

PROJEKTAS VP1-2.2-ŠMM-04-V-01-001  
**„MOKYMOŠI KRYPTIES PASIRINKIMO GALIMYBIŲ DIDINIMAS 14-19 METŲ MOKINIAMS, II ETAPAS: GILESNIŠ MOKYMOŠI DIFERENCIJAVIMAS IR INDIVIDUALIZAVIMAS, ŠIEKIANT UGDYMO KOKYBĖŠ, REIKALINGOS ŠIUOLAIKINIAM DARBO PASAULIUI“**

**Modulio „Reakcijos aplink mus“ planas**

Planas sudarytas remiantis Vidurinio ugdymo bendrosiomis programomis, patvirtintomis Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2011 m. vasario 21 d. įsakymu Nr. V-269.

**Tikslai**

- Plėtoti gamtamokslinę kompetenciją, tyrinėjant įvairias medžiagas, jų savybes ir kitimus.
- Tobulinti kritinio mąstymo, problemų sprendimo, chemijos mokslo galimybių suvokimo gebėjimus, ugdyti savarankiškumą, kūrybingumą, suvokti pasaulio vientisumą.

**Uždaviniai**

- Plėtoti ir taikyti žemesnėse klasėse įgytas žinias ir gebėjimus apie chemines reakcijas, sprendžiant įvairias kasdienio gyvenimo, aplinkos apsaugos problemas.
- Analizuoti medžiagų savybes ir susieti jas su medžiagų sandara.
- Kelti klausimus ir hipotezes, planuoti stebėjimus bei bandymus ir, saugiai naudojantis laboratorine įranga ir cheminėmis medžiagomis, atlikti bandymus, apibendrinti gautus rezultatus, formuluoti pagrįstas išvadas.
- Modeliuoti paprasčiausius gamtos reiškinius ir procesus, spręsti chemijos uždavinius, pritaikant ir kitų mokomųjų dalykų žinias bei gebėjimus.

## Mokymo ir mokymosi turinys

Valandos	Etapo pavadinimas	Gebėjimai	Tarpdalykinė integracija	Pastabos
2	Cheminis ryšys	<p>2.3.1. Paaiškinti sąvokas <i>atomas, jonas, molekulė</i>.</p> <p>2.3.2. Apibūdinti elektroninės sandaros pokyčius, kai atomas virsta jonu.</p> <p>2.3.3. Paaiškinti joninio ryšio susidarymą ir pateikti pavyzdžių.</p> <p>2.3.4. Paaiškinti cheminio ryšio tipą siejant su besijungiančių cheminių elementų metališkumu ar nemetališkumu.</p> <p>2.3.5. Paaiškinti kovalentinio nepolinio ir kovalentinio polinio ryšių susidarymą, pateikti pavyzdžių.</p>	<b>Fizika.</b> Atomo sandara.	
8	Vanduo ir tirpalai	<p>5.1.1. Apibūdinti vandens molekulės sandarą ir poliškumą. Paaiškinti vandenilinio ryšio tarp vandens molekulių susidarymą ir įtaką fizikinėms vandens savybėms.</p> <p>5.1.2. Paaiškinti temperatūros įtaką tirpimo greičiui ir ištirpstančios medžiagos kiekiui.</p> <p>5.1.3. Apibūdinti medžiagos masinės (masės) ir molinės koncentracijų reiškimo būdus. Spręsti paprastus uždavinius vartojant koncentracijos sąvoką.</p> <p>5.1.4. Paaiškinti elektrolitų skilimą į jonus siejant su vandens molekulių poliškumu.</p> <p>5.1.5. Nurodyti vandeninių tirpalų laidumo elektros srovei skirtumus ir klasifikuoti medžiagas į neelektrolitus, silpnuosius ir stipriuosius elektrolitus.</p>	<p><b>Matematika.</b> Procentų skaičiavimo uždaviniai, skaičių apvalinimas.</p> <p><b>Fizika.</b> Makrosistemose vykstantys reiškiniai. Elektrolitai.</p>	Laboratorinis darbas „Medžiagų tirpumo tyrimas“.
3	Tirpalų terpės	<p>5.3.1. Praktiškai nustatyti tirpalo terpę, naudojantis indikatoriais ir pH skale.</p> <p>5.3.2*. Paaiškinti vandenilio jonų koncentracijos svarbą gyvybiniams procesams.</p>	<b>Biologija.</b> pH gyvybiniuose procesuose.	Praktikos darbas „Tirpalų pH tyrimas“.
6	Mainų reakcijos	<p>5.2.1. Nurodyti, ar vyks mainų reakcija tarp pateiktų medžiagų. Jei vyks, užrašyti ją.</p> <p>5.2.2. Sudaryti bendrąsias, nesutrumpintąsias ir sutrumpintąsias jonines reakcijų lygtis.</p> <p>5.2.3*. Paaiškinti procesus, lemiančius vandens kietumą. Nurodyti pagrindinius vandens minkštinimo būdus.</p>	<b>Geografija.</b> Karstiniai reiškiniai.	Laboratorinis darbas „Vandens kietumo tyrimas“.

		5.2.4. Atlikti mainų reakcijas tirpaluose.		Praktikos darbas „Mainų reakcijų tyrimas“.
6	Neorganinių medžiagų klasės	5.4.1. Apibūdinti rūgštinius, bazinius, amfoterinius oksidus, pateikti jų pavyzdžių, užrašyti rūgščių ir bazių gavimo iš oksidų chemines lygtis. 5.4.2. Apibūdinti nemetalų vandenilinių junginių rūgštines ir bazines savybes. 5.4.3*. Apibūdinti svarbiausius oro, vandens ir dirvožemio taršos šaltinius ir jų žalą aplinkai: statiniams, dirvožemiui, augalams ir gyvūnams. Siūlyti būdų taršai mažinti, apibūdinti tausojančiųjų technologijų kūrimo ir aplinkosauginės veiklos svarbą.	<b>Biologija.</b> Žmogaus veiklos įtaka biologinei įvairovei.  <b>Ekologija.</b> Aplinkos tarša.	Referatas arba pranešimas apie aplinkos taršą.
7	Oksidacijos-redukcijos reakcijos	6.1.1. Apskaičiuoti elemento oksidacijos laipsnį junginyje. 6.1.2. Nurodyti oksidatorių ir reduktorių pateiktoje oksidacijos-redukcijos reakcijos lygtyje. 6.1.3. Išlyginti oksidacijos-redukcijos lygtį elektronų balanso būdu. 6.1.4. Apibūdinti degimo reakciją kaip greitą oksidacijos-redukcijos reakciją, nurodyti, kad degimo reakcijos yra priemonė šilumai 6.1.5. Paaiškinti, kaip vyksta metalų reakcijos su neoksiduojančiosiomis rūgštimis (pavyzdžiui, druskos rūgštimi, praskiesta sieros rūgštimi), ir užrašyti reakcijų lygtis. 6.1.6. Paaiškinti metalų išstūmimo iš vandeninių tirpalų kitais metalais reakcijas, remiantis metalų aktyvumo eile.	<b>Fizika.</b> Energija.	Praktikos darbas „Oksidacijos-redukcijos reakcijos tyrimas“.
3	Rezervinės pamokos			

Planas sudarytas atsižvelgiant į mokytojų Ramutės Augustinienės (Klaipėdos „Ažuolyno“ gimnazija), Laimos Sabaliauskienės (Kaišiadorių Algirdo Brazausko mokykla), Gitanos Banzinienės (Tauragės Žalgirių gimnazija) siūlymus.

## **Modulio „Angliavandeniliai ir jų degimas“ planas**

Planas sudarytas remiantis Vidurinio ugdymo bendrosiomis programomis, patvirtintomis Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2011 m. vasario 21 d. įsakymu Nr. V-269.

### **Tikslai**

- Plėtoti gamtamokslinę kompetenciją, tyrinėjant ir analizuojant angliavandenilius, jų savybes ir kitimus.
- Tobulinti kritinio mąstymo, problemų sprendimo, chemijos mokslo galimybių suvokimo gebėjimus, ugdyti savarankiškumą, kūrybingumą, suvokti pasaulio vientisumą.

### **Uždaviniai**

- Plėtoti žemesnėse klasėse įgytas žinias ir gebėjimus apie angliavandenilius, jų savybes ir kitimus.
- Rasti, analizuoti, kaupiti ir apibendrinti informaciją apie angliavandenilius.
- Taikyti įgytas žinias ir gebėjimus apie angliavandenilius, sprendžiant įvairias kasdienio gyvenimo, aplinkos apsaugos, darnaus vystymosi problemas.
- Kelti klausimus ir hipotezes, planuoti stebėjimus bei bandymus ir, saugiai naudojantis laboratorine įranga ir cheminėmis medžiagomis, atlikti bandymus, apibendrinti gautus rezultatus, formuluoti pagrįstas išvadas.
- Spręsti chemijos uždavinius, pritaikant ir kitų mokomųjų dalykų žinias bei gebėjimus.

## Mokymo ir mokymosi turinys

Valandos	Etapo pavadinimas	Gebėjimai	Tarpdalykinė integracija	Pastabos
12	Angliavandenilių sandara ir nomenklatūra	<p>7.1.1. Paaiškinti, kad dėl valentinio sluoksnio elektronų porų tarpusavio stūmos keturi viengubieji ryšiai išsidėsto aplink anglį tetraedro forma, dvigubasis ir du viengubieji išsidėsto plokštumoje <math>120^\circ</math> kampais, o trigubasis ir viengubasis arba du dvigubieji išsidėsto priešpriešiais. Paaiškinti metano, etano, eteno, propeno ir etino molekulių erdvinę sandarą.</p> <p>7.1.2. Paaiškinti homologinės eilės sąvoką.</p> <p>7.1.3. Paaiškinti anglies atomų grandinės pakaitų padėties, dvigubąjo ryšio padėties izomeriją.</p> <p>7.1.4. Sudaryti nešakotosios grandinės alkanų, alkenų ir alkinų pavadinimus nuo <math>C_1</math> iki <math>C_{10}</math>.</p> <p>7.1.5. Sudaryti pavadinimus įvairių angliavandenilių, turinčių metilo ir etilo pakaitus arba iki dviejų halogenų atomų.</p> <p>7.1.6. Apibūdinti benzeno molekulės sandarą, nurodant, kad formaliai anglies atomai yra susijungę į žiedą trimis viengubaisiais ir trimis dvigubaisiais ryšiais, tačiau dėl dvigubųjų ryšių elektronų pasklidimo visoje molekulėje ryšiai tarp anglies atomų suvienodėja.</p>	<p><b>Fizika.</b> Mikrosistemose vykstantys reiškiniai.</p>	
8	Angliavandenilių savybės ir naudojimas	<p>7.2.1. Paaiškinti metano, eteno, etino fizines ir chemines savybes, nurodyti gavimo būdus ir naudojimo galimybes.</p> <p>7.2.2. Apibūdinti eteną kaip organinių junginių sintezės ir polimerų pramonės žaliavą, pateikti eteno naudojimo pavyzdžių.</p> <p>7.6.1. Atpažinti alkenus pagal permanganato tirpalo spalvos pokytį.</p> <p>7.3.1. Klasifikuoti organinių medžiagų reakcijas į pakaitų, jungimosi, eliminavimo (atskėlimo) [...], pateikti šių reakcijų pavyzdžių.</p>		Praktikos darbas „Eteno gavimas“.
6	Reakcijos šiluma	<p>3.1.1. Paaiškinti, kad medžiagoms reaguojant gali išsiskirti arba būti sunaudojama šiluma.</p> <p>3.1.2*. Paaiškinti, kad fotosintezė yra endoterminis, o degimo reakcija ir kvėpavimas – egzoterminiai procesai. Paaiškinti šių</p>	<p><b>Biologija.</b> Fotosintezės ir kvėpavimo procesai.</p>	Referatas arba pranešimas apie iškastinio kuro naudojimą, taršą

		procesų svarbą gyvybei. 3.1.3*. Paaiškinti iškastinio kuro svarbą šiuolaikinei energetikai. Apibūdinti degimo produktų įtaką aplinkai ir nurodyti pagrindinius alternatyviuosius energijos šaltinius.		dėl kuro deginimo.
2	Plastikai iš angliavandenilių	7.5.1. Paaiškinti polimerinių medžiagų susidarymo principus (polimerizacija [...]). 7.5.2. Paaiškinti plastikų naudojimo privalumus ir trūkumus. 7.5.3*. Apibūdinti gamtos saugines problemas, susijusias su plastikų naudojimu, nurodyti šių problemų sprendimo būdų.	<b>Ekologija.</b> Aplinkos tarša.	
2	Maisto priedai ir papildai	8.4.1. Pateikti įvairių maisto priedų ir papildų pavyzdžių. 8.4.2. Paaiškinti maisto priedų naudojimo priežastis. 8.4.3. Nurodyti, kokį poveikį žmogaus organizmui gali turėti vartojami maisto papildai.	<b>Biologija.</b> Sveika mityba.	Referatas arba pranešimas apie maisto priedų ir papildų poveikį sveikatai.
5	Rezervinės pamokos			

Planas sudarytas pagal mokytojų Justinos Gulbinienės (Mažeikių Merkelio Račkausko gimnazija), Stefos Jasonienės (Viešoji įstaiga Panevėžio profesinio rengimo centras) ir Daivos Uckienės (Marijampolės Sūduvos gimnazija) siūlymus.

### **Modulio „Funkcinių grupių chemija“ planas**

Planas sudarytas remiantis Vidurinio ugdymo bendrosiomis programomis, patvirtintomis Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2011 m. vasario 21 d. įsakymu Nr. V-269.

#### **Tikslai**

- Plėtoti gamtamokslinę kompetenciją, nagrinėjant cheminius reiškinius, vykstančius aplinkoje, analizuojant organinių medžiagų kitimo dėsningumus.

- Tobulinti kritinio mąstymo, problemų sprendimo, chemijos mokslo galimybių suvokimo gebėjimus, ugdyti savarankiškumą, kūrybingumą, suvokti pasaulio vientisumą.

### Uždaviniai

- Tyrinėti ir analizuoti organinius junginius, turinčius funkcines grupes, jų savybes ir kitimus.
- Taikyti įgytas organinės chemijos žinias ir gebėjimus, sprendžiant įvairias kasdienio gyvenimo, aplinkos apsaugos, darniojo vystymosi problemas.
- Kelti klausimus ir hipotezes, planuoti stebėjimus bei bandymus ir, saugiai naudojantis laboratorine įranga ir cheminėmis medžiagomis, atlikti bandymus, apibendrinti gautus rezultatus, formuluoti pagrįstas išvadas.
- Spręsti praktinius chemijos uždavinius, pritaikant ir kitų mokomųjų dalykų žinias bei gebėjimus.

### Mokymo ir mokymosi turinys

Valandos	Etapo pavadinimas	Gebėjimai	Tarpdalykinė integracija	Pastabos
8	Reakcijų klasifikavimas. Alkoholiai	7.1.7. Apibūdinti alkoholių funkcinę grupę. Sudaryti sočiųjų mono-, di- ir trihidroksilių alkoholių pavadinimus. Žinoti trivialiuosius pavadinimus: <i>etilenglikolis</i> ir <i>glicerolis</i> . 7.3.1. Klasifikuoti organinių medžiagų reakcijas į pakaitų, jungimosi, eliminavimo (atskėlimo) ir oksidacijos-redukcijos, pateikti šių reakcijų pavyzdžių. 7.3.2. Paaiškinti alkoholių, aldehidų ir karboksirūgščių gavimo vienu iš kitų būdus oksidacijos-redukcijos reakcijomis. 7.4.1. Klasifikuoti alkoholius į pirminius, antrinius ir tretinius. 7.4.2. Apibūdinti alkoholius kaip junginius, galinčius dalyvauti eliminavimo (atskėlimo) ir oksidacijos-redukcijos reakcijose, pateikti tokių reakcijų pavyzdžių. 7.4.5. Paaiškinti vandenilinio ryšio susidarymą alkoholiuose [...]. 7.4.3*. Paaiškinti metanolio, etanolio ir etandiolio poveikį organizmui, nurodyti šių alkoholių taikymą chemijos pramonėje ir buityje. 7.6.2. Atpažinti polihidroksilius alkoholius vario(II) hidroksidu.	<b>Biologija.</b> Alkoholio, kitų narkotinių medžiagų poveikis žmogaus gemalo vystymuisi, gyviesiems organizmams.  <b>Matematika.</b> Skaičiavimo uždavinių sprendimas.	Laboratorinis darbas „Alkoholių oksidacija“.

6	Karboniliniai junginiai	<p>7.1.8. Apibūdinti aldehidų funkcinę grupę. Sudaryti aldehidų pavadinimus. Žinoti trivialųjį pavadinimą <i>formaldehidas</i>.</p> <p>7.1.9. Paaiškinti paprasčiausio ketono <i>propanono</i> ir aldehidų skirtumą remiantis oksidacijos reakcija.</p> <p>7.6.3. Atpažinti aldehidus vario(II) hidroksidu arba sidabro(I) oksido amoniakiniu tirpalu.</p> <p>7.3.1. Klasifikuoti organinių medžiagų reakcijas į pakaitų, jungimosi, eliminavimo (atskėlimo) ir oksidacijos-redukcijos, pateikti šių reakcijų pavyzdžių.</p>	<p><b>Matematika.</b> Skaičiavimo uždavinių sprendimas.</p>	<p>Laboratorinis darbas „Aldehidų kokybinės reakcijos tyrimas“.</p>
13	Karboksirūgštys ir esteriai	<p>7.1.10. Apibūdinti karboksirūgščių funkcinę grupę. Sudaryti monokarboksirūgščių pavadinimus. Žinoti trivialiuosius pavadinimus: <i>skruzdžių rūgštis</i>, <i>acto rūgštis</i>, <i>stearino rūgštis</i>.</p> <p>7.1.11. Apibūdinti esterių sandarą. Sudaryti esterių, turinčių iki 4 anglies atomų, pavadinimus.</p> <p>7.4.4. Apibūdinti fizines ir chemines metano, etano ir oktadekano rūgščių savybes, gavimą ir taikymą.</p> <p>7.4.5. Paaiškinti vandenilinio ryšio susidarymą [...] karboksirūgštyse.</p> <p>7.4.6. Paaiškinti karboksirūgščių reakciją su hidroksidais, baziniais oksidais, druskomis (karbonatais).</p> <p>7.4.7. Užrašyti paprasčiausių esterių susidarymo ir hidrolizės lygtis, pavadinti reaguojančias ir susidarancias medžiagas.</p> <p>7.4.8*. Pateikti esterių, kaip tirpiklių, naudojimo maisto pramonėje, parfumerijoje pavyzdžių.</p> <p>7.4.9. Pagaminti esterį iš alkoholių ir karboksirūgščių (pavyzdžiui, iš etanolio ir etano rūgšties).</p>	<p><b>Matematika.</b> Skaičiavimo uždavinių sprendimas.</p> <p><b>Technologijos.</b> Organinių medžiagų praktinis taikymas maisto ir parfumerijos pramonėje.</p>	<p>Praktikos darbai „Acto rūgšties savybių tyrimas“, „Esterių gavimas“, „Vitamins C kiekio nustatymas“.</p> <p>Pranešimas „Esterių taikymas“.</p>
2	Aminai	<p>7.1.12. Apibūdinti aminų funkcinę grupę, paaiškinti sąvokas <i>pirminis</i>, <i>antrinis</i>, <i>tercinis aminas</i>. Sudaryti tradicinius metilo ir etilo grupes turinčių aminų pavadinimus (netaikant IUPAC reikalavimų vartoti padėties nuorodą <i>N-</i>).</p> <p>7.1.13. Apibūdinti aminorūgščių funkcinę grupę, sudaryti pavadinimus, kai anglies atomų grandinėje yra iki trijų atomų.</p>	<p><b>Biologija.</b> Azoto apytaka biosferoje. Aminorūgštys, baltymai.</p>	
2	Polimerinės medžiagos	<p>7.5.1. Paaiškinti polimerinių medžiagų susidarymo principus ([...] polikondensacija).</p>	<p><b>Kalbos.</b> Informacijos apie</p>	<p>Pranešimas apie naujausius</p>



		7.5.2. Paaikinti plastikų naudojimo pranašumus ir trūkumus. 7.5.3*. Apibūdinti gamtosaugines problemas, susijusias su plastikų naudojimu, nurodyti šių problemų sprendimo būdų.	plastikų naudojimą ir poveikį rinkimas, pranešimo rengimas ir pristatymas.	plastikus ir jų naudojimą.
4	Rezervinės pamokos			

Planas sudarytas pagal mokytojų Daivos Uckienės (Marijampolės Sūduvos gimnazija) ir Jolantos Žilionienės (Varėnos „Ažuolo“ vidurinė mokykla) siūlymus.

### Modulio „Medžiagos ir jų kitimai“ planas

Planas sudarytas remiantis Vidurinio ugdymo bendrosiomis programomis, patvirtintomis Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2011 m. vasario 21 d. įsakymu Nr. V-269.

#### Tikslai

- Plėtoti gamtamokslinę kompetenciją, nagrinėjant bendrosios chemijos dėsningumus, tyrinėjant ir analizuojant įvairias medžiagas, jų savybes ir kitimus.
- Tobulinti kritinio mąstymo, problemų sprendimo, chemijos mokslo galimybių suvokimo gebėjimus, ugdyti savarankiškumą, kūrybingumą, suvokti pasaulio vientisumą.

#### Uždaviniai

- Plėtoti ir lavinti žemesnėse klasėse įgytas žinias ir gebėjimus apie chemines medžiagas, jų savybes ir kitimus.
- Analizuoti, kaip atomų ir jų junginių savybės priklauso nuo padėties periodinėje lentelėje.
- Kelti klausimus ir hipotezes, planuoti stebėjimus bei bandymus ir, saugiai naudojantis laboratorine įranga ir cheminėmis medžiagomis, atlikti bandymus, apibendrinti gautus rezultatus, formuluoti pagrįstas išvadas.
- Spręsti praktinius chemijos uždavinius, pritaikant ir kitų mokomųjų dalykų žinias bei gebėjimus.

- Aiškintis chemijos mokslo ir jo laimėjimais kuriamų technologijų vaidmenį žmonijos gyvenime, jų ryšį su gamtos, socialine ir kultūrine aplinka, taikyti įgytas chemijos žinias ir gebėjimus, sprendžiant įvairias kasdienio gyvenimo, aplinkos apsaugos, darnaus vystymosi problemas.

### Mokymo ir mokymosi turinys

Valandos	Etapo pavadinimas	Gebėjimai	Tarpdalykinė integracija	Pastabos
10	Periodinė cheminių elementų lentelė ir cheminių elementų junginių savybės	2.1.1. Apibūdinti pirmų trijų periodų elementų atomų sandarą, nurodant protonų skaičių branduolyje ir elektronų skaičių kiekviename sluoksnyje. 2.2.1. Paaiškinti periodinės elementų lentelės struktūrą remiantis šiuolaikiniu periodiniu dėsniu ir atomo sandara. 2.2.2. Susieti cheminio elemento periodo ir grupės numerius su elektronų sluoksnių skaičiumi ir valentinių elektronų skaičiumi. 2.2.3. Paaiškinti, kaip kinta pagrindinių grupių elementų oksidų rūgštinės ir bazinės savybės pagal oksidą sudarančio elemento padėtį periodinėje lentelėje. 2.2.4. Numatyti pagrindinių grupių elementų būdinguosius oksidacijos laipsnius remiantis valentinių elektronų skaičiumi.	<b>Fizika.</b> Atomo sandara.	
8	Būdingosios jonų reakcijos	5.4.4. Atpažinti karbonatus pagal dujų išsiskyrimą veikiant rūgštimis. 5.4.5. Atpažinti amonio jonus pagal atsiradusį būdingą kvapą ir (arba) indikatoriaus spalvos pokytį, kai tiriamasis objektas paveikiamas hidroksido tirpalu. 5.4.6. Atpažinti chloridų, bromidų, jodidų, fosfatų, sulfatų ir karbonatų jonus pagal susidarančias būdingas nuosėdas. 5.4.7. Atpažinti kalcio, bario, sidabro jonus pagal susidarančias būdingas nuosėdas. 5.4.8. Atpažinti natrio ir kalio junginius pagal liepsnos spalvą.	<b>Matematika.</b> Skaičiavimo uždavinių sprendimas.	Praktikos darbas „Medžiagų atpažinimas pagal būdingąsias jonų reakcijas“.
12	Oksidacijos-redukcijos reakcijos	4.1.1. Paaiškinti reakcijos greičio sąvoką. Pateikti lėtų ir greitų cheminių reakcijų pavyzdžių. 6.2.1*. Apibūdinti metalų koroziją kaip lėtą oksidacijos-redukcijos reakciją ir paaiškinti ekonominę korozijos žalą.	<b>Fizika.</b> Elektros srovės taikymas metalams gauti.	Praktikos darbas „Katalizatorių ir kitų veiksnių įtakos reakcijos

		6.2.2*. Nurodyti geležies korozijai vykti būtinas sąlygas. 6.2.3*. Nurodyti geležies korozijos stabdymo būdus. 6.3.1. Paaiškinti elektrolizės procesus, kurie vyksta natrio chlorido lydale, nurodyti technologinę šio proceso svarbą. 6.3.2. Nurodyti elektrolizės svarbą gaunant ir gryninant metalus, formuojant metalų dangas. 4.1.2. Apibūdinti katalizatorių ir fermentų veikimą, pateikti jų naudojimo pavyzdžių. 4.1.3*. Paaiškinti automobilių katalizatorių taikymą mažinant aplinkos taršą. 4.2.1. Užrašyti chemines lygtis, paaiškinančias pramoninę amoniako, azoto rūgšties ir sieros rūgšties gamybą, pateikti šių medžiagų naudojimo pavyzdžių. 4.2.2*. Bendrais bruožais apibūdinti gamtosaugines problemas, susijusias su amoniako, azoto rūgšties ir sieros rūgšties gamyba.	<b>Biologija.</b> Fermentai kaip biologiniai katalizatoriai.  <b>Matematika.</b> Skaičiavimo uždavinių sprendimas.	greičiui tyrimas“.  Pranešimas apie Lietuvos chemijos pramonės įmonės.
4	Rezervinės pamokos			

Planas sudarytas pagal mokytojos Gitanos Banzinienės (Tauragės Žalgirių gimnazija) siūlymus.

### Modulio „Energijos virsmai chemijoje“ planas

Planas sudarytas remiantis Vidurinio ugdymo bendrosiomis programomis, patvirtintomis Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2011 m. vasario 21 d. įsakymu Nr. V-269.

#### Tikslai

- Plėtoti gamtamokslinę kompetenciją, nagrinėjant energijos virsmus chemijoje ir suvokiant atominės sandaros ir medžiagos savybių ryšį.
- Tobulinti kritinio mąstymo, problemų sprendimo, chemijos mokslo galimybių suvokimo gebėjimus, ugdyti savarankiškumą, kūrybingumą, suvokti pasaulio vientisumą.

#### Uždaviniai

- Suvokti cheminių reakcijų energetinę svarbą, gebėti paaiškinti, kaip cheminių reakcijų pusiausvyros dėsningumai taikomi chemijos pramonėje.
- Kelti klausimus ir hipotezes, planuoti stebėjimus bei bandymus ir, saugiai naudojantis laboratorine įranga ir cheminėmis medžiagomis, atlikti bandymus, apibendrinti gautus rezultatus, formuluoti pagrįstas išvadas.
- Modeliuoti paprasčiausius gamtos reiškinius ir procesus, spręsti praktinius chemijos uždavinius, pritaikant ir kitų mokomųjų dalykų žinias bei gebėjimus.
- Tyrinėjant ir analizuojant chemines medžiagas, jų savybes ir kitimus, išsiugdyti mokslinę pasaulėvoką ir atsakingą požiūrį į aplinką, gamtą, gyvybę.

### Mokymo ir mokymosi turinys

Valandos	Etapo pavadinimas	Gebėjimai	Tarpdalykinė integracija	Pastabos
3	Atomo sandara	<p>2.1.1. Apibūdinti pirmųjų keturių periodų elementų atomų sandarą, nurodant protonų skaičių branduolyje ir elektronų skaičių kiekviename sluoksnyje.</p> <p>2.1.2. Nustatyti neutronų skaičių branduolyje, kai nurodytas masės skaičius. Apibūdinti izotopus, pateikti jų pavyzdžių.</p> <p>2.1.5. Paaiškinti masės skaičiaus ir elemento atominės masės skirtumą.</p> <p>2.3.1. Paaiškinti sąvokas [...] <i>formulinis vienetas</i>.</p> <p>2.1.3. Apibūdinti radioaktyvumo reiškinį.</p> <p>2.1.4. Nurodyti radioaktyviųjų izotopų taikymo medicinoje ir moksliniuose tyrimuose galimybes.</p>	<p><b>Fizika.</b> Radioaktyvumo reiškinys, atomo sandara.</p> <p><b>Matematika.</b> Skaičiavimo uždavinių sprendimas.</p>	
4	Cheminis ryšys ir medžiagos sandara	<p>2.3.4. Paaiškinti cheminio ryšio tipą siejant su besijungiančių cheminių elementų [...] elektrinio neigiamumo skirtumu.</p> <p>2.3.6. Paaiškinti koordinacinio ryšio susidarymą <math>H_2O</math> ir <math>NH_4^+</math> jonuose.</p> <p>2.3.7. Paaiškinti joninių (pavyzdžiui, NaCl), iš molekulių sudarytų kovalentinių (pavyzdžiui, <math>CO_2</math>) ir molekulių neturinčių kovalentinių (pavyzdžiui, <math>SiO_2</math>, deimanto, grafito) junginių savybių skirtumus, siejant juos su junginių sandara.</p>		

		<p>2.2.5. Paaiškinti, kaip kinta nemetalų vandenilinių junginių rūgštinės ir bazinės savybės pagal nemetalo padėtį periodinėje lentelėje.</p> <p>2.2.6. Numatyti pagrindinių grupių elementų būdinguosius oksidacijos laipsnius remiantis valentinių elektronų skaičiumi.</p> <p>2.2.7. Nurodyti IV periodo pereinamųjų elementų oksidų rūgštinių, bazinių ir amfoterinių savybių priklausomybę nuo elemento oksidacijos laipsnio.</p>		
8	Cheminė pusiausvyra	<p>4.3.1. Užrašyti pusiausvyros konstantos formulę duotajai homogeninei reakcijai ir paaiškinti, ką rodo pusiausvyros konstantos skaitinė vertė.</p> <p>4.3.2. Apskaičiuoti medžiagos pusiausvirąją arba pradinę koncentraciją, kai žinomos ir pradinės, ir pusiausvyrosios dalies medžiagų koncentracijos.</p> <p>4.4.1. Paaiškinti pusiausvyros padėties poslinkį.</p> <p>4.4.2. Įvertinti, kaip pasikeis pusiausvyros mišinio sudėtis pakeitus kurios nors medžiagos koncentraciją, mišinio slėgį, temperatūrą.</p> <p>4.4.3. Paaiškinti katalizatoriaus įtaką grįžtamosioms reakcijoms, paaiškinti, kodėl katalizatorius nepakeičia pusiausvyros padėties.</p> <p>4.5.2. Paaiškinti amoniako, sieros rūgšties ir azoto rūgšties technologinę svarbą, pateikti šių medžiagų naudojimo pavyzdžių.</p> <p>4.5.3. Paaiškinti slėgio, temperatūros ir kai kurių medžiagų koncentracijos įtaką amoniako sintezės reakcijos greičiui ir pusiausvyros padėčiai.</p> <p>4.5.4. Apibūdinti optimalias sąlygas, kurios taikomos pramoninei amoniako sintezės reakcijai.</p> <p>4.5.5. Apibūdinti sieros(VI) oksido gavimo iš sieros(IV) oksido kaip grįžtamąją reakciją gaminant sieros rūgštį.</p>	<b>Matematika.</b> Skaičiavimo uždavinių sprendimas.	<p>Praktikos darbas „Katalizatorių ir kitų veiksnių įtakos reakcijos greičiui tyrimas“.</p> <p>Pranešimas „Cheminės technologijos dėsningumų taikymas gamyboje“.</p>
6	Pusiausvyra vandeniniuose tirpaluose	<p>5.3.2. Apibūdinti vandens joninę sandaugą.</p> <p>5.3.3. Remiantis pusiausvyros konstantų K, skaitine verte apibūdinti stipriąsias ir silpnąsias rūgštis.</p> <p>5.3.4. Paaiškinti, kaip tirpalo pH rodiklis susijęs su vandenilio ir hidroksido jonų moline koncentracija.</p>	<b>Biologija.</b> Elektrolitų pusiausvyra žmogaus organizme.	Laboratorinis darbas „Tirpalų pH tyrimas“.

		<p>5.3.5. Skaičiuoti pH stipriųjų rūgščių ir bazių tirpaluose.</p> <p>5.5.1. Paaiškinti silpnųjų rūgščių liekanos jonų ir vandens reakciją ir nurodyti, kad šių druskų tirpalai bus baziniai.</p> <p>5.5.2. Paaiškinti amonio jonų ir vandens reakciją ir nurodyti, kad amonio druskų tirpalai bus rūgštiniai.</p> <p>5.5.3. Nurodyti, kad iš stipriųjų rūgščių ir stipriųjų bazių susidariusių druskų tirpalai yra neutralūs.</p>	<p><b>Matematika.</b> Skaičiavimo uždavinių sprendimas.</p>	
8	Elektrolizė ir galvaniniai elementai	<p>5.1.5. Paaiškinti vandeninių tirpalų laidumo elektros srovei skirtumus ir klasifikuoti medžiagas į neelektrolitus, silpnuosius ir stipriuosius elektrolitus.</p> <p>5.1.6. Paaiškinti sąvokas <i>stiprioji rūgštis, stiprioji bazė, silpnoji rūgštis, silpnoji bazė</i>.</p> <p>6.3.2. Paaiškinti vario(II) chlorido vandeninio tirpalo elektrolizę esant inertiniams elektrodams.</p> <p>6.3.3. Paaiškinti vario(II) chlorido vandeniniame tirpale elektrolizės metu vykstančius procesus, naudojant varinius elektrodus.</p> <p>6.3.5. Paaiškinti natrio chlorido vandeninio tirpalo elektrolizę. Nurodyti technologinę šio proceso svarbą.</p> <p>6.3.6. Paaiškinti vario(II) sulfato vandeniniame tirpale elektrolizės metu vykstančius procesus, naudojant inertinius elektrodus.</p> <p>6.4.1. Nurodyti galimybę oksidacijos-redukcijos reakcijas panaudoti elektros srovei generuoti.</p> <p>6.4.2. Paaiškinti galvaninių elementų veikimą remiantis duotais piešiniais ir užrašytomis reakcijų lygtimis.</p> <p>6.4.3. Paaiškinti kuro elementų veikimą remiantis duotais piešiniais ir užrašytomis reakcijų lygtimis.</p>	<p><b>Fizika.</b> Elektros srovės taikymas metalų dangoms gauti, galvaniniai elementai.</p> <p><b>Matematika.</b> Skaičiavimo uždavinių sprendimas.</p>	Praktikos darbas „Elektrolizės vandeniniuose tirpaluose tyrimas“.
5	Metalų ir metalų junginių savybės	<p>5.4.1. Apibūdinti [...] indiferentinius oksidus, pateikti jų pavyzdžių, užrašyti rūgščių ir bazių gavimo iš oksidų chemines lygtis.</p> <p>5.4.3. Apibūdinti ir užrašyti cheminėmis lygtimis, kaip aliuminio oksidas ir hidroksidas, cinko oksidas ir hidroksidas reaguoja su rūgštimis ir bazėmis.</p> <p>5.4.8. Atpažinti vario(II) jonus pagal susidarančias būdingas</p>	<p><b>Matematika.</b> Skaičiavimo uždavinių sprendimas.</p>	Praktikos darbai „Amfoterinių junginių savybių tyrimas“, „Oksidacijos-redukcijos reakcijos

		nuosėdas. 6.1.7. Paaiškinti vario ir sidabro reakcijas su oksiduojančiosiomis rūgštimis (koncentruota ir praskiesta azoto rūgštimi ir koncentruota sieros rūgštimi) ir užrašyti reakcijų lygtis. 6.1.8. Paaiškinti aliuminio ir cinko sąveiką su rūgščių ir bazių tirpalais ir užrašyti reakcijų lygtis. 6.1.9. Paaiškinti IA ir IIA grupių metalų reakcijas su vandeniu ir užrašyti reakcijų lygtis. 6.2.2*. Nurodyti geležies korozijai vykti būtinas sąlygas ir užrašyti reakcijos lygtį.		tyrimas“.
1	Rezervinės pamokos			

### Modulio „Gyvybės chemija“ planas

Planas sudarytas remiantis Vidurinio ugdymo bendrosiomis programomis, patvirtintomis Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2011 m. vasario 21 d. įsakymu Nr. V-269.

#### Tikslai

- Plėtoti gamtamokslinę kompetenciją, nuodugniau nagrinėjant pagrindines klasikinės ir šiuolaikinės chemijos sritis.
- Tobulinti kritinio mąstymo, problemų sprendimo, chemijos mokslo galimybių suvokimo gebėjimus, ugdyti savarankiškumą, kūrybingumą, suvokti pasaulio vientisumą.

#### Uždaviniai

- Paaiškinti organinių junginių įvairovę, siejant su anglies atomo savybe jungtis į grandines ir ciklus, o organinių junginių savybių skirtumus pagrįsti jų sandaros ypatybėmis.
- Kelti klausimus ir hipotezes, planuoti stebėjimus bei bandymus ir, saugiai naudojantis laboratorine įranga ir cheminėmis medžiagomis, atlikti bandymus, apibendrinti gautus rezultatus, formuluoti pagrįstas išvadas.

- Modeliuoti paprasčiausius gamtos reiškinius ir procesus, spręsti praktinius chemijos uždavinius, pritaikant ir kitų mokomųjų dalykų žinias bei gebėjimus.
- Tyrinėjant ir analizuojant organines medžiagas, jų savybes ir kitimus, išsiugdyti mokslinę pasaulėvoką ir atsakingą požiūrį į aplinką, gamtą, gyvybę.
- Taikyti įgytas chemijos žinias ir gebėjimus, sprendžiant įvairias kasdienio gyvenimo, aplinkos apsaugos, darnaus vystymosi problemas.

### Mokymo ir mokymosi turinys

Valandos	Etapo pavadinimas	Gebėjimai	Tarpdalykinė integracija	Pastabos
2	Erdvinė angliavandenilių sandara	7.1.1. Palyginti viengubųjų, dvigubųjų ir trigubųjų ryšių tarp anglies atomų ilgį ir tvirtumą. 7.1.4. Paaiškinti anglies atomų grandinės [...] <i>cis</i> -ir <i>trans</i> -izomeriją. 7.1.8. Sudaryti pavadinimus benzeno homologų, turinčių iki aštuonių anglies atomų molekulėje. Žinoti trivialųjį pavadinimą <i>stirenas</i> .		Laboratorinis darbas „Organinių medžiagų modeliai“.
6	Nafta ir energijos gavimas	3.1.1. Paaiškinti, kad medžiagoms reaguojant vieni ryšiai nutraukiami, o kiti susidaro. 4.1.8. Paaiškinti cheminės reakcijos mechanizmo sąvoką nagrinėjant metano chlorinimo (kai susidaro chlormetanas), vandenilio bromido ir bromo prijungimo prie eteno pavyzdžius. 3.1.3. Paaiškinti, kad reakcijos šiluminis efektas priklauso nuo cheminiams ryšiams nutrūkstam sunaudojamos ir cheminiams ryšiams susidarant išsiskiriančios energijos skirtumo. 3.1.4. Paaiškinti, kad medžiagoms reaguojant energija nei sukuriama, nei sunaikinama. 3.1.5. Paaiškinti, ką rodo termocheminė lygtis, ir pritaikyti ją išsiskyrusios arba sunaudotos šilumos kiekiui apskaičiuoti ir medžiagos kiekiui apskaičiuoti, jei žinomas šilumos kiekis. 3.1.6. Pateikti endoterminių ir egzoterminių procesų ir jų taikymo pavyzdžių (pavyzdžiui, degimo reakcija, šaldomieji mišiniai).	<b>Fizika.</b> Alternatyviosios energijos gamyba. <b>Matematika.</b> Skaičiavimo uždavinių sprendimas. <b>Ekologija.</b> Alternatyviosios energijos šaltiniai.	Projektas „Nafta ir alternatyviosios energijos šaltiniai“.



		<p>3.1.7*. [...] Paaiškinti degimo produktų įtaką aplinkai ir būtinybę ieškoti alternatyvių energijos šaltinių.</p> <p>7.2.3*. Nurodyti, kuriuos būdingiausius organinius junginius galima išskirti iš gamtinių dujų ir naftos. Nurodyti iškastinio kuro rūšis, esančias Lietuvoje.</p> <p>7.2.4. Paaiškinti, kaip kinta angliavandeniliai krekingo metu, apibūdinti naftos produktų naudojimo sritis.</p> <p>7.2.5*. Nurodyti pagrindinius alternatyviosios energijos šaltinius, apibūdinti jų taikymo galimybes Lietuvoje.</p>		
6	Cheminė kinetika	<p>4.1.1. Paaiškinti reakcijos greičio sąvoką. Pateikti lėtų ir greitų cheminių reakcijų pavyzdžių.</p> <p>4.1.2. Paaiškinti cheminių reakcijų greičio priklausomybę nuo reagentų pobūdžio.</p> <p>4.1.3. Paaiškinti, kaip reakcijos greitis priklauso nuo reaguojančių dalelių susidūrimo dažnio.</p> <p>4.1.4. Paaiškinti, kaip kinta cheminės reakcijos greitis keičiantis koncentracijai ir temperatūrai.</p> <p>4.1.5. Paaiškinti, kad dujų slėgis susidaro dėl dujų molekulių smūgių į indo sienes. Paaiškinti ryšį tarp dujų slėgio ir koncentracijos.</p> <p>4.1.10. Praktiškai ištirti reakcijos greitį pagal išsiskiriančių dujų tūrį.</p> <p>4.1.6. Paaiškinti, kaip kinta cheminės reakcijos greitis keičiantis dujinių medžiagų slėgiui, kietųjų medžiagų paviršiaus plotui.</p> <p>4.1.7. Apibūdinti katalizatorių ir fermentų veikimą, pateikti jų naudojimo pavyzdžių.</p> <p>4.1.9*. Paaiškinti automobilių katalizatorių taikymą mažinant aplinkos taršą.</p>	<p><b>Matematika.</b> Skaičiavimo uždavinių sprendimas.</p> <p><b>Biologija.</b> Ląstelė – gyvybės pagrindas.</p> <p><b>Technologijos.</b> Chemijos dėsningumų taikymas gamyboje.</p> <p><b>Istorija ir geografija.</b> Pramonės vystymosi ir technologijų pažangos įtaka gyvenimui.</p>	Laboratorinis darbas „Temperatūros įtakos reakcijos greičiui tyrimas“.
2	Cheminių reakcijų grįžtamumas organinių junginių reakcijose	<p>4.2.1. Paaiškinti grįžtamosios cheminės reakcijos sąvoką ir pateikti pavyzdžių.</p> <p>4.2.2. Paaiškinti tiesioginės ir atvirkštinės reakcijos greičio kitimą vykstant reakcijai.</p> <p>4.2.3. Apibūdinti cheminę pusiausvyrą kaip dinaminę būseną, kuriai nusistovėjus tiesioginė ir atvirkštinė reakcijos vyksta</p>	<p><b>Matematika.</b> Skaičiavimo uždavinių sprendimas.</p>	

		<p>vienodu greičiu.</p> <p>8.1.3. Užrašyti riebalų hidrolizės lygtis, apibūdinti gaunamus produktus.</p>		
4	Angliavandeniai	<p>8.3.1. Nurodyti funkcines grupes sutrumpintosiose struktūrinėse gliukozės ir fruktozės formulėse.</p> <p>8.3.2. Paaiškinti ciklinių gliukozės ir fruktozės molekulių susidarymą.</p> <p>8.3.6. Užrašyti gliukozės polikondensacijos reakcijas, susidarant krakmolui ir celiuliozei.</p> <p>8.3.7. Apibūdinti krakmolo hidrolizės reakciją [...].</p>	<p><b>Biologija.</b> Ląstelė – gyvybės pagrindas.</p> <p><b>Matematika.</b> Skaičiavimo uždavinių sprendimas.</p>	<p>Laboratorinis darbas „Gliukozės savybių tyrimas“.</p> <p>Praktikos darbas „Angliavandenių redukcija“.</p>
4	Aminai, aminorūgštys, baltymai	<p>8.2.1. Nurodyti būdingiausias aminų [...] gavimo ir taikymo būdus.</p> <p>8.2.3. Užrašyti dipeptido susidarymo reakcijos lygtį.</p> <p>8.2.6. Paaiškinti vandenilinio ryšio svarbą antrinei baltymų struktūrai.</p> <p>8.2.7. Užrašyti baltymų hidrolizės lygtį, apibūdinti gaunamus produktus.</p> <p>8.2.8. Apibūdinti baltymų hidrolizę [...].</p> <p>8.4.1. Remiantis pateiktomis schemomis paaiškinti nukleorūgščių sandarą.</p> <p>8.4.2. Paaiškinti vandenilinio ryšio reikšmę nukleorūgščių sandarai.</p> <p>8.4.3. Nurodyti biologinę nukleorūgščių reikšmę.</p>	<p><b>Biologija.</b> Ląstelė – gyvybės pagrindas.</p> <p><b>Technologijos.</b> Sveika mityba.</p>	<p>Laboratorinis darbas „Baltymų savybių tyrimas“.</p>
3	Polimerinės medžiagos	<p>7.5.1. Paaiškinti polimerinių medžiagų susidarymo principus ([...] kopolimerizacija).</p> <p>7.5.2*. Paaiškinti gamtinio kaučiuko sandarą ir sintetinio kaučiuko gavimą, remiantis izopreninio ir chloropreninio kaučiuko pavyzdžiais.</p> <p>7.5.3. Paaiškinti plastikų naudojimo pranašumus ir trūkumus.</p> <p>7.5.4*. Paaiškinti gamtosaugines problemas, susijusias su plastikų naudojimu, nurodyti šių problemų sprendimo būdų.</p>	<p><b>Kalbos.</b> Informacijos apie plastikų naudojimą ir poveikį rinkimas, pranešimo rengimas ir pristatymas.</p>	<p>Pranešimas apie naujausius plastikus ir jų naudojimą.</p>
6	Šiuolaikiniai tyrimo	<p>9.1.1. Paaiškinti titravimo metodo esmę ir taikyti šį metodą</p>	<p><b>Fizika.</b></p>	<p>Praktikos darbas</p>

	metodai	<p>praktiškai.</p> <p>9.1.2. Paaiškinti, kaip tirpalo spalvos intensyvumas susijęs su medžiagos koncentracija ir tirpalo sluoksnio storio.</p> <p>9.2.1. Nurodyti, kad organinių medžiagų funkcines grupes galima atpažinti pagal būdingą infraraudonosios spinduliuotės sugertį.</p> <p>9.2.2. Paaiškinti, kad dėl branduolių magnetinių savybių medžiaga gali sąveikauti su stipriu išoriniu magnetiniu lauku ir kad pagal šią sąveiką galima nustatyti būdingas junginių atomų grupes.</p> <p>9.2.3. Apibūdinti rentgeno spinduliuotę ir paaiškinti, kad atomų išsidėstymo tvarką kristalinėse medžiagose galima nustatyti pagal tai, kaip šios medžiagos pakeičia rentgeno spinduliuotės sklaidimo kryptį.</p> <p>9.2.4. Nurodyti masių spektrometro taikymo sritis.</p> <p>9.2.5. Pateikti pavyzdžių, kaip fizikiniai medžiagų tyrimo metodai taikomi praktikoje.</p>	Elektromagnetinių bangų taikymas medžiagų analizei.	„Kolorimetrija“.
2	Rezervinės pamokos			