



## ĶĪMIJA 10.–12. KLASEI

### MĀCĪBU PRIEKŠMETA PROGRAMMAS PARAUGS

#### Ievads

Mācību priekšmeta programma ir vispārējās izglītības programmas sastāvdaļa, kuru veido mācību priekšmeta:

- 1) mērķis un uzdevumi;
- 2) mācību saturs;
- 3) mācību satura apguves secība un apguvei paredzētais laiks;
- 4) mācību sasniegumu vērtēšanas formas un metodiskie paņēmieni;
- 5) mācību satura apguvei izmantojamie mācību līdzekļi un metodes.

Programmas sadaļā “Mācību satura apguves secība un apguvei paredzētais laiks” iekļauta šāda informācija:

- temati un to apguvei paredzētais laiks (%) no kopējā stundu skaita mācību gadā (tajā ietilpst arī nobeiguma vērtēšanas darbiem paredzētais laiks);
- izstrādātas prasības skolēnam sasniedzamajam rezultātam atbilstīgi mācību priekšmeta standartā noteiktajām prasībām obligātā mācību satura apguvei;
- mācību līdzekļi, kas nepieciešami demonstrējumu un laboratorijas darbu veikšanai;
- projektā izstrādātie uzskates līdzekļi katra temata apguvei;
- starppriekšmetu saikne ar citiem dabaszinātņu mācību priekšmetiem un matemātiku.

Orientējoši 6 stundas paredzētas projektu nedēļai, mācību ekskursijām.

Programmas sadaļā “Mācību sasniegumu vērtēšanas formas un metodiskie paņēmieni” aprakstīta vērtēšanas formu un metodisko paņēmienų daudzveidība, to izvēle atbilstoši vērtēšanas mērķim un vietai mācību procesā. Iekļauti ieteikumi vērtējuma atspoguļošanai.

Programmas sadaļā “Mācību satura apguvei izmantojamie mācību līdzekļi un metodes” ievietots mācību metožu un formu apraksts, mācību līdzekļu saraksts mācību programmas īstenošanai, ko skolotājs var izmantot, plānojot jebkuru ķīmijas stundu.

Programmas paraugs izmantojams kā metodisks palīglīdzeklis, lai norādītu veidu, kādā pakāpeniski īstenot Valsts vispārējās vidējās izglītības standartā un vispārējās vidējās izglītības mācību priekšmeta standartā izvirzītos mērķus, uzdevumus un prasības obligātā mācību priekšmeta satura apguvei. Programmas paraugs paredzēts, vispārējās vidējās izglītības vispārīzglītojošā vai matemātikas, dabaszinātņu un tehnikas izglītības programmu virzienu īstenošanai. Skolotāji to var izmantot par paraugu savas autorprogrammas veidošanai.

Ķīmijas mācību programma ir izmantojama arī skolēniem ar veselības problēmām, ja nav pieļaujams darbs ar konkrētām ķīmiskām vielām vai arī, ja skolēns atrodas mājas apmācībā. Šādos gadījumos iesakām izmantot projektā izstrādāto interaktīvo kursu skolēniem pašmācībai CD formātā, kurā ir iekļauti ķīmijas eksperimentu demonstrējumi un

virtuālā laboratorija. Skolotājs var arī atbrīvot skolēnus ar veselības problēmām no laboratorijas darba eksperimentālās daļas. Šajā gadījumā skolēns datu reģistrēšanas tabulu aizpilda, izmantojot skolotāja dotos eksperimenta rezultātus.

### **Mācību priekšmeta mērķis**

Padziļināt izpratni par vielu daudzveidību, to pārvērtību norises likumsakarībām, pilnveidojot komunikatīvās un pētnieciskās darbības prasmes un sekmējot skolēna aktīvu līdzdalību sabiedrības ilgtspējīgā attīstībā.

### **Mācību priekšmeta uzdevumi**

Pilnveidot izpratni par fizikāliem, ķīmiskiem un fizikāli ķīmiskiem procesiem un to norises likumsakarībām, vielu, materiālu, disperso sistēmu un ķīmisko reakciju daudzveidību. Pilnveidot pētnieciskās darbības un komunikatīvas darbības prasmes ķīmijā, risinot problēmas, pētot vai eksperimentējot, analizējot un novērtējot iegūto informāciju. Sekmēt indivīda līdzdalību ilgtspējīgas sabiedrības veidošanā, apzinoties ķīmijas, tehnoloģiju, vides un sabiedrības mijiedarbību.

# MĀCĪBU SATURS

## DABA

Mācību priekšmeta obligātais saturs	10. klase	11. klase	12. klase
<p><b>Atomu un vielu uzbūve, disperso sistēmu sastāvs</b></p>	<p>Atomu kodola sastāvs. Izotopi. Atoma kodola elektronapvalks un tā elektronformula. Ķīmisko elementu periodiskā tabula un atomu uzbūve. Ķīmisko saišu veidi (kovalentā un jonu saite), molekulu elektronformula. Kristālrežģu veidi (jonu, molekulu un atomu). Vielu īpašību saistība ar atomu un vielu uzbūvi.</p>	<p>Metālisko un nemetālisko elementu atomu uzbūve. Metāliskā saite. Metālu kristālrežģis. Metālu īpašību saistība ar metālu uzbūvi. Ķīmiskās saites veidošanās pēc donorakceptora mehānisma (amonija jons, hidroksonijs jons). Alotropija (skābekļa, oglekļa un fosfora alotropiskie veidi). Organisko vielu sastāvs. Ogļūdeņražu uzbūve un izomērija.</p>	<p>Vienvērtīgo piesātināto spirtu, aldehīdu, ketonu, karbonskābju un aminoskābju molekulu uzbūve. Olbaltumvielu un nukleīnskābju sastāvs. Atomu savstarpējā ietekme fenola molekulā. Ūdeņražsaišu veidošanās un ietekme uz spirtu fizikālajām īpašībām.</p>
<p><b>Vielu, disperso sistēmu un to pārvērtību daudzveidība un vienotība</b></p>	<p>Disperso sistēmu veidi. Šķīdumi. Kristālhidrāti. Ķīmisko reakciju veidi (aizvietošanās, savienošanās, sadalīšanās, apmaiņas, oksidēšanās–reducēšanās, eksotermiskas, endotermiskas, apgriezeniskas, neapgriezeniskas, neitralizācijas). Oksīdu klasifikācija.</p>	<p>Metālisko un nemetālisko elementu izplatība dabā. Metālu sakausējumi. Amfoteritāte. Kompleksie savienojumi. Nemetālisko elementu aprīte dabā. Saikne starp nemetālisko elementu savienojumiem, tās nozīme savienojumu daudzveidībā. Neorganisko vielu klasifikācija. Organisko vielu klasifikācijas principi. Ogļūdeņražu klasifikācija un izomērija. Organisko vielu reakciju klasifikācija pēc to norises veida vai reakcijas produktiem. Ogļūdeņražu savstarpējā saikne.</p>	<p>Ogļūdeņražu hidroksilatvasinājumu un karbonskābju klasifikācija un izomērija. Karbonskābju un to atvasinājumu dabasvielu daudzveidība dabā. Mazgāšanas un kosmētikas līdzekļu daudzveidība. Ogļūdeņražu, spirtu, aldehīdu, karbonskābju un esteru savstarpējā saikne. Organisko un neorganisko vielu savstarpējā saikne un tās nozīme citu vielu iegūšanā.</p>

Mācību priekšmeta obligātais saturs	10. klase	11. klase	12. klase
<b>Fizikālie, ķīmiskie un fizikāli ķīmiskie procesi</b>	<p>Kodolreakcijas.</p> <p>Elektrolītiskās disociācijas teorija.</p> <p>pH jēdziens.</p> <p>Sāļu hidrolīze.</p> <p>Jonu apmaiņas reakcijas.</p> <p>Oksidēšanās – reducēšanās procesi.</p> <p>Neorganisko savienojumu (oksīdu, skābju, bāzu, sāļu) ķīmiskās īpašības.</p>	<p>Elektrolīze. Elektrolīzes procesu vienādojumi.</p> <p>Dažādu reducētāju izmantošana metālisko elementu iegūšanā.</p> <p>Metālu kopīgās ķīmiskās īpašības (iedarbība ar nemetāliem, ūdeni, atšķaidītām skābēm, sāļu ūdens šķīdumiem).</p> <p>Korozija.</p> <p>Nemetālu iegūšana laboratorijā un rūpniecībā.</p> <p>Nemetālu oksidējošās un reducējošās īpašības. Koncentrētas sērskābes un slāpekļskābes iedarbība ar neaktīvajiem un vidēji aktīvajiem metāliem.</p> <p>Jonu apmaiņas reakciju izmantošana jonu kvalitatīvai pierādīšanai.</p> <p>Ķīmisko reakciju siltumefekts. Termoķīmiskie vienādojumi.</p>	<p>Vienvērtīgo piesātināto spirtu aizvietošanas, dehidratācijas un oksidēšanās reakcijas.</p> <p>Aldehīdu oksidēšanas, reducēšanas reakcijas.</p> <p>Karbonskābju un aminoskābju ķīmiskās īpašības.</p> <p>Tauku un eļļu fizikālās īpašības un ķīmiskās pārvērtības.</p> <p>Glikozes rūgšanas reakcijas.</p> <p>Saharozes, cietes un celulozes hidrolīzes reakcijas.</p> <p>Polimerizācijas (alkēnu, alkadiēnu) un polikondensācijas procesi.</p> <p>Ķīmiskās pārvērtības etanola ražošanas procesā.</p> <p>Sadzīves un bīstamo atkritumu pārstrādes procesi.</p> <p>Sadzīves notekūdeņu attīrīšanas procesi.</p>
<b>Likumsakarības ķīmijā</b>	<p>Periodiskais likums un ķīmisko elementu periodiskā tabula.</p> <p>Vielas masas nezūdamība.</p> <p>Ķīmisko reakciju ātrums.</p> <p>Ķīmiskais līdzsvars un Lešateljē princips.</p> <p>Ķīmisko reakciju norise tehnoloģiskajos procesos (sērskābes un amonjaka ražošana).</p>	<p>Elektroķīmiskā sprieguma rinda.</p> <p>Ūdens cietība, tās novēršanas paņēmieni.</p> <p>Ķīmiskā līdzsvara nobīde oksidēšanās–reducēšanās reakcijās un jonu apmaiņas reakcijās dabā un dažādu faktoru ietekme uz to.</p>	<p>Ķīmiskā līdzsvara nobīde esterificēšanās reakcijās.</p> <p>Ziepju un sintētisko mazgāšanas līdzekļu mazgājoša darbība un dažādu faktoru ietekmi uz to.</p> <p>Ķīmijas pamatlikumu izmantošana vides problēmu analīzē.</p>

PĒTNIECISKĀ DARBĪBA

Mācību priekšmeta obligātais saturs	10. klase	11. klase	12. klase
<p><b>Pētāmo problēmu formulēšana un darba plānošana</b></p>	<p>Hipotēzes formulēšana par vielu elektrovadītspēju, sāļu hidrolīzi, vielu koncentrācijas ietekmi uz ķīmiskās reakcijas ātrumu un līdzsvaru atbilstoši darba uzdevumam/pētāmai problēmai un situācijas aprakstam.</p> <p>Ķīmiskās reakcijas ātrumu un līdzsvaru ietekmējošo lielumu/pazīmju izvēle un grupēšana.</p> <p>Darba gaitas plānošana par vielas koncentrācijas ietekmi uz ķīmisko reakciju ātrumu, izvēloties atbilstošas, drošas un videi nekaitīgas darba metodes.</p>	<p>Pētāmās problēmas un hipotēzes formulēšana salīdzinot vielu un to hidroksīdu īpašības, analizējot ūdens paraugus.</p> <p>Darba piederumu un vielu izvēle, patstāvīga darba gaitas plānošana, pētot dzelzs savienojumu īpašības un sintezējot ūdenī nešķīstošu sāli. Drošu un videi nekaitīgu darba metožu izvēle.</p>	<p>Pētāmās problēmas un hipotēzes formulēšana par organisko un neorganisko skābju ķīmisko īpašību salīdzināšanu, vielas sintēzi, tauku šķīdību dažādos šķīdinātājos, celulozes hidrolīzi.</p> <p>Darba piederumu un vielu izvēle, patstāvīga darba gaitas plānošana, salīdzinot organisko un neorganisko skābju ķīmiskās īpašības, patstāvīgi veicot divpakāpju vielas sintēzi.</p>
<p><b>Datu ieguve un reģistrēšana</b></p>	<p>Novērojumu, mērījumu un eksperimentu veikšana individuāli vai grupā.</p> <p>Kristālrežģa modeļa un molekulu modeļu veidošana un izmantošana atoma un vielu uzbūves raksturošanai.</p> <p>Eksperimenti ar oksīdiem, bāzēm, skābju šķīdumiem, sāļiem.</p> <p>Datu ieguve un reģistrēšana, izmantojot informācijas tehnoloģijas (IT) (sensori).</p> <p>Vielu ķīmiskās formulas un koncentrācijas noteikšana, izmantojot kvantitatīvās analīzes metodes (gravimetrija, tilpumanalīze).</p> <p>Laboratorijas piederumu un vielu lietošana, ievērojot drošas darba metodes.</p>	<p>Novērojumu, mērījumu un eksperimentu veikšana individuāli vai grupā.</p> <p>Alkānu molekulu modeļu veidošana un izmantošana vielu molekulu uzbūves un īpašību raksturošanai.</p> <p>Eksperimenti ar metāliem, nemetāliem, oksīdiem, bāzēm, skābēm, sāļiem, ogļūdeņražiem.</p> <p>Neorganisku vielu un dabas objektu kvalitatīva analīze.</p> <p>Neorganiska savienojuma sintēze.</p> <p>Gāzu iegūšana, uzkrāšana un pierādīšana.</p> <p>Ūdens parauga analīze, izmantojot kvalitatīvās un kvantitatīvās analīzes metodes (tilpumanalīze, spektrofotometrija).</p> <p>Laboratorijas piederumu un vielu lietošana, ievērojot drošas darba metodes</p>	<p>Novērojumu, mērījumu un eksperimentu veikšana individuāli vai grupā.</p> <p>Organisko vielu molekulu modeļu veidošana un izmantošana vielu molekulu uzbūves un īpašību raksturošanai.</p> <p>Organisku vielu un dabas objektu kvalitatīva analīze.</p> <p>Organisko savienojumu sintēze (esteri, ziepes).</p> <p>Eksperimenti ar karbonskābēm, ogļhidrātiem, olbaltumvielām.</p> <p>Vielas divpakāpju sintēze.</p> <p>Laboratorijas piederumu un vielu lietošana, ievērojot drošas darba metodes</p>
<p><b>Datu apstrāde</b></p>	<p>Iegūto skaitlisko datu pārveidošana (tabulas, grafiki, diagrammas).</p> <p>Aprēķini pēc ķīmiskajām formulām (elementa izotopu vidējā relatīvā atommasa).</p> <p>Aprēķini par šķīdumiem (molārā koncentrācija).</p> <p>Aprēķini pēc ķīmisko reakciju vienādojumiem, ja dota izejvielas šķīduma masa un izšķīdinātās vielas masas daļa; šķīduma tilpums un molārā koncentrācija; abu reaģējošo vielu masa vai vielu daudzumi.</p>	<p>Iegūto skaitlisko datu pārveidošana (tabulas, grafiki, diagrammas).</p> <p>Aprēķini pēc ķīmisko reakciju vienādojumiem, ja reaģē un rodas gāzveida vielas (Gē Lisaka likums jeb vienkāršo skaitļu likums).</p> <p>Aprēķini pēc ķīmisko reakciju vienādojumiem, ja dotā viela satur piemaisījumus.</p> <p>Aprēķini pēc stehiometriskajām shēmām.</p> <p>Aprēķini par šķīdumiem (izšķīdinātās vielas masas daļas aprēķināšana, ja dots šķīdināmās gāzes tilpums).</p>	<p>Iegūto skaitlisko datu pārveidošana (tabulas, grafiki, diagrammas).</p> <p>Aprēķini pēc ķīmisko reakciju vienādojumiem, ja dotā viela satur piemaisījumus un ir zināms reakcijas produkta praktiskais iznākums vai reakcijas produkta zudumi.</p> <p>Ķīmiskās reakcijas produkta praktiskā iznākuma aprēķināšana.</p>

Mācību priekšmeta obligātais saturs	10. klase	11. klase	12. klase
	<p>Ķīmisko formulu atrašana pēc vielas kvantitatīvā sastāva.</p>	<p>Aprēķini pēc termokīmiskajiem vienādojumiem. Ķīmisko formulu atrašana pēc sadegšanas produktiem. IT izmantošana iegūto datu apstrādē.</p>	
<p><b>Datu un/vai rezultātu analīze un izvērtēšana</b></p>	<p>Rezultātu novērtēšana un salīdzināšana. Iegūto datu ticamības un precizitātes novērtēšana. Iegūto datu izskaidrošana.</p> <p>Secinājumu precīza formulēšana atbilstīgi uzdevumam/pētāmai problēmai, hipotēzei un iegūtajiem rezultātiem.</p> <p>Eksperimenta trūkumu novērtēšana un uzlabojumu ierosināšana.</p>	<p>Rezultātu novērtēšana un salīdzināšana ar informāciju no dažādiem avotiem. Iegūto datu ticamības un precizitātes novērtēšana. Iegūto datu izskaidrošana.</p> <p>Secinājumu precīza formulēšana atbilstīgi uzdevumam/pētāmai problēmai, hipotēzei un iegūtajiem rezultātiem. Iegūto rezultātu izmantošanas iespējās sadzīvē, tehnikā.</p> <p>Eksperimenta trūkumu novērtēšana un uzlabojumu ierosināšana. Uzlabojumi vai citu risinājuma veidu piedāvājums.</p>	<p>Rezultātu novērtēšana un salīdzināšana ar datiem literatūrā. Iegūto datu ticamības un precizitātes novērtēšana. Iegūto datu izskaidrošana.</p> <p>Secinājumu precīza formulēšana atbilstīgi uzdevumam/pētāmai problēmai, hipotēzei un iegūtajiem rezultātiem. Iegūto rezultātu izmantošanas iespējās sadzīvē, tehnikā.</p> <p>Eksperimenta trūkumu novērtēšana un uzlabojumu ierosināšana. Uzlabojumi vai citu risinājuma veidu piedāvājums.</p>
<p><b>Komunikatīvā darbība un sadarbība ķīmijā</b></p>	<p>Rakstiska vai mutiska iepazīstināšana ar rezultātiem. Uzskates līdzekļu un IT izmantošana. Ķīmijas terminu, jēdzienu, nomenklatūras lietošana.</p> <p>Vielu šķīdības līkņu, ķīmisko elementu periodiskās tabulas, metālu elektroķīmisko spriegumu rindas, tabulas par vielu šķīdību ūdenī, amonjaka un sērskābes iegūšanas iekārtas shēmas izmantošana.</p> <p>Informācijas analīze uz sadzīves ķīmisko preču un pārtikas produktu iepakojuma, kur norādīts produkta sastāvs jonu veidā.</p> <p>Viedokļa formulēšana un argumentēšana par radioaktīva starojuma izmantošanas ietekmi uz indivīda dzīves kvalitāti.</p> <p>Sadarbības prasmju pilnveidošana, problēmu risināšanā veicot eksperimentus un pētījumus laboratorijā.</p> <p>Citu iepazīstināšana ar saviem vai grupas darba</p>	<p>Rakstiska vai mutiska iepazīstināšana ar rezultātiem. Uzskates līdzekļu un IT izmantošana. Ķīmijas terminu, jēdzienu, nomenklatūras lietošana. Ķīmisko elementu periodiskās tabulas, metālu elektroķīmisko spriegumu rindas, tabulas par vielu šķīdību ūdenī izmantošana.</p> <p>Informācijas analīze uz minerālmēslu iepakojuma.</p> <p>Viedokļa formulēšana un argumentēšana par vides piesārņojuma un resursu samazināšanas problēmām.</p> <p>Sadarbības prasmju pilnveidošana, problēmu risināšanā, veicot eksperimentus un pētījumus laboratorijā.</p> <p>Atbilstošu sava vai grupas darba prezentācijas formu izvēle, iepazīstinot citus ar saviem vai grupas darba rezultātiem.</p>	<p>Rakstiska vai mutiska iepazīstināšana ar rezultātiem. Uzskates līdzekļu un IT izmantošana. Ķīmijas terminu, jēdzienu, nomenklatūras lietošana.</p> <p>Informācijas analīze uz sadzīves ķīmisko preču iepakojuma un pārtikas produktu iepakojuma, kur norādīts dabasvielu saturs.</p> <p>Viedokļa formulēšana un argumentēšana par vides problēmām, dažādu faktoru (sociālo, ekonomisko, vides) ietekmi uz tehnoloģiju attīstību ķīmijā, ķīmijas zināšanu un prasmju nozīmi indivīda ikdienas dzīvē.</p> <p>Sadarbības prasmju pilnveidošana, problēmu risināšanā veicot eksperimentus un pētījumus laboratorijā.</p> <p>Atbilstošu sava vai grupas darba prezentācijas formu izvēle, iepazīstinot citus ar saviem vai</p>

Mācību priekšmeta obligātais saturs	10. klase	11. klase	12. klase
	rezultātiem, izmantojot uzskates līdzekļus un IT.		grupas darba rezultātiem.

CILVĒKA, SABIEDRĪBAS UN VIDES MIJEDARBĪBAS ĶĪMISKIE ASPEKTI

Mācību priekšmeta obligātais saturs	10. klase	11. klase	12. klase
<b>Zinātnes atklājumu, izgudrojumu un pētījumu vērtību apzināšana ķīmijā</b>	<p>Galvenās ķīmijas zinātnes apakšnozares.</p> <p>Analītiskā ķīmija.</p> <p>Ievērojamo pasaules un Latvijas ķīmiķu ieguldījums ķīmijas zinātnes vēsturiskā attīstībā (ķīmisko elementu klasifikācija, atomu uzbūve, elektrolītiskās disociācijas teorija).</p> <p>Disperso sistēmu nozīme ikdienas dzīvē, medicīnā, rūpniecībā.</p> <p>Kodolreakciju nozīme jaunu ķīmisko elementu ieguvē.</p> <p>Eksperimenta nozīme ķīmijas zinātnes attīstībā.</p> <p>Pētījumu par atomu uzbūvi, elektrolītiskās disociācijas teorijas ietekme uz dabaszinātņu attīstību.</p> <p>Modeļu nozīme atomu un vielu uzbūves pētīšanā.</p>	<p>Ievērojamākie pasaules un Latvijas ķīmiķi organiķi, to loma organiskās ķīmijas attīstībā.</p> <p>Pētnieciskās iestādes un ražošanas uzņēmumi Latvijā, kur izmanto elektrolīzes procesus.</p> <p>Organiskās ķīmijas zinātniski pētnieciskās iestādes Latvijā.</p> <p>Metālisko elementu un skābekļa nozīme organismos.</p>	<p>Karbonskābju un to atvasinājumu pētījumu nozīme organiskās ķīmijas un farmācijas attīstībā.</p> <p>Ķīmijas eksperimenta nozīme reakcijas mehānismu pētīšanā, jaunu vielu iegūšanā un vielu izmantošanas prognozēšanā.</p> <p>Ķīmijas, fizikas un bioloģijas zinātņu sadarbības nozīme dabasvielu pētīšanā.</p> <p>Materiālzinātnes pētniecības virzieni Latvijā. Dažādu zinātņu nozaru sadarbības nozīme materiālzinātnes attīstībā.</p> <p>Ķīmijas zināšanu nozīme, sadzīvē izmantojot sintētiskos materiālus, kosmētikas un mazgāšanas līdzekļus.</p>
<b>Tehnoloģiju attīstība ķīmijā un to ietekme uz sabiedrību</b>	<p>Tehnoloģiju attīstības ietekme uz analītiskās ķīmijas attīstību.</p> <p>Katalizatoru nozīme tehnoloģiskajos procesos.</p>	<p>Elektrolīzes procesu izmantošana tehnoloģijās ķīmijā.</p> <p>Neorganisko vielu, sakausējumu, dabasgāzes un naftas pārstrādes produktu izmantošanas iespējas, to nozīme dzīves kvalitātes nodrošināšanā.</p>	<p>Organisko vielu un sintētisko materiālu izmantošanas iespējas, to nozīme dzīves kvalitātes nodrošināšanā.</p> <p>Dažādu faktoru ietekme uz jaunu tehnoloģiju attīstību dabasvielu sintēzē un to pārstrādē.</p> <p>Ķīmiskās rūpniecības un farmaceitiskās rūpniecības uzņēmumu darbības virzieni Latvijā.</p> <p>Ķīmijas rūpniecības nozaru attīstības iespējas Latvijā.</p> <p>Vielu un materiālu ražošanas tehnoloģiju, vides tehnoloģiju un ķīmijas inženierzinātnes attīstības mijiedarbība.</p> <p>Bezatlīkumu tehnoloģiju un otrreizējās izejvielu pārstrādes nozīme dabas resursu</p>

Mācību priekšmeta obligātais saturs	10. klase	11. klase	12. klase
			taupīšanā.
<p><b>Indivīda un sabiedrības ietekme uz vides kvalitāti</b></p>	<p>Drošības noteikumi ķīmijas laboratorijā un ikdienas dzīvē, izmantojot vielas, un iespējamie riski.</p> <p>Videi bīstamās dispersās sistēmas, gāzveida oksīdi.</p> <p>pH izmaiņu, oksidēšanās–reducēšanās procesu un elektrolītiskās disociācijas procesu ietekme uz dabasūdeņu.</p>	<p>Gaisa un ūdens piesārņojums, tā izraisītāji.</p> <p>Vides piesārņojuma ietekme uz vielu pārvērtībām dabā.</p> <p>Ogļūdeņražu un to halogēnatvasinājumu ietekme uz vidi.</p> <p>Naftas un tās pārstrādes produktu izraisītais vides piesārņojums.</p> <p>Dabas resursu racionālas izmantošanas nepieciešamība (metālu rūdas, skābekļa resursi atmosfērā, akmeņogles, dabasgāze un nafta).</p> <p>Vielu izmantošana alternatīvajos enerģijas ieguves avotos. Vielu pareizas lietošanas nosacījumi (koncentrētās skābes, halogēni, ūdeņradis un skābeklis, minerālmēsli, ogļūdeņraži un to halogēnatvasinājumi).</p>	<p>Organisko vielu ietekme uz dzīvajiem organismiem un to pareizas lietošanas nosacījumi.</p> <p>Vides piesārņojuma izraisītās dabasvielu pārvērtības.</p> <p>Vides problēmas, kas saistītas ar polimērmateriālu un sintētisko mazgāšanas līdzekļu izmantošanu.</p> <p>Ķīmijas loma ilgtspējīgas attīstības pamatprincipu īstenošanā.</p> <p>Ķīmijas zināšanu un prasmju nepieciešamība dažādās profesijās un izglītības turpināšanā.</p>



10.klase

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības ķīmiskie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi un vielas	Uzskates materiāli	
<b>1. Pētnieciskā darbība ķīmijā (8% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
Izprot vielu masas nezūdamību ķīmiskajās pārvērtībās.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saskata Latvijas zinātniski pētniecisko iestāžu darbības virzienus dažādās ķīmijas nozarēs skolotāja piedāvātajos informācijas avotos.</li> <li>Pētījuma aprakstā atpazīst pētnieciskās darbības posmus.</li> <li>Ir iepazinies ar laboratorijas traukiem, piederumiem un ierīcēm un to lietošanas iespējām ķīmijas eksperimentos.</li> <li>Tekstā atpazīst aprakstītās vielu kvalitatīvo un kvantitatīvo analīzes metodes, vielu sintēzi un vielu attīrīšanas metodes.</li> <li>Veic precīzu tilpuma mērīšanu, izmantojot dažādus mērtraukus (Mora pipeti, mērpipeti, bireti, mērkolbu).</li> <li>Secina par eksperimenta nozīmi ķīmijas pamatlīkumu atklāšanā, novērojot demonstrējumu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ar piemēriem raksturo citu dabaszinātņu nozīmi ķīmijas nozaru attīstībā.</li> <li>Ir iepazinies galvenās ķīmijas nozares, to uzdevumus un pētīšanas metodes, izmantojot informāciju no dažādiem avotiem.</li> <li>Izprot eksperimenta nozīmi ķīmijas zinātnes attīstībā, analizējot informāciju par ķīmijas eksperimentiem.</li> <li>Ar piemēriem apraksta analītiskās ķīmijas izmantošanu zinātniski pētniecisko, medicīnas un ražošanas uzņēmumu tehnoloģisko procesu kontrolei.</li> <li>Ir apguvis drošības noteikumus darbam ar vielām un materiāliem, laboratorijas traukiem, piederumiem un ierīcēm un novērtē iespējamos riskus, ja netiek ievēroti drošības noteikumi.</li> </ul>	<p>D. <u>Vielas masas nezūdamība.</u> HCl, CuSO<sub>4</sub>, NaOH, marmors, digitālie svāri, 6 vārglāzes, Petri trauciņš.</p> <p>D. <u>Kvalitatīvā un kvantitatīvā analīze.</u> KMnO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>, CuSO<sub>4</sub>, Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, KI, NaCl, CaCl<sub>2</sub>, S, destilēts ūdens, nerūsoša tērauda stieplīte, digitālie svāri, titrēšanas iekārta, mērpipete, Mora pipete, 8 vārglāzes, mērkolba, mērcilindrs, gāzes deglis.</p> <p><u>LD. Precīza tilpuma mērīšana.</u> Mērpipete 10 ml, Mora pipete 10 ml, birete 25 ml, piltuve, ierīce pipetes uzpildīšanai, koniskā kolba 250 ml, vārglāze 250 ml, laboratorijas statīvs, aizsargbrilles.</p>	<p><u>Transparenti</u> Ķīmija un ķīmijas inženierzinātne. Pētnieciskā darbība. Drošības noteikumi.</p> <p><u>Datorprezentācijas</u> Pētnieciskā darbība. Kvalitatīvā un kvantitatīvā analīze.</p> <p><u>Filma</u> Kā top zāles? – A/s “Grindeks”.</p>	

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības ķīmiskie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu pieredumi un vielas	Uzskates materiāli	
<b>2. Dispersās sistēmas (20% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Klasificē dispersās sistēmas pēc dispersās fāzes un dispersijas vides agregātstāvokļa, dispersās fāzes sasmalcinājuma pakāpes.</li> <li>Izprot dažādu faktoru (vielu agregātstāvoklis, šķīdinātāja daba, temperatūra un spiediens) ietekmi uz vielu šķīdību.</li> <li>Salīdzina tīra šķīdinātāja un šķīduma fizikālās īpašības.</li> <li>Salīdzina kristālhidrātu un bezūdens sāls sastāvu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lieto jēdzienus – <i>sīkdispersa sistēma, rupjdispersa sistēma, suspensija, emulsija, aerosols, sakausējums, koloidāls šķīdums, īsts šķīdums</i>–, raksturojot disperso sistēmu.</li> <li>Atšķir suspensiju, emulsiju, aerosolu, sakausējumu, koloidālo šķīdumu, īsto šķīdumu, novērojot dispersās sistēmas.</li> <li>Nosaka šķīduma veidu (piesātināts, nepiesātināts, pārsātināts), izmantojot šķīdības līknes.</li> <li>Novēro un salīdzina vielu šķīšanu dažādos šķīdinātājos.</li> <li>Pārveido informāciju par šķīdumu īpašībām grafiskā veidā, izmantojot IT.</li> <li>Novēro vielu kristalizāciju no dispersām sistēmām un salīdzina iegūto rezultātu dažādās dispersās sistēmās.</li> <li>Pagatavo šķīdumu ar noteiktu molāro koncentrāciju no cietas vielas un veic molāra šķīduma atšķaidīšanu, ievērojot drošas darba metodes.</li> <li>Veic vielu kvantitatīvo analīzi (tilpumanalīze, gravimetrija), ievērojot drošas darba metodes.</li> <li>Nosaka kristālhidrāta formulu, izmantojot eksperimentā iegūtos datus.</li> <li>Aprēķina vielas molāro koncentrāciju šķīdumā; vielas masu vai daudzumu noteiktas molārās koncentrācijas šķīdumā.</li> <li>Aprēķina vielas molāro koncentrāciju šķīdumā, izmantojot tilpumanalīzē iegūtos datus.</li> <li>Novērtē tilpumanalīzē un gravimētrijā iegūtos rezultātus un iespējamo kļūdu cēloņus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izprot disperso sistēmu nozīmi ikdienas dzīvē, medicīnā, rūpniecībā.</li> <li>Ar piemēriem raksturo videi bīstamās dispersās sistēmas, kuras veidojas cilvēka darbības rezultātā.</li> <li>Zina par drošības noteikumu ievērošanas nepieciešamību, izmantojot šķīdinātājus un šķīdumus.</li> <li>Izprot tehnoloģiju attīstības ietekmi uz tilpumanalīzes un gravimetrijas metožu uzlabošanu.</li> </ul>	<p>D. <u>Disperso sistēmu paraugi.</u> Eļļa, destilēts ūdens, māli, NaCl, olas baltums, 2 mērcilindri ar pieslēpētu aizbāzni (500–1000 ml), gaismas avots, 2 vārglāzes 1000 ml, pipete.</p> <p>D. <u>Joda šķīšana dažādos šķīdinātājos.</u> Jods, destilēts ūdens, etanols, heksāns, porcelāna piesta ar piestalu, 3 mērcilindri 100 ml, skalpelis, 3 stikla nūjiņas.</p> <p>LD. <u>Šķīdumi ar noteiktu izšķīdušās vielas molāro koncentrāciju.</u> Kristāliska viela, destilēts ūdens, digitālie svāri ± 0,1g, sverglāzīte, lāpstiņa vielu ņemšanai, 2 mērcilindri ar aizbāzni, Mora pipete, ierīce pipetes uzpildīšanai, piltuve, stikla nūjiņa, strūklene, pilināmā pipete, aizsargbrilles.</p> <p>LD. <u>Bāzes titrēšana ar skābi.</u> NaOH, HCl, fenolftaleīns, birete 25 ml, piltuve biretes uzpildīšanai, vārglāze 250 ml, 4 koniskās kolbas 250 ml, laboratorijas statīvs, Mora pipete 10 ml, ierīce pipetes uzpildīšanai, aizsargbrilles.</p> <p>LD. <u>Kristalizācijas ūdens noteikšana kristālhidrātā.</u> CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O, sverglāzīte, žāvkapis vai termostats, karofīte vielu ņemšanai, svāri ± 0,1 g, eksikators, aizsargbrilles.</p>	<p><u>Izdale</u> Vielu nosaukumi.</p> <p><u>Transparenti</u> Joda šķīdība dažādos šķīdinātājos. Sāļu šķīdības līknes. Dažu vielu masas daļas un blīvuma sakarība. Gāzu šķīdība ūdenī. NaCl šķīduma viršanas un sasaldēšanas temperatūra atkarībā no vielas masas daļas.</p> <p><u>Datorprezentācija</u> Dispersās sistēmas.</p> <p><u>Filma</u> Kā top zāles? – A/s “Grindeks”.</p>	<p><u>Matemātika</u> Darbības ar pozitīviem un negatīviem skaitļiem. Skaitļa noapaļošana. Nezināmā izteikšana no formulas.</p> <p><u>Informātika</u> Darbs ar izklājlapu lietotni.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starpriekšmetu saikne
Daba	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības ķīmiskie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi un vielas	Uzskates materiāli	
<b>3. Atomu un vielu uzbūve (18% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Izprot atoma kodola un elektronapvalka uzbūvi.</li> <li>Izprot atoma kodola pārvērtības un sastāda kodolreakciju vienādojumus.</li> <li>Izprot jonu saites un kovalentās saites veidošanos binārajās savienojumos.</li> <li>Izprot vielu fizikālo īpašību atkarību no kristālrežģa veida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lieto jēdzienus – <i>protons, elektrons, neitrons, enerģijas līmenis un apakšlīmenis, orbitāle, spins, radioaktivitāte, izotops, kodolreakcija</i> –, raksturojot atoma uzbūvi, atoma kodola sastāvu un pārvērtības.</li> <li>Lieto jēdzienus – <i>jonu saite, nepolārā kovalentā saite, polārā kovalentā saite, elementu relatīvā elektronegativitāte, vērtības elektroni, jonu kristālrežģis, molekulu kristālrežģis, atomu kristālrežģis</i> –, skaidrojot ķīmiskās saites veidošanos un raksturojot kristālisku vielu uzbūvi.</li> <li>Nosaka atoma kodola lādiņu, elektronu skaitu atomā, protonu skaitu atoma kodolā, elektronu skaitu ārējā enerģijas līmenī un enerģijas līmeņu skaitu atoma kodola elektronapvalkā A grupu elementiem, izmantojot ķīmisko elementu periodisko tabulu, un aprēķina neitronu skaitu izotopu atomu kodolos.</li> <li>Attēlo elektronu konfigurāciju atomā (pirmajiem 20 ķīmiskajiem elementiem), lietojot simboliskus orbitāļu un elektronu apzīmējumus, elementu elektronformulas.</li> <li>Attēlo kovalentās saites veidošanos starp A grupu elementiem ar molekulu elektronformulām un struktūrformulām.</li> <li>Nosaka ķīmiskās saites veidu binārajā savienojumā, izmantojot datus par ķīmisko elementu relatīvās elektronegativitātes skaitliskajām vērtībām.</li> <li>Aprēķina elementa izotopu maisījuma vidējo relatīvo atommasu, izmantojot datus par izotopu maisījuma sastāvu.</li> <li>Pētī vielu uzbūvi un secina par vielu uzbūves daudzveidību, veidojot vielu molekulu un kristālrežģu modeļus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izprot dažādu zinātnieku pētījumu par atomu uzbūvi nozīmī dabaszinātņu attīstībā, analizējot informāciju par atoma uzbūves pētīšanas vēsturi.</li> <li>Ar piemēriem raksturo kodolreakciju nozīmī jaunu ķīmisko elementu ieguvē.</li> <li>Novērtē radioaktīvā starojuma izmantošanas ietekmi uz indivīda dzīves kvalitāti un sabiedrības attīstību.</li> <li>Izprot modeļu nozīmī atomu un vielu uzbūves pētīšanā.</li> </ul>	<p>D. <u>Kristālu iegūšana un to formu daudzveidība.</u>  <math>\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}</math>,  <math>\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}</math>, <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math>, <math>\text{CuO}</math>,  <math>\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}</math>, mikroskops ar digitālo fotokameru un multimediju projektoru, 2 pilināmās pipetes, priekšmetstikls, 2 stāvkolbas 500 ml/ ar pielāgotiem aizbāžņiem, elektriskā plītiņa, piltuve.  LD. <u>Molekulu modeļu veidošana.</u>  Atomu modeļu komplekts.  LD. <u>Kristālrežģa modeļa veidošana.</u>  Plastilīns 2 dažādās krāsās, NaCl kristāli, lupa.</p>	<p><u>Transparenti</u>  Atomu veidojošo elementārdaļiņu raksturojums. Ķīmisko saišu klasifikācijas shēma.  Jonu saite.  Kovalenta nepolāra saite.  Kovalenta polāra saite.</p> <p><u>Datorprezentācijas</u>  Ķīmisko saišu veidi.  Radioaktivitāte.  Elektronu orbitāļu attēlojums.</p> <p><u>Modeļi</u>  Atomu modeļu komplekts.  Dimanta kristālrežģa modelis.  Grafitā kristālrežģa modelis.  Nātrija hlorīda kristālrežģa modelis.</p>	<p><u>Matemātika</u>  Darbības ar pozitīviem un negatīviem skaitļiem.  Skaitļa noapaļošana.  Nezināmā izteikšana no formulas.</p> <p><u>Fizika</u>  AES ietekme uz apkārtējo vidi.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības ķīmiskie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu pieredumi un vielas	Uzskates materiāli	
<b>4. Ķīmisko elementu periodiskā tabula (12% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Izskaidro periodisko likumu no atomu uzbūves teorijas viedokļa, izmantojot ķīmisko elementu periodisko tabulu.</li> <li>Izskaidro ķīmisko elementu metālisko un nemetālisko īpašību maiņu, pamatojoties uz atomu uzbūves pārmaiņu likumsakarībām.</li> <li>Ar molekulārajiem un elektronu bilances vienādojumiem attēlo un izskaidro oksidēšanās–reducēšanās procesus, kuri norisinās starp metāliem un nemetāliem.</li> <li>Klasificē oksīdus: sāļus radošie (skābais oksīds, bāziskais oksīds, amfotērais oksīds) un sāļus neradošie oksīdi.</li> <li>Izprot oksīdu īpašību maiņu atkarībā no oksīdu veidojošo ķīmisko elementu vietas ķīmisko elementu periodiskajā tabulā (1.–3. periodā).</li> <li>Raksturo skābo un bāzisko oksīdu savstarpējo iedarbību, oksīdu iedarbību ar ūdeni, skābēm un bāzēm un apraksta to ar ķīmisko reakciju vienādojumiem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lieto jēdzienus – <i>oksidēšanas pakāpe, oksidētājs, reducētājs, oksidēšanās, reducēšanās</i> –, raksturojot oksidēšanās–reducēšanās procesus.</li> <li>Dažādos informācijas avotos atrod un analizē dažādu ķīmisko elementu periodiskās tabulas variantus.</li> <li>Modelē bināro savienojumu ķīmiskās formulas, izmantojot elementa relatīvās elektronegativitātes un oksidēšanas pakāpes, kuras nosaka pēc ķīmisko elementu vietas periodiskajā tabulā.</li> <li>Pēc ķīmiskās analīzes datiem aprēķina binārā savienojuma ķīmisko formulu.</li> <li>Aprēķina reakcijas produkta masu reakcijās, kurās oksīdi reaģē ar skābēm vai bāzēm, ja dota izejvielas šķīduma masa un izšķīdinātās vielas masas daļa vai šķīduma tilpums un molārā koncentrācija.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ar piemēriem raksturo dažādu zinātnieku ieguldījumu ķīmisko elementu klasifikācijā.</li> <li>Skaidro gāzveida oksīdu ietekmi uz gaisa kvalitāti.</li> </ul>	<p>D. <u>Bāzisko un skābo oksīdu iegūšana un to ķīmiskās īpašības.</u> Mg, sarkanais P, HCl, NaOH, MgO, destilēts ūdens, fenolftaleīns, metiloranžs, glazēta keramikas flīze, pincete, koniskā kolba 200 ml ar aizbāzni, kura centrā iestiprināta metāla karotīte, otrs tāda paša izmēra aizbāznis, vārglāze 100 ml, skalpelis, sērkociņi.</p>	<p><u>Spēle</u> Bināro savienojumu formulu sastādīšana.</p>	<p><u>Informātika</u> Darbs ar interneta pārlūkprogrammu.</p> <p><u>Matemātika</u> Darbības ar pozitīviem un negatīviem skaitļiem. Skaitļa noapaļošana. Nezināmā izteikšana no formulas. Procentu aprēķini.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības ķīmiskie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi un vielas	Uzskates materiāli	
<b>5. Elektrolītiskā disociācija (12% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Izprot atšķirību starp elektrolītiem un neelektrolītiem.</li> <li>Grupē elektrolītus pēc to disociācijas pakāpes lieluma – stiprie, vidēji stiprie un vājie elektrolīti –, izmantojot datus par disociācijas pakāpi.</li> <li>Raksturo šķīšanas mehānismu vielām ar jonu un polāro kovalento saiti.</li> <li>Izprot elektrolītiskās disociācijas teorijas pamattēzes.</li> <li>Izskaidro skābju, bāzu, normālo sāļu disociāciju un apraksta to ar disociācijas vienādojumiem.</li> <li>Izprot pH jēdzienu un izmanto pH vērtības vides skābuma un bāziskuma novērtēšanai.</li> <li>Izprot sāļu hidrolīzes būtību un izskaidro vides pH atšķirības dažādu sāļu ūdensšķīdumos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lieto jēdzienus – <i>jons, katjons, anjons</i> –, raksturojot elektrolītiskās disociācijas procesus.</li> <li>Grupē vielas elektrolītos un neelektrolītos, novērojot vielu elektrovadītspēju.</li> <li>Prognozē šķīdumu praktisko lietojumu, izmantojot informāciju par siltuma parādībām šķīšanas procesā.</li> <li>Saprot informāciju uz sadzīves preču iepakojuma, kur norādīts produkta sastāvs jonu veidā un to masas koncentrācijas.</li> <li>Izvirza hipotēzi par sāļu hidrolīzi, pamatojoties uz novērojumiem.</li> <li>Veic mērījumus, izmantojot temperatūras sensoru, pH-metru un ievērojot to lietošanas noteikumus.</li> <li>Salīdzina dabīgo skābju un bāzu indikatoru krāsu maiņu dažādās vidēs un secina par augu izmantošanu vides skābuma noteikšanā.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizē elektrolītiskās disociācijas teorijas atklāšanas ietekmi uz ķīmijas zinātnes attīstību.</li> <li>Ar piemēriem raksturo dažādu zinātnieku ieguldījumu elektrolītiskās disociācijas teorijas radīšanā.</li> <li>Analizē disociācijas procesu un šķīdumu pH maiņas ietekmi uz dabas ūdeņu un augsnes sastāvu.</li> </ul>	<p>D. <u>Elektrovadītspējas noteikšana.</u> Destilēts ūdens, ūdensvada ūdens, NaCl, NaOH, MgSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, CuO, saharoze, etanols, 10 vārglāzes 100 ml, elektrovadītspējas iekārta.</p> <p>D. <u>pH vērtības noteikšana dažādu vielu šķīdumos.</u> HCl, NaOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, destilēts ūdens, dzēriens (tēja, kafija, augļu vai ogu sula u. c.), digitālais pH-metrs, multimediju projektoris, dators, ekrāns, 10 vārglāzes 50 ml, strūklene, filtrpapīrs.</p> <p>LD. <u>Temperatūras izmaiņas vielu šķīšanas procesā.</u> NH<sub>4</sub>Cl, KOH, temperatūras sensors, kartona glāzīte ar vāciņu, piltuve, sverglāzīte, vārglāze 150 ml, mērcilindrs 50 ml, 3 atšķirīgas krāsas flomāsteri, kodskops, aizsargbrilles, hronometrs, gumijas cimdi.</p> <p>LD. <u>Dabīgie skābju un bāzu indikatori.</u> Augu materiāli (melleņu sula, Karkadē tēja, sarkanās bietes, sarkanais kāposts u.c.), neliels katliņš, 4 stikla burciņas 250 ml, galda etiķis 9%, sārmu saturošs tīrīšanas līdzeklis.</p> <p>LD. <u>Sāļu hidrolīze.</u> K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaCl, AlCl<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>, Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, NaNO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>S, destilēts ūdens, pH-metrs, universālinдикatora papīrs, universālinдикatora krāsu skala, stikla nūjiņa, strūklene, 3 numurētas mēģenes, filtrpapīrs, aizsargbrilles.</p>	<p><u>Datorprezentācijas</u> Sāļu hidrolīze. Šķīdumu skābuma un bāziskuma skala. <u>Animācija</u> Sāls šķīšana ūdenī.</p> <p><u>Spēle</u> Elektrolīti un neelektrolīti.</p> <p><u>Modelis</u> Nātrija hlorīda kristālrežģa modelis.</p>	<p><u>Matemātika</u> Skaitļa pieraksts ar 10 pakāpēm. Darbības ar 10 pakāpēm. Logaritma definīcija.</p> <p><u>Informātika</u> Darbs ar interneta pārlūkprogrammu.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības ķīmiskie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi un vielas	Uzskates materiāli	
<b>6. Reakcijas elektrolītu šķīdumos (14% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Izskaidro jonu apmaiņas reakciju iespējamību un apraksta tās ar jonu un saīsinātajiem jonu vienādojumiem.</li> <li>Izprot skābju, bāzu un normālo sāļu ķīmiskās īpašības (skābju–sāļu; sāļu–sāļu; sāļu–bāzu šķīdumu savstarpējā iedarbība) no elektrolītiskās disociācijas viedokļa.</li> <li>Izprot neitralizācijas reakciju norisi un prognozē normālo, skābo un bāzisko sāļu veidošanos.</li> <li>Izskaidro oksidēšanās–reducēšanās procesu norisi šķīdumos, sastāda elektronu bilances vienādojumus un izvieto koeficientus dotajās oksidēšanās–reducēšanās reakciju shēmās.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pēc saīsinātajiem jonu vienādojumiem prognozē iespējamās apmaiņas reakcijas un apraksta tās ar molekulārajiem reakciju vienādojumiem.</li> <li>Lieto skābo sāļu un bāzisko sāļu nosaukumus ķīmisko reakciju norises raksturošanai.</li> <li>Formulē hipotēzi par jonu apmaiņas reakciju iespējamību.</li> <li>Aprēķina ķīmiskās reakcijas produkta daudzumu, masu, tilpumu (gāzēm), ja dota abu reaģējošo vielu masa vai vielu daudzumi, vai šķīdumu molārā koncentrācija. Pēc aprēķiniem nosaka reakcijas produktu un nosauc to.</li> <li>Secina par jonu apmaiņas reakciju un oksidēšanās–reducēšanās procesu norisi elektrolītu šķīdumā, pamatojoties uz novērojumiem eksperimentā.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Skaidro neitralizācijas reakciju praktisko izmantošanu.</li> <li>Izprot jonu apmaiņas reakciju un oksidēšanās–reducēšanās procesu ietekmi uz dabas ūdeņu kvalitāti.</li> </ul>	<p>D. <u>Skābju un bāzu ķīmiskās īpašības no elektrolītiskās disociācijas viedokļa.</u></p> <p>HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, NaOH, KOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, metiloranžs, fenolftaleīns, 9 vārglāzes, 2 lāpstīņas.</p> <p>LD. <u>Jonu apmaiņas reakcijas.</u></p> <p>HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> · 3H<sub>2</sub>O, NaCl, K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, BaCl<sub>2</sub> · 2H<sub>2</sub>O, fenolftaleīns, 5 mēģenes, mēģeņu stafīvs, aizsargbrilles.</p> <p>LD. <u>Šķīduma vides ietekme uz oksidēšanās–reducēšanās procesiem.</u></p> <p>KMnO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH, Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, destilēts ūdens, 3 mēģenes, 3 stikla nūjiņas, mēģeņu stafīvs, karofīte vielu ņemšanai, 3 pilināmās pipetes, aizsargbrilles.</p>	<p><u>Datorprezentācijas</u></p> <p>Oksidēšanās–reducēšanās reakcijas dabā un tehnikā. Oksidēšanās–reducēšanās procesi.</p> <p><u>Animācija</u></p> <p>Virtuālā laboratorija.</p>	<p><u>Matemātika</u></p> <p>Darbības ar pozitīviem un negatīviem skaitļiem.</p> <p>Skaitļa noapaļošana.</p> <p>Nezināmā izteikšana no formulas.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starpriekšmetu saikne
Daba	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības ķīmiskie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi un vielas	Uzskates materiāli	
<b>7. Ķīmisko reakciju norise (16% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Izprot reakcijas norises apstākļu ietekmi uz ķīmisko reakciju ātrumu.</li> <li>Izskaidro apgriezeniskas reakcijas norises apstākļu (vielu koncentrācijas gadījumā, kad reakcijas gaitā mainās sistēmas tilpums, arī spiediena, temperatūras) izmaiņu ietekmi uz ķīmiskā līdzsvara stāvokli, pamatojoties uz Lešateljē principu.</li> <li>Analizē amonjaka un sērskābes ražošanas tehnoloģiskajos procesos notiekošās ķīmiskās pārvērtības un prognozē optimālās reakcijas norises apstākļus.</li> <li>Nosaka ķīmiskās reakcijas veidu (pēc reakcijas virzības, pēc elementa oksidēšanas pakāpes izmaiņām, pēc reaģējošo vielu sastāva maiņas un pēc reakcijas siltumefekta) dotajos ķīmisko reakciju vienādojumos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lieto jēdzienus – <i>eksotermiskas un endotermiskas, apgriezeniskas un neapgriezeniskas ķīmiskās reakcijas, ķīmisko reakciju ātrums, ķīmisko reakciju līdzsvars, katalizators, inhibitors</i> –, raksturojot ķīmisko reakciju norisi.</li> <li>Izmanto amonjaka un sērskābes iegūšanas iekārtas shēmas, raksturojot šo vielu ražošanas tehnoloģiskos procesus.</li> <li>Formulē hipotēzi par vielas šķīduma koncentrācijas un temperatūras ietekmi uz ķīmiskās reakcijas ātrumu, atbilstīgi pētāmajai problēmai.</li> <li>Veic mērījumus ar pipeti, termometru un hronometru, ievērojot precizitāti, un precīzi reģistrē datus.</li> <li>Pārveido eksperimentā par ķīmisko reakciju ātrumu un ķīmisko līdzsvaru iegūtos skaitliskos datus grafiskā veidā, izmantojot IT, un analizē tos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raksturo katalizatoru nozīmi tehnoloģisko procesu uzlabošanā.</li> <li>Raksturo pārmaiņas vidē, ko izraisa dabā notiekošo ķīmisko procesu līdzsvara izjaukšana.</li> <li>Novērtē Lešateljē principa atklāšanas nozīmi ķīmijas zinātnes un ķīmijas tehnoloģiju attīstībā.</li> </ul>	<p>D. <u>Dažādu faktoru ietekme uz ķīmisko reakciju ātrumu.</u>  <math>H_2O_2</math>, <math>MnO_2</math>, <math>H_2SO_4</math>, <math>HCl</math>, <math>Na_2S_2O_3</math>, <math>CaCO_3</math>, marmors, 4 vārglāzes 500 ml, 6 vārglāzes 200 ml, 2 lielās mēģenes, tumšs ekrāns, plītiņa, termometrs.</p> <p>D. <u>Dažādu faktoru ietekme uz ogļskābes sadalīšanās ātrumu gāzētos dzērienos.</u>  Gāzēts dzēriens, 2 kristalizatori, sasmalcināts ledus, karsts ūdens, spiediena vai <math>CO_2</math> sensors, temperatūras sensors, dators, multimediju projektors, ekrāns.</p> <p>LD. <u>Vielas koncentrācijas ietekme uz ķīmiskās reakcijas ātrumu.</u>  <math>Na_2S_2O_3</math>, <math>HCl</math>, destilēts ūdens, 4 mērcilindri 50 ml, 5 vārglāzes 50 ml, mērpipete 10 ml, pipete 25 ml, 2 mērcilindri 25 ml, hronometrs, balta papīra lapa, aizsargbrilles.</p> <p>LD. <u>Vielas koncentrācijas ietekme uz ķīmiskās reakcijas līdzsvaru.</u>  <math>FeCl_3</math>, <math>KSCN</math>, <math>K_2Cr_2O_7</math>, <math>K_2CrO_4</math>, <math>H_2SO_4</math>, <math>NaOH</math>, <math>NH_4Cl</math>, destilēts ūdens, 5 mēģenes, 4 pipetes pilināšanai, karotīte vielas ņemšanai, stikla nūjiņa, aizsargbrilles, gumijas cimdi.</p>	<p><u>Transparenti</u>  Amonjaka ražošanas shēma.  Sērskābes ražošanas shēma.  Katalizatora ietekme uz reakcijas norisi.  Enerģijas diagramma reakcijai ar katalizatoru un bez katalizatora.</p>	<p><u>Informātika</u>  Darbs ar izklājlapu lietotni.</p> <p><u>Matemātika</u>  Darbības ar pozitīviem un negatīviem skaitļiem.  Skaitļa noapaļošana.  Nezināmā izteikšana no formulas.  Mēroga izvēle.  Grafīku zīmēšana.</p>



## 11. klase

Sasniedzamais rezultāts		Mācību līdzekļi			Starppriekšmetu saikne
Daba	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības ķīmiskie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu pieredumi un vielas	Uzskates materiāli	
<b>1. Metālu vispārīgs raksturojums, iegūšana (12% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nosaka metālisko elementu iespējamās oksidēšanas pakāpes savienojumos, izmantojot informāciju no ķīmisko elementu periodiskās tabulas (A grupu elementiem) un pēc atomu kodola elektronapvalka elektronformulas un elektronu izvietojuma pa orbitālēm (A grupu elementiem un 4. perioda B grupu elementiem).</li> <li>Izskaidro metālu fizikālo un mehānisko īpašību saistību ar metālu uzbūvi, lietojot jēdzienus: <i>metāliskā saite, metālu kristālrežģis</i>.</li> <li>Izprot dažādu reducētāju izmantošanu metālu iegūšanā un ar ķīmisko reakciju vienādojumiem apraksta metālu reducēšanu no to savienojumiem.</li> <li>Izprot elektrolīzes procesu un raksta sāļu kausējumu elektrolīzes procesu vienādojumus; neaktīvo metālu sāļu ūdensšķīdumu elektrolīzes procesu vienādojumus, izmantojot metālu elektroķīmisko spriegumu rindu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izmanto un vizualizē informāciju, lai salīdzinātu metālisko elementu izplatību dabā.</li> <li>Saprot informāciju, ja lietoti dabā sastopamo metālisko elementu savienojumu tehniskie un sadzīves nosaukumi (akmenssāls, silvinīts, glaubersāls, ģipšakmens, Čīles salpetris, krīts, kaļķakmens, dolomīts, kaolīns, pīrīts, marmors u.c.) un sakausējumu nosaukumi (tērauds, čuguns, bronza, misiņš, jaunsudrabs, dūralumīnijs, lodalva, melhioris u.c.).</li> <li>Analizē informāciju par metālisko elementu (Na, K, Ca, Mg, Fe) nozīmi organismos un apzinās smago metālu savienojumu kaitīgo ietekmi uz veselību.</li> <li>Iegūtos novērojumus patstāvīgi apkopo datu tabulā.</li> <li>Saprot informāciju par cēlmetālu sakausējumu raudzi (provi), aprēķina metāla masu sakausējumā, ja dots sakausējuma sastāvs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Skaidro elektrolīzes procesu izmantošanas iespējas rūpniecībā.</li> <li>Prognozē metālu un to sakausējumu izmantošanu tehnikā un ikdienas dzīvē, izmantojot informāciju par to īpašībām.</li> </ul>	<p>D. <u>Sāļu ūdensšķīdumu elektrolīze.</u> KI, <math>\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}</math>, ciete, fenolftaleīns, cietes-joda indikatorpapīrs, 2 elektrolīzes iekārtas, līdzstrāvas avots.</p> <p>LD. <u>Metālu fizikālās īpašības.</u> Dažādu metālu vienāda biezuma plāksnītes, parafīna svece, spirta lampa, tīģelknaibles, hronometrs.</p>	<p><u>Izdale</u> Vielu nosaukumi.</p> <p><u>Transparenti</u> Elektrolīzes iekārtas shēma. Vielu kristālrežģu shematiskais attēls.</p> <p><u>Datorprezentācijas</u> Elektrolīzes process. Metālu un to sakausējumu izmantošana. Minerāli un ieži.</p> <p><u>Animācijas</u> Metāliskās saites modelis. Ķīmisko elementu tabula.</p> <p><u>Modeļi</u> Vara kristālrežģa modelis. Dzelzs kristālrežģa modelis.</p> <p><u>Kolekcija</u> Metālu sakausējumu paraugu kolekcija. Minerālu paraugu kolekcija.</p>	<p><u>Informātika</u> Darbs ar interneta pārlūkprogrammu.</p> <p><u>Matemātika</u> Darbības ar pozitīviem un negatīviem skaitļiem. Skaitļa noapaļošana. Nezināmā izteikšana no formulas. Procentu aprēķini. Mēroga izvēle. Grafiku zīmēšana.</p> <p><u>Fizika</u> Elektriskā strāva.</p>



Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības ķīmiskie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi un vielas	Uzskates materiāli	
<b>2. Metālu un to savienojumu ķīmiskās īpašības (12% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Izprot metālu ķīmiskās īpašības (iedarbību ar ūdeni, atšķaidītām skabēm un sāļu ūdensšķīdumiem) un apraksta tās ar molekulārajiem un elektronu bilances vienādojumiem, izmantojot metālu elektroķīmisko spriegumu rindu.</li> <li>Izprot vielu (Zn, Al, Cr(III) savienojumu) amfotērās īpašības un apraksta tās ar ķīmisko reakciju vienādojumiem.</li> <li>Izprot jonu apmaiņas reakciju izmantošanu metālu jonu (piemēram, <math>\text{Cu}^{2+}</math>, <math>\text{Fe}^{2+}</math>, <math>\text{Ba}^{2+}</math>, <math>\text{Ca}^{2+}</math>, <math>\text{Fe}^{3+}</math>, <math>\text{Pb}^{2+}</math>, <math>\text{Zn}^{2+}</math>, <math>\text{Al}^{3+}</math>) kvalitatīvai pierādīšanai, apraksta jonu apmaiņas reakcijas ar molekulārajiem, jonu un saīsinātajiem jonu reakciju vienādojumiem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pēc Al, Zn, Cu, Fe komplekso savienojumu ķīmiskajām formulām analizē to sastāvu (kompleksveidotājs; ligandi; koordinācijas skaitlis) un veido komplekso savienojumu nosaukumus.</li> <li>Formulē pētāmo problēmu un hipotēzi par metālu reakcijām ar sāļiem; par alumīnija savienojumu amfoteritāti.</li> <li>Kvalitatīvi nosaka metālu jonus (piemēram, <math>\text{Cu}^{2+}</math>, <math>\text{Fe}^{2+}</math>, <math>\text{Ba}^{2+}</math>, <math>\text{Ca}^{2+}</math>, <math>\text{Fe}^{3+}</math>, <math>\text{Pb}^{2+}</math>, <math>\text{Zn}^{2+}</math>, <math>\text{Al}^{3+}</math>).</li> <li>Veic eksperimentus par dzelzs savienojumu ķīmiskajām pārvērtībām atbilstīgi dotajai darba gaitai.</li> <li>Aprēķina reakcijas produkta masu vai tilpumu, ja dota izejvielas masa vai tilpums un piemaisījumu masas daļa izejvielā.</li> <li>Formulē secinājumus par metālu reakcijām ar sāļiem; par alumīnija savienojumu amfoteritāti, pamatojoties uz eksperimentā iegūtajiem datiem, atbilstīgi izvirzītajai hipotēzei.</li> <li>Formulē secinājumus par metālu jonu liesmas reakcijas izmantošanu kvalitatīvajā analizē un pirotehnikā, pamatojoties uz eksperimenta novērojumiem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prognozē metālu savienojumu, izmantošanas iespējas dažādās tautsaimniecības nozarēs, izmantojot informāciju par to īpašībām.</li> </ul>	<p><u>D. Metālu jonu liesmu reakcijas.</u> HCl, <math>\text{NaNO}_3</math>, <math>\text{KNO}_3</math>, <math>\text{LiNO}_3</math>, <math>\text{Ca}(\text{NO}_3)_2</math>, <math>\text{Sr}(\text{NO}_3)_2</math>, <math>\text{Ba}(\text{NO}_3)_2</math>, <math>\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}</math>, HCl, gāzes deglis, 8 sverglāzītes, stikla nūjiņa ar iekausētu nerūsējošā tērauda stiepli.</p> <p><u>D. Komplekso savienojumu iegūšana.</u> <math>\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}</math>, <math>\text{NH}_4\text{Cl}</math>, NaOH, <math>\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}</math>, <math>\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}</math>, vārglāze 50 ml, vārglāze 200 ml, 2 vārglāzes 500 ml.</p> <p><u>LD. Metālu reakcijas ar sāļu ūdensšķīdumiem.</u> Pb, Fe, Zn, Cu, <math>\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}</math>, <math>\text{Pb}(\text{NO}_3)_2</math>, <math>\text{Zn}(\text{NO}_3)_2</math>, <math>\text{FeSO}_4</math>, 12 mēģenes, pilināmās pipetes.</p> <p><u>LD. Alumīnija, dzelzs un to hidroksīdu īpašību salīdzināšana.</u> Fe, Al, <math>\text{FeSO}_4</math>, <math>\text{Al}(\text{NO}_3)_3</math>, HCl, NaOH, 8 mēģenes, pilināmā pipete, stikla nūjiņa, mēģeņu statīvs.</p> <p><u>LD. Metālu jonu kvalitatīva pierādīšana.</u> NaOH, <math>\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}</math>, <math>\text{FeSO}_4</math>, <math>\text{FeCl}_3</math>, <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math>, KI, <math>\text{ZnCl}_2</math>, <math>\text{CaCl}_2</math>, <math>\text{Pb}(\text{NO}_3)_2</math>, <math>\text{Na}_2\text{SO}_4</math>, <math>\text{Al}(\text{NO}_3)_3</math>, <math>\text{BaCl}_2</math>, NaCl, <math>\text{AgNO}_3</math>, pilienu plate vai 8 mēģenes, mēģeņu statīvs, pilināmās pipetes.</p> <p><u>LD. Dzelzs savienojumu īpašības.</u> Fe, HCl, NaOH, <math>\text{K}_3[\text{Fe}(\text{SCN})_6]</math>, <math>\text{K}_4[\text{Fe}(\text{SCN})_6]</math>, <math>\text{FeSO}_4</math>, <math>\text{FeCl}_3</math>, <math>\text{H}_2\text{O}_2</math>, pilienu plate, pilināmās pipetes, vārglāze 50 ml.</p>	<p><u>Datorprezentācijas</u> Komplekso savienojumu nosaukumu veidošana. Metālu jonu liesmu reakcijas.</p> <p><u>Filmas</u> Al un Fe reakcija ar skābi un sārmu. <math>\text{Al}(\text{OH})_3</math> iegūšana un reakcija ar skābi un sārmu. <math>\text{Fe}^{2+}</math> un <math>\text{Fe}^{3+}</math> jonu pierādīšanas reakcijas.</p>	<p><u>Bioloģija</u> Makro un mikroelementu nozīme dzīvības procesos.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starpriekšmetu saikne
Daba	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības ķīmiskie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi un vielas	Uzskates materiāli	
<b>3. Nemetāli (16% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nosaka nemetālisko elementu iespējamās oksidēšanas pakāpes savienojumos, izmantojot informāciju no ķīmisko elementu periodiskās tabulas un pēc atomu kodola elektronapvalka elektronformulas un elektronu izvietojuma pa orbitālēm.</li> <li>Izskaidro nemetālu uzbūvi, fizikālās īpašības un izprot alotropijas parādību.</li> <li>Izprot nemetālu oksidējošās–reducējošās īpašības savienošanas reakcijās un apraksta tās ar molekulārajiem un elektronu bilances vienādojumiem.</li> <li>Izprot nemetālu iegūšanu laboratorijā (ūdeņradis, skābeklis, hlors) un rūpniecībā (slāpeklis, ūdeņradis, skābeklis, hlors) un apraksta to ar molekulārajiem un elektronu bilances vienādojumiem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izmanto un vizualizē informāciju, lai salīdzinātu nemetālisko elementu izplatību dabā.</li> <li>Eksperimentāli iegūst un pierāda skābekli, ievērojot drošas darba metodes.</li> <li>Aprēķina gāzveida vielu tilpumu pēc ķīmisko reakciju vienādojumiem, ja reagē un rodas gāzveida vielas (Gē Lisaka likums jeb vienkāršo skaitļu likums).</li> <li>Formulē secinājumus par nemetālu oksidējošajām un reducējošajām īpašībām, pamatojoties uz eksperimenta novērojumiem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prognozē nemetālu izmantošanas iespējas dažādās tautsaimniecības nozarēs, izmantojot informāciju par to īpašībām.</li> <li>Izprot halogēnu, ūdeņraža, skābekļa lietošanas nosacījumus un apzinās to neievērošanas sekas.</li> <li>Analizē informāciju par ūdeņradi kā enerģijas ieguves avotu (degviela, kodolreakcijas).</li> </ul>	<p>D. <u>Nemetālu oksidējošās un reducējošās īpašības.</u> S, Zn, metāla vai keramikas plāksne, koniskā kolba vai mērcilindrs ar aizbāzni, kura centrā iestiprināta dzelzs karofīte, otrs tāda paša izmēra aizbāznis, skābekļa ieguves iekārta, gāzes deglis, gara stikla nūjiņa vai skaliņš, vārglāze 1000 ml, laboratorijas statīvs, sērskociņi.</p> <p>D. <u>Ūdeņraža iegūšana un tā īpašības.</u> H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH, HCl, Zn, CuO, Hofmaņa aparāts, Kipa aparāts, karsēšanas ierīce, skārda kārba, mēģene, sērskociņi, garš skaliņš, stikla caurule 10–20 cm gara, kam piemēroti 2 gumijas aizbāžņi ar izurbtiem caurumiem, laboratorijas statīvs.</p> <p>D. <u>Hlora iegūšana un tā īpašības.</u> HCl, KBr, KMnO<sub>4</sub>, MnO<sub>2</sub>, KI, Sb, destilēts ūdens, 2 vārglāzes 200 ml, Virca kolba, gāzu novadcaurule, pilināmā piltuve, mērcilindrs ar pieslēpētu aizbāzni, minerālvate, 2 koniskās kolbas, krāsains kokvilnas auduma gabals.</p> <p>LD. <u>Skābekļa iegūšana.</u> KMnO<sub>4</sub>, MnO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, S, skaliņš, kristalizators, gāzu iegūšanas iekārta, laboratorijas statīvs, 2 mērcilindri 25 ml, spirta lampiņa, mēģene ar gāzu novadcaurulīti, stingra materiāla plāksnīte, minerālvate.</p>	<p><u>Transparents</u> Hofmaņa aparāts.</p> <p><u>Datorprezentācijas</u> Gaisa frakcionēta destilācija. Laboratorijas iekārtas gāzu iegūšanai.</p> <p><u>Filmas</u> Hlora oksidējošajās īpašības. Hlora iegūšana un īpašības. Hlora reakcija ar antimonu. Ūdeņraža iegūšana. Sēra fizikālās īpašības. Sēra degšana skābeklī. Skābekļa iegūšana. Sēra reakcija ar cinku. Gāzu izmantošana. – “AGA SIA”.</p> <p><u>Modeļi</u> Dimanta kristālrežģa modelis. Grafiņa kristālrežģa modelis.</p> <p><u>Kolekcija</u> Minerālu paraugu kolekcija.</p>	<p><u>Informātika</u> Darbs ar interneta pārlūkprogrammu. Darbs ar izklājlapu lietotni.</p> <p><u>Matemātika</u> Darbības ar pozitīviem un negatīviem skaitļiem. Skaitļa noapaļošana. Nezināmā izteikšana no formulas. Procentu aprēķini. Mēroga izvēle. Grafiku zīmēšana.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		
Daba	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības ķīmiskie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu pieredumi un vielas	Uzskates materiāli	Starppriekšmetu saikne
<b>4. Nemetālisko elementu savienojumi (20% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Izprot nemetālisko elementu savienojumu (piemēram, H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>) oksidējošās un reducējošās īpašības un apraksta tās ar molekulārajiem un elektronu bilances vienādojumiem.</li> <li>Izskaidro NH<sub>4</sub><sup>+</sup> un H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> jonu ķīmiskās saites veidošanos pēc donorakceptora mehānisma un izprot atšķirību starp halogēnūdeņražu un halogēnūdeņražskābju īpašībām.</li> <li>Izprot saikni starp nemetālisko elementu (piemēram, sēra, slāpekļa) savienojumiem un apraksta pārvērtības ar ķīmisko reakciju vienādojumiem.</li> <li>Izprot jonu apmaiņas reakciju izmantošanu anjonu (piemēram, OH<sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, S<sup>2-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) kvalitatīvai pierādīšanai, apraksta jonu apmaiņas reakcijas ar molekulārajiem, jonu un saīsinātajiem jonu reakciju vienādojumiem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informācijas avotos atpazīst nemetālu šķīdumu un ķīmisko savienojumu tehniskos un sadzīves nosaukumus: vārāmā sāls, hlorkaļķi, hlurūdens, bromūdens, joda tinktūra, ožamais spirts, amonjaka ūdens, salpetris, "smieklu gāze", "sausais" ledus, sālskābe.</li> <li>Salīdzina informāciju par minerālmēslu sastāvu, kas norādīta uz dažādu minerālmēslu iepakojuma.</li> <li>Ir apguvis kolorimetrijas metodes jonu kvantitatīvai noteikšanai.</li> <li>Kvalitatīvi nosaka anjonus (piemēram, OH<sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, S<sup>2-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>).</li> <li>Veic atkārtotus mērījumus ar spektrofotometru, ievērojot tā lietošanas noteikumus.</li> <li>Zīmē kalibrēšanas grafiku, izmantojot IT.</li> <li>Aprēķina izšķīdinātās vielas masas daļu šķīdumā, ja dots izšķīdināmās gāzes tilpums un ūdens masa.</li> <li>Aprēķina reakcijas produkta masu vai tilpumu, izmantojot stehiometrisko shēmu.</li> <li>Prognozē gāzu apriti dabā, izmantojot informāciju par gāzu relatīvo blīvumu vai pamatojot ar aprēķiniem par gāzu relatīvo blīvumu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prognozē halogēnu, sēra, slāpekļa, fosfora, oglekļa savienojumu izmantošanas iespējas dažādās tautsaimniecības nozarēs, izmantojot informāciju par to savienojumu īpašībām.</li> <li>Ievēro sērskābes, slāpekļskābes, sālskābes, nitrātu un amonjaka ūdens lietošanas noteikumus un zina, kā rīkoties nelaimes gadījumā, ja kāds ir cietis no šo vielu iedarbības.</li> </ul>	<p>D. <u>Hlorūdeņraža iegūšana un tā šķīdināšana ūdenī.</u> NaCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Mg, metiloranžs, Virca kolba, gāzu novadcaurule, pilināmā piltuve, 2 apaļkolbas 1...2 l, koniskā kolba ar aizbāzni, mērcilindrs ar aizbāzni, kristalizators, 3 laboratorijas statīvi, aizspiednis.</p> <p>D. <u>Slāpekļskābe un tās sāļi – spēcīgi oksidētāji.</u> HNO<sub>3</sub>, KNO<sub>3</sub>, Cu, S, ogles gabaliņi, stāvkolba 1000 ml, laboratorijas statīvs, 3 lielās mēģenes, mēģeņu statīvs, gāzes deglis vai spirta lampa, kristalizators, pincete, pipete, balts ekrāns, smiltis.</p> <p>LD. <u>Amonjaka iegūšana un īpašību pētīšana.</u> NH<sub>4</sub>Cl, Ca(OH)<sub>2</sub>, fenolftaleīns, universāllindikatora papīrs, gāzes iegūšanas iekārta, mēģene, gumijas aizbāznis, vārglāze 50 ml laboratorijas statīvs, kristalizators, spirta lampa, mēģenes turētājs, stikla nūjiņa, karotīte vielu ņemšanai, lineāls.</p> <p>LD. <u>Fosfātu spektrofotometriskā noteikšana.</u> (NH<sub>4</sub>)<sub>6</sub>Mo<sub>7</sub>O<sub>24</sub> · 4H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> · 12H<sub>2</sub>O, askorbīnskābe, destilēts ūdens, analizējamā ūdens paraugs, 12 mērcilindrs 100 ml, mērcilindrs 1000 ml, 3 mērcilindrs 5 ml, mērcilindrs 10 ml, Mora pipete 20 ml, Mora pipete 50 ml, mērcilindrs 50 ml, digitālie svāri ± 0,001 g, ūdensvanna, spektrofotometrs, kivetes 1 cm, elektriskā plītiņa.</p> <p>LD. <u>Anjonu kvalitatīva pierādīšana.</u> NaOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>S, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, BaCl<sub>2</sub>, AgNO<sub>3</sub>, NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, fenolftaleīns, metiloranžs, pilienu plāte vai 5 mēģenes, pilināmās pipetes, mēģeņu statīvs.</p> <p>LD. <u>Ūdenī nešķīstoša sāls iegūšana.</u> Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, CaCl<sub>2</sub>, destilēts ūdens, 2 vārglāzes 100 ml, piltuve, filtrpapīrs, žāvkapis, laboratorijas statīvs, eksikators, stikla nūjiņa, 2 mērcilindri 25 ml, strūklene, digitālie svāri ± 0,1 g.</p>	<p><u>Izdale</u> Vielu nosaukumi.</p> <p><u>Transparents</u> Gaismas absorbcijas atkarība no fosfātu koncentrācijas.</p> <p><u>Datorprezentācijas</u> NH<sub>4</sub><sup>+</sup> un H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> jonu ķīmiskās saites veidošanās pēc donorakceptora mehānisma. Fosfātu spektrofotometriskā noteikšana.</p> <p><u>Filmas</u> Amonija bihromāta dedzināšana. Atšķaidītas slāpekļskābes iedarbība ar varu. Koncentrētas slāpekļskābes iedarbība ar varu. Koncentrētas slāpekļskābes iedarbība ar koksni. Amonjaka iegūšana. Kālija nitrāta reakcija ar sēru un ogli.</p>	<p><u>Bioloģija</u> Minerālvietu koncentrācijas nozīme kultūraugu audzēšanā.</p> <p><u>Matemātika</u> Darbības ar pozitīviem un negatīviem skaitļiem. Skaitļa noapaļošana. Nezināmā izteikšana no formulas. Procentu aprēķini.</p> <p><u>Informātika</u> Darbs ar izklājlapu lietotni.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības ķīmiskie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi un vielas	Uzskates materiāli	
<b>5. Neorganisko vielu daudzveidība un pārvērtības dabā (15% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Izprot skābekļa, sēra, slāpekļa, oglekļa, kalcija, magnija, dzelzs un to savienojumu ķīmiskās pārvērtības dabā, apraksta tās ar molekulārajiem, jonu vai elektronu bilances vienādojumiem.</li> <li>Izprot ķīmiskās un elektroķīmiskās korozijas procesus un prognozē iespējamās metodes metālu aizsardzībai pret koroziju.</li> <li>Izprot ūdens cietību un tā mīkstināšanas paņēmienus, pārvērtības apraksta ar jonu vienādojumiem.</li> <li>Klasificē neorganiskās vielas pēc to sastāva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izmanto un vizualizē informāciju, lai izskaidrotu skābekļa, sēra, fosfora, slāpekļa un oglekļa savienojumu ķīmiskās pārvērtības dabā.</li> <li>Formulē hipotēzi par Latvijā izplatītāko iežu ķīmiskajām pārvērtībām dabā un vides ietekmi uz šīm pārvērtībām.</li> <li>Plāno eksperimenta gaitu par Latvijā izplatītāko iežu ķīmiskajām pārvērtībām dabā un vides ietekmi uz šīm pārvērtībām.</li> <li>Nosaka ūdens parauga kvalitatīvo sastāvu.</li> <li>Veic titrēšanu, ievērojot precizitāti, izprot atkārtotu mērījumu nozīmi, uzskatāmi un precīzi reģistrē iegūtos datus tabulā.</li> <li>Aprēķina ūdens kopējo cietību, izmantojot eksperimentā iegūtos datus.</li> <li>Formulē secinājumus par metālu koroziju ietekmējošajiem faktoriem, pamatojoties uz eksperimenta novērojumu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Novērtē skābekļa nozīmi un skābekļa resursu saglabāšanas nepieciešamību.</li> <li>Analizē vides problēmas (globālā sasilšana, skābais lietus), kas saistītas ar vides piesārņojumu, ko rada ogļskābā gāze, sēra un slāpekļa oksīdi, un argumentē savu viedokli.</li> <li>Saskata korozijas procesus apkārtējā vidē un novērtē vides piesārņojuma ietekmi uz metālu koroziju.</li> </ul>	<p>D. <u>Dzelzs korozija.</u> Zn, Cu, NaOH, NaCl, KMnO<sub>4</sub> vai H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 6 lielas mēģenes ar aizbāžņiem, 6 naglas, 5 kristalizatori, skābekļa iegūšanas iekārta.</p> <p>LD. <u>Ūdens cietības kvantitatīva noteikšana.</u> Kompleksons III, indikators (eriohrommelnais), NH<sub>4</sub>Cl, NH<sub>3</sub> · H<sub>2</sub>O, destilēts H<sub>2</sub>O, NaCl, birete 25 ml, vārglāze 100 ml, 4 koniskās kolbas 250 ml, Mora pipete 50 ml, piltuve bieres uzpildīšanai, karofīte vielu ņemšanai, ierīce šķidruma iepildīšanai pipetē, laboratorijas statīvs.</p> <p>LD. <u>Jonu kvalitatīva noteikšana dabas ūdens paraugā.</u> CH<sub>3</sub>COOH, HCl, HNO<sub>3</sub>, (CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub>Pb, Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, KSCN, BaCl<sub>2</sub>, AgNO<sub>3</sub>, K<sub>4</sub>[Fe(SCN)<sub>6</sub>], H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, universālindikatora papīrs, spirta lampiņa, mēģenes turētājs, 6 mēģenes, mēģeņu statīvs, pilināmās pipetes.</p> <p>LD. <u>Dzelzs(II) jonu spektrofotometriska noteikšana.</u> (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>Fe(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> · 6H<sub>2</sub>O, 1,10-fenantrolīns, NH<sub>2</sub>OH · HCl, destilēts H<sub>2</sub>O, HCl, NH<sub>3</sub> · H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, universālindikatora papīrs, analizējamā ūdens paraugs, filtrēšanas iekārta, 8 mērkolbas 50 ml, 8 mērkolbas 50 ml, 3 mērkolbas 100 ml, 3 koniskās kolbas 100 ml, Mora pipete 25 ml, mērpipetes 1 ml, 5 ml, 10 ml, 2 mērcilindri 50 ml, mērcilindrs 100 ml, vārglāze 200 ml, spektrofotometrs, kivetes 1cm, elektriskā plītiņa, svāri ± 0,001g.</p>	<p><u>Izdale</u> Vielu nosaukumi.</p> <p><u>Transparenti</u> Neorganisko vielu klasifikācijas shēma.</p> <p><u>Datorprezentācijas</u> Korozija. Vielu pārvērtības dabā.</p> <p><u>Spēle</u> Vielu klasifikācija.</p>	<p><u>Informātika</u> Darbs ar interneta pārlūkprogrammu.</p> <p><u>Bioloģija</u> Skābekļa un ūdens nozīme dzīvības procesos. Slāpekļa un oglekļa aprīte biosfērā. Globālas ekoloģiskās problēmas. Fotosintēze.</p> <p><u>Matemātika</u> Darbības ar pozitīviem un negatīviem skaitļiem. Skaitļa noapaļošana. Nezināmā izteikšana no formulas.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starpnieciskumu saikne
Daba	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības ķīmiskie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi un vielas	Uzskates materiāli	
<b>6. Oglūdeņražu uzbūve, nomenklatūra (12% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Izskaidro būtiskākās atšķirības starp organisko un neorganisko vielu sastāvu, uzbūvi, īpašībām.</li> <li>Izprot atomu savienošanās secības nozīmi organisko savienojumu daudzveidībā un zina, kas ir izomērija un izomēri.</li> <li>Izskaidro vienkāršo, divkāršo un trīskāršo saišu veidošanos ogļūdeņražu molekulās, izmantojot modeļus.</li> <li>Klasificē ogļūdeņražus pēc to uzbūves (alkāni, alkēni, alkīni, alkadiēni, arēni).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lieto jēdzienus – <i>homologi, homoloģiskā starpība, homologu rinda, homologu rindas vispārīgā formula, alkilgrupa, funkcionālā grupa</i> –, skaidrojot organisko vielu daudzveidības iemeslus.</li> <li>Izmanto vizuālo informāciju (grafikus, modeļus, struktūrformulas), ogļūdeņražu uzbūves, fizikālo īpašību salīdzināšanai.</li> <li>Attēlo ogļūdeņražu sastāvu un uzbūvi ar molekulformulām, molekulu elektronformulām, struktūrformulām un saīsinātajām struktūrformulām.</li> <li>Veido ogļūdeņražu izomēru modeļus un struktūrformulas (oglekļa atomu virknes izomēri, nepiesātinātās saites vietas izomēri, ģeometriskie izomēri, dažādu homoloģisko rindu izomēri) ogļūdeņražiem ar oglekļa atomu skaitu no 3 līdz 6.</li> <li>Nosauc ogļūdeņražus atbilstīgi IUPAC nomenklatūrai (pamatvirkne sastāv ne vairāk kā no 10 oglekļa atomiem), zina to vēsturiskos nosaukumus (acetilēns, etilēns, benzols, toluols).</li> <li>Aprēķina organisko savienojumu ķīmisko formulu pēc ķīmiskās analīzes datiem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizē informāciju par ievērojamāko pasaules ķīmiķu (A. Kolbe, A. Butļerovs, F. Kekulē u.c.) ieguldījumu organisko vielu uzbūves pētīšanā.</li> <li>Analizē informāciju par Latvijas organiskās ķīmijas zinātniski pētniecisko iestāžu (Organiskās ķīmijas institūts, Koksnes ķīmijas institūts, Latvijas Universitātes Ķīmijas fakultāte, Rīgas Tehniskās universitātes Ķīmijas fakultāte) darbības virzieniem un Latvijas ķīmiķu ieguldījumu organiskās ķīmijas attīstībā.</li> </ul>	<p><u>D. Oglekļa un ūdeņraža pierādīšana organiskajās vielās.</u></p> <p>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Ca(OH)<sub>2</sub>, saharoze, CuSO<sub>4</sub>, CuO, destilēts ūdens, porcelāna piesta ar piestalu, 2 termoizturīgas vārglāzes 100 ml, mērcilindrs 50 ml, papīrs, koka skaliņš, 2 mēģenes, laboratorijas statīvs, spirta lampiņa, stikla caurulīte, mēģenes aizbāznis ar saliektu stikla caurulīti, pilināmā pipete.</p> <p>LD. <u>Alkānu sastāvs, uzbūve un nomenklatūra.</u></p> <p>Atomu modeļu komplekts.</p> <p>LD. <u>Alkānu sastāvs, uzbūve un īpašības.</u></p> <p>Tabula “Autobenzīna sastāvā esošie alkāni”.</p>	<p><u>Transparenti</u></p> <p>Organisko savienojumu klasifikācijas shēma. Organisko savienojumu daudzveidība. Alkānu kušanas un viršanas temperatūras atkarība no oglekļa atomu skaita molekulā.</p> <p><u>Datorprezentācijas</u></p> <p>Organisko savienojumu daudzveidība un nosaukumu veidošana. Atklājumi organiskajā ķīmijā. Organiskās vielas saturošo produktu daudzveidība.</p> <p><u>Filmas</u></p> <p>Saharozes iedarbība ar koncentrētu sērskābi. C un H pierādīšana organiskajās vielās. Koncentrētas sērskābes iedarbība uz koksni.</p> <p><u>Spēle</u></p> <p>Vielu klasifikācija.</p> <p><u>Modeļi</u></p> <p>Atomu modeļu komplekts.</p>	<p><u>Informātika</u></p> <p>Darbs ar interneta pārlūkprogrammu.</p> <p><u>Matemātika</u></p> <p>Darbības ar pozitīviem un negatīviem skaitļiem. Skaitļa noapaļošana. Nezināmā izteikšana no formulas. Procentu aprēķini.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības ķīmiskie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi un vielas	Uzskates materiāli	
<b>7. Oglūdeņražu reakcijas (13% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Klasificē ogļūdeņražu reakcijas (aizvietošanas reakcijas, pievienošanas reakcijas, atšķelšanas reakcijas).</li> <li>Izprot ogļūdeņražu reakcijas (degšanu, piesātināto ogļūdeņražu halogenēšanu, dehidrogenēšanu, nepiesātināto simetrisko ogļūdeņražu hidrogenēšanu, hidratēšanu, halogenēšanu, halogēnūdeņražu pievienošanu) un apraksta tās ar ķīmisko reakciju vienādojumiem.</li> <li>Izprot ogļūdeņražu savstarpējo saikni un tās nozīmi vielu iegūšanā, pārvērtības apraksta ar ķīmisko reakciju vienādojumiem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atrod vielas ķīmisko formulu pēc informācijas par sadegšanas produktiem.</li> <li>Veic aprēķinus pēc termokīmiskajiem vienādojumiem un pēc aprēķiniem uzraksta vielu degšanas termokīmiskos vienādojumus.</li> <li>Formulē secinājumus par etilēna iegūšanu un īpašībām, pamatojoties uz eksperimenta novērojumu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zina dabīgos ogļūdeņražu ieguves avotus un analizē informāciju par akmeņogļu, dabasgāzes, naftas un tās pārstrādes produktu izmantošanas iespējam.</li> <li>Analizē informāciju par naftas resursu samazināšanās problēmu, naftas produktu patēriņa pieaugumu un vides piesārņojuma palielināšanos un argumentē savu viedokli.</li> <li>Analizē akmeņogļu, dabasgāzes un naftas kā kurināmā avotu priekšrocības un trūkumus un argumentē savu viedokli.</li> <li>Izprot ogļūdeņražu un to halogēnatvasinājumu pareizas lietošanas nosacījumus sadzīvē, lauksaimniecībā, rūpniecībā un medicīnā.</li> </ul>	<p><u>D. Etilēna iegūšana un īpašības.</u>  <math>C_2H_5OH</math>, <math>H_2SO_4</math>, <math>Al_2(SO_4)_3</math>, <math>KMnO_4</math>, <math>I_2</math>, vārķermeņi, Virca kolba, gāzu novadcaurule, pīlīnāmā piltuve, 2 mēģenes, 2 laboratorijas statīvi, kristalizators, elektriskā plītiņa, 2 mērcilindri 50 ml, mēģeņu statīvs.</p>	<p><u>Transparents</u>  Ogļūdeņražu pievienošanas un aizvietošanas reakcijas.</p> <p><u>Datorprezentācijas</u>  Ogļūdeņražu pievienošanas un aizvietošanas reakcijas. Ogļūdeņražu ķīmisko reakciju klasifikācija.</p> <p><u>Filma</u>  Etilēna iegūšana.</p> <p><u>Modeļi</u>  Atomu modeļu komplekts.</p> <p><u>Kolekcija</u>  Naftas un tās pārstrādes produktu paraugu kolekcija.</p>	<p><u>Matemātika</u>  Darbības ar pozitīviem un negatīviem skaitļiem. Skaitļa noapaļošana. Nezināmā izteikšana no formulas.</p>



## 12. klase

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starpriekšmetu saikne
Daba	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības ķīmiskie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu pieredumi un vielas	Uzskates materiāli	
<b>1. Oglūdeņražu hidroksilatvasinājumi un karbonilatvasinājumi (15% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Klasificē ogļūdeņražu hidroksilatvasinājumus pēc funkcionālo grupu skaita un ogļūdeņraža atlikuma uzbūves.</li> <li>Izprot vienvērtīgo piesātināto spirtu molekulu uzbūvi un ūdeņraža saišu veidošanos starp spirta, spirta un ūdens molekulām un izskaidro ūdeņraža saišu ietekmi uz spirtu fizikālajām īpašībām.</li> <li>Izprot vienvērtīgo piesātināto spirtu aizvietošanas, dehidratācijas un oksidēšanas reakcijas apraksta tās ar ķīmisko reakciju vienādojumiem.</li> <li>Izprot atomu savstarpējo ietekmi fenola molekulā, salīdzina fenola un etanola, fenola un benzola ķīmiskās īpašības, apraksta tās ar ķīmisko reakciju vienādojumiem.</li> <li>Salīdzina aldehīdu un ketonu molekulu uzbūvi, izprot aldehīdu oksidēšanas, reducēšanas reakcijas un apraksta tās ar ķīmisko reakciju vienādojumiem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelē iespējamo vienvērtīgo piesātināto spirtu izomēru uzbūvi un attēlo to ar struktūrformulām.</li> <li>Nosauc vienvērtīgos piesātinātos spirtus, to izomērus un aldehīdus atbilstoši IUPAC nomenklatūrai.</li> <li>Lieto spirtu, aldehīdu un ketonu triviālos nosaukumus: metilspirts, etilspirts, etilēnglikols, glicerīns, formaldehīds, acetons, aprakstot to īpašības un izmantošanu.</li> <li>Analizē un vizualizē informāciju par vienvērtīgo piesātināto spirtu fizikālajām īpašībām.</li> <li>Eksperimentāli pierāda ogļūdeņražu hidroksilatvasinājumus un karbonilsavienojumus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pamatojoties uz informāciju par spirtu, fenolu aldehīdu un ketonu īpašībām, prognozē to izmantošanu ikdienas dzīvē un dažādās tautsaimniecības nozarēs.</li> <li>Diskutē par etanola izmantošanas pozitīvo un negatīvo ietekmi uz sabiedrības attīstību.</li> <li>Apzinās metanola, acetona, fenola, etilēnglikola un formaldehīda kaitīgo ietekmi uz dzīvajiem organismiem un izprot to pareizas lietošanas nosacījumus.</li> </ul>	<p><u>D. Ūdeņraža saišu veidošanās spirtos un spirtu ūdensšķīdumos.</u> Etilspirts, destilēts ūdens, metiloranžs, stikla caurule 50 cm gara, stikla caurulei piemērota diametra piltuve, 2 stikla caurulei piemēroti diametra aizbāžņi, laboratorijas statīvs.</p> <p><u>D. Metanāla oksidēšana par metānskābi.</u> Formalīns, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, metiloranžs, Virca kolba 300ml, pilināmā piltuve, 2 laboratorijas statīvi, gāzu novadcaurule, liela mēģene, 2 mērcilindri 50 ml, kristalizators, gumijas aizbāznis, spirta lampiņa, elektriskā plītiņa.</p> <p><u>LD. Spirtu molekulu modeļu veidošana.</u> Atomu modeļu komplekts, līmlapiņas.</p> <p><u>LD. Oglūdeņražu hidroksilatvasinājumu un karbonilsavienojumu pierādīšana.</u> AgNO<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub> · H<sub>2</sub>O, NaOH, etanols, Cu, destilēts ūdens, formalīns, CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O, glicerīns, fenols, FeCl<sub>3</sub>, numurēta mēģene ar vielas šķīdumu, apaļkolba 50–100 ml, spirta lampiņa, 3 lielas mēģenes, 4 mēģenes, mēģeņu statīvs, stikla nūjiņa, pincete, pilināmā pipete, elektriskā plītiņa, vārglāze 1000 ml vai ūdensvanna.</p> <p><u>LD. Vienvērtīgo piesātināto spirtu fizikālās īpašības.</u> Spirta paraugs, liela mēģene, spirta lampiņa karsēšanai, termometrs (0–100 °C), mēģenes turētājs, vārķermeņi, aizsargbrilles.</p>	<p><u>Izdale</u> Vielu nosaukumi.</p> <p><u>Transparenti</u> Organisko savienojumu klasifikācijas shēma. Vienvērtīgo piesātināto spirtu viršanas temperatūras atkarība no oglekļa atomu skaita molekulā. Aldehīdu viršanas temperatūras atkarība no oglekļa atomu skaita molekulā.</p> <p><u>Datorprezentācijas</u> Ūdeņraža saišu veidošanās.</p> <p><u>Animācija</u> Destilācijas iekārta.</p> <p><u>Spēle</u> Vielu klasifikācija.</p>	<p><u>Informātika</u> Darbs ar interneta pārlūkprogrammu.</p> <p><u>Bioloģija</u> Mutagēno faktoru ietekme uz organismu.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības ķīmiskie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi un vielas	Uzskates materiāli	
<b>2. Karbonskābes un to atvasinājumi (15% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Klasificē karbonskābes pēc karboksilgrupu skaita (vienvērtīgās, divvērtīgās) un ogļūdeņraža atlikuma uzbūves (piesātinātās, nepiesātinātās, aromātiskās), karbonskābju atvasinājumus (aminoskābes, hidroksiskābes, halogēnkarbonskābes, karbonskābju sāļi, esteri, amīdi).</li> <li>Apraksta karbonskābju un to atvasinājumu daudzveidību dabā.</li> <li>Izprot karbonskābju un aminoskābju molekulu uzbūvi, salīdzina to ķīmiskās īpašības un apraksta tās ar ķīmisko reakciju vienādojumiem.</li> <li>Skaidro ķīmiskā līdzsvara nobīdi esterificēšanās reakcijās un apraksta tās ar ķīmisko reakciju vienādojumiem.</li> <li>Izprot saikni starp ogļūdeņražiem, spirtiem, aldehīdiem, karbonskābēm un esteriem, novērtē tās nozīmi vielu iegūšanā un apraksta pārvērtības ar ķīmisko reakciju vienādojumiem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelē estere veidošanos no karbonskābēm un spirtiem, ar struktūrformulām attēlo estere uzbūvi un veido estere triviālos nosaukumus.</li> <li>Nosauc karbonskābes un to sāļus, aminoskābes atbilstoši IUPAC nomenklatūrai.</li> <li>Lieto triviālos nosaukumus: skudrskābe, etiķskābe, sviestskābe, baldriānskābe, skābeņskābe, acetāti, formiāti, glicīns, alanīns, pienskābe, citronskābe, salicilskābe, benzoskābe, aprakstot to atrašanos dabā un izmantošanu.</li> <li>Pēc informācijas uz preču iepakojumiem atpazīst karbonskābes un to atvasinājumus.</li> <li>Izvirza hipotēzi par neorganisko un organisko skābju kopīgajām ķīmiskajām īpašībām, eksperimentāli pārbauda izvirzīto hipotēzi un izdara secinājumus.</li> <li>Nosaka dažādu karbonskābju un aminoskābju šķīdumu pH, izmantojot pH-metru.</li> <li>Sintezē esterus un pētī to īpašības.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Novērtē karbonskābju un to atvasinājumu pētījumu nozīmi organiskās ķīmijas un farmācijas attīstībā.</li> <li>Analizē ķīmijas eksperimenta nozīmi reakcijas mehānismu pētīšanā, jaunu vielu iegūšanā un vielu izmantošanas prognozēšanā.</li> </ul>	<p>D. Borskābes etilestera iegūšana un īpašības.  <math>H_3BO_3</math>, <math>C_2H_5OH</math>, <math>H_2SO_4</math>, laboratorijas stafīvs, gāzes deglis, 2 mērcilindri 25 ml, apaļkolba ar aizbāzni 50–100 ml, kurā iestiprināta gara stikla caurule ar sašaurinātu galu, garš skalniņš.</p> <p>D. Etiķskābes etilestera iegūšana.  <math>C_2H_5OH</math>, <math>H_2SO_4</math>, <math>CH_3COOH</math>, <math>Na_2CO_3</math>, <math>Na_2SO_4</math>, <math>CaCl_2</math>, zilā lakmusa papīrs, Virca kolba 100 ml, pīlināmā piltuve, Lībiga dzesinātājs, gāzu novadcaurule, uztvērējkolba 100 ml, termometrs 0–130 °C, 2 laboratorijas stafīvi, 2 mērcilindri 25 ml, mērcilindrs 50 ml, smilšu vanna, elektriskā plītiņa, vārķermeņi.</p> <p>LD. Organisko un neorganisko skābju ķīmisko īpašību salīdzināšana.  <math>HCl</math> vai <math>H_2SO_4</math>, <math>HCOOH</math> vai <math>CH_3COOH</math>, <math>NaOH</math>, <math>NaHCO_3</math>, <math>Mg</math>, <math>Cu</math>, <math>MgO</math>, metiloranžs, 10 mēģenes, mēģeņu stafīvs, mēģeņu turētājs, spirta lampiņa, sērkokociņi, aizsargbrilles.</p> <p>LD. Esteru iegūšana un to īpašību pētīšana.  <math>CH_3COOH</math>, 3-metil-1-butanols, <math>H_2SO_4</math>, <math>NaCl</math>, esteri, <math>NaOH</math>, destilēts ūdens, universāllindikatora papīrs, 3 pipetes, 4 mēģenes, mēģeņu stafīvs, aizsargbrilles, stikla nūjiņa, 3 vārglāzes 250 ml, elektriskā plītiņa, pīlināmā pipete.</p> <p>LD. Aminoskābju šķīdumu vide.  Aminoetānskābe, 2,6-diaminoheksānskābe, 2-amino-pentāndiskābe, universāllindikatora papīrs, 3 vārglāzes 100 ml, stikla nūjiņa, pH-metrs.</p>	<p>Izdale  Vielu nosaukumi.</p> <p><u>Transparenti</u>  Organisko savienojumu klasifikācijas shēma.  Karbonskābju viršanas temperatūras atkarība no oglekļa atomu skaita molekulā.</p> <p><u>Datorprezentācijas</u>  Aminoskābes.  Esteru iegūšana un hidrolīze.  Karbonskābes un to atvasinājumi medicīnā.</p> <p><u>Spēle</u>  Vielu klasifikācija.</p>	



Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starpriekšmetu saikne
Daba	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības ķīmiskie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi un vielas	Uzskates materiāli	
<b>3. Dabaszvielas (25% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Apraksta dabaszvielu daudzveidību un to atrašanos dabā.</li> <li>Salīdzina tauku un eļļu fizikālās īpašības un ķīmiskās pārvērtības (hidrolīze, hidroģenēšanās un oksidēšanās), pamatojoties uz to uzbūvi.</li> <li>Ar ķīmisko reakciju vienādojumiem apraksta glikozes rūgšanas reakcijas (alkoholiskā, pienskābā, sviestskābā, citronskābā) un saskata glikozes rūgšanas procesus dabā.</li> <li>Izprot saharozes, cietes un celulozes hidrolīzes reakcijas un apraksta tās ar ķīmisko reakciju vienādojumiem.</li> <li>Izprot polikondensācijas procesu un ar ķīmisko reakciju vienādojumiem apraksta dipeptīdu un tripeptīdu veidošanos.</li> <li>Skaidro, kas veido olbaltumvielas un nukleīnskābes (DNS un RNS), izmantojot informāciju par olbaltumvielu un nukleīnskābju (arī nukleotīdu) hidrolīzes produktiem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ar struktūrformulām attēlo tauku uzbūvi.</li> <li>Pēc vielu cikliskajām struktūrformulām atšķir glikozi, ribozi, dezoksiribozi, cieti un celulozi.</li> <li>Olbaltumvielu uzbūves shēmās atšķir olbaltumvielu struktūras un skaidro ūdeņraža, estersaites, sēra tiltiņu un sālsiltiņu veidošanos olbaltumvielu molekulās.</li> <li>DNS un RNS telpiskās struktūras fragmenta shēmā analizē tās ķīmisko uzbūvi.</li> <li>Saprot informāciju uz pārtikas produktu iepakojumiem par tauku, ogļhidrātu, olbaltumvielu saturu tajos.</li> <li>Pētī ogļhidrātu un olbaltumvielu īpašības.</li> <li>Pēta tauku šķīdību dažādos šķīdinātājos un izdara secinājumus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Novērtē ķīmijas, fizikas un bioloģijas zinātņu sadarbības nozīmi dabaszvielu pētīšanā.</li> <li>Novērtē dažādu faktoru (sociālo, ekonomisko, vides) ietekmi uz jaunu tehnoloģiju attīstību dabaszvielu sintēzē un to ķīmiskajā pārstrādē.</li> <li>Analizē vides piesārņojuma izraisītās dabaszvielu pārvērtības un apzinās indivīda un sabiedrības atbildību vides kvalitātes saglabāšanā.</li> </ul>	<p>LD. <u>Tauku šķīdība dažādos šķīdinātājos.</u></p> <p>Heksāns, metanols, propanons, sviests, margarīns, 4 mēģenes, mēģeņu statīvs, stikla nūjiņa, plastmasas nazītis, kokvilnas auduma gabaliņš ar tauku traipu, 2 papīra salvetes, vate, destilēts ūdens, gumijas cimdi, sadzīvē lietoti šķīdinātāji.</p> <p>LD. <u>Glikozes oksidēšana.</u></p> <p>Glikoze, <math>\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}</math>, NaOH, 3 mēģenes, stikla nūjiņa, mēģenes turētājs, spirta lampiņa, pilināmās pipetes, augļu gabaliņi, medus, enerģijas dzērieni, sērkokociņi.</p> <p>LD. <u>Olbaltumvielu pierādīšana.</u></p> <p>Olas baltums, želatīns, vārītas auzu pārslas un citi produkti, <math>\text{HNO}_3</math>, NaOH, <math>\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}</math>, <math>\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}</math>, mēģenes, pilināmā pipete, stikla nūjiņa.</p>	<p><u>Transparents</u> Nukleīnskābes.</p> <p><u>Datorprezentācijas</u> Tauki. Ogļhidrātu veidošanās un hidrolīze.</p> <p><u>Modelis</u> DNS modelis.</p>	<p><u>Bioloģija</u> Dabaszvielas – tauki, ogļhidrāti, olbaltumvielas, olbaltumvielu sintēze, nukleīnskābes.</p> <p><u>Informātika</u> Darbs ar interneta pārlūkprogrammu.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības ķīmiskie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu pieredze un vielas	Uzskates materiāli	
<b>4. Sadrživē izmantojamās vielas un materiāli (20% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Izprot alkēnu un alkadiēnu polimerizācijas procesus un apraksta tos ar ķīmisko reakciju vienādojumiem.</li> <li>Ar piemēriem apraksta mazgāšanas un kosmētikas līdzekļu daudzveidību un to lietošanu.</li> <li>Izprot ziepju un sintētisko mazgāšanas līdzekļu mazgājošo darbību un dažādu faktoru ietekmi (ūdens cietība, pH, temperatūra) uz to.</li> <li>Ar ķīmisko reakciju vienādojumiem apraksta ziepju iegūšanu no taukiem un augstākajām taukskābēm.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pēc polimēra vispārīgās formulas nosaka: monomēru, elementārposmu, polimerizācijas pakāpi un nosauc to.</li> <li>Pēc reakcijas shēmām izskaidro sintētisko polimēru veidošanos polikondensācijas procesos.</li> <li>Izmantojot IT, atrod un apkopo informāciju par jaunākajiem materiāliem (viedie materiāli, kompozītmateriāli), to īpašībām, izmantošanas iespējām un iepazīstina citus ar saviem rezultātiem.</li> <li>Novērtē informācijas ticamību reklāmās par mazgāšanas un kosmētikas līdzekļiem.</li> <li>Sintezē ziepes un pēti to īpašības. Eksperimentāli salīdzina ziepju un sintētisko mazgāšanas līdzekļu mazgājošo darbību.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izmantojot informāciju par polimērmateriālu, kaučuka, gumijas, kompozītmateriālu un šķiedru īpašībām, prognozē to izmantošanu dažādās tautsaimniecības nozarēs.</li> <li>Ir iepazinis materiālzinātnes pētniecības virzienus Latvijā un novērtē dažādu zinātņu nozaru sadarbības nozīmi materiālzinātnes attīstībā.</li> <li>Analizē vides problēmas, kas saistītas ar polimērmateriālu un sintētisko mazgāšanas līdzekļu izmantošanu un prognozē šo problēmu novēršanas iespējas.</li> <li>Novērtē ķīmijas zināšanu nozīmi, sadzīvē izmantojot sintētiskos materiālus, kosmētikas un mazgāšanas līdzekļus, savas veselības saglabāšanai.</li> </ul>	<p><u>LD. Ziepju iegūšana un īpašības.</u></p> <p>Tauki, NaOH, NaCl, etilspirts, destilēts ūdens, ūdens, kas satur Ca<sup>2+</sup> vai Mg<sup>2+</sup> jonus, rūpnieciski ražotas ziepes, laboratorijas statīvs, porcelāna bļodiņa, mērcilindrs 25 ml, stikla nūjiņa, spirta lampiņa, digitālie svāri.</p>	<p><u>Transparents</u></p> <p>Polimēru iepakojumu apzīmējumi.</p> <p><u>Datorprezentācijas</u></p> <p>Polimēri.</p> <p>Šķiedras.</p> <p>Mazgāšanas līdzekļi.</p> <p>Atkritumi un to pārstrāde.</p> <p><u>Filma</u></p> <p>Viedie materiāli.</p> <p><u>Kolekcija</u></p> <p>Plastmasu paraugu kolekcija.</p>	<p><u>Informātika</u></p> <p>Darbs ar interneta pārlūkprogrammu.</p> <p>Darbs ar prezentāciju lietotni.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības ķīmiskie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi un vielas	Uzskates materiāli	
<b>5. Ķīmijas un vides tehnoloģijas (15% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Izprot etanola ražošanas procesā (izejvielas: etēns vai ogļhidrātus saturoši produkti) notiekošo ķīmisko pārvērtību norises likumsakarības.</li> <li>Izprot fizikālos, ķīmiskos un fizikāli ķīmiskos procesus sadzīves un bīstamo atkritumu pārstrādē.</li> <li>Izprot atšķirību starp rūpniecisko un sadzīves notekūdeņu sastāvu un raksturo fizikālos, ķīmiskos un fizikāli ķīmiskos procesus sadzīves notekūdeņu attīrīšanā.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izmantojot dažādu ķīmijas tehnoloģisko procesu shēmas (naftas pārstrāde, etanola ražošana, celulozes un papīra ražošanas, stikla ražošana), skaidro notiekošos fizikālos, ķīmiskos un fizikāli ķīmiskos procesus.</li> <li>Dažādos uzziņu avotos atrod, apkopo un izvērtē informāciju par ķīmiskās rūpniecības nozaru (silikātrūpniecība, papīra ražošana, minerālmēslu ražošana u.c.) vēsturi Latvijā un šo rūpniecības nozaru radītajām vides problēmām, sagatavo prezentāciju par iegūto informāciju un iepazīstina citus, lietojot ķīmijas terminus.</li> <li>Izvērtē jaunāko informāciju par atkritumu pārstrādes iespējām Latvijā un pasaulē.</li> <li>Aprēķina ķīmijas tehnoloģiskajā procesā iegūtās vielas masu vai tilpumu, ja dota izejvielas masa, kas satur nereaģējošus piemaisījumus, vai reaģējošās vielas procentuālais saturs izejvielā; reakcijas produkta praktiskais iznākums vai reakcijas produkta zudumi. Izdara secinājumus par ražošanas procesā iespējamajiem zudumiem.</li> <li>Pēc notekūdeņu apraksta modelē to attīrīšanu, nosaka attīrītā ūdens kvalitāti, salīdzina savus darba rezultātus ar normatīvajos dokumentos noteiktajiem ūdens kvalitātes rādītājiem un vērtē sava darba rezultātus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ar piemēriem apraksta ķīmiskās rūpniecības un farmaceitiskās rūpniecības uzņēmumu darbības virzienus Latvijā un to galveno produkciju.</li> <li>Diskutē par ķīmiskās rūpniecības nozaru (celulozes ražošana, bioetanola ražošana, silikātu rūpniecība, u.c.) attīstības iespējām Latvijā, ņemot vērā sociālos, ekonomiskos un vides faktorus.</li> <li>Izprot vielu un materiālu ražošanas tehnoloģiju, vides tehnoloģiju un ķīmijas inženierzinātnes attīstības mijiedarbību.</li> </ul>	<p>LD. <u>Notekūdeņu attīrīšanas modelēšana.</u>  <math>\text{Na}_3\text{PO}_4</math>, <math>\text{NaH}_2\text{PO}_4</math>, <math>\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3</math>, <math>\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3</math>, 3 vārglāzes 100 ml, pīlināmā pipete.</p> <p>LD. <u>Celulozes hidrolīze.</u>  <math>\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}</math>, <math>\text{NaOH}</math>, <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math>, <math>\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}</math>, destilēts ūdens, lakmusa un universāllindikatora papīrs, filtrpapīrs, 4 vārglāzes 150 ml, piesta ar piestalu, stikla nūjiņa, pīlināmās pipetes, 3 mērcilindri 50 ml, mēģene, elektriskā plītiņa, spirta lampiņa, mēģenes turētājs, pincete, pamatne pergamenta žāvēšanai, aizsargbrilles, gumijas cimdi.</p>	<p><u>Transparenti</u>  Naftas pārtvaice.  Naftas pārtvaices produkti.  Celulozes un papīra ražošana.  Stikla ražošana.  Etanola ražošana.  Notekūdeņu attīrīšana.</p> <p><u>Datorprezentācijas</u>  Silikātrūpniecības nozares, izejvielas un produkcija.  Atkritumi un to pārstrāde.  Ķīmijas un vides tehnoloģijas.  Naftas pārstrāde.</p> <p><u>Filma</u>  Stikla ražošana. – A/s “Grīziņkalns”.  Atkritumu pārstrāde. – SIA “Getliņi EKO”.</p>	<p><u>Matemātika</u>  Darbības ar pozitīviem un negatīviem skaitļiem.  Skaitļa noapaļošana.  Nezināmā izteikšana no formulas.</p> <p><u>Informātika</u>  Darbs ar interneta pārlūkprogrammu.  Darbs ar prezentāciju lietotni.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starpriekšmetu saikne
Daba	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības ķīmiskie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi un vielas	Uzskates materiāli	
<b>6. Ķīmija un sabiedrības ilgtspējīgā attīstība (10% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Izprot vielu savstarpējo saikni un tās nozīmi citu vielu iegūšanā un apraksta vielu pārvērtības ar ķīmisko reakciju vienādojumiem.</li> <li>Izmanto ķīmijas pamatlikumus (vielas masas nezūdamība, enerģijas nezūdamība), analizējot vides problēmas Latvijā (gaisa un ūdens piesārņojums) un pasaulē (globālā sasilšana, ozona slāņa noārdīšanās).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pēc informācijas par vides piesārņojumu prognozē tā novēršanas iespējas.</li> <li>Atbilstoši darba uzdevumam atrod informāciju par vielu iegūšanas metodēm. Izvēlas vienkāršu un drošu metodi, plāno eksperimenta darba gaitu vielas iegūšanai, aprēķina izejvielu masu vai šķīdumu masu ar noteiktu izšķīdušās vielas masas daļu noteiktas vielas masas iegūšanai. Praktiski iegūst vielu, nosaka iegūtās vielas masu, aprēķina vielas praktisko iznākumu un izdara secinājumus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Novērtē bezatlikumu tehnoloģiju un otrreizējo izejvielu pārstrādes nozīmi dabas resursu taupīšanā.</li> <li>Izprot ilgtspējīgas attīstības pamatprincipus un apzinās ķīmijas zināšanu nepieciešamību katra indivīda dzīvē (dabas resursu, vielu un materiālu izmantošana ikdienas dzīvē, atkritumu savākšana un šķirošana u. c.) šo pamatprincipu īstenošanai.</li> <li>Novērtē ķīmijas zināšanu un prasmju nepieciešamību dažādās profesijās un izglītības turpināšanā.</li> </ul>	LD. <u>Vielas sintēze.</u> $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , NaOH, destilēts ūdens, 2 vārglāzes 200 ml, 2 vārglāzes 100 ml, 2 mērcilindri 100 ml, 4 sverglāzītes, 2 stikla nūjiņas, 2 laboratorijas statīvi, 2 piltuves, filtrpapīrs, elektriskā plītiņa, žāvējamais skapis, 2 Petri trauki, aizsargbrilles.	<u>Datorprezentācijas</u> Zaļā ķīmija. Skābie lieti.	<u>Matemātika</u> Darbības ar pozitīviem un negatīviem skaitļiem. Skaitļa noapaļošana. Nezināmā izteikšana no formulas.

## MĀCĪBU SASNIEGUMU VĒRTĒŠANAS FORMAS UN METODISKIE PAŅĒMIENI

Īstenojot mācību priekšmeta programmu, attiecībā uz vērtēšanu jāievēro Ministru kabineta noteikumos par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu noteiktie izglītojamo iegūtās vispārējās vidējās izglītības vērtēšanas pamatprincipi un kārtība.

Vērtēšanas organizētājs un vērtētājs:

- atbilstoši vērtēšanas mērķim izmanto diagnosticējošo, formatīvo un summatīvo vērtēšanu;
- izvēlas piemērotāku vērtēšanas vietu mācību procesā (ievadvērtēšana, kārtējā vērtēšana un nobeiguma vērtēšana);
- izmanto daudzveidīgas vērtēšanas formas un metodiskos paņēmienus;
- izvēlas vērtēšanas saturu atbilstoši mācību priekšmetā noteiktajam skolēna sasniedzamajam rezultātam;
- nosaka vērtēšanas kritērijus un izmanto pārbaudes darba mērķim atbilstošu vērtējuma atspoguļošanas veidu.

	Diagnosticējošā vērtēšana	Formatīvā vērtēšana	Summatīvā vērtēšana
Vērtēšanas uzdevumi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Noteikt skolēna iepriekš apgūtās zināšanas, prasmes un attieksmes mācību procesa plānošanai un uzlabošanai – turpmāko mācību mērķu precizēšanai, mācību uzdevumu izvēlei, satura sakārtošanai.</li> <li>Var izmantot skolēnu mācību sasniegumu dinamikas konstatēšanai.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dot iespēju skolēnam noteikt mācību sasniegumus attiecībā pret būtiskākajiem programmā formulētajiem sasniedzamajiem rezultātiem, lai tos uzlabotu.</li> <li>Veicināt skolēna atbildību un motivāciju, iesaistot viņus vērtēšanas procesā.</li> <li>Veicināt mācību procesa uzlabošanu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Noteikt skolēna mācību sasniegumus, lai konstatētu apgūtās zināšanas, prasmes un attieksmes vērtējuma izlikšanai.</li> <li>Summatīvās vērtēšanas rezultātus var izmantot arī formatīviem mērķiem (informācijai par mācību mērķu un uzdevumu sasniegšanu, mācību procesā izmantoto metožu izvērtēšanai, lēmuma pieņemšanai par turpmāko darbu).</li> </ul>
Vieta mācību procesā (norises laiks), biežums	Ievadvērtēšanu ieteicams veikt mācību kursa, mācību gada vai temata sākumā.	Kārtējo vērtēšanu veic mācību procesa laikā. Skolotājs to organizē pēc nepieciešamības.	Nobeiguma vērtēšanu veic katra temata noslēgumā, nepieciešamības gadījumā apvienojot nelielus tematus vai apjomīgus tematus sadalot sīkāk. Var izmantot mācību gada, izglītības pakāpes beigās.
Vērtēšanas saturs	Saturu veido iepriekšējā mācību procesā apgūtās zināšanas, prasmes, attieksmes, kas būtiski nepieciešamas turpmākā mācību satura apgūvē.	Saturu veido būtiskākie skolēnam sasniedzamie rezultāti (zināšanas, prasmes, attieksmes) temata apguves laikā.	Saturu veido skolēnam sasniedzamie rezultāti (zināšanas, prasmes, attieksmes) temata nobeigumā. Skolēnam iespējams savus mācību sasniegumus demonstrēt dažādos izziņas līmeņos.
Vērtēšanas formas	Izmantojamas daudzveidīgas vērtēšanas formas: mutvārdu, rakstiskas, praktisku prasmju, kombinētas; individuāla vai kolektīva snieguma; vērtēt iespējams gan ar objektīvi, gan subjektīvi vērtējamiem uzdevumiem.		
Vērtēšanas metodiskie paņēmieni	Novērošana, saruna, aptauja, uzdevumu risināšana, tests u. tml.	Mācību rezultātu pārbaudīšanai galvenokārt izmanto tādas pašas metodes un paņēmienus, kā mācību procesā. Novērošana, saruna, aptauja, uzdevumu risināšana, darbs ar tekstu, laboratorijas darbs, eksperiments, demonstrējums, vizualizēšana, eseja, referāts, diskusija, mājas darbs u. tml.	Rakstveida, mutvārdu vai kombinēts pārbaudes darbs, pētniecisks laboratorijas darbs, individuāls vai grupas projekts u. tml.
Vērtētājs	Skolotājs/skolēns atbilstoši izstrādātajiem vērtēšanas kritērijiem.	Skolotājs/skolēns atbilstoši izstrādātajiem vērtēšanas kritērijiem.	Skolotājs atbilstoši izstrādātajiem vērtēšanas kritērijiem.
Vērtēšanas kritēriji to izveide	Kritēriji nepieciešami vērtējuma objektivitātes nodrošināšanai. Kritērijus izstrādā skolotājs atbilstoši izvēlētajām vērtēšanas formām un metodiskajiem paņēmieniem. Kritēriju izstrādāšanā var iesaistīt skolēnus, lai pilnveidotu vērtēšanas un pašnovērtēšanas prasmes. Skolotājs iepazīstina skolēnus ar vērtēšanas kārtību.		
Vērtējuma atspoguļošana	Vērtējums aprakstošs.	Vērtējums aprakstošs vai ieskaitīts/neieskaitīts.	Skolotājs vērtē 10 ballu skalā un to dokumentē.

## MĀCĪBU SATURA APGUBEI IZMANTOJAMIE MĀCĪBU LĪDZEKĻI UN METODEDES

### Mācību līdzekļi

Izmantojamo mācību grāmatu saraksts ar IZM apstiprināto mācību literatūru vispārējās vidējās izglītības programmu apgubei skatāms ISEC izdotajos katalogos un mājaslapā. Mācību procesā ieteicams izmantot dažādus uzziņu literatūras avotus – enciklopēdijas, rokasgrāmatas, populārzinātniskus žurnālus, tabulas, informāciju tehnoloģijas.

Izmantošanas nolūks	Mācību līdzekļu veids	Mācību līdzekļu nosaukumi
Mācību stundu sagatavošanai un demonstrējumiem	IT un ierīces, kuras ir savietojamas ar IT	Dators, projektors, kodoskops, ekrāns. Datu uzkrājējs sensoriem, ogļskābās gāzes sensors, skābekļa (O <sub>2</sub> ) sensors, temperatūras sensors, spiediena sensors, pH-metrs (pieslēdzams datoram).
	Iekārtas	Destilētā ūdens sagatavošanas iekārta. Magnētiskais maisītājs ar sildvirsmu. Žāvēšanas skapis vai termostats. Precīzie laboratorijas svāri.
	Trauki	Mērkolbas 1000 ml, mērkolbas 500 ml. Mērcilindrs 1000 ml, mērcilindrs 500 ml. Stāvkolba 1000 ml. Mērglāze (menzūra) 500 ml. Piltuves (dažāda izmēra savietojamas ar mērkolbām).
Drošības tehnikas nodrošināšanai ķīmijas kabinetā un laboratorijā	Piederumi un iekārtas	Gumijas cimdi. Aizsargbrilles. Roku žāvējamais aparāts vai salvetes. Halāti.
Demonstrējumiem	Vielas	Vienkāršās vielas: antimons, fosfors sarkanais, nātrijs. Oksīdi: fosfora(V) oksīds, hroma(III) oksīds, dzelzs(III) oksīds. Organiskās vielas: dietilēteris, nafta.
	Iekārtas	Hofmaņa aparāts. Kipa aparāts. Aerometru komplekts. Iekārta šķīdumu elektrolīzes demonstrēšanai. Iekārta elektrovadītspējas demonstrēšanai.
	Trauki un piederumi	Ūdens strūklas sūknis. Bunzena kolba Bihnera piltuve. Virca kolba. Pilināmā piltuve. Kristalizators. Eksikators ar vāku un porcelāna plati. Apaļkolbas. Lībiga dzesinātājs. Destilācijas (Virca) uzmava Alonžs. Vārglāze 1000 ml, vārglāze 500 ml. Tilpuma 100 ml (Mora) pipete, tilpuma 50 ml (Mora) pipete, tilpuma 20 ml (Mora) pipete. Dalāmā piltuve. Lodēšanas lampa vai Bunzena deglis.
	Modeļi	Dimanta kristālrežģa modelis. Dzelzs kristālrežģa modelis. Grafiņa kristālrežģa modelis. Nātrija hlorīda kristālrežģa modelis. Vara kristālrežģa modelis.
Laboratorijas darbiem	Vielas	Vienkāršās vielas: Alumīnija granulas, alumīnija plāksnītes, alumīnijs pulverveida, broms, cinka granulas, cinka pulveris, dzelzs pulverveida, dzelzs plāksnītes, jods, magnijs pulverveida, magnija skaidas, ogle granulēta, sērs kristālisks, sērs pulverveida, svina granulas, vara plāksnītes, vara stieple, vara pulveris. Oksīdi: kalcija oksīds, mangāna(IV) oksīds, svina(II) oksīds, ūdeņraža peroksīda 35% šķīdums, vara(II) oksīds. Bāzes: amonjaka 25–26% šķīdums ūdenī, kalcija hidroksīds, nātrija hidroksīds, kālija hidroksīds. Skābes: borskābe, fosforskābe, sālskābe, sērskābe, slāpekļskābe. Sāļi: alumīnija sulfāts, alumīnija nitrāta nonahidrāts, amonija hlorīds, amonija molibdāta tetrahidrāts, amonija nitrāts, amonija oksalāta kristālhidrāts, bārija hlorīda dihidrāts, bārija nitrāts, cinka hlorīds kristālisks, dzelzs(II) amonija sulfāta heksahidrāts, dzelzs(II) sulfāta heptahidrāts, dzelzs(III) sulfāta nonahidrāts, dzelzs(III) hlorīda heksahidrāts, kalcija hlorīds bezūdens, kalcija karbonāts, kalcija nitrāta tetrahidrāts, kālija alumīnija alauns, kālija bromīds, kālija dihromāts, kālija heksacianoferāta(II) trihidrāts, kālija heksacianoferāts(III), kālija hidroksīds, kālija hroma alauns, kālija hromāts, kālija jodīds, kālija karbonāts, kālija

		<p>nitrāts, kālija permanganāts, kālija sulfāts, kālija tiocianāts, kobalta(II) hlorīda heksahidrāts, litija hlorīds, magnija sulfāta heptahidrāts, nātrija fosfāta dodekahidrāts, nātrija hidrogēnortofosfāts dodekahidrāts, nātrija hidrogēnkarbonāts, nātrija karbonāts bezūdens, nātrija nitrāts, nātrija sulfāts bezūdens, nātrija sulfīds, nātrija sulfīts bezūdens, nātrija tiosulfāta pentahidrāts, niķeļa hlorīda heksahidrāts, niķeļa sulfāta heptahidrāts, stroncija nitrāts, sudraba nitrāts, vara(II) hlorīda dihidrāts, vara(II) nitrāta trihidrāts, vara(II) sulfāta pentahidrāts.</p> <p>Organiskās vielas: acetons, amonija oksalāta kristālhidrāts, askorbīnskābe, butanols-1, celuloze, ciete, etiķskābeledus, etanols 96%, fenilalanīns, fenols, formaldehīda ūdens šķīdums, fruktoze, glicerīns, glicīns, glikoze bezūdens, glutamīnskābe, heksāns, izoamilspirts, izopropilspirts, likopodijs, lizīns, nātrija acetāta trihidrāts, nātrija oksalāts, polietilēna granulas, Saharoze, skābeņskābe, skudrskābe 85%, stearīnskābe, svina(II) acetāta trihidrāts, politetrafluoretilēna granulas vai plāksnītes, toluols.</p> <p>Indikatori: eriochrommelnais T, fenolftaleīns, indikatorpapīrs joda-cietes, indikatorpapīrs pH 1–12, metiloranžs, metilēnzilais.</p> <p>Fiksanāli: trilons B (0,1 N), sāļsskābe (0,1N).</p> <p>Teststrēmeles: nitrātjoni un nitrītjoni, fosfātjoni, ūdens cietība, sērūdeņradis.</p>
	Iekārtas	Elektriskās plītiņas. Laboratorijas svāri (elektroniskie). pH metri (pārmēšjamie). Spektrofotometrs. Ūdens vannas ar elektrisko sildelementu. Ogļskābās gāzes sensori, skābekļa (O <sub>2</sub> ) sensori, temperatūras sensori.
	Trauki un piederumi	<p>Stikla trauki: gāzu iegūšanas iekārtas maziem gāzu daudzumiem, bīretes 25 ml, Erlenmeijera (koniskā) kolbas 100 ml, piltuves (ievietojamas bīretēs), mēģenes, mērkolbas 100 ml, mērkolbas 50 ml, mērpipetes 10 ml, mērpipetes 5 ml, tilpuma 10 ml (Mora) pipetes, mērcilindri 100 ml, mērcilindri 25 ml, vārglāzes 150 ml, vārglāzes 100 ml, vārglāzes 50 ml, piltuves šķidrām vielām (dažāda izmēra ievietojamas mērkolbās), pudelītes šķidru vielu glabāšanai, pudelītes cietu vielu glabāšanai, indikatoru (pilināmās) pudelītes ar pipeti, stikla nūjiņas, pulksteņstikli, sverglāzītes.</p> <p>Porcelāna trauki: porcelāna bļodiņas, piesta ar piestalu, tīģeļi, karotītes, lāpstīņas, pilienu plates.</p> <p>Laboratorijas piederumi: Laboratorijas statīvi ar aprīkojumu. Mēģeņu turētāji. Mēģeņu statīvi. Pipešu statīvi. Dzelzs karotītes. Tīģelknaibles. Spirta lampiņas. Termometri. Caurulīšu aizspiedņi. Pincetes. Strūklēnes.</p> <p>Dažādi piederumi: Sērkociņi. Skaliņi. Sveces. Pipešu uzpildītājs – gumijas bumbieris. Pipete (plastmasas 3 ml). Gumijas caurulītes vai polimērmateriāla caurulītes. Filtrpapīrs.</p>
	Modeļi	Atomu modeļu komplekti.
	Kolekcijas	Minerālu paraugu kolekcija. Metālu sakausējumu paraugu kolekcija. Naftas un tās pārstrādes produktu paraugu kolekcija. Plastmasu paraugu kolekcija.
Informācijas ieguvei	Tabulas un rokasgrāmatas	Ķīmisko elementu periodiskā tabula. Skābju, bāzu un sāļu šķīdības tabula. Metālu elektroķīmiskā sprieguma rinda. Fizikālo lielumu tabulas.

### *Mācību metodes*

Tabulā apkopotas metodes, kas sekmē skolēnu izziņas darbības aktivizēšanu. Sarakstā iekļautas t. s. vispārdidaktiskās metodes, tajā nav uzskaitīti visi metodiskie paņēmieni, aplūkotas svarīgākās metodes, kuras programmas autori paredzējuši izmantot mācību priekšmeta standarta prasību sasniegšanai.

Metode	Skaidrojums
Izpēte (izzināšana)	Skolotājs uzdod izzināt kādu objektu, parādību vai procesu, konkretizējot pētāmo jautājumu. Skolēni meklē atbildes, vāc informāciju, izvirza pieņēmumus, pārbauda tos.
Laboratorijas darbs	Skolotājs uzdod veikt eksperimentālus uzdevumus attiecīgi aprīkotā telpā vai izmantojot laboratorijas aprīkojumu. Skolotājs iepazīstina skolēnus vai skolēni iepazīstas patstāvīgi ar darba mērķiem, uzdevumiem, piederumiem, darba gaitu un drošības noteikumiem. Skolēni (klase vai grupa) skolotāja vadībā vai patstāvīgi veic uzdoto, fiksē novērojumus, iegūst un apstrādā datus un raksta secinājumus. Laboratorijas darbus var veikt arī virtuāli, piemēram, ja nav nepieciešamo iekārtu un piederumu, ir pārāk dārgi, bīstami veselībai, kā arī notiek ilgstoši.
Pētnieciskais laboratorijas darbs (PLD)	Skolēni noskaidro atbildi uz jautājumu par kādu parādību praktiski pētnieciskā ceļā vai teorētiski modelējot. Skolēni izvirza hipotēzi, izvēlas pētāmos lielumus vai pazīmes, vairākkārtīgi atkārtojot mērījumus, noskaidro atbildi, secina un rezultātus apkopo rakstiska pārskata veidā. Viens no PLD veidiem ir mācību eksperiments, ko skolēns, saskaņojot ar skolotāju, veic patstāvīgi ārpus mācību stundas laika.
Pētījums (skolēnu zinātniski pētnieciskais darbs)	Skolēns mērķtiecīgā zinātniskās izziņas darbības procesā risina formulēto problēmu – izvirza hipotēzi, vāc informāciju, eksperimentē, analizē un secina. Pētījuma rezultātā tiek apkopota un atspoguļota jauna informācija, atbilstoši noteiktiem kritērijiem.
Demonstrēšana	Skolotājs vai skolēns rāda un stāsta pārējiem skolēniem, kāda ir dotā objekta uzbūve, kā notiek procesi.
Vizualizēšana	Skolotājs vai skolēni izmanto vai izveido patstāvīgi dažādus uzskates līdzekļus – domu kartes, shēmas, diagrammas, tabulas, plānus, kartes, zīmējumus u. c. Skolēni veido vai izmanto arī telpiskus modeļus objektu vai procesu vizualizēšanai.
Spēles	Skolotājs ir sagatavojis vai izmanto tematiski atbilstošu galda vai kustību spēli un pirms tās iepazīstina skolēnus ar spēles noteikumiem. Spēles sagatavošanu pēc skolotāja norādījumiem var veikt arī skolēni.
Diskusija	Skolotājs vai skolēni piedāvā apspriešanai kādu jautājumu. Skolēni (grupa vai visa klase) argumentēti aizstāv savu un uzklausa citu viedokli.
Prātavētra	Skolēni, pamatojoties uz savu pieredzi, izsaka idejas, atslēgas vārdus, iespējamās atbildes u. tml. par noteiktu jautājumu, uzmanīgi klausoties, papildinot, bet nekomentējot un nevērtējot citu idejas.
Lomu spēle	Skolotājs piedāvā skolēniem mācību situācijas aprakstu. Skolēni, uzņemoties kādu lomu, rīkojas tipiski reālai situācijai. Pārējie skolēni vēro, analizē, diskutē, vērtē.
Situācijas analīze	Skolotājs vai skolēns piedāvā skolēniem situācijas aprakstu un uzdod atbildēt uz jautājumu vai jautājumiem par šo situāciju. Skolēni pārrunā (dažkārt arī novēro), analizē, pieraksta, secina, veido kopsavilkumus vai ieteikumus.
Situāciju izspēle (simulācijas)	Skolotājs piedāvā skolēniem situācijas aprakstu. Skolēni modelē šo situāciju reāli vai virtuāli, atbilstoši apstākļiem pieņem lēmumu.
Jautājumi un atbildes (mācību dialogs)	Skolotājs vai skolēns uzdod jautājumus un virza sarunu, vadoties no saņemtajām atbildēm un iesaistot pārējos skolēnus.
Stāstījums (izklāsts, lekcija)	Skolotājs vai skolēns izklāsta saturu, kas var būt kādu ideju, viedokļu, faktu, teoriju vai notikumu izklāsts. Skolēni klausās, veido pierakstus atbilstoši uzdevumam, uzdod jautājumus.
Strukturēti rakstu darbi	Skolotājs aicina skolēnus pēc noteiktas struktūras veidot rakstu darbu (argumentētu eseju, aprakstu u. c.) par noteiktu tematu. Skolēni individuāli raksta, ievērojot noteikto darba struktūru, izmantojot savas zināšanas un izsakot savas domas, attieksmi.
Darbs ar tekstu	Skolotājs piedāvā informāciju drukātā vai elektroniskā formātā mācību uzdevumu veikšanai mācību stundā/mājās vai pašizglītībai. Skolēns iepazīstas ar tekstu, iegūst un izmanto informāciju atbilstoši mācību uzdevumam.
Problēmu risināšana	Skolotājs vai skolēns formulē problēmu, kura jāatrisina. Skolēni izvirza jautājumus, precizē problēmu, izdomā risinājuma plānu,



	analizē risinājumus, izvērtē rezultātu un problēmas risinājumu.
Uzdevumu risināšana un veidošana	Skolēni, veicot noteiktas darbības, risina tipveida uzdevumus, kā arī paši veido uzdevumus.
Vingrināšanās	Skolotājs uzdod un skolēni veic vienveidīgas darbības pēc noteikta parauga, lai pilnveidotu konkrētas prasmes.

### Mācību organizācijas formas

Tradicionāla mācību organizācijas forma ir mācību stunda, bet mācību procesā var tikt izmantotas arī citas mācību organizācijas formas.

Āra nodarbības	Skolotājs sagatavo jautājumus vai uzdevumus, uz kuriem skolēni atbildi var rast dabā vai teorētiskās zināšanas izmantot darbā ar reāliem objektiem dabā. Skolēni novēro, veic mērījumus, pieraksta, sagatavo pārskatu par paveikto.
Projekts	Skolotājs palīdz skolēniem formulēt projekta mērķi, izveidot darba grupas, sniedz atbalstu projekta izveidē. Skolēni grupā formulē idejas un jautājumus, iegūst informāciju, pēta un risina problēmas, apkopo darba rezultātus un iepazīstina ar tiem pārējos skolēnus.
Kooperatīvā mācīšanās	Skolotājs piedāvā skolēnu grupām uzdevumu, kura veikšanai nepieciešama skolēnu produktīva sadarbība, jo rezultāti ir atkarīgi no katra grupas dalībnieka paveiktā. Grupas dalībnieki ir ar dažādām zināšanām un spējām, mācās cits no cita, apmainās ar idejām un atbilstošu informāciju. Notiek aktīva mijiedarbība arī starp grupām. Skolotājs organizē norisi un konsultē skolēnus.
Mācību ekskursija	Mācību uzdevuma veikšanai tiek mainīta ierastā vide. Skolēni vai skolēnu grupa saņem uzdevumu, kas jāveic ekskursijas laikā. Pēc ekskursijas skolēni iepazīstina ar savas grupas uzdevuma izpildi.