eilę iki  $C_6$ , suteikti jiems pavadinimus pagal IUPAC nomenklatūrą. Pateikti pirminių, antrinių ir tretinių alkoholių pavyzdžių.

**2.13.** Apibūdinti būdingiausias hidroksigrupės chemines savybes (užrašyti reakcijų su  $Na$ ,  $HCl$ , dehidratacijos reakcijų lygtis).

**2.14.** Apibūdinti fizines ir chemines 1,2-etandiolio, 1,2,3-propanolio (glicerolio) ir fenolio savybes. Užrašyti reakcijų lygtimis 1,2,3-propantriolio (glicerolio) sąveiką su  $Cu(OH)_2$ ; fenolio sąveiką su  $Na$ ,  $NaOH$  ir bromo vandeniniu tirpalu.

**2.15.** Apibūdinti etanolio gamybos iš krakmolo turinčių medžiagų fermentacijos būdu ir iš celiuliozės hidrolizės būdu procesus.

**2.17.** Apibūdinti sočiųjų nešakotos grandinės aldehidų, ketonų ir sočiųjų monokarboksirūgščių homologines eiles iki  $C_6$ , pavadinti jų narius pagal IUPAC nomenklatūrą. Nurodyti trivialiuosius metano, etano ir oktadekano rūgščių bei propanono pavadinimus.

**2.18.** Pagal pateiktą bendrąją formulę priskirti junginį sočiosioms ar nesočiosioms karboksirūgštims.

**2.19.** Apibūdinti būdingiausias aldehido funkcinės grupės chemines savybes, užrašyti aldehidų oksidacijos  $Cu(OH)_2$  ir hidrinimo reakcijų lygtis.

**2.20.** Apibūdinti propanono svarbiausias naudojimo sritis.

**2.21.** Apibūdinti būdingiausias karboksigrupės chemines savybes (jonizacija vandenyje, druskų sudarymas, esterifikacijos reakcija, užrašyti šių reakcijų lygtis).

**2.23.** Užrašyti esterių susidarymo ir jų hidrolizės reakcijų lygtis, pavadinti reaguojančias ir susidarantį medžiagas pagal IUPAC

**Reikalavimai mokiniams, kurie mokėsi pagal bendrojo kurso programą**

**Reikalavimai mokiniams, kurie mokėsi pagal išplėstinio kurso programą**

susidarė esteris.

**2.24.** Nurodyti, kad esteriai dėl malonaus kvapo naudojami maisto pramonėje, parfumerijoje kaip tirpikliai.

**2.25.** Apibūdinti riebalus kaip 1, 2, 3-propantriolio (glicerolio) ir karboksirūgščių esterius. Nurodyti riebalų gamtinius šaltinius. Paaiškinti riebalų biologinę reikšmę.

**2.27.** Atpažinti amino grupę organinių junginių struktūrinėse formulėse ir priskirti junginį aminų klasei.

**2.29.** Užrašyti bent vienos aminorūgšties struktūrinę formulę.

**2.30.** Naudojantis schemomis paaiškinti, kad baltymai yra įvairių aminorūgščių polimerai. Paaiškinti baltymų biologinę reikšmę.

**2.33.** Apibūdinti gliukozės susidarymą fotosintezės metu, užrašyti bendrąją šios reakcijos lygtį. Apibūdinti gliukozės biologinę reikšmę.

**2.34.** Paaiškinti, kad sacharozė yra disacharidas, sudarytas iš gliukozės ir fruktozės.

**2.35.** Apibūdinti krakmolą ir celiuliozę kaip gliukozės gamtinius polimerus ir jų biologinę reikšmę.

**2.36.** Apibūdinti polietileno ir polipropileno savybes (lengvumą, termoplastiškumą, mechaninį stiprumą, atsparumą rūgštims ir šarmams).

nomenklatūrą.

**2.25.** Užrašyti riebalų hidrolizės reakcijos lygtį, pavadinti pagal IUPAC nomenklatūrą gaunamus produktus. Apibūdinti skirtumą tarp gyvulinių ir augalinių riebalų.

**2.26.** Nurodyti ryšį tarp riebalų sunaudojimo maistui ir organizmo polinkio susirgti širdies ir kraujagyslių ligomis.

**2.27.** Užrašyti pirminių, antrinių, tretinių aminų ir anilino struktūrines formules. Palyginti pirminių ir antrinių aminų bei amoniako bazinės savybes.

**2.28.** Apibūdinti fizines ir chemines metilamino savybes, užrašyti jo sąveikos su vandeniu ir su rūgštimis reakcijų lygtis.

**2.29.** Apibūdinti fizines ir chemines aminorūgščių savybes (užrašyti reakcijų su bazėmis, su rūgštimis lygtis, dipeptido susidarymo reakcijos lygtį).

**2.30.** Atpažinti peptidinį ryšį baltymų struktūrinėse formulėse. Apibūdinti pirminę ir antrinę baltymų struktūras.

**2.31.** Užrašyti baltymų hidrolizės reakcijos lygtį, apibūdinti gaunamus produktus. Bendrais bruožais aptarti baltymų hidrolizę ir sintezę organizme.

**2.32.** Naudojantis schemomis aptarti nukleino rūgščių sudėtį ir biologinę reikšmę.

**2.33.** Užrašyti bendrąsias gliukozės susidarymo fotosintezės metu ir gliukozės alko holinio rūgimo reakcijų lygtis.

**2.35.** Užrašyti krakmolo hidrolizės reakcijos lygtį ir apibūdinti hidrolizės reikšmę organizmui.

**2.36.** Užrašyti polimerizacijos reakcijos lygčių pavyzdžių. Naudojantis polimerų struktūrinėmis formulėmis nurodyti, iš kokių monomerų sudaryti politetrafluoretilenas, polivinilchloridas, polistirenas. Apibūdinti šių polimerų būdingąsias savybes, lemiančias jų naudojimo sritis.



Reikalavimai mokiniams, kurie mokėsi pagal bendrojo  
kurso programą

Reikalavimai mokiniams, kurie mokėsi pagal išplėstinio  
kurso programą

**2.38.** Nurodyti svarbiausias polietileno ir polipropileno polimerų naudojimo sritis.

**2.37.** Apibūdinti polikondensacijos reakciją. Užrašyti nailono susidarymo reakcijos lygtį.

## V tema. CHEMINĖS REAKCIJOS. CHEMINĖ PUSIAUSVYRA. TIRPALAI

### 1. Cheminės reakcijos

**1.1.** Pagal parašytą reakcijos lygtį atpažinti oksidacijos-redukcijos reakcijas. Apskaičiuoti elementų oksidacijos laipsnius, kai duota junginio formulė.

**1.2.** Nustatyti oksidatorių ir reduktorių bei išlyginti paprasčiausias oksidacijos-redukcijos reakcijų lygtis.

**1.4.** Apibūdinti egzotermes ir endotermes reakcijas.

**1.5.** Apibrėžti, kas yra katalizatorius.

**1.1.** Apskaičiuoti elementų oksidacijos laipsnius jonuose.

**1.2.** Išlyginti pateiktas sudėtingesnes oksidacijos-redukcijos reakcijų lygtis.

**1.3.** Apibūdinti elektrolizę kaip oksidacijos-redukcijos reakcijas, vykstančias NaCl ir CuCl<sub>2</sub> tirpaluose bei NaCl lydale. Užrašyti atitinkamų reakcijų lygtis.

**1.4.** Pagal užrašytas termochemines reakcijų lygtis skirti egzotermes ir endotermes reakcijas. Atlikti skaičiavimus pagal duotą termocheminę lygtį, susiejant išsiskiriančios arba suvartojamos šilumos kiekį su reakcijoje dalyvaujančios medžiagos kiekiu, mase, tūriu ir atvirkščiai.

**1.5.** Apibrėžti cheminių reakcijų greičio sąvoką ir nurodyti jų lemiančius veiksnius: reagentų prigimtį, koncentraciją, temperatūrą, katalizatorių poveikį. Įvertinti, kaip pakis reakcijos greitis pakėlus temperatūrą, kai duotas temperatūrinis reakcijos greičio koeficientas.

### 2. Cheminė pusiausvyra

**2.1.** Apibūdinti grįžtamasias ir negrįžtamasias reakcijas.

**2.1.** Apibūdinti cheminę pusiausvyrą kaip dinaminę būseną, kai dvi priešingos viena kitai reakcijos vyksta vienodais greičiais.

**2.2.** Parašyti pusiausvyros konstantos išraišką pateiktai grįžtamosios reakcijos lygčiai.

**2.3.** Numatyti pusiausvyros poslinkį pagal pusiausvyros konstantos skaitinę vertę.

**2.4.** Apibūdinti reakcijos pusiausvyros poslinkį (Le Šateljė principas) keičiantis slėgiui, koncentracijai, temperatūrai.

### 3. Tirpalai

**Reikalavimai mokiniams, kurie mokėsi pagal bendrojo kurso programą**

**3.1.** Apibūdinti vandens molekulės sandarą ir fizines savybes.

**3.3.** Tinkamai vartoti sąvokas *nesotus*, *sotus*, *persotintas* tirpalas

**3.4.** Apibūdinti medžiagų tirpumo priklausomybę nuo temperatūros.

**3.5.** Apibūdinti tirpalų koncentracijos raišką tirpinio masės dalimi. Spręsti uždavinius naudojantis šiuo tirpalų koncentracijos raiškos būdu.

**3.8.** Apibūdinti ir tinkamai vartoti sąvokas *neelektrolitas*, *stiprusis ir silpnasis elektrolitas*.

**3.9.** Nurodyti, kad stipriesiems elektrolitams priskiriama:

- tirpios druskos,
- tirpūs metalų hidroksidai,
- stipriosios rūgštys.

**3.10.** Nurodyti, kad silpniesiems elektrolitams priskiriama:

- silpnosios rūgštys,
- amoniakas,
- vanduo.

**3.11.** Rašyti bendrąsias, jonines ir sutrumpintas jonines reakcijų tirpaluose lygtis.

**3.12.** Praktiškai taikyti indikatorius rūgščių ir bazių tirpalams atpažinti.

**3.13.** Susieti tirpalų rūgštingumą ir bazingumą su vandenilio jonų rodiklio pH reikšmėmis.

**Reikalavimai mokiniams, kurie mokėsi pagal išplėstinio kurso programą**

**3.1.** Paaiškinti vandens molekulių jonizacijos procesą.

**3.2.** Apibūdinti vandenilinį ryšį tarp vandens molekulių ir jo įtaką vandens savybėms.

**3.4.** Naudojantis tirpumo kreivėmis apskaičiuoti, kokia masė medžiagos ištirps arba išsiskirs iš tirpalo pakeitus tirpalo temperatūrą.

**3.5.** Apibūdinti tirpalų koncentracijos raišką moline koncentracija. Spręsti uždavinius, kaip pereiti nuo molinės koncentracijos prie tirpinio masės dalies, ir atvirkščiai (kai duotas tirpalo tankis).

**3.6.** Apskaičiuoti tirpalo koncentraciją, kai sumaišomi du tirpalai, turintys skirtingas tirpinio masės dalis.

**3.7.** Apskaičiuoti tirpalo koncentraciją, kai tirpalas skiedžiamas.

**3.10.** Nurodyti, kad silpniesiems elektrolitams priskiriami aminorai.

**3.13.** Apskaičiuoti  $H_{aq}^+$  ir  $OH_{aq}^-$  jonų molinę koncentraciją tirpale, kai duotas stipriosios rūgšties arba stipriosios bazės kiekis, masė, tūris, koncentracija arba tirpalo pH.

Reikalavimai mokiniams, kurie mokėsi pagal bendrojo kurso programą

Reikalavimai mokiniams, kurie mokėsi pagal išplėstinio kurso programą

**3.14.** Apskaičiuoti tirpalo pH, kai duota  $H_{aq}^+$  ir  $OH_{aq}^-$  molinė koncentracija, ir atvirkščiai.

## I tema. CHEMIJA IR APLINKA

### 1. Oro tarša

**1.1.** Nurodyti, kad kurui degant susidaro anglies, sieros ir azoto oksidai, pateikti pavyzdžių, kaip šiais oksidais teršia aplinką energetikos ir pramonės įmonės bei transportas.

**1.2.** Paaiškinti reakcijų lygtimis „rūgščių lietu“ susidarymą. Apibūdinti jų daromą žalą aplinkai ir organizmams.

**1.3.** Apibūdinti „šiltnamio“ reiškinį, jo priežastis ir galimas pasekmes.

**1.4.** Apibūdinti „ozono sluoksnio“ sąvoką, paaiškinti jo reikšmę aplinkai ir žmogui. Žinoti, kaip apsaugoti nuo per didelio Saulės spindulių poveikio.

**1.5.** Pasiūlyti būdus ir priemones oro taršai mažinti.

**1.4.** Paaiškinti, kad oro tarša (ypač halogeninti angliavandenilių dariniai) lemia „ozono sluoksnio“ retėjimą. Pateikti pavyzdžių, kokių priemonių buvo imtasi siekiant sumažinti šią žalą.

### 3. Vandens tarša

**2.1.** Nurodyti gamtinių vandenių taršos šaltinius (netinkamas trąšų naudojimas, tarša naftos produktais, buitine tarša), pateikti pavyzdžių, kaip ši tarša gali būti sumažinama.

**2.1.** Apibūdinti gamtinių vandenių taršos pasekmes ir keliamus pavojus, pagrįsti nuotekų mechaninio ir cheminio valymo būtinybę.

### 3. Dirvožemio tarša

**3.1.** Paaiškinti netinkamo atliekų tvarkymo keliamus pavojus ir pateikti pavyzdžių, kaip jas reikia tvarkyti.

**3.1.** Apibūdinti dirvos taršą sunkiaisiais metalais, naftos produktais, pertrėšimu, pesticidais ir kitomis cheminėmis medžiagomis, pasiūlyti priemonių padėčiai pagerinti.

## VI. EGZAMINO MATRICA

23. Egzamino matricos paskirtis – užtikrinti proporcingą egzamino klausimų pasiskirstymą pagal chemijos dalyko temas ir tikrinamus gebėjimus.

24. Egzamino matrica reglamentuoja klausimų pasiskirstymą pagal tikrinamus gebėjimus. Pavyzdžiui, chemijos valstybinio brandos egzamino užduotyje klausimams, tikrinantiems žinių ir supratimo gebėjimus, skiriama maždaug 50 proc. visų taškų, o klausimams, tikrinantiems problemų sprendimo gebėjimus – 50 proc. visų taškų. Chemijos valstybinio brandos egzamino matrica pateikta lentelėje (3 lentelė).

24.1. 3 lentelėje parodyta, kiek užduoties taškų procentais tenka kiekvienai turinio temai ir gebėjimų grupei, pavyzdžiui, chemija ir aplinka klausimams bus skirta nuo 3 iki 7 proc. užduoties taškų, iš jų – nuo 1 iki 3 proc. bendrojo kurso klausimų, problemų sprendimo gebėjimams tikrinti – 50 proc. užduoties taškų. Temoms skirtų užduoties taškų dalis procentais tiems mokiniams, kurie mokėsi pagal bendrąjį kursą, nurodyti su priedais bk.

3 lentelė

Temos \ Gebėjimai	Klausimai		Procentai
	žinių ir supratimo	problemų sprendimo	
Cheminis eksperimentas. Bendrieji cheminiai skaičiavimai.			18-22 7-9 bk.
Atomo sandara. Periodinis dėsnis, periodinė elementų lentelė. Cheminis ryšys.			8-12 3-5 bk.
Neorganinių medžiagų sudėtis ir savybės, gavimas ir panaudojimas.			18-22 7-9 bk.
Organinių junginių sandara ir savybės, gavimas ir panaudojimas.			28-32 11-13 bk.
Cheminės reakcijos. Cheminė pusiausvyra. Tirpalai.			13-17 5-7 bk.
Chemija ir aplinka.			3-7 1-3 bk.
Iš viso egzamine	50	50	100

## VII. EGZAMINO STRUKTŪRA

25. Egzamino užduotys pateikiamos kaip atskiras vientisas užduočių rinkinys. Valstybinio brandos egzamino užduočių rinkinį sudaro klausimai su pasirenkamaisiais atsakymais, trumpojo atsakymo klausimai, struktūriniai klausimai ir sprendimų ir atsakymų lapas. Kitos egzamino užduočių detalės pateikiamos 4 lentelėje.

4 lentelė

Egzamino struktūra ir apibūdinimas	Valstybinis brandos egzaminas
I dalis Klausimai su pasirenkamaisiais atsakymais	30 klausimų (30 taškų)
II dalis Trumpojo atsakymo klausimai	10 klausimų (10 taškų)
III dalis Struktūriniai klausimai	6–10 klausimų (50– 60 taškų)
Iš viso taškų	90– 100 taškų
Egzamino trukmė	3 val.
Atsakymai pateikiami	Sprendimų ir atsakymų lape

26. Nurodymai valstybiniam chemijos brandos egzaminui:

26.1. Egzamino metu galima naudotis rašymo priemonėmis (parkeriu, tušinuku, pieštuku), trintuku, liniuote, skaičiuokliu be tekstinės atminties.

26.2. Visus atsakymus į užduočių klausimus privalu tamsiai mėlyna spalva rašančiu rašikliu įrašyti sprendimų ir atsakymų lape. Pateikiamas vertinti tik sprendimų ir atsakymų lapas.

26.3. Grafikai taip pat turi būti braižomi tamsiai mėlyna spalva rašančiu rašikliu.

26.4. Pasirinktus atsakymus į I dalies klausimus reikia pažymėti kryželiu sprendimų ir atsakymų lape (žymėti tik vieną atsakymo variantą). Šio žymėjimo taisyti negalima. Jei bus pažymėta daugiau kaip

vienas atsakymo variantas, tas klausimas bus vertinamas 0 taškų. Suklydus atsakymas gali būti taisydamas sprendimų ir atsakymų lape nurodytoje vietoje.

26.5. II dalies klausimų atsakymai įrašomi tam skirtoje sprendimų ir atsakymų lapo vietoje į vieną langelį įrašant tik po vieną skaitmenį ar raidę.

26.6. Sprendimų ir atsakymų lape skirtoje vietoje įrašomi III dalies klausimų sprendimai ir atsakymai. Už ribų parašyti atsakymai nebus vertinami.

## VIII. VERTINIMAS

27. Valstybinį brandos egzaminą laikusių mokinių darbai koduojami ir vertinami centralizuotai. Valstybinio brandos egzamino vertinimas yra norminis, atliekamas lyginant tarp savęs visų egzaminą laikusių mokinių rezultatus. Vertintojai mokinių darbus įvertina taškais, kuriuos Nacionalinis egzaminų centras perskaičiuoja į balus nuo 1 iki 100 pagal valstybinių brandos egzaminų Vertinimo komiteto nustatytą ir patvirtintą minimalią egzamino išlaikymo ribą taškais.

28. Vertinimo komisija mokinių darbus vertina taškais vadovaudamasi vertinimo instrukcija. Už kiekvieną teisingai atsakytą klausimą su pasirenkamaisiais atsakymais mokinys gauna 1 tašką. Struktūriniuose klausimuose šalia kiekvieno smulkesnio klausimo nurodomas jo vertinimas taškais.