



Kīmija 8.–9. klasei

Mācību priekšmeta programmas paraugs

Valsts izglītības satura centrs | ESF projekts Nr.8.3.1.1/16/1/002
Kompetenču pieeja mācību saturā

Kīmija 8.–9. klasei

Mācību priekšmeta programmas paraugs

Mācību priekšmeta programmas paraugs ir izstrādāts Eiropas Sociālā fonda projekta “Kompetenču pieeja mācību saturā” (turpmāk – Projekts) ietvaros.

Mācību satura izstrādi pirmsskolas, pamatizglītības un vispārējās vidējās izglītības pakāpē Projektā vadīja **Dace Namsone** un **Zane Oliņa**.

Mācību priekšmeta programmas parauga izstrādi un sagatavošanu publicēšanai Projektā vadīja **Mihails Basmanovs**.

Mācību priekšmeta programmas paraugu izstrādāja **Ilze Cīrule, Kārlis Greitāns, Irina Halatina, Maruta Ladusāne, Ilze Pomere, Elizabete Sirotina, Ilze Ventina, Jeļena Volkinšteine**.

Mācību priekšmeta programmas parauga izstrādē piedalījās **Pāvels Pestovs, Jānis Švirksts**.

Mācību priekšmeta programmas paraugu izvērtēja ārējie eksperti: mācību satura recenzente **Anda Deksne** un zinātniskais recenzents **Jāzeps Logins**.

Projekts izsaka pateicību visām Latvijas izglītības iestādēm, kas piedalījās mācību satura aprobācijā.

ISBN 978-9934-540-22-6

Saturs

Ievads	4
Mērķis un uzdevumi	6
Mācību saturs	7
Mācību sasniegumu vērtēšanas formas un metodiskie paņēmieni	8
Ieteikumi mācību darba organizācijai	11
Mācību satura apguves norise	12
8. klase	14
9. klase	42
Pielikumi	62
1. pielikums. Mācību priekšmetu programmu paraugos lietotie kodi	62
2. pielikums. Plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti caurviju prasmēs, beidzot 3., 6. un 9. klasi	63
3. pielikums. Skolēnam attīstāmie ieradumi ķīmijas mācību priekšmetā	69
4. pielikums. Ķīmijas mācību priekšmeta programmas tematu pārskats	69
5. pielikums. Dabaszinātņu mācību jomas tematu pārskats	70
6. pielikums. Mācību satura apguvei izmantojamie mācību līdzekļi	71

Ievads

Mācību priekšmeta programmas struktūra

Mācību priekšmeta programmas (turpmāk – programma) paraugs ķīmijā ir veidots, lai palīdzētu skolotājiem īstenot Ministru kabineta 2018. gada 27. novembra noteikumos Nr. 747 “Noteikumi par valsts pamatizglītības standartu un pamatizglītības programmu paraugiem” (turpmāk – standarts) noteiktos plānotos skolēnam sasniedzamos rezultātus dabaszinātņu mācību jomā.

Programmā iekļauti:

- mācību priekšmeta mērķis un uzdevumi;
- mācību saturs;
- mācību satura apguves norise;
- mācību sasniegumu vērtēšanas formas un metodiskie paņēmieni;
- ieteikumi mācību darba organizācijai.

Katram programmas tematam piedāvāti gan plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti, gan to apguvei aptuveni paredzētais laiks, izmantojamās mācību metodes un nepieciešamie mācību līdzekļi. Mācību satura apguvei izmantojamo mācību līdzekļu apkopojošs uzskaitījums pievienots 6. pielikumā.

Programmā mācību saturs ir veidots atbilstoši standartā noteiktajiem dabaszinātņu mācību jomas plānotajiem skolēnam sasniedzamajiem rezultātiem, no tiem atvasinot mācību priekšmetā apgūstamos plānotos skolēnam sasniedzamos rezultātus ķīmijas mācību priekšmetā.

Mācību satura apguves norisē parādīts, kā pakāpeniski tiek sasniegtas standarta prasības zināšanu apguvē, izpratnes veidošanā, kā arī prasmju un vērtībās balstītu ieradumu attīstīšanā. Ieteicamā mācību satura apguves norise veidota ar detalizētiem tematiem. Katrā tematā ir norādīti plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti, to skaitā – **ziņas** (apraksta nozīmīgākās temata apguves rezultātā iegūtās zināšanas un izpratni par mācību jomas lielajām idejām), **prasmes**, **vērtībās balstīti ieradumi** un **kompleksi sasniedzamie rezultāti** (raksturo skolēna spēju koordinēti lietot zināšanas, prasmes un ieradumus jaunās, neierastās situācijās). Katra temata ietvarā iekļautas arī nozīmīgākās skolēna darbības, kādas nepieciešamas

šo rezultātu sasniegšanai. Ķīmijas mācību priekšmeta programmas tematu pārskats pievienots 4. pielikumā. Dabaszinātņu mācību jomas tematu pārskats pievienots 5. pielikumā.

Programma veidota, paredzot, ka mācību priekšmeta apguvei 8.–9. klasē tiks atvēlētas 140 mācību stundas. Taču skolai ir iespējams mācību darbu organizēt arī citādi – saskaņā ar standartu par 10 % (valsts ģimnāzijām – par 25 %) samazinot vai palielinot stundu skaitu mācību priekšmetā. Ieteikumus mācību darba organizācijai skatīt programmas sadaļā “Ieteikumi mācību darba organizācijai”.

Programmas paraugam ir ieteikuma raksturs. Skolotāji var izmantot šo programmu vai arī pēc šī parauga izstrādāt savu programmu.

Izmantojot šo programmu, ir jāņem vērā, ka pirmajos trijos gados, uzsākot pilnveidotā mācību satura un pieejas īstenošanu, ķīmiju sāks mācīties skolēni, kuri vēl nebūs apguvuši dabaszinības saskaņā ar jaunajā standartā iekļautajiem sasniedzamajiem rezultātiem dabaszinātņu mācību jomā, beidzot 3. un 6. klasi. Šajā laikā papildu uzmanība jāpievērš skolēnu pētnieciskās darbības pamatu apguvei un vispārīgajām jeb caurviju prasmēm (turpmāk – caurviju prasmes).

Mācību satura un pieejas akcenti

Pamatizglītības satura īstenošanas mērķis ir vispusīgi attīstīts un lietpratīgs skolēns, kurš ir ieinteresēts savā intelektuālajā, sociāli emocionālajā un fiziskajā attīstībā, dzīvo veselīgi un droši, mācās ar prieku un interesi, sociāli atbildīgi līdzdarbojas sabiedrības norisēs un uzņemas iniciatīvu, ir Latvijas patriots.

Lietpratība jeb kompetence ir indivīda spēja kompleksi lietot zināšanas, prasmes un paust attieksmes, risinot problēmas reālās dzīves mainīgās situācijās. Tā ir spēja adekvāti lietot mācīšanās rezultātu noteiktā kontekstā (izglītības, darba, personiskajā vai sabiedriski politiskajā). Lietpratība jeb kompetence ir kompleksa – tā ietver zināšanas, izpratni, prasmes un ieradumus, kas balstīti vērtībās.

Lai katrā mācību priekšmetā ikvienam skolēnam nodrošinātu mūsdienīgas lietpratības izglītību, būtiski ikvienam skolotājam neatkarīgi no mācību priekšmeta plānot un vadīt skolēna mācīšanos, izvirzot skaidrus sasniedzamos rezultātus, izvēloties atbilstošus un

daudzveidīgus uzdevumus, sniedzot atbalstošu un attīstošu atgriezenisko saiti un iespēju mācīties iedziļinoties – skaidrot darbību gaitu, domāt par mācīšanos un sasniegto rezultātu; veidot fiziski un emocionāli drošu mācību vidi; regulāri sadarboties ar kolēģiem, kopīgi plānojot mācību satura īstenošanu un sekojot katra skolēna attīstības dinamikai, un veikt nepieciešamos uzlabojumus mācību procesā, ņemot vērā katra skolēna individuālās mācīšanās un attīstības vajadzības.

Dabaszinātņu apguve pamatskolā ir sistēmiska un pēctecīga. Mācību saturs ir veidots, ievērojot koncentrisko principu – katrā no izglītības posmiem atgriežoties pie jau apgūtā padziļināti. Mācību satura attīstība pamatizglītībā: pamatizglītības 1.–6. klašu posmā skolēns apgūst vienotu mācību priekšmetu dabaszinības, bet, sākot ar 7. klasi, – atsevišķus mācību priekšmetus – bioloģiju, ģeogrāfiju, ķīmiju un fiziku.

Tiek turpināts jau 2006. gadā aizsāktais virziens mācību satura un pieejas pilnveidē dabaszinātņu mācību jomā, uzsverot padziļinātas izpratnes veidošanu, rosinot domāt, attīstot pētnieciskās prasmes, praktiski darbojoties, eksperimentējot, modelējot, secinot.

Tiek akcentēta kompleksu, autentisku dabaszinātnisku un tehnoloģisku problēmrisināšanas pieredzes ieguve, palielinot komplekso uzdevumu īpatsvaru mācību saturā, veidojot ilgtermiņa starpdisciplinārus projektus. Būtiski, lai iegūtās prasmes tiktu darbinātas visos dabaszinātņu mācību priekšmetos, matemātikā un tehnoloģijās, kā arī tās pārnestu uz reālām situācijām jebkurā cilvēku darbības jomā.

Ķīmijas mācību priekšmeta programma 8.–9. klasei (turpmāk – programma) veidota, īpaši ņemot vērā šādus mācību satura un pieejas akcentus.

- Apgūstot ķīmiju, skolēni turpina pilnveidot savas prasmes, kas apgūtas dabaszinībās, gan veidojot jēdzienu un procesu izpratni, gan turpinot apgūt pētniecisko darbību. Piemēram, 3. klases 5. tematā, veicot eksperimentus un novērojot, skolēns secina, ka ar vielām var notikt pārvērtības, kuru cēloņi ir sasmalcināšana, karsēšana, atdzesēšana,

saspiešana vai sajaukšana ar citām vielām. 6. klases 3. tematā skolēns, eksperimentējot ar vienu un to pašu vielu, gūst atziņu, ka ir pārvērtības, kuras ar vielu var notikt vairākas reizes – pārvērtībās saglabājas tā pati viela, un ir pārvērtības, kuras ar vielu notiek tikai vienreiz – pārvērtības rezultātā rodas cita viela. Savukārt, apmeklējot ražošanas uzņēmumu vai vērojot ražošanas procesu videomateriālā, skolēns skaidro, kā vielu pārvērtības izmanto ražošanas procesā, lai no izejvielām iegūtu jaunus priekšmetus vai vielas – ražošanas produktus. 8. klases 1. tematā, veicot eksperimentu, formulē atšķirības starp pārvērtībām, definē, kas ir fizikālās un ķīmiskās pārvērtības un eksperimentāli pats atklāj ķīmisko pārvērtību pazīmes.

- Apgūstot ķīmijas saturu, skolēnam tiek piedāvāts izmantot iegūtās zināšanas un prasmes, lai risinātu reālas problēmas, piemēram, 8. klases 5. tematā skolēns veic projekta darbu, pētot savas mājāsaimniecības ūdens resursu iegūšanu, izmantošanu un taupīšanas iespējas. 9. klases 4. tematā skolēns skaidro dabas procesu un cilvēka saimnieciskās darbības mijiedarbību, pamatojot to ar argumentiem.
- Mācību procesa laikā skolēns turpina apgūt gan vispārīgās stratēģijas (piemēram, kā veidot argumentus), gan specifiskās stratēģijas (piemēram, kā rakstīt ķīmisko savienojumu formulas, izmantojot pieejamo informāciju).
- Mācību saturs ķīmijā salīdzinājumā ar iepriekšējo mācību saturu nav būtiski mainījies, bet ir mainījusies pieeja tā apgūšanai, akcentējot skolēnu mācīšanos iedziļinoties, iegūstot kompleksi sasniedzamu rezultātu, apgūstot caurviju prasmes. Saturs veidots, ievērojot pēctecību, sākot ķīmijas pamatus apgūt 1.–6. klases posmā. Paredzēts, ka skolēni veic vielu kvantitatīvo analīzi un vielu sintēzi, demonstrējot apgūtās pētnieciskās darbības prasmes.
- Mācību saturs saskaņots ar ķīmijai tuvu mācību priekšmetu (ģeogrāfija, fizika, bioloģija, dizains un tehnoloģijas) mācību saturu un to apguves secību.

Mērķis un uzdevumi

Dabaszinātņu mācību jomas apguves mērķis skolēnam ir atpazīt, piedāvāt un izvērtēt skaidrojumus noteiktam dabas parādību klāstam; izmantot pētnieciskās prasmes problēmrisināšanā un pētījumu veikšanā; analizēt un izvērtēt datus, izteikt viedokli un argumentus dažādos veidos, no datiem izdarīt secinājumus; rīkoties atbildīgi apkārtējās vides saglabāšanā.

Ķīmijas mācību priekšmets veido skolēna dabaszinātnisko prātību līdztekus dabaszinību, fizikas, ģeogrāfijas un bioloģijas mācību priekšmetiem.

Ķīmijas mācību priekšmeta apguves mērķis skolēnam ir veidot izpratni par pasaules vienotu uzbūvi un tajā notiekošo procesu savstarpējo saistību, izmantojot pētnieciskās prasmes problēmrisināšanā, atklājot vielu un to pārvērtību daudzveidību un saprātīgas izmantošanas nozīmi, lai veicinātu skolēnu personīgu, līdzatbildīgu attieksmi sabiedrības ilgtspējīgas attīstības sekmēšanā.

Ķīmijas mācību priekšmeta uzdevumi ir dot iespēju skolēnam

- apgūt ķīmijas valodu, jēdzienus un likumsakarības;
- izzināt vielu īpašības, pārvērtības un izmantošanas iespējas;
- pilnveidot pētnieciskās darbības prasmes, izvērtējot riskus un ievērojot drošības nosacījumus, analizējot un izvērtējot datus argumentēta viedokļa izteikšanai dažādos veidos;
- apzināties ķīmijas sasniegumu nozīmi, to ietekmi un personisko atbildību vides kvalitātes saglabāšanā un dabas resursu ilgtspējīgā izmantošanā.

Mācību saturs

Mācību saturs ir veidots, fokusējoties uz skolēnam būtiskāko, lai veidotos lietpratība (kompetence) kā komplekss skolēna mācīšanās rezultāts ilgākā laika periodā. Mācību saturs ir organizēts saskaņā ar mācību satura būtiskākajiem pamatjēdzieniem jeb lielajām idejām (Li), kas skolēnam jāapgūst, lai veidotos vienota izpratne par apkārtējo pasauli un sevi tajā. Lielās idejas veido obligātā mācību satura strukturālo ietvaru; tām atbilstoši aprakstītas prasības mācību satura apguvei jeb plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti, pabeidzot noteiktu izglītības pakāpi.

Dabaszinātņu mācību jomas saturs ir strukturēts 13 lielajās idejās, kuras tiek kopīgi attīstītas visos dabaszinātņu mācību jomas mācību priekšmetos. Katra lielā ideja ir strukturēta, sadalīta apakšnodaļās un satur kompleksus sasniedzamos rezultātus. Sasniedzamie rezultāti formulēti no skolēna pozīcijām, akcentējot likumsakarības un skolēnam nozīmīgus mērķus.

Lielās idejas palīdz skolēnam uztvert apkārtējo pasauli un kopsakarības, ļauj fokusēties uz būtiskāko un, jau no pirmsskolas pēctecīgi attīstot izpratni, skaidri saprast, ko viņš mācās un kur viņam šīs zināšanas un prasmes noderēs. Lielās idejas ir ietvars, kas ļauj gan skolēnam, gan skolotājam pievērst uzmanību galvenajam. Tās aptver skolēnam sasniedzamos rezultātus izpratnes veidošanā par parādībām un procesiem dabā, kurus apraksta, izmantojot jēdzienus: viela, lauks, kustība un spēki, enerģija, Zeme, Saules sistēma, dzīvie organismi, ekosistēma un mijiedarbība, ģenētika, evolūcija (1.–10. lielā ideja) u. c. Vienlaikus skolēni attīsta pētnieciskās prasmes, modelē, argumentē, apgūst, kā notiek izzināšanas process zinātnē un tehnoloģiju attīstība, kādi ir zinātnes ētiskie, sociālie, ekonomiskie un politiskie konteksti (11.–13. lielā ideja).

Dabaszinātņu mācību jomas lielās idejas, par kurām skolēns veido izpratni arī ķīmijas mācību priekšmetā.

- Visumā matērija sastāv no ļoti mazām daļiņām – skolēns iepazīstas ar vielu kā vienu no matērijas izpausmes formām, vielu uzbūvi, daudzveidību, vielu stāvokļiem un īpašībām, kā arī procesiem, kuri notiek ar vielām.

- Zinātnes uzdevums ir atrast dabā notiekošo parādību cēloņus – skolēns saskata un secina par cēloņsakarībām un procesiem dabā, plāno pētniecisko darbību cēloņsakarību atklāšanai, izvirzot pieņēmumu; lietojot ierīces un paņēmienus, iegūst, apstrādā un analizē datus, izvērtē savu darbību un komunicē par to.
- Skaidrojumi, teorijas un modeļi ir zinātniski, ja tie vislabāk atbilst konkrētajā laikā pieejamiem novērojumiem un faktiem – skolēns zinātniski skaidro un argumentē, izmantojot faktus, modeļus, kā arī lietojot nepieciešamo simbolu valodu.
- Zinātnes pielietojumam bieži vien ir ētisks, politisks, ekonomisks un sociāls konteksts – skolēns izvērtē dabaszinātņu sasniegumu nozīmi, spriež par resursu pieejamību, izmantošanu un taupīšanu, apzinās sociāli atbildīgu lēmumu pieņemšanas nozīmi.

Standartā plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti mācību jomā un no tiem atvasinātie sasniedzamie rezultāti mācību priekšmeta programmā ir kompleksi – galarezultāts veidojas darbībā, kura ietver gan mācību jomas zināšanas, izpratni un pamatprasmes, gan caurviju prasmes, gan vērtībās balstītus ieradumus. Katra mācību priekšmeta skolotāja viens no uzdevumiem ir visu to attīstīt.

Caurviju prasmju apguve un izmantošana ikdienā ir nozīmīgs priekšnoteikums dziļākas izpratnes veidošanai mācību priekšmetā. Vingrinoties izmantot caurviju prasmes mācību priekšmetam specifiskos veidos un situācijās, skolēns vienlaikus iegūst vispārīgas prasmes, kuras varēs izmantot visu dzīvi.

Ķīmijas mācību priekšmeta apguves procesā īpaši attīstās problēmrisināšanas, pilsoniskās līdzdalības un pašvadītas mācīšanās caurviju prasmes.

Standartā plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti caurviju prasmēs, beidzot 3., 6. un 9. klasi, pievienoti 2. pielikumā. Skolēnam attīstāmie ieradumi ķīmijas mācību priekšmetā pievienoti 3. pielikumā.

Mācību sasniegumu vērtēšanas formas un metodiskie paņēmieni

Vērtēšanas pieeja un pamatprincipi

Viens no svarīgākajiem priekšnoteikumiem, īstenojot mūsdienīgu izglītību, kuras rezultāts ir patiesa izpratne, spēja izmantot skolā apgūto neierastās situācijās un lietpratība, ir esošās vērtēšanas prakses pārvērtēšana, atbilstoši saskaņojot vērtēšanas mērķi, formu un saturu.

Vērtēšanas uzsvars mainās no skolēna mācību sasniegumu novērtēšanas uz vērtēšanu, lai uzlabotu mācīšanos. Vērtēšana, lai uzlabotu mācīšanos, ir efektīvas atgriezeniskās saites sniegšana skolēnam, dodot viņam iespēju un laiku uzlabot savu sniegumu atbilstoši plānotajiem skolēnam sasniedzamajiem rezultātiem un vērtēšanas kritērijiem.

Vērtēšana primāri ir neatņemama mācīšanās sastāvdaļa, kas gan skolotājam, gan skolēnam ļauj plānot uzlabojumus mācību procesā. Vērtēšana nav tikai vērtējuma izlikšana, piemēram, atzīmes veidā.

Vērtēšanas uzsvaru maiņa ir svarīga arī skolas līmenī. Kļūst nozīmīgi veidot sistēmas, kuras ļauj sekot līdzi katra skolēna izaugsmei un sniegt atbalstu tieši tajā laikā un vietā, kad un kur tas ir nepieciešams.

Vērtēšanai standartā ir noteikti šādi pamatprincipi.

1. Sistēmiskuma princips – mācību snieguma vērtēšanas pamatā ir sistēma, kuru raksturo regulāru un pamatotu, noteiktā secībā veidotu darbību kopums.
2. Atklātības un skaidrības princips – pirms mācību snieguma demonstrēšanas skolēnam ir zināmi un saprotami plānotie sasniedzamie rezultāti un viņa mācību snieguma vērtēšanas kritēriji.
3. Metodiskās daudzveidības princips – mācību snieguma vērtēšanai izmanto dažādus vērtēšanas metodiskos paņēmienus.
4. Iekļaujošais princips – mācību snieguma vērtēšana tiek pielāgota ikviena skolēna dažādajām mācīšanās vajadzībām, piemēram, laika dalījums un ilgums, vide, skolēna snieguma demonstrēšanas veids, piekļuve vērtēšanas darbam.
5. Izaugsmes princips – mācību snieguma vērtēšanā, īpaši mācīšanās posma noslēgumā, tiek ņemta vērā skolēna individuālā mācību snieguma attīstības dinamika.

Vērtēšanas norises laiku mācību procesā un biežumu, saturu, uzdevuma veidu, vērtēšanas formu un metodiskos paņēmienus, vērtēšanas kritērijus, vērtējuma izteikšanas veidu un dokumentēšanu izvēlas atbilstoši vienam no trim vērtēšanas mērķiem – diagnosticējošā, formatīvā vai summatīvā vērtēšana. Informācija par tiem ir apkopota tabulā.

Vērtēšanas veidi Vērtēšanas aspekti	Diagnosticējošā vērtēšana	Formatīvā vērtēšana	Summatīvā vērtēšana
Vērtēšanas mērķi	Noteikt skolēna apgūtās zināšanas, izpratni, prasmes, vērtībās balstītus ieradumus un kompleksus sasniedzamos rezultātus (turpmāk – plānotos skolēnam sasniedzamos rezultātus) mācību procesa plānošanai un pilnveidei, piemēram, turpmāko plānoto skolēnam sasniedzamo rezultātu precizēšanai, mācību uzdevumu izvēlei.	Noteikt skolēna apgūtos sasniedzamos rezultātus atgriezeniskās saites sniegšanai skolēnam un skolotājam, lai uzlabotu skolēna sniegumu un plānotu turpmāko mācību procesu. Veicināt skolēna mācību motivāciju attīstīt pašvadītas mācīšanās prasmes, iesaistot viņu vērtēšanas procesā.	Noteikt skolēna apgūtos sasniedzamos rezultātus mācību rezultāta novērtēšanai un dokumentēšanai. Summatīvās vērtēšanas rezultātus var izmantot arī, piemēram, lai uzlabotu skolēna sniegumu, izvērtētu mācību procesā izmantotās metodes, pieņemtu lēmumus par turpmāko darbu.
Norises laiks mācību procesā un biežums	Ieteicams veikt temata, mācību kursa vai mācību gada sākumā.	Veic mācību procesa laikā. Skolotājs to organizē pēc nepieciešamības.	Veic mācīšanās posma (piemēram, temata, vairāku tematu vai temata loģiskās daļas, mācību gada, izglītības posma vai pakāpes) noslēgumā.
Vērtēšanas saturs	Saturu veido iepriekšējā mācīšanās posmā plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti, kuri nepieciešami turpmākā mācību satura apguvē.	Saturu veido plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti mācīšanās posma laikā.	Saturu veido plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti mācīšanās posma noslēgumā.
Vērtēšanas uzdevumu veidi	Uzdevuma veidu skolotājs izvēlas atbilstoši plānotajam skolēnam sasniedzamajam rezultātam. Tas var būt, piemēram, atbilžu izvēles uzdevums, īso atbilžu uzdevums, strukturēts uzdevums, esejas tipa uzdevums, uzdevums, kurā skolēns var demonstrēt savu sniegumu darbībā vai izstrādājot produktu.		
Vērtēšanas formas un metodiskie paņēmieni	Mutiski, rakstiski, praktiski vai kombinēti. Novērošana, saruna, aptauja, uzdevumu risināšana, darbs ar tekstu, laboratorijas darbs, demonstrējums, vizualizēšana, esēja, projekts, diskusija, etīde u. tml.		
Vērtēšanas kritēriji, to izveide	Kritēriji nepieciešami vērtēšanas objektivitātes nodrošināšanai. Kritērijus izstrādā skolotājs atbilstoši plānotajam skolēnam sasniedzamajam rezultātam, vērtēšanas formai un metodiskajam paņēmienam. Kritēriju izstrādē un vērtēšanā var iesaistīt skolēnus, lai pilnveidotu skolēna pašvadītas mācīšanās prasmes.		
Vērtējuma izteikšanas veids un dokumentēšana	Vērtējumu izsaka, dokumentē un komunicē atbilstoši mērķauditorijai (piemēram, skolēns, kolēģis, atbalsta personāls, skolas vadība, vecāks), lai mērķtiecīgi atbalstītu skolēna mācīšanos un sekotu līdzi skolēna sniegumam ilgtermiņā. Vērtējumu var izteikt apguves līmeņos, procentos, punktos, ieskaitīts/neieskaitīts u. tml.	Vērtējumu 1.–3. klasē izsaka apguves līmeņos atbilstoši nozīmīgākajiem plānotajiem skolēnam sasniedzamajiem rezultātiem mācību jomā, 4.–9. klasē vērtējumu izsaka 10 ballu skalā katrā mācību priekšmetā.	

Vērtēšanas saturs, kritēriji, formas un metodiskie paņēmieni

Mācību priekšmeta programmā tematu ietvaros paredzēti četru veidu plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti: ziņas, prasmes, vērtībās balstīti ieradumi, komplekss sasniedzamais rezultāts. Plānojot vērtēšanu, skolotājam svarīgi izvēlēties plānotajam skolēnam sasniedzamajam rezultātam atbilstošus kritērijus, metodiskos paņēmienus un uzdevumu vērtēšanas veidu.

Ziņu apguve parāda skolēna izpratni. Tā attiecas uz standartā plānotajiem skolēnam sasniedzamajiem rezultātiem, kuri parasti sākas ar darbības vārdiem “apraksta”, “skaidro”, “pamato” u. c. Piemēram: “Skaidro ķīmisko pārvērtību (piemēram, degšana, neitralizācija) būtību saistībā ar vielas sastāva izmaiņām un vielas masas nezūdamību”; plānoto skolēnam sasniedzamo rezultātu apguvi skolēns parāda, veicot uzdevumus, risinot problēmas, piedaloties sarunās vai diskusijās u. tml. To vērtē atbilstoši kritērijiem.

Prasmju apguvi skolēns demonstrē darbībā (piemēram, modelē, attēlo, aprēķina); to vērtē, izmantojot snieguma līmeņa aprakstu. Piemēram: “Modelē savienošanās un sadalīšanās reakciju norisi, izmantojot atomu modeļu komplektu”.

Ieradumus, kas balstīti vērtībās, skolēns demonstrē darbībā; tos vērtē, novērojot skolēna darbību ilgākā laika posmā, īpaši situācijās, kuras ietver izvēles iespējas. Piemēram: “Attīsta ieradumu izvīrīt augstas prasības gan sev, gan citiem, kvalitatīvi izstrādā un noformē patstāvīgi sagatavotos kartogrāfiskos materiālus. (Tikums – centība)”. Ieradumus vērtē, izmantojot snieguma līmeņa aprakstu.

Kompleksu sasniedzamo rezultātu apguvi skolēns demonstrē darbībā. Piemēram: “Plāno, veic un apraksta pētījumu par tīras vielas iegūšanu no vielu maisījuma, atbilstoši pētāmajai problēmai izvēloties maisījumu sadalīšanas metodes, izmantojot nepieciešamos laboratorijas traukus un ierīces, ievērojot drošību”. Kompleksa sasniedzamā rezultāta vērtēšanai izmanto dažādas formas – rakstveida, mutvārdu vai kombinēts pārbaudes darbs, individuāls vai grupas projekts u. c. Kompleksam sasniedzamajam rezultātam raksturīgs vairāku pazīmju kopums, ko vērtē, izvīrējot atbilstošas snieguma vērtēšanas dimensijas un ar katru dimensiju saistītus kritērijus. Kompleksu sasniedzamo rezultātu vērtē, izmantojot snieguma līmeņa aprakstu.

Ieteikumi mācību darba organizācijai

Satura starpdisciplinaritāte

Dabaszinātnēs tiek pētīti visi dabā noritošie procesi un parādības, un bieži vien iedalījums fizikālajās, Zemes un dzīvības zinātnēs nav viennozīmīgs, jo ir parādības un procesi, kuru skaidrojums pārsniedz vienas zinātnes robežas, norādot, ka dabaszinātņu apguve ir starpdisciplināra un ar dabaszinātņu mācību jomu saistīto mācību priekšmetu skolotāju sadarbībai ir īpaša nozīme.

Skolēni ķīmijas pamatus, jēdzienus un prasmes uzsāk apgūt jau sākumskolā no 1. līdz 6. klasei dabaszinību mācību priekšmeta ietvaros, pēc tam turpina tās apgūt ķīmijas mācību priekšmetā 8. un 9. klasē. Tāpēc mācību saturs ir veidots koncentrisks. Sākot ar 1.–3. klasi, skolēni mācās novērot, eksperimentēt, iepazīst materiālus, vielas, vielu pārvērtības u. c. Savukārt 4.–6. un 7.–9. klasē skolēni apgūst jaunus jēdzienus, prasmes un ieradumus vai attīsta padziļinātu izpratni par iepriekšējos posmos apgūto. Pēctecīgas ķīmijas apguves nodrošināšanai skolēnam visā tā izglītošanās laikā īpaša nozīme ir skolotāju, kuri māca dabaszinības un ķīmiju, savstarpējai sadarbībai.

Starpdisciplinaritāte mācību saturu caurvij dažādos līmeņos. Dabaszinātniskās prasmes veidošana jau no pirmskolas ir saistīta ar matemātikas apguvi. Matemātika dabaszinātnēs sniedz iespēju kvantitatīvi izmērīt un aprakstīt objektus, notikumus un procesus. Lai veidotu labāku prasmju pārnese starp dabaszinātnēm un matemātiku, ir svarīga rēķinprātība, kas parāda matemātikā apgūto prasmju saistību ar citu mācību priekšmetu saturu, sākot jau no 1. klases. Lai veicinātu matemātisko prasmju izmantošanu citos mācību priekšmetos un ilustrētu mācību satura sasaisti, ir izveidoti kopīgi temati mācību priekšmetu programmās.

Īpaša nozīme dabaszinātņu apgūvē ir tehnoloģijām. Datori, sensori, telpiskās tehnoloģijas u. c. mūsdienās sniedz iespēju ērtāk un ātrāk iegūt informāciju, veidot un izmantot modeļus, veikt mērījumus, apstrādāt pētījuma datus un komunicēt par iegūtajiem rezultātiem. Prasmju pēctecība darbā ar tehnoloģijām ķīmijas mācību priekšmeta programmā ir saskaņota ar datorikas mācību priekšmeta programmu, t. i., konkrētā prasme tiek apgūta datorikas ietvaros un tikai pēc tam izmantota ķīmijā dažāda konteksta uzdevumu veikšanai.

Ir pastiprināts uzsvars inženiertehniskās domāšanas attīstīšanai, dabaszinātņu likumsa- karību pārnesei vienkāršu inženiertehnisku risinājumu radīšanai.

Cits starpdisciplinaritātes līmenis programmā ir starppriekšmetu saikne. Tradicionālā starppriekšmetu saikne norāda ķīmijā apgūto tematu sasaisti ar citos mācību priekšmetos apgūto. Starpdisciplinaritātes nodrošināšana un veiksmīga realizācija mācību saturā, līdzīgi kā pēctecības gadījumā, ir atkarīga no dažādu priekšmetu skolotāju savstarpējās sadarbības pakāpes.

Svarīgi nostiprināt skolotāju sadarbību – lai skolēnam veidotos vienota izpratne par dabu, pētnieciskās un citas prasmes tiktu apgūtas pēctecīgi un sistēmiski, kā arī pārnestas no viena mācību priekšmeta uz citu, izšķiroša loma ir konstruktīvai skolotāju sadarbībai. Skolotāju sadarbība nepieciešama gan mācību satura plānošanai, gan īstenošanai.

Sadarbība starp vecāko un jaunāko klašu skolotājiem nepieciešama, lai skolēna ekspe- rimentālās un pētnieciskās prasmes tiktu attīstītas pakāpeniski un pēctecīgi vairākos izglī- tības posmos, sākumā darbinot skolotāja piedāvātās stratēģijas, līdz skolēns patstāvīgi prot izvēlēties stratēģiju konkrēta mērķa sasniegšanai.

Stundu sadalījums

Lai skolēns mācītos risināt kompleksas, autentiskas dabaszinātniskas un tehnoloģiskas problēmas, veicot starpdisciplinārus pētnieciskos darbus, veidojot modeļus, īstenojot dažā- dus projektus, ir nepieciešama sadarbība starp dažādu mācību priekšmetu skolotājiem.

Ķīmijas mācību priekšmeta programmu veido 9 temati. Skolotājs var izvēlēties, vai 5. tematu apgūt kā 8. klases pēdējo tematu vai to apgūt kā 9. klases 1. tematu.

Mācību satura apguves norise

Mācību satura apguves norise ietver

- 1) katrā mācību gadā apgūstamos tematus;
- 2) tajos plānotos skolēnam sasniedzamos rezultātus;
- 3) apguvei paredzēto laiku;
- 4) nepieciešamās skolēna darbības sasniedzamo rezultātu apguvei;
- 5) tematu apguvei izmantojamās mācību līdzekļus un metodiskos paņēmienus.

Šajā sadaļā ar detalizētu tematu ietvaru palīdzību parādīts, kā pakāpeniski tiek sasniegtas standarta prasības zināšanu apgūvē, izpratnes veidošanā, prasmju un vērtībās balstītu ieradumu attīstīšanā.

Katra temata ietvaru parāda temata ietvara struktūras paraugs.

Programmā lietoto kodu skaidrojums pievienots 1. pielikumā.

Temata ietvara struktūras paraugs

Temata numurs un nosaukums	Temata numurs un nosaukums	Temata numurs un nosaukums	Temata numurs un nosaukums	Temata numurs un nosaukums
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

Temata apguvei ieteicamais laiks

Temata apguves mērķis – tematā plānoto skolēnam sasniedzamo rezultātu kopums un apguves pamatojums.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
Apraksta nozīmīgākās temata apguves rezultātā iegūtās zināšanas un izpratni par mācību jomas lielajām idejām. Iekavās norādīts kods standarta attiecīgās mācību jomas plānoto skolēnam sasniedzamo rezultātu tabulā, uz kuru lielo ideju attiecas konkrētā ziņa.	Mācību priekšmetam specifiskās un vispārīgās jeb caurviju prasmes, ko skolēns apgūs attiecīgajā tematā.
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
Skolēna spēja koordinēti lietot zināšanas, prasmes un ieradumus jaunās, neierastās situācijās. Iekavās norādīts kods no standarta attiecīgās mācību jomas plānoto skolēnam sasniedzamo rezultātu tabulas. Ja tematā tiek sasniegts tabulā minētais plānotais skolēnam sasniedzamais rezultāts pilnībā, pirms koda iekļauta vienādības zīme.	Vērtībās balstīti ieradumi, kuru attīstīšanai plānots pievērst pastiprinātu uzmanību attiecīgajā tematā.
Jēdzieni – nozīmīgākie jēdzieni, par kuriem skolēns gūs izpratni tieši šajā tematā.	

Temata apguves norise

Temata vienuma nosaukums	Temata vienuma nosaukums	Temata vienuma nosaukums	Temata vienuma nosaukums	Temata vienuma nosaukums
Tematā plānoto skolēnam sasniedzamo rezultātu apguvei nepieciešamās skolēna darbības. Tabula veidota, grupējot apgūstamos sasniedzamos rezultātus un katrai sasniedzamo rezultātu grupai jeb temata vienumam piedāvājot nepieciešamās skolēna darbības. Tabulā nav uzskaitītas visas iespējamās skolēna darbības, norādīts uzdevumu skaits, vingrināšanās ilgums vai intensitāte. Galvenā uzmanība pievērsta skolēna darbību veidiem un būtībai.				

Mācību līdzekļi – tieši šī temata apguvei nepieciešamo mācību līdzekļu uzskaitījums.

Starpriekšmetu saikne – norāda, kā skolēns apgūs ar attiecīgo tematu saistītus sasniedzamos rezultātus kontekstā ar citiem mācību priekšmetiem.

Metodiskais komentārs – Attiecīgā mācību priekšmeta nozīmīgu saturisku vai metodisku jautājumu skaidrojums, kas aktuāli tieši šī temata apgūvē.

Papildiespējas – papildu idejas un ieteikumi, kā vēl paplašināt un padziļināt skolēna mācīšanās pieredzi attiecīgajā tematā, piemēram, ieteikumi mācību ekskursijām, pētniecības projektiem.

8. klase

8.1. Kas ir ķīmija?	8.2. No kā sastāv vielas?	8.3. Kā notiek vielu ķīmiskās pārvērtības?	8.4. Kāpēc skābes un bāzes ir pretstatī?	8.5. Kā izmanto ūdeni?
---------------------	---------------------------	--	--	------------------------

8.1. Kas ir ķīmija?

Ieteicamais laiks temata apguvei: 8 mācību stundas.

Temata apguves mērķis: padziļināt izpratni par vielu īpašībām, attīrīšanu un pārvērtībām; pilnveidot pētnieciskās darbības iemaņas un eksperimentālās prasmes darbā ar vielām un laboratorijas traukiem, aktualizējot pētnieciskās darbības pamatprasmes.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
• Ķīmija ir zinātne par vielām. Ķīmija pēta vielu īpašības, vielu sastāvu, vielu pārvērtības, vielu izmantošanu. (D.Li.11.) • Darbā ar vielām jāievēro drošības noteikumi, ņemot vērā vielu bīstamību cilvēkam un apkārtējai videi. (D.Li.11.) • Eksperimentu veikšanai ar vielām izmanto dažādus laboratorijas traukus un piederumus, ierīces un iekārtas. (D.Li.11.) • Katrai tīrai vielai ir savs noteikts īpašību kopums, kas atšķir to no citām vielām. Vielas fizikālās īpašības ir agregātstāvoklis, krāsa, smarža, blīvums, šķīdība, cietība, kušanas un vārīšanās temperatūras u. c. (D.Li.1.) • Tīru vielu iegūšanai izmanto dažādas maisījumu sadalīšanas metodes (piemēram, nostādināšana, iztvaicēšana, filtrēšana, destilēšana), ņemot vērā maisījumā esošo vielu fizikālās īpašības. (D.Li.1.) • Ar vielām var notikt fizikālas pārvērtības (mainās vielas forma vai agregātstāvoklis) vai ķīmiskas pārvērtības jeb ķīmiskās reakcijas, kuru laikā no esošajām vielām rodas jaunas vielas ar citām īpašībām. (D.Li.1.) • Ķīmiskajās reakcijās novēro to norises pazīmes (krāsas maiņa, gāzes burbulīšu izdalīšanās, nogulšņu rašanās vai izzušana, smaržas rašanās, siltuma vai gaismas izdalīšanās). (D.Li.1.)	• Izvēlas laboratorijas traukus un piederumus, ierīces un iekārtas atbilstoši izmantošanas nolūkam un lieto tos, ievērojot drošības noteikumus. (D.9.11.4.1.) • Atrod datus par vielu fizikālajām īpašībām informācijas avotos un izmanto tos vielu raksturošanai. (D.9.1.3.3.) • Pamato vielu maisījuma sadalīšanas iespēju saistībā ar vielu atšķirīgajām fizikālajām īpašībām. (D.9.1.1.3.) • Novēro vielu ķīmisko pārvērtību pazīmes. (D.9.1.4.2.) • Skaidro vielu ķīmisko pārvērtību/ķīmisko reakciju norisi saistībā ar ķīmisko pārvērtību pazīmēm. (D.9.11.5.1.) • Saskata vielu fizikālās un ķīmiskās pārvērtības dabā, sadzīvē un laboratorijā. (D.9.1.4.2.)
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
• Plāno, veic un apraksta pētījumu par tīras vielas iegūšanu no vielu maisījuma, atbilstoši pētīmajai problēmai izvēloties maisījumu sadalīšanas metodes, izmantojot nepieciešamos laboratorijas traukus un ierīces, ievērojot drošību. (D.9.11.3.2., D.9.11.4.1.) • Pamato drošības noteikumu ievērošanas nepieciešamību, izmantojot vielas sadzīvē un veicot eksperimentus ar vielām laboratorijā. (D.9.11.4.1.)	Attīsta ieradumu rūpēties par savu veselību un drošību, analizējot dzīves situācijas, kad, praktiski strādājot ar vielām, jāievēro drošības noteikumi. (Tikums – atbildība, vērtība – dzīvība)
Jēdzieni: ķīmija, vielas fizikālās īpašības, vielas agregātstāvoklis, vielas kušanas temperatūra, vielas vārīšanās temperatūra, destilēšana, vielas fizikāla pārvērtība, vielas ķīmiska pārvērtība jeb ķīmiska reakcija.	

Temata apguves norise

Kāpēc vajadzīga ķīmijas zinātne?	Pauž savu viedokli par to, kas varētu būt ķīmija, ko tā pēta un kāda ir tās nozīme, kā arī, sadarbojoties pāros, formulē ķīmijas definīciju un uzdevumus. Sadarbojoties grupā, sadala pienākumus, atrod informāciju par vielu bīstamības apzīmējumiem un cita veida informāciju (piemēram, vielu drošības lapas) un pamato, kāpēc, izmantojot vielas sadzīvē un ķīmijas laboratorijā, jāievēro drošības noteikumi. Grupē sadzīves ķīmijas līdzekļus pēc vielu bīstamības simboliem un skaidro sadzīves ķīmijas līdzekļu glabāšanas un lietošanas noteikumus. Analizē situācijas sadzīvē un ķīmijas laboratorijā (piemēram, videomateriāli, situāciju apraksti, raksti plašsaziņas līdzekļos, lomu spēles) un, sadarbojoties pāros, nosaka, kādi drošības noteikumi jāievēro, strādājot ar vielām. Veido drošības noteikumus darbam laboratorijā, pamato to ievērošanas nepieciešamību un izliek labi redzamā vietā. Pēc eksperimentu aprakstiem izvēlas atbilstošos laboratorijas traukus un piederumus. Izveido laboratorijas ierīci vai iekārtu pēc dotā zīmējuma vai apraksta.
Kā raksturot vielas fizikālās īpašības?	Atceras, nosauc un izveido jau zināmo vielas īpašību sarakstu (stāvoklis/agregātstāvoklis, krāsa, smarža, šķīšanas spēja/šķīdība, blīvums), uzzina, ka tās ir vielas fizikālās īpašības. Saņem cietu vielu paraugus (piemēram, alumīnijs, dzelzs, sērs), nosaka, kura īpašība visām dotajām vielām ir vienāda, aktualizējot jēdzienu “agregātstāvoklis”. Izsaka domas par iespēju izmainīt vielas agregātstāvokli. Veido vizuālo materiālu (shēmu) par vielas agregātstāvokļu maiņu, norādot agregātstāvokļu veidus (ciets, šķidr, gāzveida), procesu nosaukumus (izkušana, sasaldšana, iztvaikošana/vārīšanās, kondensēšanās), apstākļus, kuru ietekmē notiek katrs process (temperatūras palielināšana, temperatūras samazināšana). Salīdzina un pārrunā shēmā attēloto, formulē, kas ir vielas kušanas temperatūra jeb sasaldšanas temperatūra un vārīšanās temperatūra jeb kondensēšanās temperatūra. Izsaka pieņēmumu par šo temperatūru atšķirību dažādām vielām. Izmantojot literatūrā pieejamos datus, nosaka un salīdzina doto vielu kušanas un vārīšanās temperatūras, uzzina, ka kušanas un vārīšanās temperatūras arī ir vielas fizikālās īpašības. Papildina vielas fizikālo īpašību sarakstu. Saņem un aplūko vielu paraugus (piemēram, skābeklis, vārāmais sāls, acetons vai etilspirts), un, izmantojot novērojumus, personīgo pieredzi un uzziņu literatūras datus, pēc izveidotā saraksta raksturo doto vielu fizikālās īpašības.

Kā veikt un aprakstīt pētījumu par vielu attīrīšanu?	Lai nostiprinātu un pilnveidotu sākumskolā apgūtās pētnieciskā un eksperimentālā darba prasmes un veidotu pētījuma aprakstu, atbilstoši pētnieciskā darba posmiem (pētāmā problēma, hipotēze, vielas un darba piederumi, darba gaita, datu/novērojumu reģistrēšana, rezultātu analīze, secinājums) veic vienkāršus pētījumus par vielu maisījumu sadalīšanu/vielu attīrīšanu (piemēram, saņem krīta un ūdens maisījumu un pētāmo problēmu – kā atdalīt krītu no ūdens; formulē hipotēzi pētāmajai problēmai; veic eksperimentu (filtrēšanu) hipotēzes pierādīšanai, pareizi lieto laboratorijas traukus un piederumus; analizē eksperimenta rezultātus, pamatojot filtrēšanas izmantošanas iespējas maisījumu sadalīšanai saistībā ar vielu fizikālajām īpašībām un daļiņveida uzbūvi; apraksta pētījumu; saņem dabīga negāzēta minerālūdens paraugu un pētāmo problēmu – kā iegūt pierādījumu tam, ka dabas minerālūdens satur izšķīdušas vielas; formulē hipotēzi pētāmajai problēmai; veic eksperimentu (iztvaicēšanu) hipotēzes pierādīšanai, pareizi lieto laboratorijas traukus un piederumus, ievērojot drošības noteikumus; analizē eksperimenta rezultātus, iztvaicēšanas izmantošanas iespējas vielas atdalīšanai no šķīduma pamatojot ar vielu fizikālajām īpašībām). Izveido vienkāršu destilēšanas iekārtu, izmantojot laboratorijas iekārtas zīmējumu un eksperimenta darba gaitas aprakstu, ievērojot drošības noteikumus; iegūst destilētu ūdeni. Skaidro, kas ir destilēšana, un meklē informāciju par destilēšanas izmantošanu vielu ieguvē. Saņem informāciju, kas ir dejonizēts ūdens, nosauc piemērus tā izmantošanai.
Kā atšķirt vielas fizikālās un ķīmiskās pārvērtības?	Atkārto, ka ķīmija pēta vielu pārvērtības. Pēc eksperimenta apraksta, sadarbojoties pāros, plāno un, ievērojot drošības noteikumus, veic vielu pārvērtības, un saskata notikušās pārvērtības pazīmes un pārvērtību cēloņus, skaidro jēdzienus “fizikāla pārvērtība un ķīmiska pārvērtība jeb ķīmiska reakcija”. Izmantojot konstatētās pazīmes, definē, kas ir ķīmiskās pārvērtības, un pamato, ka ķīmisko reakciju rezultātā rodas jauna viela. Veido stratēģiju, kā atšķirt fizikālas un ķīmiskas pārvērtības, un grupē dabā un sadzīvē notiekošās vielu pārvērtības, izmantojot izveidoto stratēģiju (piemēram, novēro sveces degšanu un spriež, kādi novērojumi liecina par notiekošajām pārvērtībām). Apspiež grupā izveidotās stratēģijas.

Mācību līdzekļi

Mācību materiāli

Skola2030 mācību līdzeklis.

Vielas un materiāli

Vielu paraugi (piemēram, skābeklis, dzelzs, sērs, alumīnijs, attīrīts ūdens, acetons, vārāmais sāls, vara(II) sulfāta kristālhidrāts), sāls un smilšu maisījums, krīts, minerālūdens, krāsaina sāls šķīdums, krīta un ūdens maisījums, parafīns, malahīts.

Darba piederumi

Strūklene, vārglāze, karotīte, stikla nūjiņa, koniskā kolba, piltuve, filtrpapīrs, laboratorijas statīvs ar gredzenu, porcelāna bļodiņa, spirta lampiņa, tīģelknaibles, mēģene, aizbāznis ar novadcauruli, mēģene tvaika uzkrāšanai, vārglāze ar aukstu ūdeni/ledu, spirta lampiņa, laboratorijas statīvs, sērkokčiņi, mēģeņu turētājs, pulksteņstikliņš.

Starppriekšmetu saikne

Mācību priekšmets	Saturs
Fizika 9.1. Kā siltums izplatās un maina ķermeņu īpašības?	Fizikas tematā izmanto apgūtās zināšanas par vielas agregātstāvokļa maiņu, kušanas un vārīšanās temperatūrām.

Metodiskais komentārs

Maldīgie priekšstati	Maldīgie priekšstati, kuri var rasties pirms ķīmijas apguves sākšanas: 1) ja ar vielu notiek pārvērtība (piemēram, izplešanās), tā pati pārvērtība notiek ar vielas daļiņām; 2) gāzveida vielas nav vielas, un tām nav masas; 3) vielu fizikālās pārvērtības nevar notikt pretējā virzienā. Šajā tematā svarīgi šos maldīgos priekšstatus identificēt, apgūstot vielu pārvērtības, un skaidrot, ka galvenā atšķirība starp fizikālām un ķīmiskām pārvērtībām ir jaunu vielu veidošanās, jo fizikālo un ķīmisko pārvērtību pazīmes var arī būt vienādas. Piemēram, gāzes burbulīši izdalās, kādu vielu vārot un rodoties gāzveida vielai, nogulsnes rodas vielas kristalizācijā un ķīmiskajā reakcijā, siltums izdalās, vielai kristalizējoties un degot. Ieteicams demonstrēt to, ka, pārveidojot apkārtējās vides apstākļus, var mainīt vielas agregātstāvokli, vielas sastāvam un masai nemainoties. Piemēram, šļircē iepildīt šķiltavu gāzi (propāna un butāna maisījumu), šļirces vaļējo galu aizspiest, šļirci nosvērt, ar virzuli saspiest iepildīto gāzi, novērot kondensēšanos un šļirci atkal nosvērt. Svarīgi nodrošināt skolēniem iespēju veidot vizuālo materiālu par vielu veidojošo daļiņu izvietojumu, mainoties vielas agregātstāvoklim. Izpratne par šo procesu ir svarīga, lai skolēniem būtu iespēja konstruēt zināšanas gan termodinamikai veltītajos tematos fizikā, gan nākamajos ķīmijas tematos.
Pētnieciskā darbība ķīmijā	Skolēni pētnieciskās darbības posmus apguvuši jau 1.–6. klasē, formulējot gan pētījuma jautājumu, gan veidojot pieņēmumu. Ieteicams atgādināt, ka hipotēzi/pieņēmumu veido formā <i>Jo ..., jo...</i> (kvalitatīvajiem pētījumiem) vai <i>Ja ..., tad ...</i> (kvantitatīvajiem pētījumiem).
Temata noslēguma pārbaudes darbs	<i>Skola2030</i> mācību līdzeklī piedāvāto laboratorijas darbu “Vārāmā sāls atdalīšana no smiltīm” (3. vērtēšanas darbs) ir iespējams izmantot par temata noslēguma pārbaudes darbu. Šis darbs paredzēts 2 mācību stundām: 1. stunda – pētījuma plānošana un veikšana (individuāli vai pāri), 2. stunda – pētījuma apraksta veidošana (individuāli).
Vielas elektrovadītspējas noteikšana	Skolēni spriež par • vielu elektrovadītspēju (t. i., vada vai nevada elektrību), vērojot doto vielu elektrovadītspējas demonstrējumus, kurus veic skolotājs, izmantojot elektrovadītspējas pārbaudes ierīci vai sensoru; • vielu siltumvadītspēju (t. i., laba vai slikta siltumvadītspēja), pieņemot, ka siltumvadītspēja atbilst elektrovadītspējai.

Kā mācīt prasmi novērot?	Apgūstot vielu fizikālo īpašību novērošanu, vēlams skolēniem parādīt piemēru, ko nozīmē labs novērojums, ka vielu novērošanu veic uzmanīgi, no vairākiem skatpunktiem, visus novērojumus precīzi pierakstot. Pirmās vielas fizikālo īpašību novērošanu veic kopā ar skolēniem, pārrunājot redzēto. Pārējo vielu fizikālās īpašības skolēni novēro patstāvīgi.
Kādus materiālus izmantot temata apguvē?	Temata apguvē lietderīgi izmantot ESF projektā “Dabaszinātnes un matemātika” (turpmāk – DZM projekta) izveidotos atbalsta materiālus.

8.1. Kas ir ķīmija?	8.2. No kā sastāv vielas?	8.3. Kā notiek vielu ķīmiskās pārvērtības?	8.4. Kāpēc skābes un bāzes ir pretstati?	8.5. Kā izmanto ūdeni?
---------------------	---------------------------	--	--	------------------------

8.2. No kā sastāv vielas?

Ieteicamais laiks temata apguvei: 17 mācību stundas.

Temata apguves mērķis: padziļināt izpratni par vielu uzbūvi, iepazīstoties ar daļiņu veidiem – atomiem, molekulām, joniem –, ar to izkārtošanās iespējām cietās vielās, kā arī par vielu sastāvu, vielu apskatot makrolīmenī (ar novērojumiem), attēlojot submikrolīmenī (ar modeļiem), pēc tam veidojot aprakstu ar ķīmijā pieņemtajiem simboliem un vielu formulām; skolēni konstruē izpratni par jaunu fizikālo lielumu – vielas daudzumu, kas saistīts ar vielu daļiņu skaitu un ar kuru iespējams veikt aprēķinus par vielām ķīmijā.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
- Vielu veido ar acīm nesaskatāmas daļiņas – atomi vai molekulas, vai joni. Kristāliskas un amorfas vielas atšķiras pēc daļiņu izvietojuma tajās. Starp daļiņām vielās pastāv mijiedarbība. (D.Li.1.) - Atoma centrā ir pozitīvi lādēts kodols, ko veido protoni un neitroni. Atoma kodolu aptver negatīvi lādētu elektronu apvalks. (D.Li.1.) - Atomus ar vienādu kodola lādiņu (protonu skaitu) sauc par ķīmisko elementu. Katram ķīmiskajam elementam ir savs nosaukums, simbols un noteikta atoma uzbūve, ko var raksturot pēc ķīmiskā elementa atrašanās vietas ķīmisko elementu periodiskajā tabulā (ĶEPT). (D.Li.1., D.Li.12.) - Katrai vielai ir savs noteikts sastāvs. Vielas ķīmiskā formula ir vielas sastāva attēlojums ar ķīmisko elementu simboliem. Pēc sastāva vielas iedala vienkāršās vielās – metālos un nemetālos – un ķīmiskajos savienojumos. Savienojumu ķīmiskās formulas raksta, izmantojot vielā ietilpstošo ķīmisko elementu oksidēšanas pakāpes un zinot, ka oksidēšanas pakāpju kopējais lādiņš ir 0. (D.Li.1., D.Li.12.) - Vielas daļiņu skaits, kas izteikts mērvienībās – molos –, ir vielas daudzums. Katras vielas vienam molam ir noteikta masa – molmasa. (D.Li.1., D.Li.11., D.Li.12.)	- Pamato atšķirības starp dažādām vielu veidojošām daļiņām – atomiem, molekulām, joniem. (D.9.1.1.1.) - Salīdzina kristāliskas un amorfas vielas, izmantojot doto informāciju. (D.9.1.1.1.) - Modelē atoma uzbūvi. (D.9.1.1.1.) - Lieto ĶEPT informācijas iegūšanai par atoma uzbūvi. (D.9.12.2.2.) - Lieto ķīmisko elementu simbolus, nosaukumus un simbolu izrunu. (D.9.12.3.2.) - Nosaka ķīmisko elementu oksidēšanas pakāpes, izmantojot ĶEPT. (D.9.12.3.2.) - Skaidro, kādu informāciju satur vielas ķīmiskā formula. (D.9.12.1.1.) - Raksta vienkāršu vielu ķīmiskās formulas. (D.9.12.3.2.) - Nosauc vienkāršas vielas un bināros ķīmiskos savienojumus. (D.9.12.3.2.) - Atšķir vielas pēc to sastāva – ķīmiskie savienojumi un vienkāršas vielas (metāli, nemetāli). (D.9.1.1.2.) - Lieto apzīmējumus un mērvienības vielas daudzumam un molmasai. (D.9.12.1.1.)
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
- Raksturo ķīmiskā elementa atoma uzbūvi pēc ķīmiskā elementa atrašanās vietas ĶEPT. (D.9.12.2.2.) - Raksta bināro savienojumu ķīmiskās formulas, izmantojot ĶEPT, lai noteiktu ķīmisko elementu oksidēšanas pakāpes, un izvēloties noteiktu stratēģiju. (D.9.12.3.2.) - Aprēķina vielas molmasu, izmantojot ĶEPT ķīmisko elementu molmasas noteikšanai. (D.9.12.1.1.) - Veic aprēķinus, izmantojot sakarību starp vielas daudzumu, masu un molmasu un izvēloties noteiktu risināšanas stratēģiju, lai nosvērtu vielas masu vai aprēķinātu vielas daudzumu. (D.9.11.6.1.)	- Attīstīta ieradumu gūt jaunas zināšanas un risinājumus, veidojot vispārinājumu, kā noteikt ķīmiskā elementa atoma sastāvu pēc ĶEPT. (Tikums – gudrība, vērtība – brīvība) - Attīstīta ieradumu plānot un vadīt savu izziņas procesu, veidojot spriedumu un matemātisku sakarību, kas saista vielas daudzumu, masu un molmasu, izvēloties piemērotāko stratēģiju. (Tikums – gudrība, vērtības – brīvība, darba tikums)
Jēdzieni: atoms, molekula, jons, ķīmiskā saite, kristāliska viela, amorfa viela, atoma kodols, protons, elektrons, enerģijas līmenis, ķīmiskais elements, ķīmiskā elementa oksidēšanas pakāpe, vielas ķīmiskā formula, indekss, vienkārša viela, metāls, nemetāls, ķīmiskais savienojums, vielas daudzums, mols, molmasa.	

Temata apguves norise

Kādas daļiņas veido vielas?	Secina, ka viela sastāv no sīkām, nesaskatāmām daļiņām, aplūkojot sāls kristālu un pēc tam to izšķīdinot ūdenī. Saskata un skaidro atšķirības starp dažādām vielu veidojošām daļiņām – atomiem, molekulām, joniem –, grupējot vielu veidojošo daļiņu attēlus un pamatojot grupēšanas pazīmi. Uzzina, kas ir atoms. Definē, kas ir molekula un jons, izmantojot attēlos redzamo informāciju. Salīdzina vārāmā sāls kristāla izskatu un nātrija hlorīda uzbūves modeli (piemēram, pēc apraksta veido vārāmā sāls (NaCl) uzbūves modeli, savstarpēji savienojot dažādu krāsu un izmēru lodītes kā pozitīvi un negatīvi lādētus jonus un iegūstot vielas noteiktas formas (kubs) gabaliņa modeli) un secina, ka daļiņas vielā izvietojušās noteiktā kārtībā. Spriež, ka pretēji lādētas daļiņas savā starpā pievelkas. Salīdzina dažādu cietu vielu paraugu formas mikroskopā (piemēram, vara sulfāts, dzelzs(II) hlorīds, niķeļa(II) hlorīds, želatīns) un secina par kristālisku un amorfu vielu paraugu formas atšķirībām, izsaka pieņēmumu, ka to varētu ietekmēt daļiņu izvietojums vielā.
Kā atoma uzbūves noteikšanai var izmantot ĶEPT?	Veido dotās informācijas par atoma uzbūvi (teksts, videomateriāls) strukturētu pierakstu (piemēram, domu karti, tabulu, shēmu vai zīmējumu). Veido ķīmiskā elementa atoma modeļus (piemēram, atoms, kurš satur 7 protonus, atoms, kuram ir 11 elektroni), izmantojot savu izveidoto informācijas pierakstu. Spriež par atoma sastāvdaļu mijiedarbību izveidotajā atoma modelī, ņemot vērā atomā ietilpstošo elementārdaļiņu lādiņus, un skaidro, kāpēc atoms ir neitrāls. Saskata, kas ir atšķirīgs dažāda veida atomiem. Uzzina, kas ir ķīmiskais elements. Sadarbojoties grupā, izsaka idejas, vienojas par labāko, sadala pienākumus, izveido un spēlē atmiņas spēli, lai iegaumētu ķīmisko elementu nosaukumus un simbolus, to izrunu. Iepazīstas ar ķīmisko elementu izkārtojumu ĶEPT, saskata ķīmisko elementu iedalījumu – metāliskie, nemetāliskie elementi. Izmantojot izveidotos atoma modeļus (piemēram, nātrija, hlora), atrod un pamato saistību starp elementa atoma uzbūvi un atrašanās vietu ĶEPT. Veido plānu/vispārinājumu, kā noteikt ķīmiskā elementa atoma uzbūvi, izmantojot ĶEPT, apspriež izveidoto plānu pāros un grupā.

Kā var uzrakstīt vielas ķīmisko formulu?	Uzzina, ka ķīmijā vielas pieraksta ar vielu ķīmiskajām formulām. Skaidro, ko attēlo vielas ķīmiskā formula, savstarpēji savietojot un salīdzinot vielas uzbūves modeli/attēlu ar tam atbilstošo vielas ķīmisko formulu (piemēram, saņem dažādu vielu uzbūves modeļus/attēlus, kur redzamas vielās esošās daļiņas, un kartītes ar attēloto vielu ķīmiskajām formulām – Fe, C, O₂, H₂, H₂O, CO₂, HCl, NaCl u. c.). Uzzina, kas ir indekss. Skaidro un definē, kas ir vienkārša viela un ķīmiskais savienojums (piemēram, grupējot iepriekš izmantotās vielu ķīmisko formulu kartītes un skaidrojot grupēšanas pazīmi). Izmantojot vienkāršu vielu ķīmisko formulu kartītes, prognozē, kā sauc šīs vielas, grupē tās metālos un nemetālos, izmantojot ĶEPT. Izmantojot vienkāršu vielu ķīmiskās formulas, saskata atšķirības formulu pierakstā un uzzina, kuriem nemetāliem molekula sastāv no diviem atomiem (H₂, O₂, N₂, Cl₂). Uzzina, ka binārie ķīmiskie savienojumi veidojas, piedaloties abu elementu atomu ārējā enerģijas līmeņa elektroniem (atomi zaudē vai pievieno noteiktu elektronu skaitu – līdz 2 vai 8). Uzzina, ka metāliskie elementi elektronus tikai atdod, un modelē elektronu skaita izmaiņas I–III perioda elementiem, skaidro pozitīvo un negatīvo oksidēšanas pakāpju veidošanos, kā arī mācās tās pierakstīt. Secina, ka metāliem vienmēr ir pozitīvas oksidēšanas pakāpes, bet nemetāliem – gan pozitīvas, gan negatīvas. Veido stratēģiju, kā noteikt ķīmiskā elementa pozitīvo (augstāko) un negatīvo oksidēšanas pakāpi, izmantojot ĶEPT. Salīdzina izveidotās bināro savienojumu formulas ar redzamām oksidēšanas pakāpēm un saskata likumsakarību starp oksidēšanas pakāpju summu binārajos savienojumos, (piemēram, izmantojot modeļus vai formulu (bez indeksiem) pierakstu, secina, ka oksidēšanas pakāpju summa ir 0), secina par spēkiem/mijiedarbību, kas pastāv starp pretēji lādētām daļiņām, – ķīmisko saiti. Modelē bināro savienojumu veidošanos (piemēram, izmanto kartītes ar ķīmisko elementu simboliem un oksidēšanas pakāpēm), pieraksta šos savienojumus, izmantojot ķīmisko elementu simbolus un indeksus (piemēram, NaCl, H₂O, CO₂, Al₂S₃), lasa uzrakstītās vielu formulas. Veido stratēģijas, kā izveidot bināro savienojumu ķīmiskās formulas, un lieto tās. Sadarbojoties pāros, grupē kartītes ar bināro savienojumu formulām (piemēram, Al₂O₃, FeO, Fe₂O₃, CaCl₂, NaCl, MgCl₂, Na₂S, CaS, Al₂S₃) un skaidro grupēšanas pazīmi. Uzzina, kā veido un pieraksta bināro savienojumu nosaukumus.
Kā var aprēķināt vielas daudzumu?	Uzzina, kas ir fizikālais lielums – vielas daudzums, kas ir vielas daudzuma mērvienība – mols, kādus apzīmējumus izmanto to pierakstam. Izmanto ĶEPT ķīmiskā elementa (atoma) molmasas skaitliskās vērtības noteikšanai. Veido stratēģiju, kā aprēķināt vielas molmasu, un izmanto to. Veido stratēģiju, kā aprēķināt vielas daudzumu, sverot dažādu vienkāršu vielu (piemēram, dzelzs skaidiņas, ogles gabaliņš, vara plāksnīte) paraugus. Apspriež izveidotās stratēģijas vielas daudzuma aprēķināšanai un izvēlas sev piemērotāko. Veido spriedumu un matemātisku sakarību, kas saista vielas daudzumu, vielas masu un molmasu. Saņem uzdevumu – nosvērt norādītu vielas daudzumu, aprēķina parauga masu un nosver aprēķināto masu (piemēram, nosver 0,5 molus oglekļa).

Mācību līdzekļi

Mācību materiāli

Skola2030 mācību līdzeklis, dažādu vielu uzbūves modeļu kartītes (vielu, kas sastāv no atomiem, molekulām vai joniem, uzbūves attēli), vienkāršu vielu un bināro savienojumu ķīmisko formulu kartītes, kartītes ar ķīmisko elementu simboliem un oksidēšanas pakāpēm (kartītes izmērs proporcionāls oksidēšanas pakāpes lielumam), ĶEPT.

Vielas un materiāli

Vārāmais sāls, kristālisku un amorfu vielu paraugi (piemēram, vara sulfāts, dzelzs(II) hlorīds, niķeļa(II) hlorīds, parafīns (polietilēns, želatīns)), ogles gabaliņi, sērs, dzelzs pulveris, vara plāksnīte, attīrīts ūdens, materiāli jonu kristāliskā režģa (piemēram, nātrija hlorīda)

modelēšanai, materiāli atoma uzbūves modelēšanai un oksidēšanas pakāpes rašanās principa modelēšanai.

Darba piederumi

Vārglāze, karotīte, lupa, mikroskops, mikroskopēšanas piederumi, atomu modeļu komplekts bināro savienojumu molekulu modelēšanai, sverglāzīte, elektroniskie svāri.

Citi ieteicamie resursi

PhET™ Interactive Simulations. *Build an Atom* [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 10. septembrī]. Pieejams: <https://phet.colorado.edu/en/simulation/build-an-atom> (Interaktīvā simulācija atoma un jonu uzbūves modelēšanai)

Metodiskais komentārs

Kādi ir skolēnu galvenie maldīgie priekšstati par vielu uzbūvi?	Maldīgais priekšstats, kas var rasties, apgūstot šo tematu, ir ideja, ka ir iespējams atrast molekulas vielām, kuras veidotas no joniem. Šo maldīgo priekšstatu var pārvērst izpratnē, modelējot vielas kristālrežģi un parādot, ka pretēji lādēti joni vienmēr ir saistīti un šai saistībai nevar noteikt precīzu robežu. Skolēniem var būt maldīgs priekšstats, ka starp vielu veidojošajām daļiņām atrodas vēl cita viela. Šo maldīgo priekšstatu var pārvērst zinātniskā, demonstrējot kristālrežģa uzbūves modeli un norādot uz telpu starp vielas daļiņām, bet pēc tam ieteicams veikt eksperimentu ar šķiltavu gāzes saspiešanu šļircē. Daļiņas var mainīt savu izvietojumu tāpēc, ka starp tām ir tukša telpa. Var aicināt skolēnus skaidrot redzēto eksperimentā, izmantojot iepriekš veidotos vizuālos materiālus par vielu veidojošo daļiņu savstarpējo novietojumu katrā agregātstāvoklī. ĶEPT ierakstītas vielas – metāli un nemetāli. Skolēniem piedāvā aplūkot metālu un nemetālu (piemēram, vara plāksnīte, joda kristāli), spriež par jēdzienu “metāls” un “metāliskais elements”, “nemetāls” un “nemetāliskais elements” atšķirībām.
Kā motivēt skolēnus skaidrojumu veidošanai?	Lai veidotu skaidrojumus (piemēram, kas ir molmasa, kas ir ķīmiskā saite, kas ir vielas ķīmiskā formula), ieteicams izmantot priekšstatu komiksus, t. i., piedāvāt skolēniem jau gatavus gan pareizus, gan nepareizus jēdzienu skaidrojumus. Skolēni patstāvīgi izvēlas pareizāko skaidrojumu, pamatojot savu izvēli un norādot, kāpēc pārējie skaidrojumi nav pareizi.
Kā vērtēt skolēnu izveidotos atomu un ķīmisko savienojumu modeļus?	Prasme modelēt ir kompleksa, tāpēc ieteicams to vērtēt, izmantojot snieguma līmeņu aprakstus. Galvenie kritēriji, pēc kuriem novērtēt šajā tematā veidotos modeļus, ir šādi: 1) elementārdaļiņu skaits un izmēri atoma modeļi; 2) bināro savienojumu veidojošo daļiņu skaits un izmēri; 3) izveidotā modeļa kvalitāte.
Kādus materiālus izmantot temata apguvē?	Temata apguvē lietderīgi izmantot DZM projektā izveidotos atbalsta materiālus.

8.1. Kas ir ķīmija?	8.2. No kā sastāv vielas?	8.3. Kā notiek vielu ķīmiskās pārvērtības?	8.4. Kāpēc skābes un bāzes ir pretstatī?	8.5. Kā izmanto ūdeni?
---------------------	---------------------------	--	--	------------------------

8.3. Kā notiek vielu ķīmiskās pārvērtības?

Ieteicamais laiks temata apguvei: 15 mācību stundas.

Temata apguves mērķis: padziļināt izpratni par vielu pārvērtību dažādību, veidojot izpratni par vielu sastāva izmaiņām savienošanās un ūdens sadalīšanās reakcijās, aprakstot pārvērtības ar novērojumiem, modeļiem, ķīmisko reakciju vienādojumiem, ievērojot vielas masas nezūdamības likumu; pilnveidot eksperimentālās prasmes darbā ar gāzēm; pilnveidot prasmi veikt aprēķinus par gāzveida vielu vielas daudzumu.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
- Vielu ķīmiskajā pārvērtībā jeb ķīmiskajā reakcijā izejvielās notiek atomu pārgrupēšanās, kā rezultātā rodas jaunas vielas ar citu sastāvu – reakcijas produkti. (D.Li.1.) - Ķīmiskās reakcijas veidu nosaka atomu pārgrupēšanās veids. Savienošanās reakcijas – tajās vairāku izejvielu atomi savienojas, veidojot vienu jaunu vielu – reakcijas produktu; sadalīšanās reakcijas – tajās viena izejviela sadalās, veidojot divas vai vairākas jaunas vielas – reakcijas produktus. (D.Li.1., D.Li.12.) - Ķīmiskās reakcijas vienādojums ir ķīmiskās reakcijas attēlojums ar vielu ķīmiskajām formulām un koeficientiem, kuri nepieciešami, lai atbilstoši vielu masas nezūdamībai vienādotu katra elementa atomu skaitu vielās pirms reakcijas un pēc tās. (D.Li.1., D.Li.12.) - Oksidēšanās reakcijas ir vielu reakcijas ar skābekli. Skābekli var iegūt, sadalot gaisu kā gāzveida vielu maisījumu vai veicot vielu ķīmiskās pārvērtības. (D.Li.1., D.Li.11., T.Li.3.) - Visām gāzveida vielām vienādos apstākļos ir vienāds moltilpums. (D.Li.11.)	- Skaidro vielu masas nezūdamību saistībā ar atomu skaita nemainību vielu ķīmiskajās pārvērtībās. (D.9.1.4.3.) - Salīdzina ātrās un lēnās oksidēšanās reakciju norises pazīmes. (D.9.1.1.2., D.9.1.4.2.) - Veido domu karti par skābekļa izmantošanu, izmantojot piedāvāto informāciju. (D.9.12.3.1.) - Skaidro gaisa kā gāzu maisījuma sadalīšanas tehnoloģisko procesu. (D.9.1.1.3., T.9.3.3.4.) - Izveido gāzu iegūšanas iekārtu, izmantojot aprakstu vai attēlu. (D.9.11.4.1.) - Modelē savienošanās un sadalīšanās reakciju norisi, izmantojot atomu modeļu komplektu. (D.9.12.2.1.) - Raksta ķīmisko reakciju vienādojumus vienkāršu vielu savienošanās reakcijām. (D.9.12.3.3.) - Raksta ūdens sadalīšanās reakcijas vienādojumu. (D.9.12.3.3.)
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
- Veic aprēķinus, izmantojot sakarību starp vielas/gāzes daudzumu, tilpumu un moltilpumu, izvēloties noteiktu risināšanas stratēģiju. (D.9.11.6.1.) - Skaidro savienošanās un sadalīšanās reakciju norisi saistībā ar vielu sastāva izmaiņām, atšķir/grupē tās pēc reakcijas izejvielu un produktu skaita, attēlo tās ar modeļiem, vārdiski un ar ķīmisko reakciju vienādojumiem. (D.9.1.4.3., D.9.12.3.3.)	- Attīstīta ieradumu radīt un attīstīt jaunas zināšanas un risinājumus, pēc apraksta vai zīmējuma izveidojot gāzu iegūšanas iekārtu, iegūstot skābekli ūdeņraža peroksīda sadalīšanās reakcijā, uzkrājot skābekli un pierādot to. (Tikums – centība, vērtība – darba tikums) - Attīstīta ieradumu kļūdas uztvert kā iespēju izaugsmei, veidojot spriedumu un matemātisku sakarību, kas saista gāzes daudzumu, gāzes tilpumu un gāzes moltilpumu, aprēķinot gāzes daudzumu vai tilpumu saskaņā ar piemērotāko stratēģiju. (Tikums – gudrība, vērtība – brīvība)
Jēdzieni: ķīmiskās reakcijas izejviela, ķīmiskās reakcijas produkts, ķīmiskās reakcijas vienādojums, koeficients, savienošanās reakcija, sadalīšanās reakcija, oksidēšanās reakcija, moltilpums.	

Temata apguves norise

Kā raksta ķīmiskās reakcijas vienādojumus savienojšanās reakcijām?	Aktualizē informāciju par to, ka ķīmija pēta vielu ķīmiskās pārvērtības jeb ķīmiskās reakcijas. Vēro/veic ķīmiskās pārvērtības (piemēram, $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH}$) demonstrējumu ar vielu svēršanu pirms un pēc reakcijas, secina par vielu masas nemainību pirms un pēc ķīmiskās reakcijas un formulē vielu masas nezūdamības likumu, kā arī spriež par atomu skaita vienādību pirms un pēc reakcijas. Uzzina, kas ir reakcijas izejvielas un reakcijas produkti. Vēro reakcijas (piemēram, $\text{Zn} + \text{S}$) demonstrējumu, pēc novērojumiem secina par vienas jaunas vielas rašanos. Modelē reakcijas norisi, spriežot par izejvielu sastāva izmaiņām, kā rezultātā rodas viena jauna viela. Skaidro, kāpēc tā ir savienojšanās reakcija. Ar skolotāja atbalstu pieraksta modelēto reakciju, izmantojot ķīmiskās reakcijas vienādojumu (lietojot ķīmisko elementu simbolus) un novērtē reakcijas pierakstu atbilstoši vielu masas nezūdamībai (atomu skaita nemainībai). Vēro videodemonstrējumu (piemēram, Наука детям. <i>Серa и металлический натрий/Sulphur and sodium</i> [tiešsaiste]. 2015. gada 19. decembris [skatīts 2019. gada 10. septembrī]. Pieejams: https://www.youtube.com/watch?v=SKF_Oxv3Uws (Nātrija reakcija ar sēru)) un modelē reakcijas norisi nātrija reakcijai ar sēru, secina par savienojšanās reakcijā iesaistīto atomu skaitu atbilstoši vielu masu nezūdamībai un ar skolotāja palīdzību raksta reakcijas vienādojumu, uzzinot, kas ir koeficients. Vēro demonstrējumu un modelē reakciju (piemēram, $\text{Mg} + \text{O}_2$), raksta reakcijas vienādojumu un skaidro koeficientu nepieciešamību reakcijas vienādojuma pierakstā. Salīdzina uzrakstītos vienādojumus un secina, ka ķīmiskajā reakcijā vielu daļiņas iesaistās noteiktā attiecībā, ko attēlo koeficienti. Veido stratēģiju ķīmisko reakciju vienādojumu rakstīšanai, sadarbojoties pāros, salīdzina izveidotās stratēģijas un izmanto sev piemērotāko vienkāršu vielu savienojšanās reakciju vienādojumu rakstīšanā.
Kā notiek oksidēšanās reakcijas?	Vēro vielu (piemēram, C, S, P) degšanas reakciju demonstrējumus gaisā un tīrā skābeklī (piemēram, vēro, kur ātrāk nodziest degoša svece – noslēgtā traukā ar gaisu vai noslēgtā traukā ar skābekli), aktualizējot informāciju par to, ka vielas degšanai ir nepieciešams skābeklis un ka gaiss ir vielu maisījums, kurā tikai 1/5 ir skābeklis. Raksta novēroto ķīmisko reakciju vienādojumus un saskata tajos kopīgo – reakcijās piedalās skābeklis. Skaidro, kas ir oksidēšanās reakcija, un formulē, kas ir oksīdi. Nosauc reakcijās radušos oksīdus. Uzzina, ka vielu degšana ir ātrā oksidēšanās reakcija, atceras vielas degšanas izraisīšanas nosacījumus un degošas vielas dzēšanas paņēmienus, spriež par rīcību apstākļos, kad kaut kas ir aizdedzies. Iegūst informāciju (piemēram, izmantojot tekstu vai skatoties videomateriālu) par lēnajām oksidēšanās reakcijām dabā un sadzīvē un nosaka lēno un ātro oksidēšanās reakciju kopīgās un atšķirīgās pazīmes, attēlojot tās vizuāli (piemēram, Venna diagrammā).

Kā sadalīšanās reakcijas var izmantot gāzu iegūšanai?	Analizē diagrammu un iegūst informāciju par gaisa sastāvdaļām un to tilpuma daļu gaisā. Veido domu karti par skābekļa izmantošanu, izmantojot piedāvāto informāciju (piemēram, sagatavotu tekstu vai skatoties videomateriālu) un iesaistās "prāta vētrā" par to, kāpēc varētu būt nepieciešams no gaisa iegūt tīru skābekli, aktualizējot informāciju par skābekļa praktisko nozīmi un izmantošanu. Izmantojot gaisa sadalīšanas iekārtas shematisku attēlu, stāsta par gaisa sadalīšanas procesa tehnoloģisko procesu, nosauc un pamato maisījumu sadalīšanas metodi, ko izmanto skābekļa iegūšanai no gaisa (piemēram, modelē gāzu sašķidrināšanu: šķītavu gāzes saspiešana stikla šļircē – redz, kā tā kondensējas, atlaišana – redz, kā tā iztvaiko). Vēro demonstrējumu (vai videodemonstrējumu) ar ūdens pārvērtību līdzstrāvas iedarbībā un secina, ka reakcijā rodas divas gāzveida vielas. Modelē reakcijas norisi, izmantojot atomu/molekulu modeļus, un apraksta reakciju ar ķīmiskās reakcijas vienādojumu, skaidro, kas ir sadalīšanās reakcija. Pēc apraksta vai zīmējuma, sadarbojoties pāros, sadala pienākumus un izveido gāzu iegūšanas iekārtu, iegūst, uzkrāj un pierāda skābekli ūdeņraža peroksīda sadalīšanās reakcijā (ievērojot drošības noteikumus).
Kā gāzes moltilpumu izmanto aprēķinos par gāzēm?	Veido spriedumu par to, kas ir gāzes moltilpums. Uzzina šī lieluma apzīmējumu un mērvienības. Izmantojot zināmo matemātisko sakarību starp masu, tilpumu un blīvumu, dažādām gāzēm (piemēram, N_2, O_2, CO_2) aprēķina viena mola tilpumu un secina, ka visām gāzēm moltilpums ir vienāds. Veido spriedumu un matemātisku sakarību, kas saista gāzes daudzumu, gāzes tilpumu un gāzes moltilpumu. Aprēķina gāzes daudzumu vai tilpumu, izvēloties piemērotāko stratēģiju.

Mācību līdzekļi

Mācību materiāli

Skola2030 mācību līdzeklis, ĶEPT.

Vielas un materiāli

Vara(II) sulfāts (šķīdums), nātrija hidroksīds (šķīdums), ūdeņraža peroksīds, mangāna(IV) oksīds, cinks (pulveris), sērs (pulveris), magnija skaidiņas, sarkanais fosfors, granulēts ogleklis, attīrīts ūdens.

Darba piederumi

Vārglāzes, elektroniskie svāri, spirta lampiņa, gāzu iegūšanas un uzkrāšanas iekārta (laboratorijas statīvs, mēģene ar gāzu novadcaurulīti, pīlināmā piltuve, mēģene, mēģeņu statīvs), koka skaliņš, atomu modeļu komplekts, sērskociņi, metāla karotīte, Hofmaņa aparāts, kolbas ar aizbāžņiem, gāzes deglis, karstumizturīga pamatne, aizsargbrilles, sērskociņi.

Citi ieteicamie resursi

- Наука детям. *Сера и металлический натрий/Sulphur and sodium* [tiešsaiste]. 2015. gada 19. decembris [skatīts 2019. gada 10. septembrī]. Pieejams: https://www.youtube.com/watch?v=SKF_Oxv3Uws (Nātrija reakcija ar sēru)
- Nigel Baldwin. *Burning iron wool and change in mass MVI 0995* [tiešsaiste]. 2018. gada 7. februāris [skatīts 2019. gada 10. septembrī]. Pieejams: <https://www.youtube.com/watch?v=TsnLmgWXw-E> (Dzelzs vates dedzināšana sverot)

Starppriekšmetu saikne

Mācību priekšmets	Saturs
Bioloģija 7.4. Kā organismi elpo?	Elpošanas procesā tiek uzņemts skābeklis, notiek vielu reakcijas ar skābekli, kuru rezultātā rodas ogļskābā gāze.

Metodiskais komentārs

Skolēnu maldīgie priekšstati par gāzēm	Apgūstot vielas masas nezūdamību, svarīgi diagnosticēt, vai kādam no skolēniem nav maldīgs priekšstats par to, ka gāzēm nav masas. To, ka gāzēm ir masa, var pamatot zinātniski, demonstrējot šķiltavu gāzes sašķidrināšanu, saspiežot gāzi medicīniskajā šļircē.
Skolēnu maldīgie priekšstati par degšanas reakcijām	Pamatskolas posmā novērojams maldīgs priekšstats, ka, vielām degot, to masa samazinās. Šo maldīgo priekšstatu var pārveidot par zinātnisku, nosverot vielu, sadedzinot to slēgtā traukā un atkal nosverot (piemēram, ar balonu noslēgtā mēģenē karsē sērskociņu galviņas). Var arī izmantot videodemonstrējumu par dzelzs vates dedzināšanu, to sverot (Nigel Baldwin. <i>Burning iron wool and change in mass MVI 0995</i> [tiešsaiste]. 2018. gada 7. februāris [skatīts 2019. gada 10. septembrī]. Pieejams: https://www.youtube.com/watch?v=TsnLmgWXw-E (Dzelzs vates dedzināšana sverot)). Lai nerastos maldīgs priekšstats, ka viela sadegot izzūd, vēlams visos degšanas reakciju demonstrējumos ķīmisko pārvērtību novērot, modelēt un tad pierakstīt simbolu valodā. Lietojot modeļus, jāakcentē, ka neviens izejvielu atoms nepārvēršas par enerģiju. Novērojamā enerģijas izdalīšanās skaidrojama ar ķīmisko saišu pārgrupēšanos.
Kā mācīt prasmi rakstīt ķīmisko reakciju vienādojumus?	Prasme pierakstīt ķīmisko reakciju vienādojumus ir skolēniem jauna prasme. Ieteicams vispirms skolēniem demonstrēt pierakstāmo ķīmisko reakciju, tad modelēt reakcijas norisi un tikai pēc tam rakstīt reakcijas vienādojumu, izmantojot ķīmisko elementu simbolus.
Kādus materiālus izmantot temata apgūvē?	Temata apgūvē lietderīgi izmantot DZM projektā izveidotos atbalsta materiālus.

8.1. Kas ir ķīmija?	8.2. No kā sastāv vielas?	8.3. Kā notiek vielu ķīmiskās pārvērtības?	8.4. Kāpēc skābes un bāzes ir pretstati?	8.5. Kā izmanto ūdeni?
---------------------	---------------------------	--	--	------------------------

8.4. Kāpēc skābes un bāzes ir pretstati?

Ieteicamais laiks temata apguvei: 15 mācību stundas.

Temata apguves mērķis: veidot izpratni par skābēm un bāzēm kā vielām ar dažādām īpašībām, kuras spēj reaģēt savā starpā, veidojot sāļus; paplašināt skolēnu redzējumu par vielu daudzveidību un nostiprinot iepriekš apgūto – vielas sastāvs, fizikālās un ķīmiskās īpašības nosaka tās izmantošanas iespējas un drošības noteikumus, kuri jāievēro ikdienā; pilnveidot prasmi raksīt ķīmisko reakciju vienādojumus un ķīmisko savienojumu formulas.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
- Skābes ir ķīmiski savienojumi, kas sastāv no ūdeņraža un skābes atlikuma. Bāzes ir ķīmiski savienojumi, kas sastāv no metāla un hidroksīdgrupām. Šķīstošās bāzes sauc par sārmim. (D.Li.1., D.Li.12.) - Ja ūdens reaģē ar skābajiem oksīdiem, rodas skābes. Ja ūdens reaģē ar bāziskajiem oksīdiem, rodas bāzes (sārmis). (D.Li.1.) - Skābju un sārmu klātbūtnē indikatori maina krāsu. Indikatorus izmanto skābju un sārmu pierādīšanai. (D.Li.11.) - Ja ūdenī ir izšķīdusi skābe vai bāze (sārms), iegūst šķīdumus attiecīgi ar skābu vai bāzisku vidi. Šķīduma vides skābumu vai bāziskumu skaitliski raksturo pH vērtība, kuru var noteikt eksperimentāli. (D.Li.11.) - Skābei reaģējot ar bāzi, notiek neitralizācijas reakcija, kurā rodas sāls un ūdens. Neitralizācijas reakcijas ir apmaiņas reakcijas. (D.Li.1., D.Li.12.) - Sāļi ir ķīmiskie savienojumi, kuri sastāv no metāla un skābes atlikuma. (D.Li.1., D.Li.12.) - Strādājot ar skābēm un sārmim, ir jāievēro drošības noteikumi, jo tās ir kodīgas vielas. (D.Li.12.)	- Izmanto šķīdības tabulu, grupējot bāzes šķīstošās un nešķīstošās. (D.9.1.3.3.) - Izmanto pH-metru un nosaka pH vērtību (D.9.11.2.1., D.9.11.3.2.) - Prognozē reakciju norisi, oksīdiem reaģējot ar ūdeni. (D.9.12.2.2.) - Raksta skābju, bāzu un sāļu ķīmiskās formulas, izmantojot informāciju par jonu lādiņiem. (D.9.12.3.2.) - Lieto skābju, bāzu un sāļu nosaukumus. (D.9.12.3.2.) - Lieto vielu šķīdības tabulu informācijas iegūšanai. (D.9.12.2.2.) - Eksperimentāli nosaka šķīduma skābo un bāzisko vidi pēc indikatoru krāsas maiņas un pH vērtības. (D.9.11.2.1., D.9.11.5.1.) - Ievēro drošības noteikumus, strādājot ar skābēm un bāzēm. (D.9.11.51.) - Pamato skābju un bāzu izmantošanas iespējas ar to fizikālajām un ķīmiskajām īpašībām. (D.9.1.3.2.) - Skaidro neitralizācijas reakciju norisi, kurās skābe reaģē ar bāzi, izmantojot modeļus. (D.9.12.2.1.) - Modelē apmaiņas reakciju norisi. (D.9.12.3.3.) - Raksta neitralizācijas reakciju vienādojumus. (D.9.12.2.2.)
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
- Pieraksta skābju un bāzu iegūšanas reakcijas (oksīdu reakcijas ar ūdeni) un neitralizācijas reakcijas (skābju reakcijas ar bāzēm) ar ķīmisko reakciju vienādojumiem. (D.9.1.4.3., D.9.12.3.3.) - Pamato skābju un sārmu lietošanu un drošības noteikumu ievērošanas nepieciešamību darbā ar skābēm un sārmim. (D.9.1.3.2.)	- Attīstīta ieradumu eksperimentēt, tiekties pēc jaunas pieredzes, veicot eksperimentu, lai noteiktu indikatoru (fenolftaleīns, metiloranžs, universālinдикators) krāsas dažādās šķīduma vidēs. (Tikums – centība, vērtība – darba tikums) - Attīstīta ieradumu rūpēties par savu veselību un drošību, veicot eksperimentus vai vērojot demonstrējumus par skābju un sārmu iedarbību uz organiskām vielām, lai secinātu par skābju un sārmu kodīgumu un pamatotu drošības noteikumu ievērošanas nepieciešamību. (Tikums – atbildība, vērtība – dzīvība) - Attīstīta ieradumu prast un vēlēties patstāvīgi mācīties, iegūstot informāciju par sāļu nosaukumiem, veidojot sāļu formulas, izmantojot vielu šķīdības tabulu. (Tikums – centība, vērtības – brīvība, darba tikums) - Attīstīta ieradumu plānot savu izziņas procesu, veidojot plānu neitralizācijas reakcijas pierakstam, rakstot neitralizācijas reakciju vienādojumus. (Tikums – centība, vērtības – darba tikums, brīvība)
Jēdzieni: skābes, hidroksīdi jeb bāzes un sārmis, sāļi, indikatori, šķīduma vide, pH vērtība, neitralizācijas reakcija, apmaiņas reakcija, skābais oksīds, bāziskais oksīds.	

Temata apguves norise

Kas ir skābes un bāzes?	Sadarbojoties pāros, grupē skābju un bāzu šķīdumus pēc to iedarbības uz universālindikatoru, veicot eksperimentu (piemēram, saņem vielu paraugus HCl, H₂SO₄, HNO₃, NaOH, KOH, Ca(OH)₂ ar dotām ķīmiskajām formulām un pārbauda tajos universālindikatora krāsas maiņu). Salīdzina skābju un bāzu ķīmiskās formulas, secina par kopīgajām pazīmēm to sastāvā visām skābēm un visām bāzēm. Uzzina, kas ir skābes atlikums un hidroksīdgrupa, un definē jēdzienus – skābes un bāzes jeb hidroksīdi. Veido skābju un bāzu ķīmiskās formulas, izmantojot vielu sastāvdaļu (jonu) kartītes, un secina, ka jonu lādiņu summa skābju un bāzu formulās ir 0. Raksta skābju un bāzu ķīmiskās formulas, iegūstot nepieciešamo informāciju par vielu sastāvdaļām no šķīdības tabulas. Nosauc skābes un bāzes. Izmantojot vielu šķīdības tabulu, iegūst informāciju un sagrupē bāzes šķīstošās un nešķīstošās, uzzina, ka šķīstošās bāzes sauc par sārmiem.
Kā eksperimentāli noteikt šķīduma vidi?	Izmantojot iepriekš veiktajos eksperimentos iegūto pieredzi, secina, kas ir indikatori ķīmijā un kāpēc tie nepieciešami. Veic eksperimentus, lai noteiktu indikatoru (fenolftaleīns, metiloranžs, universālindicators) krāsas dažādās šķīduma vidēs, un secina par dažādu indikatoru izmantošanas iespējām skābas un bāziskas vides pierādīšanai. Veic mājās eksperimentu, iegūstot indikatorus no krāsaino augu ekstraktiem, apkopo iegūtos rezultātus un, sadarbojoties grupā tos prezentē (piemēram, aplej ar karstu ūdeni sarkanā kāposta lapu, krāsainu ziedu, izmanto ogu sulas un šķīdumu pievieno skābai videi (piemēram, etiķa šķīdumam) un bāziskai videi (piemēram, ziepju šķīdumam). Ar pH-metru eksperimentāli nosaka pH vērtības šķīdumiem ar dažādu skābes un sārma daudzumu un secina par pH vērtību likumsakarīgu maiņu atkarībā no skābes un sārma daudzuma šķīdumā, t. i., atkarībā no šķīduma vides skābuma un bāziskuma veido indikatora krāsu skalu (piemēram, sadarbojoties pāri, veic eksperimentu pH krāsu skalas izveidošanai, kuru iegūst, pie 20 ml ūdens piepilinot 20, 10 un 5 pilienus citronu sulas un pie 20 ml ūdens piepilinot 5, 10 un 20 pilienus sārmu saturoša tīrīšanas līdzekļa; ar pH-metru nosaka katra šķīduma pH vērtību, un ar katru šķīdumu veic krāsu reakciju, pievienojot dabisko indikatoru vai universālindikatoru). Eksperimentāli nosaka pH vērtību un šķīduma vidi dažādiem ikdienā lietojamiem šķīdumiem, salīdzina tās, kā arī izsaka un pamato viedokli par šķīdumu izmantošanu saistībā ar šķīduma vides skābumu vai bāziskumu (piemēram, atšķaidīti šķīdumi nav bīstami – ziepjūdens ir bāzisks, galda etiķi un citronskābi izmanto kā garšvielas).

Kā iegūst un izmanto skābes un sārmus?	Veic eksperimentu vai vēro demonstrējumu – metāliska elementa oksīda (piemēram, CaO) reakciju ar ūdeni indikatora/fenolftaleīna klātbūtnē un pēc novērojuma secina par reakcijas produkta – sārma rašanos. Apraksta veikto reakciju ar reakcijas vienādojumu un atpazīst to kā savienošanās reakciju. Pamato, kāpēc nepieciešams indikators eksperimenta veikšanai. Skaidro, kas ir bāziskie oksīdi, un, izmantojot šķīdības tabulu, nosaka, kuri bāziskie oksīdi var reaģēt ar ūdeni. Spriež par šīs reakcijas praktisko pielietojumu sārmu iegūšanā. Veic eksperimentu vai vēro demonstrējumu – nemetāliska elementa oksīda (piemēram, P₂O₅) reakciju ar ūdeni indikatora/metiloranža klātbūtnē. Pēc novērojuma secina par reakcijas produkta – skābes rašanos. Raksta veiktās reakcijas vienādojumu un atpazīst to kā savienošanās reakciju. Pamato, kāpēc nepieciešams indikators eksperimenta veikšanai. Skaidro, kas ir skābie oksīdi. Spriež par šīs reakcijas praktisko pielietojumu skābju iegūšanā. Veic eksperimentus vai vēro demonstrējumus par skābju un sārmu iedarbību uz organiskām vielām, secina par skābju un sārmu kodīgumu, pamato drošības noteikumu ievērošanas nepieciešamību, strādājot ar šīm vielām. Veido strukturētu skābju un sārmu lietošanas pierakstu, izmantojot doto informāciju un personīgo pieredzi. Pamato skābju un sārmu izmantošanas iespējas noteiktam mērķim. Prognozē rīcību, ikdienas dzīvē saskaroties ar bāzēm un skābēm (piemēram, automašīnā no sēdekļa nokritis un saplīsis akumulators; cepešpannas tīrāmā līdzekļa pamācībā norādīts, ka šis līdzeklis ir kodīga viela; kā rīkoties ar notekcauruļu tīrāmo līdzekli; garāžā pudeles ar izbalējušām etiķetēm vai bez tām – kā noskaidrot, kādas vielas ir pudelēs; virtuvē uz grīdas izlijis etiķis).
Kā neitralizācijas reakcijās rodas sāļi?	Saņem uzdevumu veikt eksperimentu – saliet kopā skābes (piemēram, HCl) un bāzes/sārma (piemēram, NaOH) šķīdumus, prognozē, kāda būs iegūtā šķīduma vide un kā to pierādīt. Spriež par indikatora nepieciešamību eksperimentā, lai varētu konstatēt iespējamo šķīduma vides maiņu. Veic eksperimentu, izmantojot indikatoru, un, novērojot reakcijas pazīmi – krāsas maiņu, secina, ka ir notikusi ķīmiska reakcija. Uzzina, ka to sauc par neitralizācijas reakciju. Iztvaicējot šķīdumu, pārliecinās, ka neitralizācijas reakcijas laikā ir radusies jauna viela. Aplūko iegūto vielu mikroskopā un secina, ka iegūtais savienojums ir cieta, kristāliska viela. Sadarbojoties pāros, modelē neitralizācijas reakciju kā apmaiņas reakciju, izmantojot atomu/molekulu modeļus vai skābju un bāzu sastāvdaļu kartītes, un attēlo modelēto reakciju ar reakcijas vienādojumu, uzzina, ka iegūtā cietā viela ir sāls. Izmantojot iegūto sāls molekulas modeli, spriež par sāļu sastāvu un definē, kādas vielas sauc par sāļiem. Uzzina, kā veido sāļu nosaukumus. Izmantojot vielu šķīdības tabulu, raksta sāļu ķīmiskās formulas, nosauc sāļus. Raksta neitralizācijas reakciju vienādojumus, izmantojot ķīmisko reakciju vienādojumu rakstīšanas stratēģiju.

Mācību līdzekļi

Mācību materiāli

Skola2030 mācību līdzeklis, kartītes no spēles “Skābju, bāzu un sāļu formulu sastādīšana” (DZM projekta izstrādāts mācību līdzeklis), ĶEPT, šķīdības tabula.

Vielas un materiāli

Sālsskābe, sērskābe, slāpekļskābe, nātrija hidroksīds, kālija hidroksīds, kalcija hidroksīds (šķīdumi), universālinдикators, metiloranžs, fenolftaleīns, vilnas dzija, papīrs, pūdercukurs, sarkanais fosfors, fosfora(V) oksīds, kalcija oksīds, attīrīts ūdens, dažādi ikdienā lietojami šķīdumi, citrona sula, sārmu saturošs tīršanas līdzeklis.

Darba piederumi

pH-metrs, mēģenes, mēģeņu statīvs, pilināmā pipete, karotīte, stikla nūjiņa, laboratorijas statīvs, porcelāna bļodiņa, spirta lampiņa, sērkokčiņi, aizsargbrilles.

Starppriekšmetu saikne

Mācību priekšmets	Saturs
Bioloģija 8.2. Kā organismi uztver apkārtējo vidi?	Skābes un bāzes, saskaroties ar dzīvā organisma šūnām, uz tām rada ķīmiskus apdegumus.

Metodiskais komentārs

Maldīgie priekšstati	Maldīgais priekšstats – skābes nevar būt “drošas”, tās vienmēr ir bīstamas. Ieteicams ar skolēniem veidot sarunu par skābju bīstamības saistību ar to koncentrāciju. Demonstrējumam var izmantot, piemēram, koncentrētu sālsskābi un aptiekā nopērkamo kuņģa sulas preparātu, galda etiķi un koncentrētu etiķskābi. Ieteicams veikt arī demonstrējumu, piemēram, par koncentrētas un atšķaidītas sērskābes iedarbību ar cukuru.
Kā attīstīt prasmi rakstīt ķīmisko reakciju vienādojumus?	Lai pierakstītu neitralizācijas reakciju, nepieciešams izmantot prasmi rakstīt ķīmisko reakciju vienādojumus. Tā kā neitralizācijas reakcijas nav viennozīmīgi aprakstāmas ar novērojumiem, jāpilnīgi sākt reakciju pierakstu ar modeļiem. Kad izveidoti izejvielu modeļi, vēlams skolēnam piedāvāt iepriekšējā tematā iepazīto atgādni “Kā pieraksta ķīmisko reakciju vienādojumus?”. Skolēni jāaicina vispirms ar modeļiem prognozēt neitralizācijas reakcijas produktus, pēc tam jāpārlicinās, vai modelētajā reakcijā ievērots vielas masas nezūdamības likums. Tikai tad reakciju var pierakstīt, izmantojot vielu ķīmiskās formulas un koeficientus.
Kādus materiālus izmantot temata apguvē?	Temata apguvē lietderīgi izmantot DZM projektā izveidotos atbalsta materiālus.

8.1. Kas ir ķīmija?	8.2. No kā sastāv vielas?	8.3. Kā notiek vielu ķīmiskās pārvērtības?	8.4. Kāpēc skābes un bāzes ir pretstatī?	8.5. Kā izmanto ūdeni?
---------------------	---------------------------	--	--	------------------------

8.5. Kā izmanto ūdeni?

Ieteicamais laiks temata apguvei: 15 mācību stundas.

Temata apguves mērķis: veicot projekta darbu par ūdeni, veidot izpratni par dabas ūdeņu sagatavošanu dažādi izmantošanai un attīstīt ieradumu atbildīgi izturēties pret dabas resursiem, kā arī padziļināt izpratni par vielu šķīšanas procesu un šķīdumiem; ķīmijā izmantot prasmi veikt matemātiskus aprēķinus un pagatavot šķīdumus.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
• Gan virszemes, gan pazemes ūdeni izmanto kā dzeramo ūdeni. Tā sagatavošanai tiek izmantotas atšķirīgas tehnoloģijas. Dzeramais ūdens nav ķīmiski tīra viela. (T.Li.3., D.Li.12.) • Ūdeni, kurā ir izšķīdis liels daudzums kalcija un magnija sāļu, sauc par cietu ūdeni. Lai novērstu problēmas, ko rada cieta ūdens izmantošana, ūdeni mīkstina, kalcija un magnija sāļus izgulsnējot. To veic, izmantojot vielas – ūdens mīkstinātājus. (D.Li.13.) • Notekūdeņus, kuri radušies cilvēku saimnieciskās darbības rezultātā, attīra no videi kaitīgajām vielām, izmantojot noteikta piesārņojuma atdalīšanai paredzētas iekārtas. (D.Li.12., T.Li.3.) • Ūdeni izmanto kā šķīdinātāju. Katrai vielai ir noteikta šķīdība. Temperatūras ietekmi uz vielas šķīdību attēlo ar šķīdības līknēm. (D.Li.1.) • Atkarībā no izšķīdušās vielas masas šķīdumā noteiktā temperatūrā šķīdums var būt piesātināts vai nepiesātināts. (D.Li.1.) • Izšķīdušās vielas masu šķīdumā raksturo ar skaitlisku lielumu – izšķīdušās vielas masas daļu, kas rāda, cik procentu no šķīduma kopējās masas veido izšķīdušās vielas masa. (D.Li.11.)	• Skaidro, kāpēc nepieciešams mīkstināt ūdeni. (D.9.13.2.1.) • Attēlo vielas šķīdību grafiski. (D.9.11.4.1.) • Skaidro, kas ir vielas šķīdība, vielas kristalizācija, piesātināts šķīdums, nepiesātināts šķīdums. (D.9.1.4.1.) • Aprēķina izšķīdušās vielas masas daļu, ja ir zināma šķīduma un izšķīdušās vielas masa. (D.11.5.2.) • Iegūst informāciju no šķīdības līknēm. (D.9.11.10.1.) • Skaidro notekūdeņu attīrīšanas posmus, izmantojot modeli. (D.9.12.2.1.)
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
• Pagatavo šķīdumu ar noteiktu izšķīdušās vielas masas daļu, aprēķinot nepieciešamo vielas masu un ūdens tilpumu. (D.9.11.5.2.) • Plāno, veic un apraksta pētījumu par ūdens cietību dažādiem dabas ūdeņu paraugiem. (D.9.11.1.1., D.9.11.3.1., D.9.11.3.2., D.9.11.4.1., D.9.11.9.1.) • Plāno, veic un prezentē projekta darbu par savas māsaimniecības dzeramā ūdens apgādi, un izstrādā plānu ūdens taupīšanas iespējām. (D.9.11.12.1., D.9.13.2.1.) • Pamato noteiktu posmu/tehnoloģisko darbību nepieciešamību dzeramā ūdens sagatavošanas un notekūdeņu attīrīšanas tehnoloģiskajā procesā, veidojot modeļus tehnoloģisku problēmu risināšanai un procesa skaidrošanai. (D.9.12.2.1., T.9.3.3.1., T.9.3.3.4., T.9.3.3.5.)	• Attīstīta ieradumu darboties ilgtspējīgi un apkārtējai videi draudzīgi, veidojot notekūdeņu attīrīšanas modeli un tehnoloģiskā procesa shēmu, plānojot projekta darbu par savas māsaimniecības dzeramā ūdens apgādi. (Tikums – atbildība, vērtība – daba) • Attīstīta ieradumu plānot un vadīt savu izziņas procesu, veidojot stratēģijas izšķīdušās vielas masas daļas aprēķināšanai šķīdumā. (Tikums – gudrība, vērtības – darba tikums, brīvība) • Attīstīta ieradumu uzņemties iniciatīvu būt mērķtiecīgam, izlēmīgam, neatlaidīgam, veicot projekta uzdevumus un prezentējot projekta rezultātus temata apguves laikā. (Tikums – centība, vērtība – darba tikums)
Jēdzieni: ciets ūdens, mīksts ūdens, ūdens cietība, vielas šķīdība, piesātināts šķīdums, nepiesātināts šķīdums, vielas šķīdības līkne, vielas kristalizācija, izšķīdušās vielas masas daļa.	

Temata apguves norise

Kā iegūst dzeramo ūdeni?	Izsaka viedokli par to, kas ir tīrs ūdens, un secina, ka dažādiem mērķiem (dzeršanai, saimnieciskajai darbībai, medicīnā, zinātnē u. c.) izmanto ūdeni ar dažādām tīrības pakāpēm. Iegūst informāciju par to, kuru dabas ūdeni izmanto kā dzeramo ūdeni, un, sadarbojoties grupā, veido dzeramā ūdens sagatavošanas/attīrīšanas tehnoloģisko procesu shēmas atkarībā no ūdens ieguves vietas (pazemes ūdens, virszemes ūdens), salīdzina un pamato procesu atšķirības. Spriež, kāpēc dzeramo ūdeni nevar uzskatīt par tīru ūdeni. Plāno projekta darbu par savas māsaimniecības dzeramā ūdens apgādi un izstrādā plānu par taupīšanas iespējām (projekta saturs, informācijas iegūšanas veids, rezultātu atspoguļošana, vērtēšanas kritēriji). Veic projekta uzdevumus un prezentē projekta rezultātus temata apguves laikā.
Kā novērst ūdens cietību?	Iegūst informāciju (piemēram, teksts) par to, kas ir ciets ūdens un mīksts ūdens, kādas ir to izmantošanas iespējas, plāno un veic pētījumu, lai salīdzinātu dažādu dabas ūdeņu cietību (piemēram, mērot ziepju putu līmeņa augstumu), skaidro atšķirības ūdens cietībā atkarībā no tā izcelsmes. Pēc apraksta veic cieta ūdens mīkstināšanas procesu, izmantojot ūdens mīkstinātāju, un pierāda metodes efektivitāti (mērot un salīdzinot ziepju putu līmeņa augstumu pirms un pēc mīkstināšanas).
Kā attīra notekūdeņus?	Izmantojot personīgo pieredzi, saskata notekūdeņu un dzeramā ūdens sastāva atšķirības. Sadarbojoties grupā, apspriež un veido notekūdeņu attīrīšanas iekārtas modeli, izmantojot piedāvātos materiālus, izvērtē tā darbību pēc iepriekš izstrādātiem kritērijiem un spriež par modeļa darbības uzlabošanas iespējām. Veido notekūdeņu attīrīšanas tehnoloģiskā procesa shēmu, izmantojot kartītes ar posmu attēlojumu, un salīdzina to ar informācijas avotos pieejamo/doto, kā arī pamato katra tehnoloģiskā procesa posma nepieciešamību.

Kas ietekmē vielas šķīdību?	Izmantojot piedāvāto informāciju, veido domu karti par ūdens izmantošanu dažādiem mērķiem (piemēram, kā šķīdinātāju). Ar aprēķiniem pierāda, ka ūdens tilpums skaitliski sakrīt ar ūdens masu, ievērojot mērvienību atbilstību un izmantojot zināmo matemātisko sakarību starp vielas masu, tilpumu un blīvumu. Salīdzina dažādas vielas pēc to spējas šķīst, veicot eksperimentu (piemēram, vienādos ūdens tilpumos pakāpeniski ber un šķīdina dažādas vielas (piemēram, KCl, KNO₃, K₂SO₄), līdz viela vairs nešķīst), nosakot katras piebērtās vielas masu vai piebērtu karotīšu skaitu, un skaidro, kas ir vielas šķīdība, piesātināts šķīdums un nepiesātināts šķīdums. Izsaka pieņēmumu, ka vielas šķīdību var ietekmēt temperatūra, un pēc apraksta veic eksperimentu pieņēmuma pārbaudei (piemēram, četrās mēģenēs ielej 5 ml ūdens un šķīdina 4, 5, 6, 7 gramus KNO₃, mēģenes silda ūdens vannā, līdz viela izšķīst, un šķīdumā ievieto temperatūras sensoru, ar kuru nosaka vielas kristalizācijas temperatūru, šķīdumu izņemot no ūdens vannas), attēlo grafiski eksperimentā iegūtos datus un zīmē vielas šķīdības līkni. Pēc eksperimentā veiktajām darbībām un novērojumiem skaidro, kas ir vielas kristalizācija. Spriež par datu grafiskās apstrādes priekšrocībām un ieguvumiem, nosakot vielas šķīdību pēc iegūtās šķīdības līknes tādās temperatūrās, kuras netika pētītas eksperimentā. Salīdzina sāļu un gāzu šķīdības līknes un formulē likumsakarības par temperatūras ietekmi uz vielu šķīdību. Analizē gāzu izmantošanas piemērus sadzīvē (piemēram, CO₂ izmantošana gāzēto dzērienu ražošanā) un spriež par to, kā gāzveida vielu šķīdību ietekmē spiediens.
Kā pagatavot šķīdumu ar noteiktu izšķīdušās vielas masas daļu?	Izmantojot piedāvāto informāciju (piemēram, demonstrējumu), atkārtoti, ka šķīdums ir vielu maisījums, kas sastāv no izšķīdušās vielas un ūdens. Nolasa informāciju uz sadzīvē izmantotu šķīdumu etiķetēm ar procentu norādēm un spriež, kādu informāciju par šķīdumu ar to norāda. Skaidro, kas ir izšķīdušās vielas masas daļa. Plāno un veic eksperimentu, lai noteiktu izšķīdušo vielu masas daļu dotajā dabiskā minerālūdens paraugā. Pārveido iegūtos datus tā, lai iegūtais rezultāts būtu salīdzināms ar informāciju uz minerālūdens pudeles etiķetes, un izvērtē iegūto rezultātu, salīdzinot to ar informāciju uz etiķetes, saskata iespējamās kļūdu cēloņus un izsaka priekšlikumus eksperimenta uzlabošanai un kļūdu novēršanai. Veido stratēģijas izšķīdušās vielas masas daļas aprēķināšanai šķīdumā. Sadarbojas pāros, veicot nepieciešamos aprēķinus pēc izvēlētajā stratēģijas, izmantojot nepieciešamos laboratorijas traukus un piederumus, pagatavo vielu šķīdumus ar norādītu izšķīdušās vielas masas daļu.

Mācību līdzekļi

Mācību materiāli

Skola2030 mācību līdzeklis, cietu vielu, gāzveida vielu šķīdības līknes, ĶEPT, kartītes ar ūdens attīrīšanas posmu attēlojumu.

Vielas un materiāli

Attīrīts ūdens, dažādi dabas ūdeņu paraugi (nokrišņu ūdens, virszemes saldūdens, pazemes saldūdens, dabiskie minerālūdeņi ar dažādu kalcija un magnija sāļu daudzumu), ziepes, kāds no pārdošanā esošiem ūdens mīkstinātājiem, netīrs (iekrāsots) ūdens, smiltis, grants, kokogle, aktīvā ogle, kālija hlorīds, kālija nitrāts, kālija sulfāts, vārāmais sāls, cukurs, attīrīts ūdens.

Darba piederumi

Mēģenes ar aizbāžņiem, lineāls, filtrēšanas iekārta, pārgriezta plastmasas pudele, vate, mēģeņu statīvs, mērcilindrs, temperatūras sensors ar datu uzkrājēju, karsta ūdens vanna, datori skolēniem (ar izklājlapu apstrādes programmu), projektors, iztvaicēšanas iekārta, elektroniskie svāri, sverglāzīte, stikla nūjiņa, karotīte, aizsargbrilles.

Mācību vide

Eksperimentāli iegūto datu apstrādi un šķīdības līkņu zīmēšanu vēlams veikt datorklasē; stundu par notekūdeņu attīrīšanu var organizēt kā ekskursiju tuvējā notekūdeņu attīrīšanas stacijā.

Citi ieteicamie resursi

McGraw-Hill Education. *How is the solubility of a compound determined?* [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 10. septembrī]. Pieejams: http://www.glencoe.com/sites/common_assets/science/virtual_labs/PS15/PS15.html (Interaktīva simulācija sāļu šķīdības līkņu konstruēšanai)

Starppriekšmetu saikne

Mācību priekšmets	Saturs
Ģeogrāfija 7.4. Kā hidrosfēra mijiedarbojas ar citām Zemes sistēmām?	Dzeramā ūdens iegūšanai tiek izmantots pazemes ūdens un virszemes ūdens.
Bioloģija 8.1. Kā barojas organismi?	Ūdens nepieciešams organismiem dzīvības procesu nodrošināšanai.

Metodiskais komentārs

Maldīgie priekšstati par vielas šķīšanu	Skolēni šķīšanas procesu skaidro dabaszinībās 6. klasē, tomēr jāturpina uzsvērt, ka vielas ūdenī izšķīst jeb sadalās sīkās, ar aci nesaredzamās daļiņās, nevis izkūst, izreaģē vai izzūd. Pārliecināties par šo procesu var, sverot vielas masu, šķīdinātāja masu un nosverot šķīduma masu.
Kā ievirzīt skolēnus projekta veikšanā?	Temata apgūvē katrs skolēns veic individuālu projekta darbu par savas mājsaimniecības ūdens apgādi. Eksperimentus mājsaimniecības ūdens kvalitātes noteikšanai (blīvums, pH, cietība) skolēni veic mācību stundā, apgūstot temata mācību saturu. Temata apguves laikā jāieplāno projekta prezentēšanas stunda. Projekta darba vērtēšana tiek veikta, izmantojot kritērijus, ar kuriem skolēni iepazīstas (vai kurus izveido paši) pirms projekta darba uzsākšanas.
Kā salīdzināt ūdens paraugu cietību?	Lai noteiktu (salīdzinātu) ūdens cietību, pētnieciskajā laboratorijas darbā izmanto ziepju putu staba augstuma mērījumus vai teststrēmeles.
Kā eksperimentāli iegūt datus sāļu šķīdības līkņu uzzīmēšanai?	Lai iegūtu datus šķīdības līknes uzzīmēšanai, paaugstinātā temperatūrā izšķīdina dažādas sāls masas un, atdzesējot šķīdumus, nomēra temperatūru, kad šķīdumā sāls sāk kristalizēties.
Kā lietot prasmi aprēķināt izšķīdušās vielas masas daļu šķīdumā procentos?	Prasme aprēķināt daļu no veselā matemātikas stundās tiek apgūta no 6. klases (matemātika – temats 6.5., dabaszinības – temats 6.5.). Ir vairākas stratēģijas, kā aprēķināt daļu no veselā un izteikt to procentos, tāpēc, lai varētu sniegt skolēniem atbalstu, pirms temata apguves, kopā ar matemātikas skolotāju jānoskaidro, kādas stratēģijas skolēni varētu izmantot. Nav ieteicams skolēniem piedāvāt tikai vienu stratēģiju, kā aprēķināt vielas masas daļu šķīdumā, bet virzīt skolēnus uz izpratni, ka par veselo uzskatāms šķīdums (šķīdinātājs un izšķīdusī viela), bet izšķīdusī viela – par daļu no veselā, pēc tam piedāvājot skolēniem izvēlēties atbilstošo stratēģiju daļas no veselā aprēķinam.
Kādus materiālus izmantot temata apgūvē?	Temata apgūvē lietderīgi izmantot DZM projektā izveidotos atbalsta materiālus.

9. klase

9.1. Kā iegūst un izmanto metālus?	9.2. Kā izmanto iežus?	9.3. Kas ir organiskās vielas?	9.4. Kāpēc vielas un to pārvērtības ir daudzveidīgas?
---	-------------------------------	---------------------------------------	--

9.1. Kā iegūst un izmanto metālus?

Ieteicamais laiks temata apguvei: 14 mācību stundas.

Temata apguves mērķis: veidot izpratni par ķīmisko elementu metālisko un nemetālisko īpašību saistību ar atoma uzbūvi un metālu atšķirīgo ķīmisko aktivitāti, metālu iegūšanu, metālu un to sakausējumu izmantošanu, pilnveidot prasmi rakstīt ķīmisko reakciju vienādojumus (aizvietošanās reakcijām) un pilnveidot prasmi veikt aprēķinus pēc ķīmiskās reakcijas vienādojuma, noskaidrojot ķīmiskās reakcijas izejvielas vai produktus.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
- Metālisko un nemetālisko elementu atomiem ir atšķirīga uzbūve – tā nosaka metālu un nemetālu atšķirīgās īpašības un spēju savstarpēji reaģēt (saistīties). Elementu atomu uzbūve un īpašības mainās likumsakarīgi saskaņā ar to atrašanās vietu ĶEPT. Elementiem ar līdzīgu atoma uzbūvi ir līdzīgas īpašības. (D.Li.1., D.Li.12.) - Metālu ķīmiskā aktivitāte atšķiras – to var izskaidrot, izmantojot ĶEPT un metālu aktivitātes rindu. Metāliem raksturīgas reakcijas ar nemetāliem un skābēm. (D.Li.1.) - Metālu sakausējumiem piemīt citādas fizikālās īpašības nekā tīriem metāliem. Metālus un to sakausējumus izmanto kā materiālus, ņemot vērā to fizikālās īpašības un ķīmisko aktivitāti. (D.Li.1.) - Metālus var iegūt no metālu oksīdiem reducēšanās reakcijās, izmantojot vielas – reducētājus. Reducēšana (skābekļa atņemšana) ir pretējs process oksidēšanai (skābekļa pievienošanai). (D.Li.1.) - Ķīmiskās reakcijas vienādojums rāda reakcijā iesaistīto vielu daudzumu attiecību. Pēc ķīmiskās reakcijas vienādojuma var aprēķināt reakcijas izejvielas vai produkta masu. (D.Li.11.)	- Salīdzina metālisko un nemetālisko ķīmisko elementu atomu uzbūvi, izmantojot modeļus. (D.9.1.1.1.) - Salīdzina ķīmisko elementu metāliskās un nemetāliskās īpašības, izmantojot ĶEPT. (D.9.12.2.2.) - Modelē metālu reakcijas ar nemetāliem un ar skābēm. (D.9.1.4.3., D.9.12.3.3.) - Veic eksperimentus metālu reakcijām ar skābēm, ievērojot drošības noteikumus. (D.9.1.3.3., D.9.1.4.3., D.9.12.3.3.) - Skaidro eksperimenta rezultātus (novērojumus), izmantojot metālu aktivitātes rindu. (D.9.1.3.3.) - Prognozē metālu reakcijas ar skābēm. (D.9.1.3.3., D.9.1.4.3., D.9.12.3.3.) - Raksta aizvietošanās reakciju vienādojumus. (D.9.12.3.3.) - Izmanto shēmu, lai skaidrotu metālu iegūšanas tehnoloģisko procesu. (D.9.12.1.1.) - Izmanto informācijas avotus, lai salīdzinātu metālu un to sakausējumu fizikālās īpašības. (D.9.1.3.3.) - Iegūst informāciju par metālu sakausējumiem. (D.9.1.3.3.) - Skaidro reducēšanās reakciju norisi, izmantojot modeli. (D.9.12.2.1.)
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
- Aprēķina reakcijas izejvielas vai reakcijas produkta masu pēc ķīmiskās reakcijas vienādojuma. (=D.9.11.6.1.) - Skaidro metālisko un nemetālisko elementu īpašību atšķirības un šo īpašību likumsakarīgu pakāpenisku maiņu ĶEPT periodos un grupās, metālu un nemetālu spēju savstarpēji reaģēt, pamatojot to ar atomu uzbūves atšķirību. (D.9.12.2.2.) - Salīdzina dažādu metālu aktivitāti, izmantojot eksperimentā gūtos novērojumus, metālu aktivitātes rindu un ĶEPT. (D.9.1.3.3., =D.9.1.4.3., D.9.11.1.1., D.9.11.3.1., D.9.11.3.2., D.9.11.4.1., D.9.11.9.1., D.9.11.10.1., D.9.11.11.1., D.9.11.12.1.) - Pamato metālu un to sakausējumu izmantošanu saistībā ar to fizikālajām īpašībām un ķīmisko aktivitāti. (D.9.1.3.2.)	- Attīstīta ieradumu izprast, respektēt un risināt kompleksas problēmas, pamatojot savu viedokli par metalurģijas ietekmi uz vidi un piedāvājot risinājumus tās mazināšanai. (Tikums – gudrība, vērtība – daba) - Attīstīta ieradumu radīt un attīstīt jaunas zināšanas, veicot pētījumu par dažādu metālu ķīmisko aktivitāti, izmantojot metālu spēju reaģēt ar skābēm, salīdzinot iegūtos rezultātus ar metālu aktivitātes rindu. (Tikums – centība, vērtība – darba tikums)
Jēdzieni: metāliskie un nemetāliskie ķīmiskie elementi, reducētājs, sakausējumi, metālu aktivitātes rinda, reducēšanās reakcija.	

Temata apguves norise

Ar ko atšķiras metāliskie un nemetāliskie ķīmiskie elementi?	Sakārto viena perioda (piemēram, 3. perioda) ķīmisko elementu atomu uzbūves modeļus (attēlus) kodola lādiņa palielināšanās secībā, lai saskatītu atšķirību metālisko un nemetālisko elementu atomu uzbūvē un to īpašību likumsakarīgu pakāpenisku maiņu. Sakārto vienas grupas (piemēram, I A, VII A grupas) ķīmisko elementu atomu uzbūves modeļus (attēlus) kodola lādiņa palielināšanās secībā, lai saskatītu līdzību to atomu uzbūvē, prognozētu ar to saistīto īpašību līdzību un elementu īpašību periodisko maiņu ĶEPT. Spriež par metālisko un nemetālisko elementu īpašību likumsakarīgu, pakāpenisku maiņu ĶEPT, izmantojot informāciju par vienkāršo vielu reakcijām (piemēram, videomateriāls par sārmu metālu (I A grupa) reakcijām ar ūdeni, halogēnu (VII A grupa) reakcijām ar alumīniju). Modelē metālu reakcijas ar nemetāliem, izmantojot atomu uzbūves modeļus (attēlus), pieraksta tās ar ķīmisko reakciju vienādojumiem un skaidro, kā veidojas ķīmiskā saite – elektronu pāreja, veidojoties elementu oksidēšanas pakāpēm.
Kā dažādas aktivitātes metāli reaģē ar skābēm?	Veic pētījumu (piemēram, izvirza pētījuma jautājumu un pieņēmumu, plāno darba gaitu, iegūst, registrē un analizē datus, kā arī izdara secinājumus) par dažādu metālu (piemēram, magnija, cinka, dzelzs un vara) ķīmisko aktivitāti, izmantojot metālu spēju reaģēt ar atšķaidītām skābēm (piemēram, sālsskābi), salīdzina iegūtos rezultātus ar metālu aktivitātes rindu. Analizē reakcijas norisi, metālam reaģējot ar skābi, prognozē reakcijas produktus, novērojot reakcijas pazīmi un iztvaicējot pēc reakcijas radušos šķīdumu. Ar jonu kartītēm modelē reakcijas izejvielas un reakcijas produktus, spriež par aizvietošanās reakcijas norisi un raksta ķīmisko reakciju vienādojumus aizvietošanās reakcijām.
Kā izmanto metālus un to sakausējumus?	Eksperimentē un izmanto informācijas avotus, lai konstatētu un salīdzinātu dažādu metālu (piemēram, dzelzs, varš, alumīnijs) fizikālās īpašības un secinātu par šo metālu kā materiālu izmantošanas iespējām saistībā ar to īpašībām. Iegūst informāciju (piemēram, izmantojot interneta resursus, rokasgrāmatas) par metālu sakausējumu (piemēram, tērauds, čuguns, bronza, misiņš, dūralumīnijs, lodalva, jaunsudrabs) sastāvu, izmantošanu un fizikālajām īpašībām, kā arī secina, ka metālu un metālu sakausējumu fizikālās īpašības ir atšķirīgas.

Kā iegūst metālus?	Aplūko metālu rūdas (piemēram, kolekcijā, attēlos), spriež par metālu izplatību dabā oksīdu un sāļu sastāvā, skaidrojot to ar metālu un nemetālu spēju savstarpēji saistīties. Vēro skolotāja demonstrējumu (piemēram, Cu iegūšanu no CuO, kā reducētāju izmantojot H₂), modelē novēroto reakciju ar vielu formulu kartītēm, iegūst informāciju no teksta un skaidro izveidoto modeli, izmantojot jēdzienus “reducēšanās reakcija” un “reducētājs”. Veido metāla ražošanas tehnoloģiskā procesa shēmu (izejvielu iegūšana → ķīmisko procesu norise → galaprodukta iegūšana), izmantojot dažādus informācijas avotus (piemēram, videomateriālu vai demonstrējumu), skaidro metālu iegūšanas procesu. Modelē metālu iegūšanas reakcijas, skaidrojot to būtību un reducētāja (piemēram, C, CO, H₂) nozīmi reakcijas norisē, izmantojot atomu modeļus, rakstot ķīmisko reakciju vienādojumus (piemēram, metāla oksīda reakcija ar H₂). Novērtē produktu īpašības, kas radušās metālu iegūšanas reakcijās, lai pamatotu savu viedokli par metalurģiskās rūpniecības ietekmi uz vidi, un piedāvā risinājumus kaitējuma mazināšanai.
Kā aprēķināt reakcijā iesaistītās vielas masu pēc ķīmiskās reakcijas vienādojuma?	Veido un izmanto stratēģijas, lai pēc ķīmiskās reakcijas vienādojuma aprēķinātu reakcijas izejvielas un reakcijas produkta masas.

Mācību līdzekļi

Mācību materiāli

Skola2030 mācību līdzeklis, metālisko un nemetālisko elementu atomu uzbūves kartītes, ĶEPT, metālu rūdu kolekcija.

Vielas un materiāli

Metālu paraugi – varš, dzelzs, cinks, alumīnijs (plāksnītes un granulas), sērskābe (šķīdums), sālsskābe (šķīdums), sakausējumu paraugi – tērauds, čuguns, bronza, misiņš, dūralumīnijs, lodalva, jaunsudrabs, vara(II) oksīds.

Darba piederumi

Atomu modeļu komplekts, iekārta ūdeņraža iegūšanai (Kipa aparāts vai gāzu ieguves iekārta), mēģeņu statīvs, mēģenes, spirta lampiņa, laboratorijas statīvs, porcelāna bļodiņa, sērkokčiņi, pilināmā pipete, aizsargbrilles.

Citi ieteicamie resursi

- Ryan Mullen. *Reaction (Explosion) of Alkali Metals with Water* [tiešsaiste]. 2015. gada 2. septembris [skatīts 2019. gada 10. septembrī]. Pieejams: <https://www.youtube.com/watch?v=l8tOtZKpi04&t=3s> (Sārnu metālu reakcija ar ūdeni)
- Rasverix Xyleighraq. *Halogens react with Aluminium* [tiešsaiste]. 2012. gada 26. decembris [skatīts 2019. gada 10. septembrī]. Pieejams: <https://www.youtube.com/watch?v=vyP-8zhS9c5c> (Halogēnu reakcijas ar alumīniju)
- 포스코TV. *A Movie of the Steel Manufacturing Process* [tiešsaiste]. 2016. gada 29. jūnijs [skatīts 2019. gada 10. septembrī]. Pieejams: <https://www.youtube.com/watch?v=h-Tw9LVMBLns> (Tērauda ražošanas process)
- Alliance for American Manufacturing. *STEEL: From Start to Finish* [tiešsaiste]. 2009. gada 12. augusts [skatīts 2019. gada 10. septembrī]. Pieejams: <https://www.youtube.com/watch?v=9I7JqonyoKA> (Tērauda ražošanas process)
- Demonstrējums (piemēram, CuO + H₂).

Starppriekšmetu saikne

Mācību priekšmets	Saturs
Ģeogrāfija 8.1. Kas ir dabas resursi?	Dabā sastopamas metālu rūdas.

Metodiskais komentārs

Maldīgie priekšstati par atomiem un joniem	Skolēniem, lietojot neprecīzu terminoloģiju, var veidoties priekšstats, ka metāliskais elements un metāls ir sinonīmi (piemēram – ĶEPT ierakstīti metāli). Vēlams, demonstrējot metāla paraugu, skaidrot, kas ir metāls (viela, materiāls), kuru veido metāla atomi. Viena veida atomi ir ķīmiskie elementi, ko apzīmē ar simbolu. Ieteicams aktualizēt ideju, ka ķīmiskajās reakcijās rodas jaunas vielas ar jaunām īpašībām – metālu atomi, piedaloties ķīmiskajā reakcijā ar skābēm, veido metāla jonu.
Kā veidot prasmi veikt aprēķinus pēc ķīmiskās reakcijas vienādojuma?	Šajā tematā skolēni pirmo reizi apgūst prasmi veikt aprēķinus pēc ķīmisko reakciju vienādojuma. Prasmi ieteicams mācīt, vispirms rādot piemēru, kā veikt aprēķinu, pēc tam to darīt kopā ar skolēniem. Lai atbalstītu skolēnus jaunās prasmes apguvē, ieteicams piedāvāt vizuālo materiālu “Kā veic aprēķinus pēc ķīmisko reakciju vienādojuma?” (<i>Skola2030</i> mācību līdzeklis) un atbilstošu pašnovērtējuma darbu. Apgūstot prasmi veikt aprēķinus pēc ķīmiskās reakcijas vienādojuma, vēlams izvēlēties praktiski nozīmīgas vielu pārvērtības (piemēram, metālu iegūšanas reakcijas), lai pamatotu aprēķinu nozīmi vielu iegūšanā ķīmiskajā rūpniecībā.
Kādus materiālus izmantot temata apguvē?	Temata apguvē lietderīgi izmantot DZM projektā izveidotos atbalsta materiālus.

9.1. Kā iegūst un izmanto metālus?	9.2. Kā izmanto iežus?	9.3. Kas ir organiskās vielas?	9.4. Kāpēc vielas un to pārvērtības ir daudzveidīgas?
------------------------------------	------------------------	--------------------------------	---

9.2. Kā izmanto iežus?

Ieteicamais laiks temata apguvei: 7 mācību stundas.

Temata apguves mērķis: veidot izpratni par iežu – Latvijas dabas resursu – kā izejvielu izmantošanu būvmateriālu ražošanā, pilnveidot izpratni par vielu ķīmiskajām pārvērtībām, lai saskatītu un izvērtētu to norisi dabā un sadzīvē, kā arī attīstītu ieradumu rūpēties par dabas resursu saglabāšanu, nostiprināt prasmi rakstīt ķīmisko reakciju vienādojumus.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
- Latvijas iežus kā izejvielas izmanto būvmateriālu ražošanā. (T.Li.3., D.Li.12.) - Iežiem ir dažādi ķīmiskie sastāvi. Daudzi Latvijas ieži satur karbonātus. (D.Li.1.) - Karbonāti reaģē ar skābēm, veidojot ogļskābo gāzi. Šo ķīmisko reakciju izmanto karbonātu pierādīšanai. Ogļskābās gāzes pierādīšanai izmanto reakciju ar kaļķūdeni, kurā rodas baltas nogulsnes. (D.Li.1., D.Li.11.) - Karbonātu ķīmiskās pārvērtības notiek gan dabā, gan sadzīvē, tās tiek praktiski izmantotas. (D.Li.1., D.Li.11., D.Li.13.)	- Grupē iežu paraugus karbonātus saturošos un karbonātus nesaturošos iežos. (D.9.1.1.2., D.9.1.3.3.) - Raksta karbonātu reakcijas ar skābēm. (D.9.1.4.3., D.9.1.3.3., D.9.11.2.1.) - Iegūst informāciju par būvmateriālu ražošanu Latvijā. (D.9.13.2.1.) - Argumentēti skaidro karbonātu pārvērtības dabā un sadzīvē. (D.9.12.1.1.3.)
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
- Plāno un veic eksperimentu karbonātu masas daļas noteikšanai dabiskas izcelsmes paraugā (piemēram, olu čaumalās). (=D.9.11.5.1.) - Pamato iežu izmantošanu būvmateriālu ražošanā, skaidrojot ražošanas tehnoloģisko procesu un novērtējot ražošanas ietekmi uz vidi. (T.3.2.1.) - Saskata un argumentēti skaidro karbonātu pārvērtības dabā un sadzīvē, novērtē to ietekmi uz vidi. (D.9.13.2.1.)	- Attīsta ieradumu izmantot ķīmijas (dabaszinātņu) zināšanas dabas un sadzīves procesu izpratnē un skaidrošanā, iegūstot un sistematizējot informāciju (izejvielas, procesi, galaprodukts, ietekme uz vidi) par būvmateriālu (piemēram, cementa, gāzbetona, stikla/stikla šķiedras) ražošanu. (Tikums – gudrība, vērtība – darba tikums) - Attīstīta ieradumu lietpratīgi un atbildīgi izmantot informāciju un komunikāciju tehnoloģiju iespējas, analizējot situācijas dabā un sadzīvē saistībā ar karbonātu ķīmiskajām pārvērtībām. (Tikums – atbildība, vērtība – daba)
Jēdzieni: karbonātus saturoši ieži, karbonātus nesaturoši ieži, būvmateriāli.	

Temata apguves norise

Kā iežus izmanto būvmateriālu ražošanā Latvijā?	legūst un sistematizē informāciju (izejvielas, procesi, galaprodukts, ietekme uz vidi) par būvmateriālu (piemēram, cementa, gāzbetona, stikla/stikla šķiedras) ražošanu.
Kā karbonāti reagē ar skābēm?	Grupē iežu paraugus, novērojot to iedarbību ar skābi, lai saskatītu saistību starp iežu ķīmisko sastāvu un to spēju reaģēt ar skābi. Pierāda ogļskābās gāzes rašanos dažādu karbonātu reakcijās ar dažādām skābēm, pieraksta šīs reakcijas ar ķīmisko reakciju vienādojumiem. Uzkrāj ogļskābo gāzi un konstatē, ka tā dzēs liesmu (piemēram, ievieto traukā degošu sveci un tai “uzlej” uzkrāto ogļskābo gāzi, spriež par ogļskābās gāzes izmantošanu ugunsdzēsībā. Eksperimentāli pierāda, kura pārtikā izmantotā viela mājas virtuvē ir karbonāts, fiksējot to ar viedtālruni. Sadarbojoties pāros, demonstrē un skaidro viens otram veikto eksperimentu.
Kā karbonātu pārvērtības ietekmē vidi?	Plāno un veic eksperimentu karbonātu masas daļas noteikšanai dabiskas izcelsmes paraugā (piemēram, olu čaumalās). Analizē situācijas dabā un sadzīvē saistībā ar karbonātu ķīmiskajām pārvērtībām (piemēram, skābo dzērienu lietošanas ietekmi uz zobu veselību, “skābā lietūs” (arī okeāna paskābināšanās) ietekmi uz dabas karbonātiem, ēkām un pieminekļiem) un piedāvā problēmu risinājumus.

Mācību līdzekļi

Mācību materiāli

Skola2030 mācību līdzeklis, iežu paraugu kolekcija.

Vielas un materiāli

Kaļķakmens, izžāvēts un sasmalcināts māls, sasmalcināts ģipsakmens, sasmalcināts dolo-mīts, kvarca smiltis, kalcija karbonāts, atšķaidītas skābes (sālsskābe, sērskābe), olu čaumalas, gliemežvāki, kaļķūdens (Ca(OH)_2 šķīdums), attīrīts ūdens.

Darba piederumi

Gāzu ieguves iekārta, svece, mēģenes, mēģeņu statīvs, pilināmā pipete, strūklene, vārglāzes, aizsargbrilles.

Citi ieteicamie resursi

- ESF projekts “Dabaszinātnes un matemātika”. *Cementa ražošana* [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 11. septembrī]. Pieejams: <https://www.siiic.lv/skolam/materiali/atbalsta/7-9/macibu-filmas/> (Mācību filma par cementa ražošanu SIA CEMEX)
- ESF projekts “Dabaszinātnes un matemātika”. *Gāzbetona ražošana* [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 11. septembrī]. Pieejams: <https://www.siiic.lv/skolam/materiali/atbalsta/7-9/macibu-filmas/> (Mācību filma par gāzbetona ražošanu SIA AEROC)
- ESF projekts “Dabaszinātnes un matemātika”. *Stikla šķiedras ražošana* [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 11. septembrī]. Pieejams: <https://www.siiic.lv/skolam/materiali/atbalsta/7-9/macibu-filmas/> (Mācību filma par stikla šķiedras ražošanu A/S Valmieras stikla šķiedra)

Starppriekšmetu saikne

Mācību priekšmets	Saturs
Ģeogrāfija 9.2. Kā Latvijā pieejamie resursi tiek izmantoti saimniecībā?	Latvijā saimniecībā tiek izmantoti zemes dziļu resursi: kaļķakmens, dolomīts, ģipsakmens, māls, kvarca smiltis, grants un smilts.

Metodiskais komentārs

Maldīgie priekšstati	Skolēni var uzskatīt, ka materiāli ir tikai produkti, taču materiāli ir arī izejvielas. Šo priekšstatu var kļiedēt, sniedzot informāciju par cementa ražošanu un akcentējot, ka cements ir materiāls, ko iegūst apstrādes procesā, taču cements ir arī izejviela, ko izmanto, piemēram, gāzbetona ražošanā.
Kādas karbonātu pārvērtības dabā un sadzīvē var saskatīt?	Lai saskatītu un skaidrotu karbonātu pārvērtības dabā un sadzīvē, skolēniem var piedāvāt apspriest šādas situācijas: - pārmērīgas skābo dzērienu lietošanas ietekme uz zobu veselību; “skābā lietus” (arī okeāna paskābināšanās) ietekme uz dabas karbonātiem, ēkām un pieminekļiem, kas veidoti no karbonātus saturošiem iežiem; - kā samazināt augsnes skābumu, izmantojot karbonātus (augšnes kaļķošanu); - kādas ir skābi saturošu tīrīšanas līdzekļu izmantošanas iespējas mājāsaimniecībā; - karbonātu (dzeramās sodas) izmantošana ēdienu gatavošanā, ugunsdzēsībā un medicīnā.
Kur iegūt informāciju par būvmateriālu ražošanu?	Lai iegūtu informāciju par būvmateriālu ražošanu, var izmantot šādas mācību filmas. - ESF projekts “Dabaszinātnes un matemātika”. <i>Cementa ražošana</i> [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 11. septembrī]. Pieejams: https://www.siic.lv/skolam/materiali/atbalsta/7-9/macibu-filmas/ (Mācību filma par cementa ražošanu SIA CEMEX) - ESF projekts “Dabaszinātnes un matemātika”. <i>Gāzbetona ražošana</i> [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 11. septembrī]. Pieejams: https://www.siic.lv/skolam/materiali/atbalsta/7-9/macibu-filmas/ (Mācību filma par gāzbetona ražošanu SIA AEROC) - ESF projekts “Dabaszinātnes un matemātika”. <i>Stikla šķiedras ražošana</i> [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 11. septembrī]. Pieejams: https://www.siic.lv/skolam/materiali/atbalsta/7-9/macibu-filmas/ (Mācību filma par stikla šķiedras ražošanu A/S Valmieras stikla šķiedra)
Kādus materiālus izmantot temata apgūvē?	Temata apgūvē lietderīgi izmantot DZM projektā izveidotos atbalsta materiālus.

9.1. Kā iegūst un izmanto metālus?	9.2. Kā izmanto iežus?	9.3. Kas ir organiskās vielas?	9.4. Kāpēc vielas un to pārvērtības ir daudzveidīgas?
------------------------------------	------------------------	--------------------------------	---

9.3. Kas ir organiskās vielas?

Ieteicamais laiks temata apguvei: 22 mācību stundas.

Temata apguves mērķis: paplašināt skolēnu izpratni par vielu daudzveidību un veidot izpratni par organisko vielu (ogļūdeņražu, spirtu un karbonskābju) sastāvu, uzbūvi un īpašībām, to iegūšanas un izmantošanas iespējām, modelējot reakciju norisi un pilnveidojot prasmi rakstīt ķīmisko reakciju vienādojumus.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
• Visas organiskās vielas satur ķīmiskos elementus – oglekli un ūdeņradi, tās galvenokārt veidojas dzīvajos organismos. Oglūdeņraži ir organiskās vielas, kas satur tikai divu ķīmisko elementu – oglekļa un ūdeņraža – atomus. (D.Li.1.) • Atomi ir savstarpēji saistīti ar noteiktu ķīmisko saišu skaitu organisko vielu molekulās. Oglūdeņražos starp oglekļa atomiem var būt vienkāršas, divkāršas vai trīskāršas ķīmiskās saites, oglekļa atomi var veidot taisnas vai sazarotas atomu virknes. Organisko vielu molekulu uzbūvi attēlo ar molekulformulām un struktūrformulām. Oglekļa atomu dažādie izkārtējumi un atšķirīgu ķīmisko saišu iespējamība starp oglekļa atomiem nosaka organisko vielu (oglūdeņražu) daudzveidību. (D.Li.1., D.Li.12.) • Nafta ir oglūdeņražu maisījums. Naftas pārstrādes produkti ir oglūdeņraži ar atšķirīgu sastāvu, kurus iegūst, naftu iztvaicējot, jo tiem ir atšķirīgas vārīšanās temperatūras. (D.Li.1., T.Li.3.) • Oglūdeņražus izmanto kā kurināmo enerģijas iegūšanai. Atkarībā no skābekļa daudzuma var veidoties dažādi kurināmā sadegšanas produkti. Fosilā kurināmā sadegšanas produkti rada vides problēmas – globālo sasilšanu, “skābos lietus” u. c. Oglūdeņražus izmanto arī kā izejvielu polimēru/plastmasu iegūšanā. (D.Li.1., D.Li.13.) • Spirtu un karbonskābju molekulās ir noteiktas atomu grupas (funkcionālās grupas). (D.Li.1.)	• Atšķir neorganiskās un organiskās vielas pēc pazīmēm. (D.9.1.1.2.) • Skaidro oglūdeņražu daudzveidību. (D.9.12.1.3.) • Skaidro naftas pārstrādes produktu iegūšanas iespējas, izmantojot tehnoloģiskā procesa norises shēmu. (D.9.1.1.3., T.3.3.4.) • Argumentēti skaidro oglūdeņražu degšanas produktu atkarību no skābekļa daudzuma. (D.9.1.3.3., D.9.1.4.3., D.9.12.1.1.3.) • Ar ķīmisko reakciju vienādojumiem attēlo oglūdeņražu pilnīgu sadegšanu. (D.9.1.3.3., D.9.1.4.3.) • Analizē grafisku informāciju par oglūdeņražu vārīšanās temperatūras atkarību no oglekļa atomu skaita oglūdeņražu molekulās. (D.9.11.1.1.) • Klasificē organiskās vielas pēc to sastāva – oglūdeņraži, spirti, karbonskābes. (D.9.1.1.2.) • Lieto molekulformulas un struktūrformulas organisko vielu (oglūdeņražu, spirtu un karbonskābju) sastāva un uzbūves attēlošanai. (D.9.12.3.2.) • Nosauc organiskās vielas (oglūdeņražus, spirtus un karbonskābes (metānskābi un etānskābi)). (D.9.12.3.2.) • Modelē oglūdeņražu un spirtu, metānskābes un etānskābes molekulu uzbūvi. (D.9.12.3.2.)
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
Izvērtē un pamato, kādus vides piesārņojuma riskus rada fosilā kurināmā dedzināšana, piedāvā risinājumus to mazināšanai. (D.9.13.2.1.)	• Attīsta ieradumu izvērtēt zinātnes un tehnikas sasniegumus, salīdzinot un pamatojot dažādu veidu kurināmā izmantošanas problēmas un ietekmi uz apkārtējo vidi (sprādzienbīstamība, tvaņa gāzes veidošanās, globālā sasilšana, skābie lieti), izmantojot situācijas aprakstus un informāciju par kurināmā ķīmisko sastāvu. (Tikums – atbildība, vērtība – daba) • Attīsta ieradumu rūpēties par savu veselību un drošību, iegūstot informāciju par spirtu izmantošanu un bioloģisko iedarbību un diskutējot par etanola izmantošanas ētiskajiem un ekonomiskajiem aspektiem. (Tikums – atbildība, vērtība – dzīvība)
Jēdzieni: oglūdeņraži, pilnīga sadegšana, nepilnīga sadegšana, polimēri, polimerizācija, spirti, karbonskābes.	

Temata apguves norise

No kā sastāv organiskās vielas?	Salīdzina un grupē dažādu vielu paraugus (piemēram, dzelzs, vāramais sāls, sērskābe, polietilēns, tauki, cukurs) un skaidro, kas ir organiskās un neorganiskās vielas. Veic eksperimentu, lai, dedzinot organisku vielu (piemēram, parafīnu) un pierādot degšanas produktus, noteiktu organisko vielu sastāvu. Spiež par ogļskābās gāzes veidošanos elpošanas un pūšanas procesos kā organisko vielu oksidēšanās procesos.
Kāpēc ogļūdeņražu ir tik daudz?	Uzzina, kas ir ogļūdeņraži, un veido vienkāršāko ogļūdeņražu (metāna, etāna, propāna) molekulu modeļus, lai secinātu par atomu savstarpējo saistību organisko vielu molekulās ar noteiktu ķīmisko saišu skaitu oglekļa un ūdeņraža atomiem, raksta struktūrformulas Sadarbojoties grupās, veido butāna molekulu modeļus ar atšķirīgu oglekļa atomu secību molekulā un secina, ka ir iespēja veidoties taisnām un sazarotām oglekļa atomu virknēm, raksta to struktūrformulas. Veido etēna un etīna molekulu modeļus, lai secinātu par iespēju starp oglekļa atomiem pastāvēt divkārtējai un trīskārtējai saitei, raksta struktūrformulas. Izmantojot iegūto informāciju, formulē ogļūdeņražu daudzveidības iemeslus.
Kur ogļūdeņraži sastopami dabā, un kā tos iegūst?	Nosauc/aplūko fosilā kurināmā piemērus/paraugus un, izmantojot zināšanas par tā izcelsmi, spriež par fosilā kurināmā saistību ar organiskajām vielām. Analizē grafisku informāciju par ogļūdeņražu vārīšanās temperatūras atkarību no oglekļa atomu skaita ogļūdeņražu molekulās, spriež par iespēju sadalīt sastāvdaļās naftu kā ogļūdeņražu maisījumu, iegūstot naftas produktus. Skaidro naftas destilācijas kolonnas darbības principu, izmantojot tehnoloģiskā procesa shēmu vai vērojot videomateriālu, piemēram, Production Technology. <i>Petroleum refining processes explained simply</i> [tiešsaiste]. 2018. gada 3. septembris [skatīts 2019. gada 6. septembrī]. Pieejams: https://www.youtube.com/watch?v=vDokbdIS6kE (Naftas destilācijas process). Iegūst informāciju par akmeņogļu, dabasgāzes, naftas un tās pārstrādes produktu (naftas gāze, benzīns, petroleja, dīzeļdegviela, minerāleļļa, parafīns) sastāvu. Veido loģistikas shēmu, kā dabasgāze, akmeņogles, nafta un tās pārstrādes produkti nonāk Latvijā, analizē piesārņojuma riskus (piemēram, darbu veic grupās, katra grupa pēta sava naftas pārstrādes produkta nokļūšanu Latvijā).

Kā notiek ogļūdeņražu degšana, un kur to izmanto?	Modelē metāna pilnīgas sadegšanas reakciju, spriež par ogļūdeņražu sadegšanas produktiem, attēlo ogļūdeņražu degšanu ar ķīmiskās reakcijas vienādojumu un spriež par patērētā skābekļa daudzuma saistību ar oglekļa atomu skaitu ogļūdeņraža molekulā, secina par ogļūdeņražu izmantošanu enerģijas iegūšanai saistībā ar ogļūdeņražu degtspēju. Prognozē ogļūdeņražu sadegšanas produktus, ja notiek to sadegšana nepietiekamā skābekļa klātbūtnē. Izmantojot situācijas aprakstus un informāciju par kurināmā ķīmisko sastāvu, diskutē par dažāda veida kurināmā izmantošanas problēmām un ietekmi uz apkārtējo vidi (sprādzienbīstamība, tvaika gāzes veidošanās, globālā sasilšana, "skābie lieti", izmaksas). Modelē etēna (etilēna) polimerizācijas reakciju, secina, kas ir polimērs. Secina par ogļūdeņražu izmantošanu polimēru/plastmasu ražošanā saistībā ar ogļūdeņražu spēju polimerizēties. Secina par ogļūdeņražu, t. i., naftas pārstrādes produktu kā neatjaunojamo dabas resursu izmantošanu polimēru/plastmasu ražošanā. Diskutē par fosilo dabas resursu kā izejvielu, kuru nepieciešams izmantot taupīgi, un par tā izmantošanas iespējām.
Kas ir spirti un karbonskābes?	Salīdzina ogļūdeņražu un spirtu ķīmiskās formulas, saskata to sastāva atšķirības, secina par spirtu sastāva līdzību (funkcionālo grupu), definē, kas ir spirti, nosauc tos (piemēram, metanols, etanols). Veido spirtu (piemēram, metanola, etanola) molekulu modeļus, pieraksta ar struktūrformulām. Iegūst informāciju par spirtu (piemēram, metanola, etanola) izmantošanu un bioloģisko iedarbību, diskutē par etanola izmantošanas ētiskajiem un ekonomiskajiem aspektiem. Veido karbonskābju – metānskābes un etānskābes – molekulu modeļus, pieraksta tos ar struktūrformulām un saskata sastāva līdzību (funkcionālo grupu). Izpētot vielu paraugus, salīdzina metānskābes un etānskābes fizikālās īpašības. Iegūst un sistematizē informāciju par karbonskābju izplatību dabā un izmantošanu.

Mācību līdzekļi

Mācību materiāli

Skola2030 mācību līdzeklis, grafiska informācija par ogļūdeņražu vārīšanās temperatūras atkarību no oglekļa atomu skaita, kartītes ar organisko skābju struktūrformulām, naftas pārstrādes produktu kolekcija, fosilo kurināmo kolekcija.

Vielas un materiāli

Kaļķūdens, svece, porcelāna bļodiņa, sērskābes šķīdums, etānskābes šķīdums.

Darba piederumi

Mēģenes, mēģeņu statīvs, parafīna svece, kokteiļsalmiņš, mēģeņu turētājs, atomu modeļu komplekts, dators vai cita ierīce ar interneta pieslēgumu informācijas iegūšanai, polietilēna paraugs, aizsargbrilles.

Citi ieteicamie resursi

- Footprints-Science. *Fractional distillation* [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 6. septembrī]. Pieejams: <https://www.footprints-science.co.uk/scrolltest3.php?type=Fractional%20distillation> (Destilācijas procesa simulācija)
- Production Technology. *Petroleum refining processes explained simply* [tiešsaiste]. 2018. gada 3. septembris [skatīts 2019. gada 6. septembrī]. Pieejams: <https://www.youtube.com/watch?v=vD0kdbIS6kE> (Naftas destilācijas process)

Starppriekšmetu saikne

Mācību priekšmets	Saturs
Bioloģija 8.1. Kā barojas organismi?	Cilvēka gremošanas orgānu sistēmu veido gremošanas orgāni, kuri nodrošina secīgus procesus: uzņemšana, mehāniska sasmalcināšana, barības organisko vielu ķīmiska šķelšana, šķeltproduktu uzsūkšanās asinīs un limfā, kā arī nesagremotā izvadīšana. Ķīmisku šķelšanu nodrošina gremošanas sulas ar enzīmiem, kas šķel organiskās vielas, olbaltumvielas, ogļhidrātus, taukus.
Ģeogrāfija 8.1. Kas ir dabas resursi?	Neatjaunojamie resursi (nafta, dabasgāze un ogles) izsīkst, tāpēc nākotnē jāmeklē citi resursi, lai tos aizstātu.

Metodiskais komentārs

Kādus karbonskābju piemērus izmantot temata apgūvē?	Veidojot priekšstatu par karbonskābju izplatību dabā un praktisko nozīmi, vēlams pieminēt šādas skābes: skudrskābe (lietojot vielas formulu), etiķskābe (lietojot vielas formulu), citronskābe (nelietojojot vielas formulu), pienskābe (nelietojojot vielas formulu), skābeņskābe (nelietojojot vielas formulu), benzonskābe (nelietojojot vielas formulu), C vitamīns/askorbīnskābe (nelietojojot vielas formulu), taukskābes (nelietojojot vielu formulas), aminoskābes (nelietojojot vielu formulas).
Kādus materiālus izmantot temata apgūvē?	Temata apgūvē lietderīgi izmantot DZM projektā izveidotos atbalsta materiālus.

9.1. Kā iegūst un izmanto metālus?	9.2. Kā izmanto iežus?	9.3. Kas ir organiskās vielas?	9.4. Kāpēc vielas un to pārvērtības ir daudzveidīgas?
------------------------------------	------------------------	--------------------------------	---

9.4. Kāpēc vielas un to pārvērtības ir daudzveidīgas?

Ieteicamais laiks temata apguvei: 20 mācību stundas.

Temata apguves mērķis: padziļināt izpratni par vielu daudzveidību, sistematizēt zināšanas par vielām un to pārvērtībām, padziļinot izpratni par vielu savstarpējo saistību, veidot izpratni par enerģijas maiņu ķīmiskajās reakcijās, pilnveidot eksperimentālā un pētnieciskā darba prasmes.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
- Vielas ar līdzīgu sastāvu pieder pie kādas noteiktas vielu klases. (D.Li.1.) - Vielām ar līdzīgu sastāvu ir līdzīgas ķīmiskās īpašības, un tās atšķiras no citu vielu, kas pieder pie citām vielu klasēm, ķīmiskajām īpašībām. (D.Li.1.) - Ar vielām var notikt dažāda veida reakcijas – savienošanās, sadalīšanās, aizvietošanās un apmaiņas. (D.Li.1., D.Li.12.) - Ķīmiskajās reakcijās notiek vielas sastāva izmaiņas, kā rezultātā viela, kas pieder noteiktai vielu klasei, pārvēršas par citu vielu. Šī pārvērtība pierāda saistību starp vielu klasēm, jo kādas reakcijas produkts ir citas reakcijas izejviela. (D.Li.1.) - Ķīmiskajās reakcijās enerģija izdalās vai tiek uzņemta atkarībā no vielu iekšējās enerģijas izmaiņas. (D.Li.4.) - Vielu ķīmiskās reakcijas praktiski tiek izmantotas jaunu vielu iegūšanai – sintēzei. Ķīmiskās reakcijas notiek saskaņā ar noteiktām likumsakarībām. (D.Li.1., D.Li.11.) - Ķīmijas zināšanas un atklājumi nodrošina sabiedrības attīstību, cilvēka darbība un dabas procesi ir savstarpēji saistīti. (D.Li.13.)	- Klasificē vielas pēc to sastāva, izmantojot vielu nosaukumus un ķīmiskās formulas. (D.9.1.1.2., D.9.12.3.2.) - Izmanto eksperimenta datus organisko un neorganisko skābju īpašību salīdzināšanai. (D.9.1.3.3.) - Nosaka ķīmiskās reakcijas veidu pēc ķīmiskās reakcijas vienādojuma. (D.9.1.4.3., D.9.12.3.3.) - Pamato vielu ķīmisko īpašību līdzību vai atšķirību, izmantojot informāciju par vielu sastāvu. (D.9.1.3.3.) - Skaidro enerģijas izdalīšanos vai uzņemšanu ķīmiskajās reakcijās. (D.9.4.2.1., D.9.4.2.3.) - Salīdzina sintēzes reakcijas praktisko iznākumu ar teorētiski iespējamo iznākumu. (D.9.11.6.1.) - Noformē pētījuma aprakstu/protokolu atbilstoši pētnieciskā darba posmiem. (D.9.11.12.1.) - Veido argumentus diskusijā par ķīmijas sasniegumu ietekmi uz sabiedrības attīstību. (D.9.12.1.1.3., D.9.13.1.1.)
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
- Skaidro vielu savstarpējās pārvērtības un pamato saistību starp vielu klasēm, veicot eksperimentus, lietojot vielu nosaukumus, vielu ķīmiskās formulas un ķīmisko reakciju vienādojumus. (D.9.1.3.3., D.9.1.4.3., D.9.12.3.3.) - Veic vielas sintēzi, izvērtējot sintēzes iznākumu un procesu, un apraksta pētījumu atbilstoši pētnieciskās darbības soļiem. (D.9.11.4.1., D.9.11.5.1., D.9.11.6.1., D.9.11.10.1., D.9.11.11.1., D.9.11.12.1.) - Pamato ar faktiem ķīmijas vēsturisko attīstību un sasniegumu (piemēram, transports, vielas, modernie materiāli) ietekmi uz cilvēku labklājību un vidi, izvērtējot zinātnes sasniegumu ētiskos, ekonomiskos un politiskos aspektus, piedāvā risinājumu piemērus cilvēka saimnieciskās un rūpnieciskās darbības ietekmes mazināšanai un resursu taupīšanas iespējas ilgtspējīgai attīstībai. (D.9.13.2.1., D.9.13.1.1., D.9.13.2.2.)	Attīstīta ieradumu uz klausīt un iedziļināties dažādos viedokļos un pārliecībās, diskutējot par ķīmijas sasniegumu ietekmi uz sabiedrības attīstību. (Tikums – tolerance, vērtība – cilvēka cieņa)
Jēdzieni: vielu klasifikācija, vielas ķīmiskās īpašības, vielas sintēze.	

Temata apguves norise

Kā klasificē vielas?	Sagrupē vielu ķīmiskās formulas pēc to piederības noteiktai vielu klasei un nosauc vielas pēc to ķīmiskajām formulām, lai veidotu vielu klasifikācijas shēmu. Veido un spēlē spēli, kurā jāklasificē vielas.
Kāpēc vielām ir līdzīgas vai atšķirīgas ķīmiskās īpašības?	Veic neorganisko skābju un karbonskābju (piemēram, sālsskābe un etiķskābe), un sārmu (piemēram, NaOH un KOH) reakcijas ar dotajām vielām (piemēram, universāllindikators, Mg, Na₂CO₃, FeCl₃), reģistrē reakciju pazīmes, secina par vielu līdzīgajām un atšķirīgajām ķīmiskajām īpašībām, skaidro tās saistībā ar vielu sastāvu. Veic dažādu veidu ķīmiskās pārvērtības (piemēram, savienošanās, apmaiņas, aizvietošanās), izvēloties noteiktam reakciju veidam nepieciešamās izejvielas, pamato izejvielu izvēli. Apraksta veiktās ķīmiskās pārvērtības ar ķīmisko reakciju vienādojumiem, lai skaidrotu reakcijas pazīmi ar noteiktām reakcijas produkta fizikālajām īpašībām.
Kā vielas ir savstarpēji saistītas?	Vēro ķīmisko pārvērtību virknes (piemēram, $P \rightarrow P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4 \rightarrow Na_3PO_4$) demonstrējumu, spriež, ka reakciju produkti pieder pie dažādām vielu klasēm, un parāda to pārvērtību shēmā (piemēram, nemetāls $\rightarrow$ oksīds $\rightarrow$ skābe $\rightarrow$ sāls). Izveido demonstrējumam atbilstošu ķīmisko pārvērtību virkni, izmantojot vielu ķīmiskās formulas, raksta novēroto ķīmisko reakciju vienādojumus. Izveido ķīmisko pārvērtību virkni atbilstoši dotai shēmai (piemēram, metāls (Li, Ca, Ba) $\rightarrow$ oksīds $\rightarrow$ bāze (sārms) $\rightarrow$ sāls), raksta atbilstošu ķīmisko reakciju vienādojumus. Praktiski veic dotajai ķīmisko pārvērtību virknei atbilstošas, secīgas reakcijas, izvēloties nepieciešamās vielas, novēro, skaidro un apraksta reakciju norisi ar ķīmisko reakciju vienādojumiem. Sadarbojas grupā, sadalot pienākumus, un oglekļa savienojumu aprites shēmā norāda organisko un neorganisko vielu savstarpējās pārvērtības. Veic aprēķinus un pamato dabas procesu un cilvēka saimnieciskās darbības savstarpējo saistību (piemēram, zinot, ka 1 m³ koksnes pieaugums saista 1000 kg CO₂ un saražo 727 kg O₂, kā arī atšķirības ieelpotā un izelpotā gaisa sastāvā un vidējo ieelpotā gaisa tilpumu vienas ieelpas laikā, veic uzdevumu: no skolotāja piedāvātā apaļkoka nozāgē tik lielu gabalu, kura augšanā saistītās ogļskābās gāzes tilpums atbilstu tam ogļskābās gāzes tilpumam, kuru saražo klases skolēni vienas mācību stundas laikā). Salīdzina augu fotosintēzes un dzīvo organismu elpošanas procesus, lai spriestu par atšķirīgo enerģijas maiņu dažādās ķīmiskajās reakcijās, skaidro, kā to var ietekmēt vielu iekšējā enerģija, ar piemēriem apstiprina, ka reakcijās enerģija rodas vai tiek uzņemta (piemēram, kurināmā degšana u. c. oksidēšanās procesi, skābekļa iegūšana, sadalot ūdeni ar līdzstrāvu).
Kā veikt vielas sintēzi?	Veic vielas (piemēram, ziepju) iegūšanu pēc apraksta, salīdzina izejvielas (piemēram, tauku) un produkta vēlamās īpašības (piemēram, putošanas spēju), lai skaidrotu, kas ir vielas sintēze. Veic nešķīstoša sāls (piemēram, kalcija karbonāta) sintēzi pēc darba gaitas apraksta, izvēloties apmaiņas reakcijai nepieciešamos šķīstošos sāļus, izmantojot nepieciešamās (aprēķinātās) izejvielu masas, lai iegūtu noteiktu sāls masu. Salīdzina sintēzes praktisko iznākumu ar teorētiski iespējamo, skaidro atšķirības iemeslu.

Kā atklāt likumsakarības ķīmijā?	Plāno pētījumu par ķīmiskās reakcijas norises laika atkarību no konkrētiem apstākļiem (piemēram, no vielas daļiņu izmēriem (vielas pulveris, skaidiņas, gabaliņš), no izšķīdušās vielas masas daļas, no temperatūras, no vielas dabas (dažādi metāli reaģē ar sālsskābi)). Veic pētījumu un noformē pētījuma aprakstu/protokolu atbilstoši pētnieciskā darba posmiem. Novēro demonstrējumus (piemēram, ūdenī ieliek gabaliņu nātrija; ūdeni sadala ar elektrisko strāvu), secina par apstākļiem, kādi nepieciešami reakciju izraisīšanai, un skaidro enerģijas uzņemšanu vai izdalīšanos ar izejvielās uzkrāto enerģiju, kas, daļiņām pārgrupējoties, tiek izdalīta vai uzņemta. Nosauc līdzīgi notiekošu reakciju piemērus.
Kā vērtēt ķīmijas sasniegumus?	Raksta ar konkrētiem faktiem pamatotu eseju par ķīmijas vēsturisko attīstību un sasniegumu (piemēram, transports, vielas, modernie materiāli) ietekmi uz cilvēku labklājību un vidi, izvērtējot zinātnes sasniegumu ētiskos, ekonomiskos un politiskos aspektus, piedāvā risinājumu piemērus cilvēka saimnieciskās un rūpnieciskās darbības ietekmes mazināšanai un resursu taupīšanas iespējas ilgtspējīgai attīstībai.

Mācību līdzekļi

Mācību materiāli

Skola2030 mācību līdzeklis, kartītes ar organisko un neorganisko vielu klašu nosaukumiem un tiem atbilstošu vielu ķīmiskajām formulām, oglekļa savienojumu aprites shēma.

Vielas un materiāli

Vidēji aktīvi metāli (Mg, Zn), atšķaidītas skābes (etiķskābe, sālsskābe, sērskābe), sārmu šķīdumi (nātrija hidroksīds, kālija hidroksīds), sāļu šķīdumi (nātrija karbonāts, dzelzs(III) hlorīds, vara(II) sulfāts), universāllindikatora papīri, varš (stieplīte, plāksnīte), dzelzs (nagla, plāksnīte), vara(II) hidroksīds (svaigi pagatavotas nogulsnes), sarkanais fosfors, metiloranža

šķīdums, augu eļļa (piemēram, rīcinēļļa), kalcija hlorīds (cieta viela) vai kalcija nitrāts (cieta viela), nātrija karbonāts (cieta viela) vai kālija karbonāts (cieta viela), attīrīts ūdens.

Darba piederumi

Materiāli galda spēles veidošanai, mēģenes, mēģeņu statīvs, spirta lampiņa, sērskociņi, tīģelknaibles, mēģenes turētājs, metāla karotīte, koniskā kolba ar aizbāzni, kurā iestiprināta dzelzs karotīte, pulkstenstīkliņš, pipete, porcelāna bļodiņa, laboratorijas statīvs, strūklene, elektroniskie svāri, sverglāzīte, stikla nūjiņa, vārglāzes, filtrēšanas iekārta, žāvēšanas skapis, aizsargbrilles, apaļkoks (stumbra fragments), zāģis.

Starppriekšmetu saikne

Mācību priekšmets	Saturs
Bioloģija 8.1. Kā barojas organismi?	Augi barojas ar organiskajām vielām, kuras paši ražo fotosintēzes procesā, izmantojot ogļskābo gāzi, ūdeni, minerālvielas un gaismas enerģiju.
Ģeogrāfija 8.1. Kas ir dabas resursi?	Mežs ir viens no dabas resursiem.
Latviešu valoda	Argumentētas esejas rakstīšana.

Metodiskais komentārs

Kā aprēķināt nešķīstoša sāls iegūšanai nepieciešamo izejvielu masu?	Lai skolēnu veiktie aprēķini par izejvielu masām, kuras nepieciešamas nešķīstoša sāls CaCO_3 sintēzei, būtu korekti, sintēzei jāizmanto bezūdens sāļi (nevis kristālhidrāti). Skolēni var noteikt iegūtā sāls kvalitatīvo sastāvu, izmantojot karbonātu pierādīšanas reakciju ar skābi, un salīdzināt to ar izejvielu sastāvu, t. i., to spēju reaģēt ar skābi. Darba veikšanai nepieciešamas 2 mācību stundas.
Kā motivēt skolēnus patstāvīgai pētījuma veikšanai?	Skolēni var veikt pētījumu par reakcijas norises laiku. Skolēns patstāvīgi formulē pētāmo problēmu pēc dotā situācijas apraksta, saņemot nepieciešamo papildinformāciju par eksperimenta veikšanu.
Kā ievirzīt skolēnus dažāda veida reakciju plānošanā?	Lai veiktu dažāda veida reakcijas – savienošanās (karsējot), sadalīšanās (karsējot), aizvietošanās un apmaiņas reakcijas –, skolēna izvēlei var piedāvāt šādas reakciju izejvielas: Cu (stieplīte, plāksnīte), O_2 (no gaisa), Fe (nagla, plāksnīte), NaOH (šķīdums), CuSO_4 (šķīdums), $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (skolotāja pagatavotas nogulsnes).
Kā organizēt argumentētas esejas rakstīšanu?	Argumentētu eseju “Ķīmijas sasniegumu nozīme manā dzīvē” ir lietderīgi rakstīt sadarbībā ar latviešu valodas skolotāju.
Kā vērtēt skolēna sniegumu šajā tematā?	Lai iegūtu temata nobeiguma vērtējumu, iesniedz skolotājam savu portfolio (mapi) ar darbu aprakstiem, kuri veikti temata apguves laikā mācību procesā (sk. <i>Skola2030</i> mācību līdzekli).
Kādus materiālus izmantot temata apguvē?	Temata apguvē lietderīgi izmantot DZM projektā izveidotos atbalsta materiālus.

Pielikumi

1. pielikums

Mācību priekšmetu programmu paraugos lietotie kodi

Atsaucei uz standartu* mācību priekšmetu programmās izmantoti šādi plānoto skolēnam sasniedzamo rezultātu (SR) un lielo ideju (Li) kodi. (Standarta pielikumi, kuros lietoti šie kodi, atrodami *Skola2030* tīmekļa vietnē.)

SR kodi

Piemērs:

VLM.3.2.1.9.			
VLM.	3.	2.1.9.	
Mācību joma (visu mācību jomu apzīmējumus sk. tabulā)	Izglītības posma pēdējās klases numurs	Mācību jomas SR kārtas numurs standartā	
		2.1.9. Saprot, ka tekstveide ir process, kura laikā tekstu vairākkārt var uzlabot. Pēc parauga un pedagoga ieteikumiem labo un pilnveido tekstu	2.1.9. Labo un pilnveido savu tekstu, sniedz un iegūst atgriezenisko saiti par teksta saturu un noformējumu. Prot strādāt individuāli un sadarboties teksta pilnveides laikā
		2.1.9. Rediģē savu tekstu. Sniedz un saņem konstruktīvu atgriezenisko saiti. Izmanto dažādus paņēmienus teksta uzlabošanai, piemēram, jautājumu formulēšanu, diskusijas, nepieciešamo avotu un resursu izmantošanu, laika plānojumu	

Li kodi

Piemērs:

S.Li.8.		
S.	Li.	8.
Mācību joma	Lielā ideja	Mācību jomas Li kārtas numurs standartā
		8. Informācijas avoti, kas atspoguļo norises sabiedrībā pagātnē un mūsdienās, ir izvērtējami kritiski
		8.1. Raksturo dažādu plašsaziņas līdzekļu sniegtās informācijas izmantošanas iespējas, atrod un atlasa faktus
		8.1. Kritiski izvērtē un izmanto dažādu plašsaziņas līdzekļu un vēstures avotu sniegto informāciju. Salīdzina dažādos informācijas avotos atrodamos faktus, meklē līdzības un atšķirības
		8.1. Analizē un skaidro plašsaziņas līdzekļu iespējas atspoguļot un ietekmēt cilvēku politiskos, sabiedriskos, estētiskos priekšstatus un uzskatus, manipulēt ar personisko un kultūras identitātes izpratni, priekšstatiem par kultūras mantojumu un vērtībām

Mācību jomu apzīmējumi

V	Valodu mācību joma	
	VL	Latviešu valoda
	VLM	Latviešu valoda un literatūra izglītības iestādēs, kas īsteno mazākumtautību izglītības programmas
	VS	Svešvaloda
	VM	Mazākumtautības valoda
K	Kultūras izpratnes un pašizpaušmes mākslā mācību joma	
S	Sociālā un pilsoniskā mācību joma	
D	Dabaszinātņu mācību joma	
M	Matemātikas mācību joma	
T	Tehnoloģiju mācību joma	
F	Veselības un fiziskās aktivitātes mācību joma	

* Ministru kabineta 2018. gada 27. novembra noteikumi Nr. 747 "Noteikumi par valsts pamatzglītības standartu un pamatzglītības programmu paraugiem".

2. pielikums

Plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti caurviju prasmēs, beidzot 3., 6. un 9. klasi

Beidzot 3. klasi	Beidzot 6. klasi	Beidzot 9. klasi
1. Kritiskā domāšana un problēmrisināšana		
1.1. Formulē atvērtus, uz izziņu vērstus jautājumus ar personisko pieredzi saistītās situācijās. Vienkāršu informāciju salīdzina, interpretē, novērtē, savieno un grupē pēc dotajiem kritērijiem. Meklē pārbaudītus faktus, pats tos pārbauda.	1.1. Formulē atvērtus, uz izziņu vērstus jautājumus situācijās ar dažādiem kontekstiem. Salīdzina, interpretē, novērtē, savieno informāciju, grupē to pēc dotajiem un paša radītajiem kritērijiem. Pārliecinās, vai iegūta pietiekami vispusīga un precīza informācija, pārbauda tās ticamību.	1.1. Formulē atvērtus, uz izziņu vērstus jautājumus problēmsituācijās un situācijās, kas ietver vairākas jomas. Izvērsti un plānveidīgi raksturo rezultātus, savu darbību. Mērķtiecīgi izziņa, analizē, izvērtē un savieno dažāda veida informāciju un situācijas, izprot to kontekstu. Tiekas iegūt vispusīgu un precīzu informāciju, nosaka atsevišķus faktorus, kas traucē iegūt patiesu informāciju.
1.2. Veido savā pieredzē un viedoklī balstītu argumentāciju. Formulē savus secinājumus pēc norādījumiem.	1.2. Spriež no konkrētā uz vispārīgo. Atšķir svarīgo no mazāk svarīgā, situācijai atbilstošo no neatbilstošā. Veido dotajā kontekstā faktos balstītu argumentāciju. Formulē tiešus, vienkāršus secinājumus.	1.2. Veido loģiskus spriedumus, spriež no konkrētā uz vispārīgo un no vispārīgā uz konkrēto. Abstrahē, vispārina vienkāršās situācijās. Atšķir faktos balstītu apgalvojumu no pieņēmuma, faktus no viedokļa. Izvirza argumentus un vērtē to atbilstību. Secina, vai argumentācija ir pietiekama un korekta. Formulē pamatotus secinājumus.
1.3. Atpazīst un formulē problēmu saistošā, ar personisko pieredzi saistītā kontekstā. Ar pedagoga atbalstu izvirza mērķi, piedāvā risinājumus, izvēlas labāko risinājumu.	1.3. Ar pedagoga atbalstu nosaka reālas vajadzības – atpazīst un formulē problēmu saistībā ar noteiktu lielumu (īpašībām, uzbūvi, darbību, izpausmēm u. tml.), parādību, procesu dotajā kontekstā, izsaka un skaidro idejas problēmsituācijās. Izvirza mērķi, piedāvā risinājumus, izvēlas labāko un nolemj to īstenot.	1.3. Nosaka reālas vajadzības un raksturo problēmas būtību – atpazīst un formulē problēmu kontekstā, kuru raksturo savstarpēji atkarīgi lielumi, aspekti, cēloņsakarības. Izsaka, skaidro un analizē idejas problēmsituācijās, formulē kontekstā balstītu un strukturētu pieņēmumu. Izvirza mērķi, piedāvā risinājumus, izvēlas labāko un nolemj to īstenot.
1.4. Raksturo savu pieredzi līdzīgās situācijās, izsaka idejas risinājumam. Ar pedagoga atbalstu veido izvēlētās problēmas risinājuma plānu, īsteno to, mācoties vairākas problēmrisināšanas stratēģijas, un izvērtē rezultātu.	1.4. Veido izvēlētās problēmas risinājuma plānu, īsteno to, izmantojot situācijai piemērotas problēmrisināšanas stratēģijas, – eksperimentē domās un praktiski, veidojot reālus modeļus un objektus, izpētot īpašības un pārbaudot pieņēmumu, veic pilno pārlasi, sadala problēmu daļās, pāriet uz vienkāršāku problēmu, izvērtē paveikto pēc paša radītiem kritērijiem un iesaka uzlabojumus.	1.4. Veido izvēlētās problēmas risinājuma plānu, īsteno to un, ja nepieciešams, darba gaitā plānu pielāgo situācijai. Kompleksās situācijās lieto piemērotas problēmrisināšanas stratēģijas – veic plānveida eksperimentu pieņēmuma pamatošanai. Spriež “atpakaļgaitā”, atrod pretpiemēru, veido situācijas abstrakto, vispārīgo modeli, pārbauda iegūtos rezultātus problēmas kontekstā. Meklē citu pieeju, paņēmienu, ja tas nepieciešams. Izvērtē paveikto un plāno uzlabojumus turpmākajam darbam.

Beidzot 3. klasi	Beidzot 6. klasi	Beidzot 9. klasi
2. Jaunrade un uzņēmējspēja		
2.1. Ir atvērts jaunai pieredzei. Ar prieku fantazē par iespējamiem neierastiem risinājumiem.	2.1. Nebijušas situācijas uztver ar ieinteresētību, izmanto iztēli un spontanitāti, lai veidotu neikdienišķas sakarības. Uzdrīkstas mēģināt paveikt kaut ko jaunu.	2.1. Uz pasauli raugās ar zinātkāri, iztēlojas nebijušus risinājumus. Ir gatavs pieņemt nenoteiktību un jaunus izaicinājumus.
2.2. Uzdod jautājumus par esošo situāciju un ar pieaugušā atbalstu izmanto vairākas radošās domāšanas stratēģijas. Lai radītu idejas, iedvesmojas no citu darbiem.	2.2. Izvērtē situāciju un izmanto radošās domāšanas stratēģijas, lai nonāktu pie idejām tās pilnveidei, iedvesmojas no citu idejām, tās papildina. Izzina pieejamos resursus (cilvēku, zināšanu, kapitāla, infrastruktūras) un rod jaunus, lai īstenotu ieceri.	2.2. Izzina situāciju no dažādiem skatpunktiem, lieto un pielāgo situācijai atbilstošas radošās domāšanas stratēģijas, lai nonāktu pie jaunām un noderīgām idejām, iedvesmojas no citu pieredzes. Elastīgi un izsvērti izmanto pieejamos resursus (cilvēku, zināšanu, kapitāla, infrastruktūras) un rod jaunus, lai īstenotu savu ieceri.
2.3. Ar pedagoga atbalstu nonāk pie sev jaunas un noderīgas idejas un īsteno to, nepadodas, ja neizdodas to īstenot, bet mēģina vēlreiz.	2.3. Viens vai grupā spēj jau esošiem risinājumiem vai produktiem vairo pievienoto vērtību, plāno darbu un apzina resursus, lai īstenotu radīto ideju. Saskaroties ar grūtībām, meklē atbalstu un izmanto to.	2.3. Viens vai grupā spēj radīt jaunu un sev vai citiem noderīgu produktu vai risinājumu, prot vadīt procesu no idejas radīšanas līdz tās īstenošanai. Saskaroties ar grūtībām, neatlaidīgi meklē un rod risinājumu.

Beidzot 3. klasi	Beidzot 6. klasi	Beidzot 9. klasi
3. Pašvadīta mācīšanās		
3.1. Ar pieaugušā atbalstu izvirza mērķi mācību uzdevumā un plāno savas darbības soļus, lai to izpildītu.	3.1. Patstāvīgi izvirza vairākus mācīšanās mērķus un plāno, kā tos īstenot gan vienatnē, gan grupā.	3.1. Izvirza īstermiņa un ilgtermiņa mērķus, plāno to īstenošanas soļus, uzņemas atbildību par to izpildi.
3.2. Pastāsta par savas mācīšanās progresu un prasmēm, kas padodas vislabāk, kā arī neizdošanos un kļūdām.	3.2. Nosauc savas darbības stiprās un vēl pilnveidojamās puses, analizē personiskās īpašības un uzvedību, kas ietekmē izvēli, panākumus vai neizdošanos. Prot pastāstīt par sava padarītā progresu, izmantojot vienotu kritēriju sistēmu.	3.2. Patstāvīgi analizē savas darbības saistību ar personiskajām īpašībām un uzvedību. Atpazīst savas darbības stiprās puses un ar pieaugušā atbalstu rod dažādus veidus, kā attīstīt savas domāšanas un uzvedības pilnveidojamās puses.
3.3. Nosauc un izmanto vairākas uzmanības noturēšanas, iegaumēšanas un atcerēšanās stratēģijas.	3.3. Lieto dažādas domāšanas stratēģijas atbilstoši mācību kontekstam.	3.3. Izmanto savas domāšanas stiprās puses un situācijai atbilstošas domāšanas stratēģijas, lai attīstītu savas spējas un uzlabotu sniegumu.
3.4. Skaidro dažādu emociju ietekmi uz savu domāšanu un uzvedību. Ikdienišķās situācijās emocijas pauž sociāli pieņemami.	3.4. Pauž savas emocijas sociāli pieņemami arī neikdienišķās situācijās. Skaidro faktorus, kas mācību situācijā rada dažādas emocijas, motivē sevi darbībai. Patstāvīgi lieto apgūtos stresa pārvaldīšanas paņēmienus.	3.4. Mācību procesa laikā vada emocijas un uzvedību sociāli pieņemami. Analizē domu un emociju ietekmi uz atbildīgu personisko lēmumu pieņemšanu.
3.5. Mācību procesā ar pedagoga atbalstu seko iepriekš izvirzītu snieguma kritēriju izpildei un novērtē savu mācību darbu un mācīšanās pieredzi.	3.5. Patstāvīgi seko iepriekš izvirzītu snieguma kritēriju izpildei un mācību procesā nosaka, vai un kā sniegumu uzlabot.	3.5. Patstāvīgi veido savus kritērijus, kas liecina par mērķa sasniegšanu, izzina sava padarītā progresu un nosaka, vai un kā uzlabot sniegumu. Kļūdas izmanto, lai mērķtiecīgi mainītu savu darbību. Mācīšanās gaitā pārplāno dažus soļus, lai nonāktu pie labāka risinājuma.

Beidzot 3. klasi	Beidzot 6. klasi	Beidzot 9. klasi
4. Sadarbība		
4.1. Pauž vārdos savas vajadzības, domas un emocijas, kā arī skaidro, kā citu sejas izteiksme un ķermeņa valoda saistās ar konkrētu emociju un kā emocijas ietekmē attiecības ar citiem.	4.1. Ar pedagoga atbalstu aktualizējot savu rīcību, mācās patstāvīgi pārvaldīt savas emocijas un saglabā labvēlīgu attieksmi saskarsmē ar citiem.	4.1. Izvērtē citu cilvēku emocijas un rīcības iemeslus, izrāda empātiju un pielāgo savu uzvedību un komunikācijas veidu atbilstoši situācijai.
4.2. Pārliecinās, kā sarunas partneris ir sapratis teikto. Ar pedagoga atbalstu mērķtiecīgi virza sarunu, lai saprastos, un apzināti lieto savas sociālās prasmes, lai ar citiem nodibinātu un uzturētu pozitīvas attiecības un iesaistītos sociālās aktivitātēs.	4.2. Saziņā ar citiem atbilstoši situācijai lieto dažādus saziņas veidus un veido sarunu ar cilvēku, kuram ir atšķirīgs viedoklis. Atzīst un respektē viedokļu dažādību, pieņem kopējus lēmumus par piemērotāko rīcību un risina konfliktus pazīstamās situācijās.	4.2. Pauž savu un uzklausā otra viedokli, ievērojot cieņu pret sarunas partneri, rod vienojošu viedokli situācijā, kad pusēm ir atšķirīgi uzskati. Ja nepieciešams, uzņemas sarunas vadību. Sasniedz abpusēji pieņemamus kompromisus un tiecas pēc taisnīga risinājuma.
4.3. Sadarbojas ar citiem kopēju konstruktīvu uzdevumu veikšanai.	4.3. Strādā komandā, orientējas uz līdzvērtīgu ieguldījumu, pieņem un sadarbojas ar dažādiem cilvēkiem, lai sasniegtu konkrētu mērķi.	4.3. Sadarbojas ar citiem atbilstoši situācijai, kā arī veido un vada komandu, ievērojot citu cilvēku vajadzības.

Beidzot 3. klasi	Beidzot 6. klasi	Beidzot 9. klasi
5. Pilsoniskā līdzdalība		
5.1. Saskata vienkāršas kopsakarības sabiedrībā (klasē, skolā, ģimenē un vietējā kopienā).	5.1. Saskata kopsakarības sabiedrībā, vidē un kopienā nacionālā mērogā, kā arī savu ietekmi, lomu un nepieciešamību iesaistīties savas kopienas dzīves uzlabošanā. Skaidro vienas rīcības dažādās sekas (to ietekmi uz citiem cilvēkiem, attiecībām, vidi).	5.1. Skaidro savu skatījumu par kopsakarībām sabiedrībā, vidē, kopienā Eiropas mērogā un pamato to, saistot ar dažādos avotos gūtu informāciju un statistikas datiem. Analizē, kā atsevišķu indivīdu rīcība ietekmē sabiedrību un vidi.
5.2. Ievēro, ka dažādiem cilvēkiem ir atšķirīgi viedokļi, nosauc savas vērtības. Ar pedagoga atbalstu rīkojas saskaņā ar savām vērtībām.	5.2. Meklē pamatojumu citu rīcībai un viedokļiem, nosauc un pamato savas, ģimenes locekļu, skolas vērtības. Rīkojas saskaņā ar savām vērtībām.	5.2. No pieredzes, kā arī analizējot dažādus avotus, secina, kā vērtības laika gaitā var mainīties. Balstoties savās vērtībās, izvēlas pasākumus, kuros iesaistīties, un, ja nepieciešams, iesaista citus, paskaidro un pamato savu izvēli vai iemeslus neiesaistīties. Virza savu rīcību saskaņā ar savām vērtībām, pamato savas izvēles.
5.3. Piedalās noteikumu un ar mācīšanos saistītu lēmumu pieņemšanā un ar pedagoga atbalstu rīkojas atbilstoši sabiedrībā pieņemtajām normām. Veic uzticētos pienākumus, saskata, ka rīcībai ir sekas, un uzņemas atbildību par savu darbu.	5.3. Piedalās noteikumu un ar mācīšanos saistītu lēmumu pieņemšanā, mācību procesa plānošanā, pamato ar to saistītās izvēles, meklē visiem iesaistītajiem labāko risinājumu un ievēro sev izvirzītos noteikumus, lai uz viņu varētu paļauties. Uzņemas atbildību ģimenē un attiecībās ar draugiem, skaidro, kā rīkoties atbildīgi un veidot uzticēšanos.	5.3. Patstāvīgi ievēro sev izvirzītos noteikumus, lai būtu uzticams un uz viņu varētu paļauties. Analizē savu iesaisti globālos procesos un rīkojas atbildīgi. Skaidro savas rīcības sekas un uzņemas par to atbildību.
5.4. Ar pedagoga atbalstu iesaistās skolas dzīves uzlabošanā un nosaka, kas pēc tam ir mainījies.	5.4. Iesaistās vietējās kopienas dzīves uzlabošanā un analizē, vai un kā iesaiste mainījusi kopienas dzīvi.	5.4. Piedāvā īstenojamus un ilgtspējīgus risinājumus vietējās kopienas dzīves uzlabošanai. Sadarbībā ar citiem kādu no tiem īsteno un pamato savas iesaistes jēgu.

Beidzot 3. klasi	Beidzot 6. klasi	Beidzot 9. klasi
6. Digitālā prasība		
6.1. Izmanto digitālās tehnoloģijas mācību uzdevumu veikšanai pēc norādījumiem.	6.1. Izmanto digitālās tehnoloģijas zināšanu ieguvei, apstrādei, prezentēšanai, pārraidei un pamato digitālo tehnoloģiju lietojuma nepieciešamību.	6.1. Izvēlas un izmanto iecerei vai uzdevumam piemērotākās digitālo tehnoloģiju sniegtās iespējas, lieto tās pašrealizācijai un daudzveidīga satura radīšanai.
6.2. Nosaka digitālās komunikācijas veidus.	6.2. Nosaka digitālās komunikācijas veidus, to mērķus, formātus un ietekmi uz auditoriju. Izmanto digitālās tehnoloģijas komunikācijai un sadarbībai.	6.2. Atbildīgi izmanto digitālo komunikāciju konkrētiem mērķiem, izvērtējot tās piemērotību mērķgrupas vajadzībām.
6.3. Atpazīst mediju radītus un popularizētus tēlus un simbolus.	6.3. Analizē mediju lomu realitātes konstruēšanā un novērtē dažādu informācijas avotu, tajā skaitā digitālā formā pieejamo avotu, ticamību.	6.3. Kritiski analizē mediju radīto realitāti un informācijas ticamību, rada savu mediju saturu.
6.4. Skaidro, kā digitālās tehnoloģijas ietekmē ikdienu, ar pedagoga atbalstu veido veselīgus un drošus paradumus digitālo tehnoloģiju lietošanā.	6.4. Skaidro savu izpratni par digitālo tehnoloģiju lomu sabiedrībā un pašrealizācijā. Ievēro veselīgus un drošus tehnoloģiju lietošanas paradumus.	6.4. Analizē un novērtē tehnoloģiju ietekmi uz garīgo un fizisko veselību, sabiedrību un vidi. Ievēro veselīgus un drošus tehnoloģiju lietošanas paradumus, pamato to nepieciešamību. Konstruē, kontrolē un pārvalda savu digitālo identitāti.

3. pielikums

Skolēnam attīstāmie ieradumi ķīmijas mācību priekšmetā

- Attīsta ieradumu rūpēties par savu veselību un drošību. (Tikums – atbildība, vērtība – dzīvība)
- Attīsta ieradumu plānot un vadīt savu izziņas procesu. (Tikums – centība, vērtības – darba tikums, brīvība)
- Attīsta ieradumu radīt un attīstīt jaunas zināšanas un risinājumus. (Tikums – centība, vērtība – darba tikums)
- Attīsta ieradumu kļūdas uztvert kā iespēju izaugsmei. (Tikums – gudrība, vērtība – brīvība)
- Attīsta ieradumu eksperimentēt, tiekties pēc jaunas pieredzes. (Tikums – centība, vērtība – darba tikums)
- Attīsta ieradumu prast un vēlēties patstāvīgi mācīties. (Tikums – centība, vērtības – brīvība, darba tikums)
- Attīsta ieradumu darboties ilgtspējīgi un apkārtējai videi draudzīgi. (Tikums – atbildība, vērtība – daba)
- Attīsta ieradumu uzņemties iniciatīvu būt mērķtiecīgam, izlēmīgam, neatlaidīgam. (Tikums – centība, vērtība – darba tikums)
- Attīsta ieradumu izprast, respektēt un risināt kompleksas problēmas. (Tikums – gudrība, vērtība – daba)
- Attīsta ieradumu izmantot ķīmijas (dabaszinātņu) zināšanas dabas un sadzīves procesu izpratnē un skaidrošanā. (Tikums – gudrība, vērtība – darba tikums)
- Attīsta ieradumu lietpratīgi un atbildīgi izmantot informāciju un komunikāciju tehnoloģiju iespējas. (Tikums – atbildība, vērtība – daba)
- Attīsta ieradumu izvērtēt vērtēt zinātnes un tehnikas sasniegumus. (Tikums – atbildība, vērtība – daba)
- Attīsta ieradumu uzklaut un iedziļināties dažādos viedokļos un pārliecībās. (Tikums – tolerance, vērtība – cilvēka cieņa)

4. pielikums

Ķīmijas mācību priekšmeta programmas tematu pārskats

Klase	Temati				
8. klase	8.1. Kas ir ķīmija?	8.2. No kā sastāv vielas?	8.3. Kā notiek vielu ķīmiskās pārvērtības?	8.4. Kāpēc skābes un bāzes ir pretstati?	8.5. Kā izmanto ūdeni?
9. klase	9.1. Kā iegūst un izmanto metālus?	9.2. Kā izmanto iežus?	9.3. Kas ir organiskās vielas?	9.4. Kāpēc vielas un to pārvērtības ir daudzveidīgas?	

5. pielikums

Dabaszinātņu mācību jomas tematu pārskats

Klase	Bioloģija	Ģeogrāfija	Fizika	Ķīmija
7.	7.1. Kas ir organisma pamatvienība, un kā to pēta? 7.2. Kas sedz organismus? 7.3. Kas nodrošina augu un dzīvnieku balstu un kustības? 7.4. Kā organismi elpo?	7.1. Kā izmanto Zemes attēlojumus – kartes un globusu? 7.2. Kā uz Zemes veidojušās Zemes sistēmas un attīstījusies dzīvība? 7.3. Kā Zemes iekšējie un ārējie procesi maina Zemes reljefu? 7.4. Kā hidrosfēra mijiedarbojas ar citām Zemes sistēmām? 7.5. Kāpēc dažādās Zemes vietās ir novērojams atšķirīgs klimats?		
8.	8.1. Kā barojas organismi? 8.2. Kā organismi uztver apkārtējo vidi? 8.3. Kā notiek vielu transports organismos? 8.4. Kā organismi izvada vielmaiņas galaproduktus?	8.1. Kas ir dabas resursi? 8.2. Kāpēc uz Zemes izveidojušās teritorijas ar atšķirīgu dzīvo dabu?	8.1. Ko mācās fizikā? 8.2. Kā ķermeņi kustas? 8.3. Kā svārstības rada skaņu? 8.4. Kāpēc ķermeņi kustas? 8.5. Kāpēc ķermeņi var peldēt šķidrumos un gaisā? 8.6. Vai darbu var paveikt bez enerģijas?	8.1. Kas ir ķīmija? 8.2. No kā sastāv vielas? 8.3. Kā notiek vielu ķīmiskās pārvērtības? 8.4. Kāpēc skābes un bāzes ir pretstatī? 8.5. Kā izmanto ūdeni?
9.	9.1. Kā organismi saistīti ar vidi, kurā tie dzīvo? 9.2. Kā rodas jauns organisms? 9.3. Kā notiek organisma darbības regulācija? 9.4. Kāpēc organismi ir tik daudzveidīgi?	9.1. Kāpēc valsts ģeogrāfiskais stāvoklis ir nozīmīgs tās attīstībā? 9.2. Kā Latvijā pieejamie resursi tiek izmantoti saimniecībā? 9.3. Kā demogrāfiskie un migrācijas procesi maina valsts iedzīvotāju skaitu un sastāvu Latvijā?	9.1. Kā siltums izplatās un maina ķermeņu īpašības? 9.2. Kur un kā rodas elektrība? 9.3. Kā mēs ikdienā izmantojam elektrību? 9.4. Kā magnētisms darbojas cilvēku labā? 9.5. Kā elektromagnētiskie viļņi palīdz mums uztvert apkārtējo pasauli? 9.6. Kur es atrodos Visumā?	9.1. Kā iegūst un izmanto metālus? 9.2. Kā izmanto iezus? 9.3. Kas ir organiskās vielas? 9.4. Kāpēc vielas un to pārvērtības ir daudzveidīgas?

6. pielikums

Mācību satura apguvei izmantojamie mācību līdzekļi

Izmantošanas nolūks	Mācību līdzekļu veids	Mācību līdzekļu nosaukums
Mācību stundu sagatavošanai un demonstrējumiem	Metodiskie materiāli	• PhET™ Interactive Simulations. <i>Build an Atom</i> [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 10. septembrī]. Pieejams: https://phet.colorado.edu/en/simulation/build-an-atom (Interaktīvā simulācija atoma un jonu uzbūves modelēšanai) • Наука детям. <i>Сера и металлический натрий/Sulphur and sodium</i> [tiešsaiste]. 2015. gada 19. decembris [skatīts 2019. gada 10. septembrī]. Pieejams: https://www.youtube.com/watch?v=SKF_Oxv3Uws (Nātrija reakcija ar sēru) • Nigel Baldwin. <i>Burning iron wool and change in mass MVI 0995</i> [tiešsaiste]. 2018. gada 7. februāris [skatīts 2019. gada 10. septembrī]. Pieejams: https://www.youtube.com/watch?v=TsnLmgWXw-E (Dzelzs vates dedzināšana sverot) • McGraw-Hill Education. <i>How is the solubility of a compound determined?</i> [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 10. septembrī]. Pieejams: http://www.glencoe.com/sites/common_assets/science/virtual_labs/PS15/PS15.html (Simulācija sāļu šķīdības likņu konstruēšanai) • Ryan Mullen. <i>Reaction (Explosion) of Alkali Metals with Water</i> [tiešsaiste]. 2015. gada 2. septembris [skatīts 2019. gada 10. septembrī]. Pieejams: https://www.youtube.com/watch?v=l8tOtZKpi04&t=3s (Sārnu metālu reakcija ar ūdeni) • Rasverix Xyleighraq. <i>Halogens react with Aluminium</i> [tiešsaiste]. 2012. gada 26. decembris [skatīts 2019. gada 10. septembrī]. Pieejams: https://www.youtube.com/watch?v=vyP8zhS9c5c (Halogēnu reakcijas ar alumīniju) • 포스코TV. <i>A Movie of the Steel Manufacturing Process</i> [tiešsaiste]. 2016. gada 29. jūnijs [skatīts 2019. gada 10. septembrī]. Pieejams: https://www.youtube.com/watch?v=hTw9LVMBLns (Tērauda ražošanas process) • Alliance for American Manufacturing. <i>STEEL: From Start to Finish</i> [tiešsaiste]. 2009. gada 12. augusts [skatīts 2019. gada 10. septembrī]. Pieejams: https://www.youtube.com/watch?v=9I7JqonyoKA (Tērauda ražošanas process) • Footprints-Science. <i>Fractional distillation</i> [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 6. septembrī]. Pieejams: https://www.footprints-science.co.uk/scrolltest3.php?type=Fractional%20distillation (Destilācijas procesa simulācija) • Production Technology. <i>Petroleum refining processes explained simply</i> [tiešsaiste]. 2018. gada 3. septembris [skatīts 2019. gada 6. septembrī]. Pieejams: https://www.youtube.com/watch?v=vD0kbidlS6kE (Naftas destilācijas process)
	Darba piederumi	Gāzes deglis vai spirta lampiņa, tīģelknaibles, karstumizturīga pamatne.
	Iekārtas	Vielu elektrovadītspējas pārbaudes ierīce, Hofmaņa aparāts, gāzu iegūšanas iekārta.
	Modeļi	Atomu modeļu komplekts, nātrija hlorīda kristālrežģa modelis.
	IT un ierīces, kuras ir savietojamas ar IT	Dators ar interneta pieslēgumu un izklājlapu apstrādes programmatūru, temperatūras sensors ar datu uzkrājēju, pH-metrs.

Izmantošanas nolūks	Mācību līdzekļu veids	Mācību līdzekļu nosaukums
Skolēniem darbam (individuālajam/pāru/grupu darbam, piemēram, laboratorijas darbi)	Mācību materiāli	Skola2030 mācību līdzekļi, dažādu vielu uzbūves modeļu kartītes (attēli, kur redzami atomi, molekulas, joni), vienkāršo vielu un bināro savienojumu ķīmisko formulu kartītes, kartītes ar ķīmisko elementu simboliem un oksidēšanas pakāpēm, kartītes no spēles “Skābju, bāzu un sāļu formulu sastādīšana” (DZM projekta izstrādāts mācību līdzeklis), ĶEPT, šķīdības tabula, cietu vielu un gāzu šķīdības līknes, kartītes ar ūdens attīrīšanas posmu attēlojumu, metālisko un nemetālisko elementu atomu uzbūves kartītes, metālu rūdu kolekcija, iežu paraugu kolekcija, grafiska informācija par ogļūdeņražu vārīšanās temperatūras atkarību no oglekļa atomu skaita, kartītes ar organisko skābju formulām, kartītes ar vielu ķīmiskajām formulām, oglekļa savienojumu aprites shēma, kā arī DZM projekta mācību filmas: - ESF projekts “Dabaszinātnes un matemātika”. <i>Cementa ražošana</i> [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 11. septembrī]. Pieejams: https://www.siiic.lv/skolam/materiali/atbalsta/7-9/macibu-filmas/ (Mācību filma par cementa ražošanu SIA CEMEX); - ESF projekts “Dabaszinātnes un matemātika”. <i>Gāzbetona ražošana</i> [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 11. septembrī]. Pieejams: https://www.siiic.lv/skolam/materiali/atbalsta/7-9/macibu-filmas/ (Mācību filma par gāzbetona ražošanu SIA AEROC); - ESF projekts “Dabaszinātnes un matemātika”. <i>Stikla šķiedras ražošana</i> [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 11. septembrī]. Pieejams: https://www.siiic.lv/skolam/materiali/atbalsta/7-9/macibu-filmas/ (Mācību filma par stikla šķiedras ražošanu A/S Valmieras stikla šķiedra).
	Darba piederumi	Strūklene, vārglāzes, karotīte, stikla nūjiņa, koniskās kolbas ar aizbāzni, kolba ar aizbāzni, kurā iestiprināta dzelzs karotīte, piltuve, filtrpapīrs, laboratorijas statīvs ar gredzenu, porcelāna blodiņa, spirta lampiņa, tīģelknaibles, mēģenes ar aizbāžņiem, aizbāznis ar novadcauruli, materiāli jonu kristāliskā režģa (piemēram, nātrija hlorīdam) modelēšanai, materiāli atoma uzbūves modelēšanai un oksidēšanas pakāpes rašanās principa modelēšanai, koka skaliņš, sērskociņi, pilināmā pipete, lineāls, pārgriezta plastmasas pudele, vate, mēģeņu statīvs, mērcilindrs, karsta ūdens vanna, sverglāzīte, svece, kokteiļsalmiņš, tīģelknaibles, mēģeņu turētājs, materiāli galda spēles veidošanai, pulksteņstikliņš, lupa, balons, zāģis, apaļkoks (stumbra fragments).
	Iekārtas	Mikroskops, mikroskopēšanas piederumi, elektroniskie svāri, gāzu iegūšanas un uzkrāšanas iekārta, pH-metrs, temperatūras sensors ar datu uzkrājēju, dators ar interneta pieslēgumu (un ar izklājlapu apstrādes programmu), žāvēšanas skapis.
	Modeļi	Atomu modeļu komplekts.
	Kolekcijas	Metālu rūdu kolekcija, iežu paraugu kolekcija, fosilā kurināmā paraugi, naftas pārstrādes produktu kolekcija.

Izmantošanas nolūks	Mācību līdzekļu veids	Mācību līdzekļu nosaukums
	Vielas un materiāli	- Attīrīts ūdens (destilēts vai dejonizēts ūdens), dažādi dabas ūdeņi (nokrišņu ūdens, virszemes saldūdens, pazemes saldūdens, minerālūdeņi ar dažādu kalcija un magnija sāļu daudzumu, netīrs (iekrāsots) ūdens; - šķidr universāllindikators, metiloranžs, fenolftaleīns, universāllindikatora papīrs; - dzelzs (skaidiņas, naglas, plāksnītes, vate), alumīnijs (plāksnītes), varš (skaidiņas, stieple, plāksnītes), magnijs (skaidiņas), cinks (granulas, skaidiņas), litijs, sakausējumu paraugi (tērauds, čuguns, bronza, misiņš, dūralumīnijs, lodalva, jaunsudrabs), sērs (pulveris), sarkanais fosfors (pulveris), aktivētā ogle (pulveris, granulas), kokogle; - kalcija oksīds, vara(II) oksīds, mangāna(IV) oksīds, ūdeņraža peroksīds; - nātrijs hidroksīds, kālija hidroksīds, kalcija hidroksīds; - sālsskābe, sērskābe, fosforskābe, slāpekļskābe, metānskābe, etiķskābe; - nātrijs hlorīds, dzelzs(III) hlorīda kristālhidrāts, kalcija hlorīds, kalcija nitrāts, kālija karbonāts, vara(II) sulfāta kristālhidrāts, nātrijs karbonāts, kālija dihromāts, vara(II) hidroksokarbonāts (malahīts); - acetons, augu eļļa, želatīns, šķiltavu gāze, parafīns, poletilēns, ziepes, pūdercukurs, vilnas dzija, kāds no pārdošanā esošiem ūdens mīkstināšanas līdzekļiem; - smilts, grants, kaļķakmens, ģipsakmens (smalcināts), dolomīts, māls (žāvēts, smalcināts), olu čaumalas, gliemžvāki.
Skolēniem informācijas ieguvei	Uzziņu literatūra	Drošības datu lapas vai rokasgrāmatas.
	Elektroniskie izziņas avoti	- PhET™ Interactive Simulations. <i>Build an Atom</i> [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 10. septembrī]. Pieejams: https://phet.colorado.edu/en/simulation/build-an-atom (Interaktīvā simulācija atoma un jonu uzbūves modelēšanai) - McGraw-Hill Education. <i>How is the solubility of a compound determined?</i> [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 10. septembrī]. Pieejams: http://www.glencoe.com/sites/common_assets/science/virtual_labs/PS15/PS15.html (Interaktīva simulācija sāļu šķīdības līkņu konstruēšanai) - Rasverix Xyleighraq. <i>Halogens react with Aluminium</i> [tiešsaiste]. 2012. gada 26. decembris [skatīts 2019. gada 10. septembrī]. Pieejams: https://www.youtube.com/watch?v=vyP8zhS9c5c (Halogēnu reakcijas ar alumīniju) - 포스코TV. <i>A Movie of the Steel Manufacturing Process</i> [tiešsaiste]. 2016. gada 29. jūnijs [skatīts 2019. gada 10. septembrī]. Pieejams: https://www.youtube.com/watch?v=hTw9LVMBLns (Tērauda ražošanas process) - Alliance for American Manufacturing. <i>STEEL: From Start to Finish</i> [tiešsaiste]. 2009. gada 12. augusts [skatīts 2019. gada 10. septembrī]. Pieejams: https://www.youtube.com/watch?v=9I7JqonyoKA (Tērauda ražošanas process) - Footprints-Science. <i>Fractional distillation</i> [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 6. septembrī]. Pieejams: https://www.footprints-science.co.uk/scrolltest3.php?type=Fractional%20distillation (Destilācijas procesa simulācija)
Drošības aprīkojums	Darba piederumi	Aizsargbrilles.
	Iekārtas	Velkmes skapis, ugunsdzēsamais aparāts.

DOMĀT. DARĪT. ZINĀT.

Valsts izglītības satura centra īstenotā projekta "Kompetenču pieeja mācību saturā" mērķis ir izstrādāt, aprobēt un pēctecīgi ieviest Latvijā tādu vispārējās izglītības saturu un pieeju mācīšanai, lai skolēni gūtu dzīvei 21. gadsimtā nepieciešamās zināšanas, prasmes un attieksmes.

Projekts Nr. 8.3.1.1/16/I/002 Kompetenču pieeja mācību saturā



NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T Ņ Ē