

5.TEMATS NEORGANISKO VIELU DAUDZVEIDĪBA UN PĀRVĒRTĪBAS DABĀ

[Temata apraksts](#)

[Skolēnam sasniedzamo rezultātu ceļvedis](#)

[Uzdevumu piemēri](#)

K_11_SP_05_01_P1	Projektu darba noteikumi	Skolēna darba lapa
K_11_SP_05_01_P2	Projektu darba vērtēšanas kritēriji	Skolēna darba lapa
K_11_SP_05_01_P3	Projekta darba plānošana	Skolēna darba lapa
K_11_SP_05_01_P4	Prezentācijas plānošana	Skolēna darba lapa
K_11_SP_05_01_P5	Skolēna pašnovērtējums par projekta darbā paveikto	Skolēna darba lapa
K_11_SP_05_02_P1	Darba vērtēšanas lapa	Skolēna darba lapa
K_11_SP_05_02_P2	Neorganisko vielu klasifikācija	Skolēna darba lapa
K_11_DD_05_P	Dzelzs korozija	Skolēna darba lapa
K_11_LD_05_P1	Ūdens cietības kvantitatīvā noteikšana	Skolēna darba lapa
K_11_LD_05_P2	Jonu kvalitatīvā noteikšana dabas ūdens paraugā	Skolēna darba lapa
K_11_LD_05_P3	Dzelzs(III) jonu spektrofotometriskā noteikšana	Skolēna darba lapa

Lai atvēru dokumentu aktivējiet saiti. Lai atgrieztos uz šo satura rādītāju, lietojiet taustiņu kombināciju **CTRL+Home**.

NEORGANISKO VIELU DAUDZVEIDĪBA UN PĀRVĒRTĪBAS DABĀ

TEMATA APRAKSTS

Ikdienā katrs cilvēks saskaras ar vielu pārvērtībām, kas norisinās dažādu vides apstākļu ietekmē vai ir cilvēka apzinātas darbības rezultāts. Pārvērtības notiek arī ar cilvēka radītajiem izstrādājumiem. Kalņakmens, marmora un šūnakmens būves pakāpeniski sairst, bronzas skulptūras un cinkotā skārda jumti ar laiku zaudē savu spožumu. Viena no aktuālākajām pārvērtībām ir metālu korozijas process, kas rada lielus metāla zudumus.

Skolēni jau ir iepazinušies ar tīrām vielām un vielu maisījumiem, kas sastopami dabā – gaisu un ūdeni, kā arī to praktisko nozīmi. Skolēni ir apguvuši zināšanas par neorganisko vielu klasēm.

Šis temats ir skolēnu zināšanu apkopojums, lai radītu pilnīgāku izpratni par vielu pārvērtību savstarpējo sakarību un norises likumsakarībām dabā.

Tematā skolēni pilnveido zināšanas par svarīgāko un izplatītāko ķīmisko elementu – skābekļa, oglekļa, sēra, slāpekļa, kalcija, magnija, dzelzs – un to savienojumu ķīmiskajām pārvērtībām dabā. Skolēni modelē vielu pārvērtības, attēlo tās vizuāli, apraksta ar molekulārajiem, jonu un elektronu bilances vienādojumiem.

Laboratorijas darbos skolēni pilnveido izpratni par kvalitatīvās un kvantitatīvās analīzes metožu izmantošanas iespējām, veicot ūdens analīzi un prognozējot metodes ūdens kvalitātes uzlabošanai.

Skolēniem ir iespēja izstrādāt projekta darbu par ūdens kvalitāti. Šo darbu var veikt arī projektu nedēļā.

Liela nozīme temata apgūvē ir skolēnu prasmei izmantot IT informācijas ieguvei par aktuāliem vides problēmu jautājumiem, kas saistīti ar vielu pārvērtībām dabā un to radītajām sekām – metālu korozijas radītajiem zaudējumiem, ūdens piesārņojumu un globālo sasilšanu.

Tematu apgūstot, skolēnam ir iespējams izteikt savu viedokli par aktuālām vides problēmām, diskutēt par tām un būt līdzatbildīgam aktuālu vides problēmu risināšanā Latvijā.



CEĻVEDIS

Galvenie skolēnam sasniedzamie rezultāti

STANDARTĀ	Klasificē neorganiskas un organiskas vielas, zinot to sastāvu, uzbūvi vai funkcionālās grupas.	Izprot atomu kodolu pārvērtības, vielu elektrolītiskās disociācijas, oksidēšanās un reducēšanās, polimerizācijas un polikondensācijas procesus.	Izprot vielu ķīmiskās pārvērtības un apraksta tās ar molekulārajiem, jonu un elektronu bilances vienādojumiem.	Sintezē vielas, veic vielu kvalitatīvo un kvantitatīvo analīzi, precīzi ievērojot laboratorijas trauku un ierīču lietošanas noteikumus un drošas darba metodes.	Uzskatāmi un precīzi reģistrē novērojumus un mērījumus iegūtos datus (kvalitatīvos un kvantitatīvos), veido detalizētu eksperimenta/ pētījuma aprakstu.	Analizē aktuālas vides problēmas Latvijā un pasaulē, kas saistītas ar vielu un materiālu izmantošanu un apzinās dabas resursu (ūdens, nafta, rūdas, koksne) saprātīgas lietošanas nepieciešamību.
PROGRAMMĀ	Klasificē neorganiskās vielas pēc to sastāva.	- Izprot ķīmiskās un elektroķīmiskās korozijas procesus un prognozē iespējamās metodes metālu aizsardzībai pret koroziju. - Izprot ūdens cietību un tā mīkstināšanas paņēmienus, pārvērtības apraksta ar jonu vienādojumiem.	Izprot skābekļa, sēra, slāpekļa, oglekļa, kalcija, magnija, dzelzs un to savienojumu ķīmiskās pārvērtības dabā, apraksta tās ar molekulārajiem, jonu vai elektronu bilances vienādojumiem.	Nosaka ūdens parauga kvalitatīvo sastāvu.	Veic titrēšanu, ievērojot precizitāti, izprot atkārtotu mērījumu nozīmi, uzskatāmi un precīzi reģistrē iegūtos datus tabulā.	- Novērtē skābekļa nozīmi un skābekļa resursu saglabāšanas nepieciešamību. - Analizē vides problēmas (globālā sasilšana, "skābais lietus"), kas saistītas ar vides piesārņojumu, ko rada ogļskābā gāze, sēra un slāpekļa oksīdi, un argumentē savu viedokli. - Saskata korozijas procesus apkārtējā vidē un novērtē vides piesārņojuma ietekmi uz metālu koroziju.
STUNDĀ	Vizualizēšana. <i>SP. Neorganisko vielu klasifikācija.</i> Spēle. <i>Vielu klasifikācija.</i>	Demonstrēšana. <i>D. Dzelzs korozija.</i> <i>VM. Korozija.</i> <i>KD. Metālu korozija.</i> <i>KD. Ūdens cietība.</i>	<i>VM. Vielu pārvērtības dabā.</i> <i>KD. Vielu pārvērtības dabā.</i>	Laboratorijas darbi. <i>LD. Jonu kvalitatīvā noteikšana dabas ūdens paraugā.</i> <i>LD. Dzelzs(II) jonu spektrofotometriskā noteikšana.</i> Pētījums. <i>SP. Ūdens kvalitātes noteikšana.</i>	Laboratorijas darbs. <i>LD. Ūdens cietības kvantitatīvā noteikšana.</i>	<i>VM. Korozija.</i>

UZDEVUMU PIEMĒRI

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Izmanto un vizualizē informāciju, lai izskaidrotu skābekļa, sēra, fosfora, slāpekļa un oglekļa savienojumu ķīmiskās pārvērtības dabā.	Aplūko shēmu! Ieraksti procesa nosaukumam atbilstošo numuru no shēmas! Fotosintēze Elpošana, rūgšana, pūšana, degšana Kaļķakmens šķīšana Stalaktītu veidošanās $\text{O}_2 \xrightleftharpoons[2.]{1.} \text{CO}_2 \xrightarrow{3.} \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \xrightleftharpoons[5.]{4.} \text{CaCO}_3$	Izlasi tekstu! <i>Dabīgajos un antropogēnajos sēru saturošo savienojumu oksidēšanās un degšanas procesos veidojas sēra(IV) oksīds. Nelielos daudzumos veidojas arī sēra(VI) oksīds. Sēra gāzei nokļūstot atmosfērā, gaisa skābekļa iedarbībā notiek sēra(IV) oksīda pakāpeniska oksidēšanās par sēra(VI) oksīdu. Sēra(VI) oksīds acumirkli reaģē ar ūdens tvaiku, veidojot sērskābi, kura gaisā veido sīkus miglas pilienus. Arī sēra(IV) oksīds var iedarboties ar ūdens tvaiku (piemēram, mākoņos), veidojot sērskābi. Šī vājā, nestabilā skābe, pakāpeniski reaģējot ar gaisa skābekli, veido sērskābi.</i> Izmantojot tekstā doto informāciju, papildini shēmu, kas raksturo sēra savienojumu ķīmiskās pārvērtības atmosfērā!	Izlasī informāciju! <i>Zināms, ka slāpekļa oksīdi nokļūst atmosfērā mežu ugunsgrēku laikā, zibens izlādē, veidojot slāpekļa(II) oksīdu, kurš atmosfērā oksidējas par slāpekļa(IV) oksīdu.</i> <i>Slāpekļa oksīdi, kuri veidojas augsnē mikrobioloģisku procesu rezultātā, arī nokļūst atmosfērā šādu pārvērtību rezultātā:</i> $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{N}_2\text{O} \rightarrow \text{N}_2$ <i>Lielāko daļu slāpekļa(I) oksīda izdala slāpekli saturošie savienojumi, kas atrodas augsnē. Savukārt kurināmā (dabasgāzes, ogļu, benzīna, mazuta) sadegšanas procesā termoelektrostacijās, rūpnīcu iekārtās un automobiļu dzinējos veidojas NO un NO₂.</i> <i>Slāpekļskābes un sprāgstvielu ražošanas procesā rodas aptuveni 5% slāpekļa oksīdu izmešu gaisā.</i> Izmantojot tekstā sniegto informāciju un papildinformāciju no dažādiem avotiem, izveido shēmu "Slāpekļa oksīdu ķīmiskās pārvērtības atmosfērā"!

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Izprot skābekļa, sēra, slāpekļa, oglekļa, kalcija, magnija, dzelzs un to savienojumu ķīmiskās pārvērtības dabā, apraksta tās ar molekulārajiem, jonu vai elektronu bilances vienādojumiem.	1. Nosaki, kādu ķīmisko procesu dabā apraksta dotie ķīmisko reakciju vienādojumi – karbonātu "šķīšanu" vai stalaktītu veidošanos? $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{MgCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ 2. Kādu gaisā notiekošu procesu apraksta dotie ķīmisko reakciju vienādojumi? Kādos apstākļos gaisā var notikt šīs ķīmiskās reakcijas? $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}$ $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$ $4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{HNO}_3$	Aplūko shēmu! Apraksti abus procesus ar ķīmisko reakciju molekulārajiem un elektronu bilances vienādojumiem! Paskaidro, kurš elements 1. procesā ir oksidētājs, kurš elements 2. procesā ir reducētājs? Dzelzs oksīds (Fe₂O₃) $\xrightarrow{1.}$ $\xleftarrow{2.}$ Dzelzs (kā čuguns, kā tērauds)	Izlasī tekstus! <i>Latvijas sēravotos sērūdeņradis nokļūst galvenokārt no ģipšakmens slāņiem, kas atrodas tuvu purvainai trūdošai videi, kurā veidojas metāns (CH₄). Metāns baktēriju klātbūtnē reducē ģipša sulfātjonus līdz sulfidjoniem, veidojot kalcija sulfīdu, kas ar ūdeni izšķīdušo ogļskābo gāzi veido kalcija karbonātu un sērūdeņradi.</i> Uzraksti tekstā aprakstīto ķīmisko pārvērtību molekulāros un iespējamajos jonu vienādojumus!
Novērtē skābekļa nozīmi un skābekļa resursu saglabāšanas nepieciešamību.	levieto teikumos nepieciešamos jēdzienus, pārveidojot tos gramatiski pareizā locījumā: <i>zaļie augi, elpošana, pūšana, trūdēšana, fotosintēze, enerģija!</i> Skābeklis dzīvājiem organismiem nepieciešams procesā. Šis process dzīvos organismus nodrošina ar Skābekļa klātbūtnē notiek bojāgājušo organismu un procesi. Skābekļa resursus uz Zemes atjauno process, kas notiek Saules gaismā.	Pamato ar piemēriem, kāda ir skābekļa kā oksidētāja nozīme dabā, dzīvības procesos, rūpniecībā!	1. Paskaidro, kādi ir galvenie iemesli tam, ka atmosfērā esošā skābekļa resursi samazinās! 2. Novērtē skābekļa resursu saglabāšanas nepieciešamību! 3. Uzraksti argumentētu eseju "Vai es varu ietekmēt skābekļa resursu saglabāšanos?"!
Analizē vides problēmas (globāla sasilšana, skābais lietus), kas saistītas ar vides piesārņojumu, ko rada ogļskābā gāze, sēra un slāpekļa oksīdi un argumentē savu viedokli.	Kuru gāzu (<i>ogļskābā gāze, sēra oksīdi, slāpekļa oksīdi</i>) koncentrācijas palielināšanās vidē rada minēto problēmu? A. Paaugstinās gada vidējā temperatūra. B. Tiek traucēta ozona slāņa veidošanās. C. Tiek bojātas karbonātu materiālus saturošas vēsturiskas celtnes.	Dažās valstīs, risinot vides piesārņojuma problēmas, valdība pieņēma tiem automobiļu īpašniekiem, kuri desmit un vairākus gadus vecu automobiļu vietā pērk jaunus. No ķīmijas viedokļa izskaidro iespējamo iemeslu šādai valdības rīcībai!	Pirms vairāk nekā 100 gadiem zviedru ķīmiķis Svante Arrēniuss izteica domu, ka oglekļa(IV) oksīda koncentrācijas palielināšanās gaisā var izraisīt Zemes sasilšanu. A. Pamato Arrēniusa izteikto domu! B. Kādas vides problēmas vēl varētu rasties, palielinoties oglekļa(IV) oksīda koncentrācijai atmosfērā? Atbildi pamato! C. Izvirzi hipotēzi un pamato to, kā dabā notiekošie procesi varētu samazināt oglekļa(IV) oksīda koncentrāciju atmosfērā!

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																										
Izprot ūdens cietību un tā mīkstināšanas paņēmienus, pārvērtības apraksta ar jonu vienādojumiem.	1. Kuru jonu koncentrācija ūdenī rada ūdens cietību? Pasvītro šo jonu formulas! Fe^{2+}; Al^{3+}; Ca^{2+}; Na^{+}; K^{+}; Mg^{2+} 2. Nosaki, kurš ūdens cietības veids raksturots katrā piemērā! Atbilde pasvītro! a) Ūdenī izšķīduši kalcija, magnija, dzelzs hidroģēnkarbonāti – <i>pārejošā, pastāvīgā, kopējā cietība.</i> b) Ūdenī izšķīduši kalcija un magnija sulfāti un hlorīdi – <i>pārejošā, pastāvīgā, kopējā cietība.</i> c) Ūdenī izšķīduši kalcija un magnija sulfāti, hlorīdi un hidroģēnkarbonāti – <i>pārejošā, pastāvīgā, kopējā cietība.</i> 3. 2 litrus ūdens vārija 15 minūtes. Pēc tam to pārlēja stikla traukā un atdzesēja. Otrā dienā, trauka apakšējā daļā bija redzamas nogulsnes. Kurš ūdens cietības veids tika novērsts?	1. Kāpēc karbonātu cietību sauc arī par pārejošo cietību? Atbilde pamato ar ķīmisko reakciju molekulārajiem un jonu vienādojumiem! 2. Ar ķīmisko reakciju molekulārajiem un jonu vienādojumiem pierādi, ka ar kalcinēto sodu (nātrija karbonātu) var novērst gan pārejošo, gan pastāvīgo ūdens cietību! 3. Viens no ūdens mīkstināšanas paņēmieniem ir tā izvadīšana caur jonītiem. Izskaidro, kāpēc jonīts nedarbojas bezgalīgi ilgi! Kā jonītu var reģenerēt? 4. No nosauktajiem nātrija ķīmiskajiem savienojumiem izvēlies iespējamus reaģentus karbonātu cietības novēršanai – <i>nātrija hlorīds, nātrija karbonāts, nātrija sulfāts, nātrija hidroksīds, nātrija fosfāts!</i> Uzraksti iespējamus molekulāros un jonu vienādojumus ūdens mīkstināšanai!	Skolēni nolēma izpētīt savas mazpilsētas ūdensvada ūdeni. Viņi veica ūdens parauga analīzi un noteica, ka ūdens kopējā cietība ir 2,3 mmol/l, bet kopējā dzelzs jonu koncentrācija ir 0,7 mg/l. Veicot kvalitatīvo jonu noteikšanu, skolēni konstatēja sulfātjonu klātbūtni. Iztalē iegūtā pētījuma datus un piedāvā savu risinājumu pilsētas ūdensvada ūdens kvalitātes uzlabošanai!																										
Klasificē neorganiskās vielas pēc to sastāva.	Savieno ar bultiņām vielu klašu nosaukumus ar atbilstošo vielas ķīmisko formulu! <table><tr><td>Metāls</td><td>K_2CO_3</td></tr><tr><td>Nemetāls</td><td>$\text{Ca}(\text{OH})_2$</td></tr><tr><td>Oksīds</td><td>Cl_2</td></tr><tr><td>Bāze</td><td>Cu</td></tr><tr><td>Skābe</td><td>SO_3</td></tr><tr><td>Sāls</td><td>H_2SO_4</td></tr></table>	Metāls	K_2CO_3	Nemetāls	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	Oksīds	Cl_2	Bāze	Cu	Skābe	SO_3	Sāls	H_2SO_4	Sagrupē dotās vielas! K_2CO_3; HCl; Zn; BaI_2; H_2SO_4; S; CuO; $\text{Ca}(\text{OH})_2$; SO_3; Cl_2; NaOH; CO_2; CaO; Mg; HNO_3 <table><tr><td>Metāli</td><td></td></tr><tr><td>Nemetāli</td><td></td></tr><tr><td>Bāziskie oksīdi</td><td></td></tr><tr><td>Skābie oksīdi</td><td></td></tr><tr><td>Skābes</td><td></td></tr><tr><td>Bāzes</td><td></td></tr><tr><td>Sāļi</td><td></td></tr></table>	Metāli		Nemetāli		Bāziskie oksīdi		Skābie oksīdi		Skābes		Bāzes		Sāļi		Minerālūdens sastāvā ir K^{+}, Na^{+}, Mg^{2+}, Ca^{2+}, HCO_3^{-}, Cl^{-} joni un CO_2. Prognozē, kādi ķīmiskie savienojumi ir izšķīduši ūdenī! Uzraksti šo savienojumu ķīmiskās formulas un nosaki piederību vielu klasēm!
Metāls	K_2CO_3																												
Nemetāls	$\text{Ca}(\text{OH})_2$																												
Oksīds	Cl_2																												
Bāze	Cu																												
Skābe	SO_3																												
Sāls	H_2SO_4																												
Metāli																													
Nemetāli																													
Bāziskie oksīdi																													
Skābie oksīdi																													
Skābes																													
Bāzes																													
Sāļi																													

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																												
Aprēķina ūdens kopējo cietību, izmantojot eksperimentā iegūtos datus.	Ūdens kopējo cietību aprēķina ar formulu: $c_x = \frac{c(\text{kompl.III}) \cdot V_{\text{vid.}}(\text{kompl.III}) \cdot 1000}{V(\text{ūdens})}, \text{ kur}$ c_x – ūdens kopējā cietība, mmol/l $c(\text{kompl.III})$ – kompleksona III koncentrācija, mol/l $V_{\text{vid.}}(\text{kompl.III})$ – patērētā kompleksona III vidējais tilpums, ml $V(\text{ūdens})$ – ūdens parauga tilpums, ml Analizējot akas ūdeni, ūdens paraugus titrēja ar 0,02 M $[c(\text{kompl.III}) \text{ mol/l}]$ kompleksona III šķīdumu, ieguva šādus rezultātus – titrējot 50 ml ūdens parauga $[V(\text{ūdens})]$, vidējais patērētā kompleksona tilpums $[V_{\text{vid.}}(\text{kompl.III})]$, bija 15 ml. Aprēķini ūdens kopējo cietību $[c_x]$ mmol/l šajā akas ūdenī!	Ūdens kopējo cietību aprēķina ar formulu: $c_x = \frac{c(\text{kompl.III}) \cdot V_{\text{vid.}}(\text{kompl.III}) \cdot 1000}{V(\text{ūdens})}, \text{ kur}$ c_x – ūdens kopējā cietība, mmol/l $c(\text{kompl.III})$ – kompleksona III koncentrācija, mol/l $V_{\text{vid.}}(\text{kompl.III})$ – patērētā kompleksona III vidējais tilpums, ml $V(\text{ūdens})$ – ūdens parauga tilpums, ml Analizējot ezera ūdeni, ūdens paraugus titrēja ar 0,02 M kompleksona III šķīdumu. Iegūtie rezultāti tika apkopoti tabulā. <table><tr><th>Kolbas nr.</th><th>Analizējamā parauga tilpums $[V(\text{ūdens})]$, ml</th><th>$V(\text{kompl. III})$, ml</th><th>c_x, mmol/l</th></tr><tr><td>1.</td><td>50</td><td>11,0</td><td></td></tr><tr><td>2.</td><td>50</td><td>10,6</td><td></td></tr><tr><td>3.</td><td>50</td><td>10,8</td><td></td></tr></table> A. Aprēķini ūdens kopējo cietību $[c_x]$ mmol/l šajā ezera ūdenī! B. Sagrupē lielumus! – Neatkarīgais mainīgais – – Atkarīgais mainīgais – – Fiksētie lielumi –	Kolbas nr.	Analizējamā parauga tilpums $[V(\text{ūdens})]$, ml	$V(\text{kompl. III})$, ml	c_x , mmol/l	1.	50	11,0		2.	50	10,6		3.	50	10,8		Literatūrā ir norādīts, ka upēs kopējā ūdens cietība vasarā ir robežās no 100 līdz 125 mg/l. Studenti nolēma pārbaudīt, vai tas atbilst patiesībai. Upes ūdens paraugus viņi titrēja ar 0,02 M kompleksona III šķīdumu. Titrēšanas procesā notiekošās ķīmiskās reakcijas saīsinātais jonu vienādojums ir: $Me^{2+} + H_2Y^{2-} + 2NH_3 \rightarrow [MeY]^{2-} + 2NH_4^+$ Iegūtie rezultāti tika apkopoti tabulā. <table><tr><th>Kolbas nr.</th><th>Analizējamā parauga tilpums $[V(\text{ūdens})]$, ml</th><th>$V(\text{kompl.III})$, ml</th></tr><tr><td>1.</td><td>50</td><td>5,0</td></tr><tr><td>2.</td><td>50</td><td>4,8</td></tr><tr><td>3.</td><td>50</td><td>4,9</td></tr></table> Analizē studentu iegūto rezultātu atbilstību dotajiem literatūras datiem!	Kolbas nr.	Analizējamā parauga tilpums $[V(\text{ūdens})]$, ml	$V(\text{kompl.III})$, ml	1.	50	5,0	2.	50	4,8	3.	50	4,9
		Kolbas nr.	Analizējamā parauga tilpums $[V(\text{ūdens})]$, ml	$V(\text{kompl. III})$, ml	c_x , mmol/l																										
1.	50	11,0																													
2.	50	10,6																													
3.	50	10,8																													
Kolbas nr.	Analizējamā parauga tilpums $[V(\text{ūdens})]$, ml	$V(\text{kompl.III})$, ml																													
1.	50	5,0																													
2.	50	4,8																													
3.	50	4,9																													

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Izprot ķīmiskās un elektroķīmiskās korozijas procesus un prognozē iespējamās metodes metālu aizsardzībai pret koroziju.	1. Pasvīturo korozijas aprakstā patieso korozijas procesa nosaukumu! a) Tērauda nagla pārklājusies ar brūniem rūsas plankumiem – tā ir <i>ķīmiskā / elektroķīmiskā</i> korozija. b) Niķelētai velosipēda stūrei ieskrābātā niķeļa vietā zem tā notiek intensīva tērauda korozija – tā ir <i>ķīmiskā / elektroķīmiskā</i> korozija. c) Vara monēta ar laiku kļūst tumša – <i>ķīmiskā / elektroķīmiskā</i> korozija. 2. Izvēlies labāko paņēmieni aizsardzībai pret koroziju, pieraksti izvēlētās atbildes burtu! Galda piederumiem Antifrizos – motoru dzesēšanas šķidrumos Kuģu korpusiem Lokšņu virsmām Tērauda naglām vai skrūvēm Aizsardzības paņēmiens: Tērauda pārklāšana ar citu metālu – A Eļļošana – B Izturīga hroma un dzelzs sakausējuma izgatavošana – C Inhibitoru lietošana – D Protektoru lietošana – E	1. Izskaidro, kā norisināsies korozijas procesi cinkotā un alvotā skārda (skārds – ļoti plāna tērauda plāksne) ieskrābējuma vietā! 2. Piedāvā iespējamās paņēmienus metāla aizsardzībai pret koroziju un paskaidro savu izvēli! a) Apkures sistēmai. b) Medicīnas instrumentiem. c) Metāliskiem durvju rokturiem. d) Tērauda ūdenskrāniem.	1. Izlasi eksperimenta aprakstu! <i>Divās mēģenēs ielej atšķaidītu sērskābi un abās ieliek dzelzs skaidiņu. Sākas gāzes izdalīšanās, kas kļūst arvien lēnāka. Tad vienā mēģenē pie dzelzs skaidiņas pieskaras ar vara stieplīti. Atsākas strauja gāzes izdalīšanās, tikai šoreiz gāzes burbulīši veidojas uz vara stieplītes virsmas.</i> a) Uzraksti vismaz divas pētāmās problēmas, kas izriet no aprakstītā eksperimenta! b) Uzraksti savu hipotēzi atbilstoši katrai no pētāmajām problēmām! 2. Angļu zinātnieks G. Devijs piedāvāja Jūras kara flotei pie koka kuģu vara apšuvuma piestiprināt nelielus dzelzs gabalus. Salīdzini šo korozijas aizsardzības metodi ar citām iespējamām korozijas aizsardzības metodēm un novērtē to!
Saskata korozijas procesus apkārtējā vidē un novērtē vides piesārņojuma ietekmi uz metālu koroziju.	Uz misiņa izstrādājumu virsmas apkārtējās vides ietekmē veidojas zaļš pārklājums, jo notiek ķīmiska reakcija: $2\text{Cu} + \text{O}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ Kā CO_2 koncentrācijas palielināšanās gaisā ietekmē korozijas procesu?	1. Jumta klājums ir no cinkotā skārda, bet šīs plāksnes sastiprinātas ar vara kniedēm. Pēc dažiem gadiem novēroja, ka kniedējuma vietās jumts laiž cauri ūdeni. Paskaidro, kāpēc? 2. Kāpēc vecām niķelētām velosipēdu stūrēm zem ieskrābāta niķelējuma notiek intensīva dzelzs korozija? Kādu metālu tu ieteiktu tērauda pārklāšanai niķeļa vietā, kāpēc?	Pilsētās un lielu rūpniecības uzņēmumu tuvumā bronzas skulptūras straujāk zaudē savu spožumu un kļūst zilganzaļas. Formulē pētāmo problēmu! Izvirzi hipotēzi pētāmās problēmas risinājumam! Piedāvā plānu tavas hipotēzes pārbaudei!

STUNDAS PIEMĒRS

NEORGANISKO VIELU KLASIFIKĀCIJA

Mērķis

Sistematizēt zināšanas par neorganisko vielu daudzveidību, veidojot neorganisko vielu klasifikācijas shēmu.

Skolēnam sasniedzamais rezultāts

- Veido neorganisko vielu klasifikācijas shēmu.
- Klasificē neorganiskās vielas, ja dotas vielu formulas vai vielu nosaukumi, vai dotas vielu īpašības.
- Strādā sadarbojoties.

Nepieciešamie resursi

- Izdales materiāli: “Darba vērtēšanas lapa” (K_11_SP_05_02_P1); “Neorganisko vielu klasifikācija” (K_11_SP_05_02_P2).
- Vizuālie materiāli: “Neorganisko vielu klasifikācijas shēma” (K_11_SP_05_02_VM1), “Neorganisko vielu klasifikācija” (K_11_SP_05_02_VM3).
- Galda spēle “Vielu klasifikācija”.
- Kodoskops.
- Vielu šķīdības tabula, ķīmisko elementu periodiskā tabula.

Mācību metodes

Vizualizēšana, uzdevumu risināšana.

Mācību organizācijas formas

Grupu darbs, individuāls darbs.

Vērtēšana

Skolēni veic pašnovērtējumu prasmēm sistematizēt un klasificēt neorganiskās vielas, sadarboties, salīdzinot savus rezultātus ar skolotāja piedāvājumiem, aizpildot skolēna vērtēšanas lapu un vērtējot citu skolēnu rezultātus. Skolotājs vērtē skolēnu prasmes klasificēt vielas, ņemot vērā aizpildītās darba lapas, izveidoto klasifikācijas shēmu.

Skolotāja pašnovērtējums

Secina par stundas mērķa sasniegšanu, izmantotās metodes lietderību un efektivitāti, par to, kas izdevās un kādiem jautājumiem būtu jāpievērš lielāka uzmanība.

Stundas gaita

Klasē galdi sakārtoti darbam 6 grupās. Kartītes skolēnu sadalīšanai darba grupās skolotājs sagatavo iepriekš, atlasot tās no galda spēles “Vielu klasifikācija” atbilstoši skolēnu skaitam klasē.

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Vizualizēšana (15 minūtes)	
Aicina izlozēt vielu formulas un sadalīties darba grupās pēc principa “līdzīgie – vienā grupā”. Pārbauda, kā skolēni ir sadalījušies grupās. Jautā, pēc kāda principa katra grupa ir izveidojusies. Sešām darba grupām paredzētajās darba vietās uz galdiem uzliek uzrakstu – metāli, nemetāli, oksīdi, skābes, bāzes, sāļi. Iepazīstina ar stundas mērķi – izveidot neorganisko vielu klasifikācijas shēmu un strādāt ar to.	Katrs saņem kartīti ar formulu no galda spēles “Vielu klasifikācija”. Atbilstoši kartītē uzrakstītajai formulai sadalās 6 darba grupās pēc principa “līdzīgie vienā grupā”. Atbild. <i>Mēs esam metāli, mēs – nemetāli, mēs – oksīdi, mēs – skābes, mēs – bāzes, mēs – sāļi.</i>
Katrai darba grupai izdala galda spēli “Vielu klasifikācija”. Aicina izveidot neorganisko vielu klasifikācijas shēmu. Izdala katram skolēnam darba vērtēšanas lapu (K_11_SP_05_02_P1) un lūdz savu izveidoto neorganisko vielu klasifikācijas shēmu novērtēt, salīdzinot to ar skolotāja demonstrēto kodoskopa materiālu (K_11_SP_05_02_VM1).	Katra darba grupa veido klasifikācijas shēmu, izmantojot kartītes ar atbilstošiem nosaukumiem. Salīdzina savu izveidoto neorganisko vielu klasifikācijas shēmu ar skolotāja demonstrēto, novērtē savu darbu. 24 punktus var iegūt, ja visas vielu klases izvietotas pareizās vietās neorganisko vielu klasifikācijas shēmā. Katrs savā vērtēšanas lapā ieraksta iegūtos punktus un darba grupas doto papildu punktu par aktivitāti grupas darbā.
Uzdevumu risināšana (25 minūtes)	
Izdala darba lapu (K_11_SP_05_02_P2) un lūdz katram individuāli izpildīt 1. un 2. uzdevumu. <i>Ja skolotājs redz, ka klase ar darbu netiks galā, var piedāvāt veikt tikai pusi darba – 1. uzdevumā ierakstīt klasifikācijas tabulā tikai formulas, 2. uzdevumā ierakstīt klasifikācijas tabulā tikai nosaukumus. Tādā gadījumā pārējais darbs jāpaveic mājās.</i>	Veic individuālu darbu – klasificē dotās neorganiskās vielas, izmantojot vielu šķīdības tabulu un ķīmisko elementu periodisko tabulu.
Kad skolēni 1. un 2. uzdevumu ir paveikuši, lūdz blakusgrupu skolēnus mainīties ar darba lapām, lai novērtētu “kaimiņa” darbu. Demonstrē pareizās atbildes (K_11_SP_05_02_VM3). Lūdz darba veicējus saskaitīt savus iegūtos punktus. <i>Ja skolēni strādā lēni, kodoskopa materiālā atver tikai to darba daļu, ko viņi paveikuši – 1. uzdevumā klasifikācijas tabulā ierakstītās formulas, 2. uzdevumā klasifikācijas tabulā ierakstītos nosaukumus. Šajā gadījumā skolēni par katru uzdevumu saņem tikai 15 punktus.</i>	Ar darba lapām savstarpēji apmainās 1. un 2. grupas, 3. un 4. grupas un 5. un 6. grupas skolēni. Novērtējot savu “kaimiņa” darbu, katram pareizajam ierakstam pieliek “+”. Atdod atpakaļ darba lapu darba veicējam, lai varētu saskaitīt iegūtos punktus un ierakstīt tos vērtēšanas lapā. Maksimāli var iegūt 28 punktus par katru uzdevumu (skābes nosaukumu otrreiz nevērtē).

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Aicina apkopot iegūtos rezultātus "Darba vērtēšanas lapā". Pārrunā iespējamo kļūdu cēloņus.	Saskaita stundas gaitā iegūtos punktus. Uzraksta vērtējumu, nodod vērtēšanas lapas skolotājam. Labo ierakstus darba lapās, novēršot neprecizitātes.
Paskaidro, ka 3. uzdevuma veikšanai, iespējams, būs nepieciešami papildu informācijas avoti, tāpēc darbs jāveic mājās, un to novērtēs nākamajā stundā. <i>Ja stundā ir vēl laiks, skolēni pilda 3. uzdevumu, bet mājas darbā papildina tabulu ar datiem, kuri jāmeklē citos informācijas avotos.</i>	Pieraksta mājas darbu.

STUNDAS PIEMĒRS

NEORGANISKO VIELU KLASIFIKĀCIJA

Mērķis

Sistematizēt zināšanas par neorganisko vielu daudzveidību, veidojot neorganisko vielu klasifikācijas shēmu.

Skolēnam sasniedzamais rezultāts

- Veido neorganisko vielu klasifikācijas shēmu.
- Klasificē neorganiskās vielas, ja dotas vielu formulas vai vielu nosaukumi, vai dotas vielu īpašības.
- Strādā sadarbojoties.

Nepieciešamie resursi

- Izdales materiāli: “Darba vērtēšanas lapa” (K_11_SP_05_02_P1); “Neorganisko vielu klasifikācija” (K_11_SP_05_02_P2).
- Vizuālie materiāli: “Neorganisko vielu klasifikācijas shēma” (K_11_SP_05_02_VM1), “Neorganisko vielu klasifikācija” (K_11_SP_05_02_VM3).
- Galda spēle “Vielu klasifikācija”.
- Kodoskops.
- Vielu šķīdības tabula, ķīmisko elementu periodiskā tabula.

Mācību metodes

Vizualizēšana, uzdevumu risināšana.

Mācību organizācijas formas

Grupu darbs, individuāls darbs.

Vērtēšana

Skolēni veic pašnovērtējumu prasmēm sistematizēt un klasificēt neorganiskās vielas, sadarboties, salīdzinot savus rezultātus ar skolotāja piedāvājumiem, aizpildot skolēna vērtēšanas lapu un vērtējot citu skolēnu rezultātus. Skolotājs vērtē skolēnu prasmes klasificēt vielas, ņemot vērā aizpildītās darba lapas, izveidoto klasifikācijas shēmu.

Skolotāja pašnovērtējums

Secina par stundas mērķa sasniegšanu, izmantotās metodes lietderību un efektivitāti, par to, kas izdevās un kādiem jautājumiem būtu jāpievērš lielāka uzmanība.

Stundas gaita

Klasē galdi sakārtoti darbam 6 grupās. Kartītes skolēnu sadalīšanai darba grupās skolotājs sagatavo iepriekš, atlasot tās no galda spēles “Vielu klasifikācija” atbilstoši skolēnu skaitam klasē.

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Vizualizēšana (15 minūtes)	
Aicina izlozēt vielu formulas un sadalīties darba grupās pēc principa “līdzīgie – vienā grupā”. Pārbauda, kā skolēni ir sadalījušies grupās. Jautā, pēc kāda principa katra grupa ir izveidojusies. Sešām darba grupām paredzētajās darba vietās uz galdiem uzliek uzrakstu – metāli, nemetāli, oksīdi, skābes, bāzes, sāļi. Iepazīstina ar stundas mērķi – izveidot neorganisko vielu klasifikācijas shēmu un strādāt ar to.	Katrs saņem kartīti ar formulu no galda spēles “Vielu klasifikācija”. Atbilstoši kartītē uzrakstītajai formulai sadalās 6 darba grupās pēc principa “līdzīgie vienā grupā”. Atbild. <i>Mēs esam metāli, mēs – nemetāli, mēs – oksīdi, mēs – skābes, mēs – bāzes, mēs – sāļi.</i>
Katrai darba grupai izdala galda spēli “Vielu klasifikācija”. Aicina izveidot neorganisko vielu klasifikācijas shēmu. Izdala katram skolēnam darba vērtēšanas lapu (K_11_SP_05_02_P1) un lūdz savu izveidoto neorganisko vielu klasifikācijas shēmu novērtēt, salīdzinot to ar skolotāja demonstrēto kodoskopa materiālu (K_11_SP_05_02_VM1).	Katra darba grupa veido klasifikācijas shēmu, izmantojot kartītes ar atbilstošiem nosaukumiem. Salīdzina savu izveidoto neorganisko vielu klasifikācijas shēmu ar skolotāja demonstrēto, novērtē savu darbu. 24 punktus var iegūt, ja visas vielu klases izvietotas pareizās vietās neorganisko vielu klasifikācijas shēmā. Katrs savā vērtēšanas lapā ieraksta iegūtos punktus un darba grupas doto papildu punktu par aktivitāti grupas darbā.
Uzdevumu risināšana (25 minūtes)	
Izdala darba lapu (K_11_SP_05_02_P2) un lūdz katram individuāli izpildīt 1. un 2. uzdevumu. <i>Ja skolotājs redz, ka klase ar darbu netiks galā, var piedāvāt veikt tikai pusi darba – 1. uzdevumā ierakstīt klasifikācijas tabulā tikai formulas, 2. uzdevumā ierakstīt klasifikācijas tabulā tikai nosaukumus. Tādā gadījumā pārējais darbs jāpaveic mājās.</i>	Veic individuālu darbu – klasificē dotās neorganiskās vielas, izmantojot vielu šķīdības tabulu un ķīmisko elementu periodisko tabulu.
Kad skolēni 1. un 2. uzdevumu ir paveikuši, lūdz blakusgrupu skolēnus mainīties ar darba lapām, lai novērtētu “kaimiņa” darbu. Demonstrē pareizās atbildes (K_11_SP_05_02_VM3). Lūdz darba veicējus saskaitīt savus iegūtos punktus. <i>Ja skolēni strādā lēni, kodoskopa materiālā atver tikai to darba daļu, ko viņi paveikuši – 1. uzdevumā klasifikācijas tabulā ierakstītās formulas, 2. uzdevumā klasifikācijas tabulā ierakstītos nosaukumus. Šajā gadījumā skolēni par katru uzdevumu saņem tikai 15 punktus.</i>	Ar darba lapām savstarpēji apmainās 1. un 2. grupas, 3. un 4. grupas un 5. un 6. grupas skolēni. Novērtējot savu “kaimiņa” darbu, katram pareizajam ierakstam pieliek “+”. Atdod atpakaļ darba lapu darba veicējam, lai varētu saskaitīt iegūtos punktus un ierakstīt tos vērtēšanas lapā. Maksimāli var iegūt 28 punktus par katru uzdevumu (skābes nosaukumu otrreiz nevērtē).

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Aicina apkopot iegūtos rezultātus "Darba vērtēšanas lapā". Pārrunā iespējamo kļūdu cēloņus.	Saskaita stundas gaitā iegūtos punktus. Uzraksta vērtējumu, nodod vērtēšanas lapas skolotājam. Labo ierakstus darba lapās, novēršot neprecizitātes.
Paskaidro, ka 3. uzdevuma veikšanai, iespējams, būs nepieciešami papildu informācijas avoti, tāpēc darbs jāveic mājās, un to novērtēs nākamajā stundā. <i>Ja stundā ir vēl laiks, skolēni pilda 3. uzdevumu, bet mājas darbā papildina tabulu ar datiem, kuri jāmeklē citos informācijas avotos.</i>	Pieraksta mājas darbu.

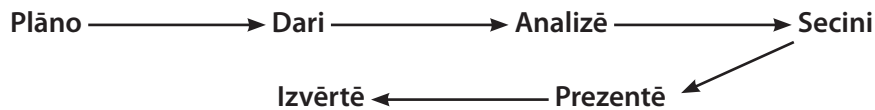
Vārds

uzvārds

klase

datums

PROJEKTA DARBA NOTEIKUMI



1. Projekta norises laiks:
2. Projekta darba mape, iesniegšanas termiņš
3. Projekta darba prezentācijas plakāta saturs
 - Ievads, kurā pamatota pētāmās problēmas izvēle, izvirzīts mērķis un uzdevumi
 - Teorētisks pamatojums, kurā izanalizēts, kas par izvirzīto problēmu jau ir zināms
 - Pētīšanas metožu apraksts
 - Rezultāti un to analīze
 - Secinājumi
 - Izmantotās literatūras saraksts
4. Projekta darba prezentācijas laiks un vieta
.....
5. Projekta darbs tiek vērtēts pēc 10 ballu skalas.

Vārds

uzvārds

klase

datums

PROJEKTA DARBA VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI

1. Projekta darbs izveidots atbilstoši mērķim

- | | |
|--------------------------------------|----------|
| • Tas atbilst projekta mērķim | 2 punkti |
| • Tas daļēji atbilst projekta mērķim | 1 punkts |
| • Tas neatbilst projekta mērķim | 0 punktu |

2. Teorētiskais pamatojums

- | | |
|--|----------|
| • Tajā ir atspoguļota ūdens kvalitātes nozīme cilvēka dzīvē, apzinātas nekvalitatīva ūdens lietošanas sekas, izpētīti normatīvie dokumenti, kas nosaka ūdens kvalitāti, apzinātas metodes ūdens kvalitātes noteikšanai. Ir norādītas atsauces un izmantoti vairāki izziņas avoti.
Pareizi lietoti ķīmijas termini | 2 punkti |
| • Tas daļēji atbilst prasībām | 1 punkti |
| • Tas neatbilst prasībām | 0 punktu |

3. Praktiskā darbība

- | | |
|--|----------|
| • Veikta ūdens parauga kvalitatīvā analīze, ievērota darba drošība, reģistrēti un apstrādāti dati, uzrakstīti secinājumi | 2 punkti |
| • Tas daļēji atbilst prasībām | 1 punkti |
| • Tas neatbilst prasībām | 0 punktu |

4. Secinājumi

- | | |
|--|----------|
| • Tos izlasot, kļūst skaidrs: <ul style="list-style-type: none"> – kāpēc bija vajadzīgs šis projekta darbs, – kas tika paveikts, – kas no iecerētā izdevās, – kas neizdevās un kāpēc, – ko varētu darīt citādāk | 2 punkti |
| • Secinājumi daļēji atbilst prasībām | 1 punkts |
| • Secinājumi neatbilst prasībām | 0 punktu |

5. Prezentācija

- | | |
|---|----------|
| • Uzskates materiāliem bagāta, interesanta prezentācija, kura atspoguļo projekta mērķi, dalībnieku veikto darbu un gūtās atziņas. Pareizi lietoti ķīmijas termini | 2 punkti |
| • Prezentācija daļēji atbilst prasībām | 1 punkti |
| • Prezentācija neatbilst prasībām | 0 punktu |

6. Darba noformējums

- | | |
|---------------------------------------|----------|
| • Noformējums atbilst prasībām | 2 punkti |
| • Noformējums daļēji atbilst prasībām | 1 punkts |
| • Noformējums prasībām neatbilst | 0 punktu |

Vārds

uzvārds

klase

datums

PROJEKTA DARBA PLĀNOŠANA

Projekta darba temats

Projekta darba grupas dalībnieki

.....

Projekta darba mērķis

Projekta darba uzdevumi

- Izveidot projekta darba plānu.
- Veikt dažādu ūdens paraugu kvalitatīvo un kvantitatīvo analīzi.
- Iegūt un apstrādāt datus, uzrakstīt secinājumus.
- Apkopot projekta darba rezultātus.
- Izstrādāt projekta darba prezentācijas plānu.
- Izstrādāt projekta darba prezentācijas plakātu.
- Prezentēt projekta darbu.

Pētāmā problēma

Darba uzdevumi	Atbildīgais	Laiks
1. Jautājumi, kas jānoskaidro: • Kas ietekmē ūdens kvalitāti? • Kādas var būt nekvalitatīva ūdens lietošanas sekas? • Kas izstrādā prasības un kontrolē ūdens kvalitāti? • Kādi normatīvie dokumenti atspoguļo šīs prasības? • Kādas metodes var izmantot ūdens kvalitātes noteikšanai? • • • • 2. Praktiskie darbi, kas jāpaveic: • Ūdens paraugu ievākšana: – no atklātas ūdenskrātuves, – dzeramais ūdens. • Ūdens paraugu analīze. 1. Jonu kvalitatīvā noteikšana ūdens paraugā. 2. Ūdens cietības kvantitatīvā noteikšana. 3. Spektrofotometriskā dzelzs(III) jonu noteikšana ūdenī. 4. 3. Projekta gaitas atspoguļošana: • foto, • zīmējumi, • intervijas, • prezentācija. • • • 4. Piederumi un papildmateriāli, kas būs nepieciešami projekta izstrādei: • • • • •		

Vārds

uzvārds

klase

datums

PREZENTĀCIJAS PLĀNOŠANA

Nr.	Prezentācijas saturs	Dalībnieku darbība	Nepieciešamie resursi	Atbildīgais
1.	Projekta darba nosaukums, mērķis, uzdevumi			
2.	Dalībnieku veikums projekta darba gaitā, izmantotās analīzes metodes			
3.	Datu apkopojums			
4.	Secinājumi			

Vārds uzvārds klase datums

SKOLĒNA PAŠNOVĒRTĒJUMS PAR PROJEKTA DARBĀ PAVEIKTO

Nr.	Pašnovērtējuma kritēriji	Novērtē savu darbu un iekrāso rūtiņu, atbilstoši tavam ieguldījumam darba tapšanā!										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Ievēroju darba noteikumus.											
2.	Palīdzēju grupai plānot darbu.											
3.	Piedalījos teorētiskā materiāla sagatavošanā.											
4.	Piedalījos praktisko darbu veikšanā.											
5.	Piedalījos rezultātu apkopošanā.											
6.	Piedalījos darba noformēšanā.											
7.	Reaģēju uz citu idejām.											
8.	Neatteicu palīdzību citiem.											
9.	Iedrošināju citus.											
10.	Piedalījos prezentācijas gatavošanā.											
11.	Piedalījos prezentācijā.											

Vārds

uzvārds

klase

datums

DARBA VĒRTĒŠANAS LAPA

Uzdevums	Punkti (maks.)	Punkti (iegūtie)	Papildpunkti
Klasifikācijas shēma	24		
1. uzdevums	28		
2. uzdevums	28		

Maksimāli var iegūt 80 punktu.

Vērtējums “ieskaitīts”, sākot no 65 punktiem, t. i., 80% no maksimāli iespējamā punktu skaita.

Kopā: (punkti) – vērtējums “ī” / “nī”

Vārds

uzvārds

klase

datums

NEORGANISKO VIELU KLASIFIKĀCIJA

Veic uzdevumus un aizpildi tabulu!

1. uzdevums

Klasificē dotās neorganiskās vielas, nosauc tās!

MgO; Na₂SO₄; HNO₃; Cr₂O₃; P; LiOH; Mg(HSO₃)₂; Al(OH)₃; Cu; NO; H₂S; SO₂; (CuOH)₂CO₃

2. uzdevums

Klasificē dotās neorganiskās vielas, uzraksti to ķīmiskās formulas!

Ozons; ogļskābē gāze; sālsskābe; dedzinātie kalķi; dzeramā soda; bārija hidroksīds, ortofosforskābe; tvana gāze; cēzijs; kālija salpetris; cinka hidrokslohlorīds; alumīnija oksīds; dzelzs(II) hidroksīds.

Uzdevums		METĀLI	NEMETĀLI	OKSĪDI				BĀZES	
				Bāziskie oksīdi	Amfotērie oksīdi	Skābie oksīdi	Sāļus neradošie oksīdi	Šķīstošie hidroksīdi	Nešķīstošie hidroksīdi
1.	Formula								
	Nosaukums								
2.	Nosaukums								
	Formula								

Uzdevums		SKĀBES					SĀĻI		
		Skābekli saturošās skābes	Skābekli nesaturošās skābes	Vienvērtīgās skābes	Divvērtīgās skābes	Trīsvērtīgās skābes	Normālie sāļi	Skābie sāļi	Bāziskie sāļi
1.	Formula								
	Nosaukums								
2.	Nosaukums								
	Formula								

3. uzdevums

Uzraksti raksturoto neorganisko vielu formulas, nosauc un klasificē tās!

• Minerālmēslu un sprāgstvielu ražošanā izmantojama skābe. • Sāls – garšviela un sens pārtikas konservēšanas līdzeklis. • Skābe, kuras šķīdumu izmanto svina akumulatoros. • Mazšķīstošs hidroksīds, kura triviālais nosaukums ir “dzēstie kaļķi”. • Sāls – zaļš pulveris, ko laboratorijā izmanto vara(II) oksīda un ogļskābās gāzes iegūšanai. • Dabā sastopams oksīds – viena no stikla izejvielām. • Bāze, kas rodas, vara(II) sulfātam reaģējot ar nātrija hidroksīdu.	• Dzeltenš cēlmetāls, kuru izmanto rotaslietu gatavošanā. • Oksīds (indīga gāze), kurš rodas, nepilnīgi sadegot kurināmajam. • Gāze, kuras tilpumdaļa gaisā ir vislielākā. • Sāls – mīklas irdinātājs. • Oksīds – sarkanbrūns pulveris. • Celtniecībā izmantojams balts pulveris, ko iegūst, apdedzinot kaļķakmeni. • Vāja, gaistoša skābe ar ļoti nepatīkamu puvušu olbaltumvielu smaržu.
---	--

Uzdevums		METĀLI	NEMETĀLI	OKSĪDI				BĀZES	
				Bāziskie oksīdi	Amfotērie oksīdi	Skābie oksīdi	Sāļus neradošie oksīdi	Šķīstošie hidroksīdi	Nešķīstošie hidroksīdi
3.	Formula								
	Nosaukums								

Uzdevums		SKĀBES					SĀĻI		
		Skābekli saturošās skābes	Skābekli nesaturošās skābes	Vienvērtīgās skābes	Divvērtīgās skābes	Trīsvērtīgās skābes	Normālie sāļi	Skābie sāļi	Bāziskie sāļi
3.	Formula								
	Nosaukums								

Vārds

uzvārds

klase

datums

DZELZS KOROZIJA

Uzdevums

Vēro dzelzs koroziju dažādās vidēs un apkopo novērojumus un secinājumus tabulā!

Mēģenes numurs	Korozijas objekts	Korozijas vide
1.	Dzelzs nagla	Sauss skābeklis
Novērojumi		
Secinājumi		
2.	Dzelzs nagla	Ūdens
Novērojumi		
Secinājumi		
3.	Dzelzs nagla	Nātrija hlorīda šķīdums
Novērojumi		
Secinājumi		
4.	Dzelzs nagla	Nātrija hidroksīda šķīdums
Novērojumi		
Secinājumi		
5.	Dzelzs nagla kontaktā ar cinku	Ūdens
Novērojumi		
Secinājumi		
6.	Dzelzs nagla kontaktā ar varu	Ūdens
Novērojumi		
Secinājumi		

Secinājumi

- Dzelzs koroziju ietekmē šķīduma vide: piedevas šķīdumam koroziju paātrina, piedevas šķīdumam koroziju palēnina.
- Dzelzs koroziju ietekmē kontakts ar citiem metāliem: kontakts ar aktīvāku metālu nekā dzelzs koroziju, kontakts ar neaktīvāku metālu nekā dzelzs koroziju

Vārds

uzvārds

klase

datums

ŪDENS CIETĪBAS KVANTITATĪVĀ NOTEIKŠANA

Situācijas apraksts

Kalcija un magnija joni ir nepieciešami cilvēku, dzīvnieku un augu vielmaiņas procesiem, tādēļ ciets ūdens, piemēram, avota ūdens ir veselīgs. Tomēr daudzām tehniskām vajadzībām ciets ūdens nav derīgs. Siltā ūdens piegādes sistēmās, veļas mašīnās, kafijas automātos un elektriskajās tējkannās veidojas nosēdumi (katlakmens), kas izraisa šo iekārtu bojāšanos.

Par mīkstu ūdeni uzskata tādu, kura cietība ir mazāka par 1,5 mmol/l. Ja ūdens cietība pārsniedz 5 mmol/l, tad tas ir ciets ūdens. Dabīgo ūdeņu cietība nav pastāvīgs lielums. Vienas ūdenskrātuves dažādās vietās tā var būt atšķirīga. Tā var mainīties arī atkarībā no gadalaika un laikapstākļiem. Piemēram, palu laikā Daugavas ūdens cietība salīdzinājumā ar ūdens cietību ziemā samazinās vairāk nekā divas reizes. Tādēļ, lai iegūtu kopējās cietības vidējo vērtību, jāveic ļoti liels analīžu skaits.

Pētāmā problēma

Kāda ir analizējamā ūdens kopējā cietība?

Hipotēze

Darba piederumi, vielas

0,02 M kompleksons III (Trilons B), amonija buferšķīdums ar pH 10, indikators (eriohrommelnais).

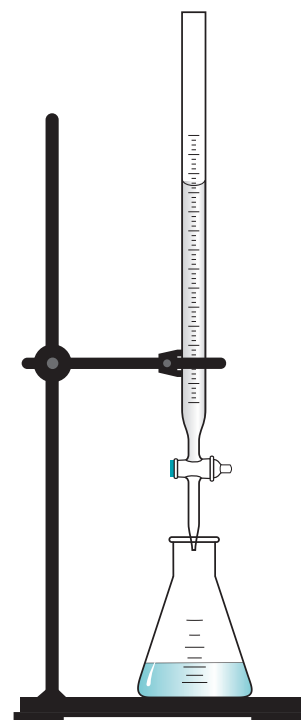
4 koniskās kolbas 250 ml, vārglāze 100 ml, birete 25 ml, Mora pipete 50 ml, piltuve biretes uzpildīšanai, karotīte vielu ņemšanai, statīvs, ierīce šķidruma iepildīšanai pipetē.

Darba gaita

1. Sastādi titrēšanas iekārtu (*attēls*)!
2. Bireti izskalo ar nelielu kompleksona III šķīduma tilpumu (apmēram 10 ml)!
3. Ar 50 ml Mora pipeti četrās koniskajās kolbās ielej 50 ml analizējamā ūdens!
4. Katrā kolbā pievieno 5 ml amonija buferšķīduma un ≈ 50 mg ($\approx 1/4$ karotītes) indikatora erihrommelnā un saskalini!
5. Uzpildi bireti ar kompleksona III šķīdumu tā, lai šķīduma līmenis būtu precīzi līdz nulles atzīmei! Piltuvi izņem no biretes!
6. Pirmo reizi titrējot, šķīdumu no biretes izlaid pa vienam mililitram, lai uzzinātu aptuveno kompleksona III tilpumu!
7. Kad indikatora krāsa, pievienojot kārtējo mililitru, vairs nemainās, titrēšanu pārtrauc un no biretes nolasi izlietotā kompleksona III tilpumu!

Paraugu, kura krāsa vairs nemainās, neizskalo, bet saglabā, lai būtu vieglāk noteikt nākamo paraugu krāsu titrēšanas beigās!

8. Uzpildi bireti no jauna, kā norādīts darba gaitas 5. punktā!
9. Titrē pirmo analīzes paraugu! Tā kā aptuvenais kompleksona III tilpums ir zināms, tad sākumā var pievienot kompleksonu III straujāk. Titrēšanas beigu daļā pievieno kompleksonu uzmanīgi pa vienam pilienam, ikreiz kolbu saskalojot. Kad indikatora krāsa, pievienojot kārtējo pilienam, vairs nemainās, titrēšanu pārtrauc un no biretes nolasi izlietotā kompleksona III tilpumu!
10. Aprēķini kompleksona III vidējo tilpumu!
11. Aprēķini ūdens kopējo cietību!



Att.
Titrēšanas iekārta

Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

Ieraksti mājās izveidotajā datu tabulā savus iegūtos datus!

Ūdens kopējo cietību aprēķina pēc formulas:

$$c_x = \frac{c(\text{kompl.III}) \cdot V_{\text{vid.}}(\text{kompl.III}) \cdot 1000}{V(\text{ūdens})}, \text{ kur}$$

c_x – ūdens kopējā cietība, mmol/l

$c(\text{kompl.III})$ – kompleksona III koncentrācija, mol/l

$V_{\text{vid.}}(\text{kompl.III})$ – patērētā kompleksona III vidējais tilpums, ml

$V(\text{ūdens})$ – ūdens parauga tilpums, ml

Rezultātu analīze un izvērtēšana

Prezentē savus rezultātus!

Papildini savu datu tabulu ar pārējo klasesbiedru iegūtajiem datiem!

Salīdzini iegūtos datus ar datiem literatūrā, kas raksturo ūdens cietību!

.....

.....

Spried par izdarīto mērījumu precizitāti!

.....

.....

Secinājumi

- Secini, vai izvirzītā hipotēze par ūdens cietību apstiprinās!

.....

.....

- Secini, kādas ir analizētā ūdens izmantošanas iespējas!

.....

.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

JONU KVALITATĪVĀ NOTEIKŠANA DABAS ŪDENS PARAUGĀ

Situācijas apraksts

Avota ūdens ir tīrs no bioloģiskā viedokļa, bet tas satur dažādus jonus. Šāds ūdens parasti ir ciets, jo satur kalcija, magnija vai dzelzs(II) jonus.

Ja ūdens paraugs ņemts no akas, to var raksturot kā **gruntsūdeni**. Gruntsūdeņiem bieži ir saskarsme ar zemes virsējiem slāņiem. Ja gruntsūdenī ir nonākuši notekūdeņi, tad tajos var konstatēt hlorīdjonus, un tas norāda uz ūdens sliktu kvalitāti. Seklāku aku ūdens var saturēt arī organiskas vielas. Šādu ūdeni var lietot mājāsaimniecībā, bet ne kā dzeramo ūdeni.

Ja ūdens paraugs ir ņemts no **dziļurbuma** vai tiek analizēts veikalā pirkt **minerālūdens**, tad tajos ir daudz dažādu jonu, no kuriem laboratorijas darba ietvaros iespējams noteikt kalcija jonus, dzelzs jonus, kā arī sulfātjonus un hlorīdjonus.

Virszemes ūdens (**upju, ezeru, grāvju** u. c.) parasti ir mīksts, jo tas regulāri papildinās ar nokrišņiem, un tādēļ izšķīdušo sāļu daudzums tajos ir mazs. Virszemes ūdens var saturēt arī organiskas vielas. Šādu ūdeni bez īpašas attīrīšanas nevar lietot par dzeramo ūdeni. Apdzīvotu vietu un rūpniecības uzņēmumu tuvumā ūdens var būt vairāk vai mazāk piesārņots, ko var konstatēt pēc pH pārmaiņām vai tādu jonu klātbūtnes, kuri nav sastopami dabas ūdeņos (piemēram, smago metālu joni).

Izmantojot kvalitatīvās analīzes metodes, nosaka, kādi joni atrodas ūdens paraugā. Lai analizētu ūdens paraugus, izvēlas reagentus, kuri ar nosakāmo jonu veido nogulsnes, krāsainus vai gaistošus savienojumus.

Pētāmā problēma

Kādus jonus satur pētāmā ūdens paraugs?

Hipotēze

Prognozē ūdens kvalitatīvo sastāvu, pamatojoties uz informāciju par ūdens izcelsmi!

Darba piederumi, vielas

0,1 M ūdensšķīdumi: CH_3COOH , HCl , HNO_3 , $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ vai $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$; 0,3 M $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$, 0,5 M KSCN , 0,5 M BaCl_2 , 0,06 M AgNO_3 , 0,1 M svina acetāta, 2% $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ šķīdums, universālindikatora papīrs, 10% H_2O_2 šķīdums, spirta lampiņa, mēģenes turētājs, 6 mēģenes, mēģeņu statīvs.

Darba gaita

1. Patstāvīgi prognozē pētāmā ūdens parauga kvalitatīvo sastāvu!
2. Izvēlies jonus, kurus noteiksi ūdens paraugā!
3. Saskaņo izvēlētos jonus ar skolotāju!

Uzmanību! Pēc darba obligāti jānomazgā rokas!

4. Veido tabulu, kurā uzraksti nosakāmos jonus, novērojumus veiktajām ķīmiskajām reakcijām un ķīmisko reakciju molekulāros, jonu un saīsinātos jonu vienādojumus!

JONU KVALITATĪVĀ NOTEIKŠANA

Tabula

Jons	Metode	Pazīme
Ca^{2+}	1. $\approx 3 \text{ ml}$ ūdens parauga ielej mēģenē un pievieno dažus pilienus $0,1 \text{ M CH}_3\text{COOH}$. 2. Pievieno 10 pilienus $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ šķīduma.	Balts duļķojums vai nogulsnes.
Fe^{2+} un Fe^{3+}	1. $\approx 3 \text{ ml}$ ūdens parauga piepilina 1 pilienu $0,1 \text{ M HCl}$ un 1 pilienu $10\% \text{ H}_2\text{O}_2$. 2. Šķīdumu vāra 1–2 minūtes. (Šajā procesā Fe^{2+} joni oksidējas par Fe^{3+} joniem.) 3. Šķīdumu atdzesē un pielej $\approx 2 \text{ ml KSCN}$ šķīduma.	Sārts krāsojums.
H^+	Ūdens paraugu pārbauda ar universālindikatoru (pH nosaka pēc krāsu skalas) vai izmantojot pH–metru.	
SO_4^{2-}	$\approx 3 \text{ ml}$ ūdens parauga ielej mēģenē, pievieno $\approx 0,5 \text{ ml } 0,1 \text{ M HCl}$ un pielej $\approx 1 \text{ ml BaCl}_2$ šķīduma.	Balts duļķojums vai nogulsnes.
Cl^-	$\approx 3 \text{ ml}$ ūdens parauga ielej mēģenē, pievieno $\approx 0,5 \text{ ml } 0,1 \text{ M HNO}_3$ un piepilina dažus pilienus AgNO_3 šķīduma.	Balts duļķojums vai nogulsnes.
S^{2-}	$\approx 3 \text{ ml}$ ūdens parauga ielej mēģenē, pievieno $\approx 1 \text{ ml } (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ šķīduma.	Melnas vai brūnganas nogulsnes.
CO_3^{2-}	$\approx 3 \text{ ml}$ ūdens parauga ielej mēģenē, pievieno $\approx 1 \text{ ml } 0,1 \text{ M HCl}$.	Izdalās gāze.
Cu^{2+}	$\approx 3 \text{ ml}$ ūdens parauga ielej mēģenē, pievieno $\approx 1 \text{ ml K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ šķīduma.	Tumšbrūns duļķojums.

Vārds

uzvārds

klase

datums

DZELZS(II) JONU SPEKTROFOTOMETRISKĀ NOTEIKŠANA ŪDENĪ

Situācijas apraksts

Elementam dzelzij ir liela bioloģiskā nozīme. Tā atrašanās ūdenī nelielā daudzumā ir noderīga. Saskaņā ar ES normatīviem dzeramajā ūdenī maksimāli pieļaujamā dzelzs jonu koncentrācija (MKP) ir 0,2 mg/l. Tomēr, ņemot vērā Latvijas īpašo ģeogrāfisko stāvokli, Rīgas pilsētas dzeramajā ūdenī līdz 2008. gadam dzelzs jonu MPK atļauta 0,4 mg/l. Citās Latvijas pilsētās, kurās dzeramo ūdeni iegūst no dziļurbumiem, dzelzs jonu MPK 0,4 mg/l ir atļauta līdz 2015. gadam. Ja kopējā dzelzs jonu koncentrācija ūdenī pārsniedz 1 mg/l, tad pasliktinās ūdens organoleptiskās īpašības: parādās dzeltenīga nokrāsa, duļķainība un dažkārt arī piegarša. Šāds ūdens nav izmantojams arī tehniskām vajadzībām, kafijas automātos, elektriskajās tējkannās un karstā ūdens boileros.

Pētāmā problēma

Kāda ir dzelzs(II) jonu koncentrācija pētāmā ūdens paraugā?

Hipotēze

Prognozē dzelzs(II) jonu koncentrāciju ūdens paraugā, pamatojoties uz informāciju par ūdens izcelsmi un novērtējot to vizuāli!

Lielumi, pazīmes

Darba piederumi, vielas

Trīs 100 ml koniskās kolbas, trīs 100 ml mērkolbas, Mora pipete 25 ml, sālskābe ar koncentrāciju $c(\text{HCl}) = 1 \text{ mol/l}$, koncentrēts amonjaka šķīdums, universālais indikatorpapīrs, analizējamā ūdens paraugs, filtrēšanas iekārta, 1,10-fenantrolīna šķīdums, 10% hidroksilamīna hidrogēnhlorīda ūdensšķīdums.

Darba gaita

1. Trijās numurētās 100 ml koniskajās kolbās vai vārglāzēs ar 25 ml Mora pipeti ielej analizējamo ūdeni un katrā kolbā ar mērpipeti pievieno 1 ml 0,1 M HCl!
2. Kolbas vai vārglāzes novieto uz elektriskās plītiņas un vāri apm. 10 minūtes, lai izšķīdinātu visus dzelzs savienojumus! Noņem no plītiņas, atdzesē!
3. Ja šķīdums ir duļķains, tad to filtrē!
4. Filtrātu pārnes trijās numurētās 50 ml mērkolbās!
5. Pievieno 1 ml hidroksilamīna hidrogēnhlorīda šķīduma un 1 ml 1,10-fenantrolīna šķīduma!
6. Pēc tam šķīdumu neitralizē ar koncentrētu amonija hidroksīda šķīdumu līdz pH 4–5, uzpildi līdz atzīmei ar destilētu ūdeni, uzliec aizbāzni un samaisi!
7. Analizējamo šķīdumu ielej kivetē! Kivetes sienīgas noslauki! Mēri gaismas absorbciju pie 510 nm!
8. No iegūtajām absorbcijas vērtībām aprēķini vidējo aritmētisko vērtību! ***Ja kāda no iegūtajām vērtībām krasi atšķiras, to aprēķinā neizmanto!***

9. Pēc kalibrēšanas grafika atrodi dzelzs(II) jonu koncentrāciju analizējamajā paraugā un, izmantojot aprēķinu formulu, atrodi dzelzs(II) jonu koncentrāciju ūdenī!

Dzelzs(II) jonu koncentrāciju analizējamajā paraugā aprēķini ar formulu:

$$c_{\text{Fe}^{2+}} = \frac{c_{\text{Fe}^{2+}}(\text{kalibr}) \cdot V_{\text{kop}}}{V(\text{ūdens})}, \text{ kur}$$

$c_{\text{Fe}^{2+}}$ – dzelzs(II) jonu koncentrācija analizējamajā paraugā, mg/l

$c_{\text{Fe}^{2+}}(\text{kalibr.})$ – dzelzs(II) jonu koncentrācija, kas iegūta no kalibrēšanas grafika, mg/l

$V_{\text{kop.}}$ – kopējais analizējamā parauga tilpums, ml

$V(\text{ūdens})$ – ūdens parauga tilpums, ml

legūto datu reģistrēšana un apstrāde

Dzelzs(II) jonu koncentrācija ūdens paraugā

Tabula

Kolbas numurs	Absorbciija	Absorbcijas vidējā vērtība	Dzelzs(II) jonu masas koncentrācija, mg/l (no kalibrēšanas grafika)	Dzelzs(II) jonu masas koncentrācija, mg/l (analizējamajā ūdens paraugā)
1.				
2.				
3.				

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

Secini, vai izvirzītā hipotēze ir apstiprinājusies, vai nē!

.....

.....

DZELZS KOROZIJA

Darba izpildes laiks viena līdz trīs dienas

K_11_DD_05

Mērķis

Veidot izpratni par dažu vides faktoru ietekmi uz dzelzs koroziju, pilnveidot prasmi novērot un secināt.

Sasniedzamais rezultāts

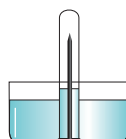
- Novēro dzelzs koroziju dažādās vidēs un apkopo novērojumus tabulā.
- Secina par dažādu apstākļu ietekmi uz dzelzs korozijas ātrumu.

Darba piederumi, vielas

Sešas lielas mēģenes, sešas tāda lieluma naglas, kuras var brīvi ievietot mēģenēs, seši aizbāžņi, kas ir piemēroti mēģeņu blīvai noslēgšanai, pieci kristalizatori, vara stieplīte vai šaura vara plāksnīte, šaura cinka plāksnīte, 10% NaOH šķīdums, 5% NaCl šķīdums, reaģenti skābekļa iegūšanai (kristālisks KMnO_4 vai ūdeņraža peroksīda šķīdums), izmantotajiem reaģentiem atbilstoša skābekļa iegūšanas iekārta.

Darba gaita

1. Pirms stundas sanumūrē sešas lielas mēģenes; no skābekļa iegūšanas iekārtas tās visas piepilda ar skābekli un blīvi noslēdz ar aizbāžņiem.
Skābeklim vismaz pirmajā mēģenē ir jābūt sausam. To iegūst, izmantojot jebkuru ķīmijas kabinetā pieejamo skābekļa ieguves veidu.
2. Demonstrējumu uzsākot, četrās ar skābekli piepildītās mēģenēs ievieto sausas dzelzs naglas. Vienu mēģeni blīvi noslēdz ar aizbāzni un atstāj salīdzināšanai.
Tā kā naglu klāsts veikalos ir ļoti liels, vispirms noteikti jāpārbauda, vai ar izmantoto naglu demonstrējums izdodas.
3. Piektajā mēģenē ievieto dzelzs naglu, kas ir kontaktā ar cinka plāksnīti, bet sestajā – kontaktā ar vara stiepli vai vara plāksnīti.
4. Otro mēģeni (kurā ievietota dzelzs nagla) ar vaļējo galu uz leju iegremdē kristalizatorā ar ūdeni. Pārējās četras mēģenes līdzīgā veidā iegremdē kristalizatorā, kurš ūdens vietā satur tabulā norādītos šķīdumus.



Att. Mēģenes novietojums kristalizatorā

Mēģenēm kristalizatorā jāatrodas vertikālā stāvoklī, iespējams, ka būs nepieciešams tās nostiprināt.

Demonstrējuma veikšanas apstākļi

Tabula

Mēģenes numurs	Mēģenes saturs	Kristalizatora saturs
1.	Dzelzs nagla	Mēģene noslēgta ar aizbāzni un kristalizatorā ievietota netiek
2.	Dzelzs nagla	Ūdens
3.	Dzelzs nagla	Nātrija hlorīda šķīdums
4.	Dzelzs nagla	Nātrija hidroksīda šķīdums
5.	Dzelzs nagla kontaktā ar cinku	Ūdens
6.	Dzelzs nagla kontaktā ar varu	Ūdens

5. Mēģenes atstāj novērojumiem uz vienu līdz trijām dienām.
6. Nākamajā mācību stundā aplūko mēģenes, pievēršot uzmanību šādām pazīmēm:
 - A. Vai mēģenē, kurā atrodas dzelzs nagla sausā skābeklī, ir novērojamas ķīmiskās reakcijas pazīmes?
 - B. Kā ir mainījies šķidrums mēģenēs?
Ja šķidruma līmenis ir pacēlies, tas liecina par skābekļa patēriņu korozijas procesā.
 - C. Atzīmē korozijas produktu krāsu un salīdzinoši novērtē to daudzumu.

Lūdz skolēnus, vērojot demonstrējumu, aizpildīt darba lapu.

Mēģenes numurs	Korozijas objekts	Korozijas vide
1.	Dzelzs nagla	Skābeklis
Novērojumi	Ķīmiskās reakcijas pazīmes nav novērojamas.	
Secinājumi	Sausā skābeklī dzelzs korozija nenotiek.	
2.	Dzelzs nagla	Ūdens
Novērojumi	Mēģenes apakšējā daļā ir redzamas brūnas nogulsnes. Mēģenē mazliet pacēlies ūdens līmenis.	
Secinājumi	Brūnās nogulsnes ir dzelzs(III) hidroksīds. Ūdens klātienē dzelzs korodē.	
3.	Dzelzs nagla	Nātrija hlorīda šķīdums
Novērojumi	Mēģenes apakšējā daļā ir redzamas brūnas nogulsnes. To daudzums ir lielāks nekā pirmajā mēģenē. Ūdens līmenis šajā mēģenē ir pacēlies nedaudz vairāk nekā mēģenē ar tīru ūdeni.	
Secinājumi	Brūnās nogulsnes ir dzelzs(III) hidroksīds. Dzelzs korodē, nātrija hlorīda klātbūtne šķīdumā pastiprina koroziju.	
4.	Dzelzs nagla	Nātrija hidroksīda šķīdums
Novērojumi	Mēģenes apakšējā daļā ir redzamas nogulsnes. To daudzums ir mazāks nekā iepriekšējās divās mēģenēs. Ūdens līmenis šajā mēģenē praktiski nav pacēlies.	
Secinājumi	Brūnās nogulsnes ir dzelzs(III) hidroksīds. Nātrija hidroksīda pievienošana šķīdumam samazina dzelzs koroziju.	
5.	Dzelzs nagla kontaktā ar cinku	Ūdens
Novērojumi	Mēģenes apakšējā daļā ir redzamas bālganas nogulsnes. Ūdens līmenis šajā mēģenē praktiski nav mainījies.	
Secinājumi	Nogulsnes ir cinka hidroksīds. Cinka klātienē dzelzs nekorodē, korodē cinks, bet cinka korozijā skābeklis netiek patērēts.	
6.	Dzelzs nagla kontaktā ar varu	Ūdens
Novērojumi	Mēģenes apakšējā daļā ir redzamas brūnas nogulsnes. To daudzums ir lielāks nekā visās citās mēģenēs. Ūdens līmenis šajā mēģenē ir stipri pacēlies.	
Secinājumi	Brūnās nogulsnes ir dzelzs(III) hidroksīds. Vara klātiene paātrina dzelzs koroziju.	

Secinājumi

1. Dzelzs korozijas ātrums ir atkarīgs no metāla saskares ar citiem metāliem.
2. Dzelzs korozijas ātrums ir atkarīgs no korozijas vides.

ŪDENS CIETĪBAS KVANTITATĪVĀ NOTEIKŠANA

Darba izpildes laiks 40 minūtes

K_11_LD_05_01

Mērķis

Pilnveidot izpratni par kvantitatīvās analīzes metožu izmantošanas iespējām, nosakot ūdens kopējo cietību ar tilpumanalīzes metodi.

Sasniedzamais rezultāts

- Sastāda titrēšanas iekārtu, titrē un iegūtos datus reģistrē tabulā.
- Aprēķina ūdens kopējo cietību un salīdzina iegūtos datus ar datiem literatūrā.
- Novērtē mērījumu precizitāti.

Saskata un formulē pētāmo problēmu	Dots
Formulē hipotēzi	Patstāvīgi
Saskata (izvēlas) un sagrupē lielumus, pazīmes	–
Izvēlas atbilstošus darba piederumus un vielas	Dots
Plāno darba gaitu, izvēlas drošas, videi nekaitīgas darba metodes	Dots
Novēro, mēra un reģistrē datus	Patstāvīgi
Lieto darba piederumus un vielas	Patstāvīgi
Apstrādā datus	Patstāvīgi
Analizē, izvērtē eksperimenta rezultātus, secina	Patstāvīgi
Prezentē darba rezultātus	Patstāvīgi
Sadarbojas, strādājot pāri vai grupā	Patstāvīgi

Situācijas apraksts

Kalcija un magnija joni ir nepieciešami cilvēku, dzīvnieku un augu vielmaiņas procesiem, tādēļ ciets ūdens, piemēram, avota ūdens ir veselīgs. Tomēr daudzām tehniskām vajadzībām ciets ūdens nav derīgs. Siltā ūdens piegādes sistēmās, veļas mašīnās, kafijas automātos un elektriskajās tējkannās veidojas nosēdumi (katlakmens), kas izraisa šo iekārtu bojāšanos.

Par mīkstu ūdeni uzskata tādu, kura cietība ir mazāka par 1,5 mmol/l. Ja ūdens cietība pārsniedz 5 mmol/l, tad tas ir ciets ūdens. Dabīgo ūdeņu cietība nav

pastāvīgs lielums. Vienas ūdenskrātuves dažādās vietās tā var būt atšķirīga. Tā var mainīties arī atkarībā no gadalaika un laikapstākļiem. Piemēram, palu laikā Daugavas ūdens cietība salīdzinājumā ar ūdens cietību ziemā samazinās vairāk nekā divas reizes. Tādēļ, lai iegūtu kopējās cietības vidējo vērtību, jāveic ļoti liels analīžu skaits.

Pētāmā problēma

Kāda ir analizējamā ūdens kopējā cietība?

Iepriekšējā stundā pirms laboratorijas darba skolēniem tiek uzdots mājas darbs: sagatavot tabulu, kurā apkopot visās klases (vai grupas) titrēšanas rezultāti. Šajā stundā skolēni savstarpēji vienojas par to, kādi paraugi tiks analizēti:

- 1) ūdens paraugi var būt ņemti no vienas ūdenskrātuves dažādām vietām;
- 2) ūdens paraugi var būt ņemti no dažādiem avotiem vai akām ar mērķi salīdzināt to cietību;
- 3) visiem skolēniem tiek izsniegts viens ūdens paraugs (piemēram, veikalā pirkt minerālūdens), un, aprēķinot vidējo rezultātu, var spriest par mērījumu precizitāti.

Vērsiet skolēnu uzmanību uz to, ka katra parauga titrēšanas rezultāts tiks aprēķināts no trijiem paralēliem mērījumiem. Vienu un to pašu paraugu titrēs trīs reizes. Pārrunājiet ar skolēniem, kāpēc tas nepieciešams?

Hipotēze

Piemērs. Analizējamā minerālūdens “Vichy” kopējā cietība ir robežās no 1,3–4,7 mmol/l.

Ja skolēni nosaka veikalā pirktā minerālūdens cietību, tad pēc kalcija un magnija jonu masas koncentrācijām, kuras norādītas uz etiķetes, var aprēķināt kopējo cietību.

Darba piederumi, vielas

0,02 M kompleksons III (Trilons B), amonija buferšķīdums ar pH 10, indikators (eriohrommelns).

4 koniskās kolbas 250 ml, vārglāze 100 ml, birete 25 ml, Mora pipete 50 ml, piltuve biretes uzpildīšanai, karotīte vielu ņemšanai, statīvs, ierīce šķidruma iepildīšanai pipetē.

Amonija buferšķīduma pagatavošana. 1000 ml mērkolbā 54 g NH_4Cl pievieno 350 ml koncentrēta amonjaka šķīduma ūdenī un atšķaida ar destilētu ūdeni līdz atzīmei.

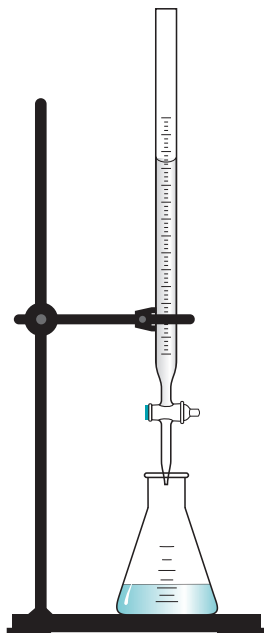
Indikatora pagatavošana. Eriohrommelno sajauc ar NaCl masas attiecībā 1:100.

Darba gaita

1. Sastāda titrēšanas iekārtu (*attēls*).
2. Bireti izskalo ar nelielu kompleksonaIII šķīduma tilpumu (apmēram 10 ml).
3. Ar 50 ml Mora pipeti četrās koniskajās kolbās ielej 50 ml analizējamā ūdens.
4. Katrā kolbā pievieno 5 ml amonija buferšķīduma un ≈ 50 mg ($\approx 1/4$ karotītes) indikatora erihrommelnā un saskalina.
5. Uzpilda bireti ar kompleksonaIII šķīdumu tā, lai šķīduma līmenis būtu precīzi līdz nulles atzīmei. Piltuvi izņem no biretes.
6. Pirmo reizi titrējot, šķīdumu no biretes izlaiž pa vienam mililitram, lai uzzinātu aptuveno kompleksonaIII tilpumu.
7. Kad indikatora krāsa, pievienojot kārtējo mililitru, vairs nemainās, titrēšanu pārtrauc un no biretes nolasa izlietotā kompleksonaIII tilpumu.

Paraugu, kura krāsa vairs nemainās, neizskalo, bet saglabā, lai būtu vieglāk noteikt nākamo paraugu krāsu titrēšanas beigās!

8. Uzpilda bireti no jauna, kā norādīts darba gaitas 5. punktā.
9. Titrē pirmo analīzes paraugu. Tā kā aptuvenais kompleksonaIII tilpums ir zināms, tad sākumā var pievienot kompleksonuIII straujāk. Titrēšanas beigu daļā pievieno kompleksonu uzmanīgi pa vienam pilienam, ikreiz kolbu saskalojot. Kad indikatora krāsa, pievienojot kārtējo pilienu, vairs nemainās, titrēšanu pārtrauc un no biretes nolasa izlietotā kompleksonaIII tilpumu.
10. Aprēķina kompleksonaIII vidējo tilpumu.
11. Aprēķina ūdens kopējo cietību.



Att.
Titrēšanas iekārta

Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

Piemērs.

Titrēšanas dati

Tabula

Parauga apzīmējums	Kolbas nr.	V(kompl.III), ml	$V_{vid.}$ (kompl.III), ml	c_x , mmol/l	$c_{x_{vid.}}$ mmol/l
A	1.				
	2.				
	3.				
B	1.				
	2.				
	3.				
C	1.				
	2.				
	3.				

Ūdens kopējo cietību aprēķina ar formulu:

$$c_x = \frac{c(\text{kompl.III}) \cdot V_{vid.}(\text{kompl.III}) \cdot 1000}{V(\text{ūdens})}, \text{ kur}$$

c_x – ūdens kopējā cietība, mmol/l

$c(\text{kompl.III})$ – kompleksonaIII koncentrācija, mol/l

$V_{vid.}(\text{kompl.III})$ – patērētā kompleksonaIII vidējais tilpums, ml

$V(\text{ūdens})$ – ūdens parauga tilpums, ml

Rezultātu analīze un izvērtēšana

Katra grupa vai pāris prezentē savus rezultātus.

Skolēni papildina savas datu tabulas ar pārējo klasesbiedru iegūtajiem datiem.

Salīdzina iegūtos datus ar datiem literatūrā, kas raksturo ūdens cietību.

Ja skolēni ir analizējuši ūdens paraugus, kas ņemti no vienas ūdenskrātuves dažādām vietām, analizē kopējās cietības atšķirības (ja tādas ir) un to cēloņus.

Ja visi skolēni analizējuši viena ūdens paraugus, spriež par izdarīto mērījumu precizitāti.

Secinājumi

Secina, vai izvirzītā hipotēze par ūdens cietību apstiprinās.

Secina, kādas ir analizētā ūdens izmantošanas iespējas.

JONU KVALITATĪVĀ NOTEIKŠANA DABAS ŪDENS PARAUGĀ

Darba izpildes laiks 40 minūtes

K_11_LD_05_02

Mērķis

Pilnveidot izpratni par kvalitatīvās analīzes izmantošanas iespējām, veicot jonu kvalitatīvo noteikšanu dabas ūdens paraugos.

Sasniedzamais rezultāts

- Izvirza hipotēzi par ūdens kvalitatīvo sastāvu, pamatojoties uz informāciju par ūdens izcelsmi.
- Izvēlas atbilstošu darba gaitu jonu pierādīšanai.
- Veic kvalitatīvo jonu noteikšanu ūdens paraugos un novērojumus; molekulāros, jonu un saīsinātos jonu vienādojumus reģistrē tabulā.
- Secina par dabas ūdeņu kvalitatīvo sastāvu.

Saskata un formulē pētāmo problēmu	Dots
Formulē hipotēzi	Patstāvīgi
Saskata (izvēlas) un sagrupē lielumus, pazīmes	–
Izvēlas atbilstošus darba piederumus un vielas	Dots
Plāno darba gaitu, izvēlas drošas, videi nekaitīgas darba metodes	Patstāvīgi
Novēro, mēra un reģistrē datus	Patstāvīgi
Lieto darba piederumus un vielas	Patstāvīgi
Apstrādā datus	Patstāvīgi
Analizē, izvērtē eksperimenta rezultātus, secina	Patstāvīgi
Prezentē darba rezultātus	Patstāvīgi
Sadarbojas, strādājot pāri vai grupā	Patstāvīgi

Situācijas apraksts

Avota ūdens ir tīrs no bioloģiskā viedokļa, bet tas satur dažādus jonus. Šāds ūdens parasti ir ciets, jo satur kalcija, magnija vai dzelzs(II) jonus.

Ja ūdens paraugs ņemts no akas, to var raksturot kā **gruntsūdeni**. Gruntsūdeņiem bieži ir saskarsme ar zemes virsējiem slāņiem. Ja gruntsūdenī ir

nonākuši notekūdeņi, tad tajos var konstatēt hlorīdjonus, un tas norāda uz ūdens sliktu kvalitāti. Seklāku aku ūdens var saturēt arī organiskas vielas. Šādu ūdeni var lietot mājāsaimniecībā, bet ne kā dzeramo ūdeni.

Ja ūdens paraugs ir ņemts no **dziļurbuma** vai tiek analizēts veikalā pirktis **minerālūdens**, tad tajos ir daudz dažādu jonu, no kuriem laboratorijas darba ietvaros iespējams noteikt kalcija jonus, dzelzs jonus, kā arī sulfātjonus un hlorīdjonus.

Virszemes ūdens (**upju, ezeru, grāvju** u. c.) parasti ir mīksts, jo tas regulāri papildinās ar nokrišņiem, un tādēļ izšķīdušo sāļu daudzums tajos ir mazs. Virszemes ūdens var saturēt arī organiskas vielas. Šādu ūdeni bez īpašas attīrīšanas nevar lietot par dzeramo ūdeni. Apdzīvotu vietu un rūpniecības uzņēmumu tuvumā ūdens var būt vairāk vai mazāk piesārņots, ko var konstatēt pēc pH pārmaiņām vai tādu jonu klātbūtnes, kuri nav sastopami dabas ūdeņos (piemēram, smago metālu joni).

Izmantojot kvalitatīvās analīzes metodes, nosaka, kādi joni atrodas ūdens paraugā. Lai analizētu ūdens paraugus, izvēlas reaģentus, kuri ar nosakāmo jonu veido nogulsnes, krāsainus vai gaistošus savienojumus.

Pētāmā problēma

Kādus jonus satur pētāmā ūdens paraugs?

Hipotēze

Prognozē ūdens kvalitatīvo sastāvu, pamatojoties uz informāciju par ūdens izcelsmi.

Piemērs. *Avota ūdens satur kalcija, magnija vai dzelzs jonus, kā arī sulfātjonus.*

Darba piederumi, vielas

0,1 M ūdensšķīdumi: CH_3COOH , HCl , HNO_3 , $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ vai $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$; 0,3 M $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$, 0,5 M KSCN , 0,5 M BaCl_2 , 0,06 M AgNO_3 , 0,1 M svina acetāta, 2% $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ šķīdums, universāllindikatora papīrs, 10% H_2O_2 šķīdums, spirta lampiņa, mēģenes turētājs, 6 mēģenes, mēģeņu statīvs.

Šim laboratorijas darbam var izmantot arī ūdens testeru komplektus.

Darba gaita

1. Skolēni patstāvīgi prognozē pētāmā ūdens kvalitatīvo sastāvu.
Piemēram, ja tiek analizēts avota ūdens, tad sagaidāms, ka tas saturēs kalcija jonus, dzelzs jonus un sulfātjonus.
2. Izvēlas jonus, kurus noteiks ūdens paraugā.
3. Saskaņo izvēlētos jonus ar skolotāju.
Jonus izvēlas atbilstoši ņemtajam ūdens paraugam.
Pēc tabulā dotās informācijas izvēlas darba gaitu prognozēto jonu pierādīšanai.
Uzmanību! Pēc darba obligāti jānomazgā rokas!
4. Veido tabulu, kurā uzraksta nosakāmos jonus, novērojumus veiktajām ķīmiskajām reakcijām un ķīmisko reakciju molekulāros, jonu un saīsinātos jonu vienādojumus.

legūto datu reģistrēšana un apstrāde

Skolēni patstāvīgi veido datu tabulu.

Secinājumi

Skolēni patstāvīgi uzraksta secinājumus par izvirzītās hipotēzes apstiprināšanu vai noraidīšanu.

DZELZS(II) JONU SPEKTROFOTOMETRISKĀ NOTEIKŠANA ŪDENĪ

Darba izpildes laiks 40 minūtes

K_11_LD_05_03

Mērķis

Pilnveidot izpratni par kvantitatīvās analīzes izmantošanas iespējām, spektrofotometriski nosakot dzelzs(II) jonu koncentrāciju ūdens paraugā.

Sasniedzamais rezultāts

- Izvirza hipotēzi par dzelzs(II) jonu koncentrāciju ūdens paraugā, pamatojoties uz informāciju par ūdens izcelsmi un novērtējot to vizuāli.
- Gatavo analizējamās šķīdumus, veic atkārtotus mērījumus ar spektrofotometru.
- Zīmē kalibrēšanas grafiku, izmantojot IT.
- Izvērtē iegūtos rezultātus, salīdzinot ar datiem literatūrā.
- Secina par izvirzītās hipotēzes pareizību.

Saskata un formulē pētāmo problēmu	Dots
Formulē hipotēzi	Patstāvīgi
Saskata (izvēlas) un sagrupē lielumus, pazīmes	Dots
Izvēlas atbilstošus darba piederumus un vielas	Dots
Plāno darba gaitu, izvēlas drošas, videi nekaitīgas darba metodes	Dots
Novēro, mēra un reģistrē datus	Patstāvīgi
Lieto darba piederumus un vielas	Patstāvīgi
Apstrādā datus	Patstāvīgi
Analizē, izvērtē eksperimenta rezultātus, secina	Patstāvīgi
Prezentē darba rezultātus	–
Sadarbojas, strādājot pāri vai grupā	–

Situācijas apraksts

Elementam dzelzij ir liela bioloģiskā nozīme. Tā atrašanās ūdenī nelielā daudzumā ir noderīga. Saskaņā ar ES normatīviem dzeramajā ūdenī maksimāli pieļaujamā dzelzs jonu koncentrācija (MKP) ir 0,2 mg/l. Tomēr, ņemot vērā Latvijas

īpašo ģeogrāfisko stāvokli, Rīgas pilsētas dzeramajā ūdenī līdz 2008. gadam dzelzs jonu MPK atļauta 0,4 mg/l. Citās Latvijas pilsētās, kurās dzeramo ūdeni iegūst no dziļurbumiem, dzelzs jonu MPK 0,4 mg/l ir atļauta līdz 2015. gadam. Ja kopējā dzelzs jonu koncentrācija ūdenī pārsniedz 1 mg/l, tad pasliktinās ūdens organoleptiskās īpašības: parādās dzeltenīga nokrāsa, duļķainība un dažkārt arī piegarša. Šāds ūdens nav izmantojams arī tehniskām vajadzībām, kafijas automātos, elektriskajās tējkannās un karstā ūdens boileros.

Pētāmā problēma

Kāda ir dzelzs(II) jonu koncentrācija pētāmā ūdens paraugā?

Hipotēze

Prognozē dzelzs(II) jonu koncentrāciju ūdens paraugā, pamatojoties uz informāciju par ūdens izcelsmi un novērtējot to vizuāli.

Piemērs. *Jūrmalas dziļurbuma ūdenī dzelzs(II) jonu koncentrācija ir lielāka par 0,4 mg/l, jo ūdenim ir dzeltenīga nokrāsa.*

Lielumi, pazīmes

Neatkarīgais mainīgais – dzelzs(II) jonu koncentrācija

Atkarīgais mainīgais – gaismas absorbcija

Fiksētie lielumi – viļņa garums, kivetes biezums

Darba piederumi, vielas

Spektrofotometrs, kivetes – 1 cm, salvete kivešu slaucīšanai, elektriskā plītiņa.

Kalibrēšanas grafika veidošanai un reaģentu pagatavošanai:

Mora sāls $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, ciets 1,10-fenantrolīns, ciets hidroksilamīna hidrogēnhlorīds $\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl}$, destilēts ūdens, astoņas mērkolbas 50 ml, mērkolba 500 ml, mērpipetes 1 ml,

5 ml, 10 ml, divi mērcilindri 50 ml, mērcilindrs 100 ml, vārglāze 200 ml, svāri $\pm 0,01\text{g}$.

Skolēnam darba veikšanai:

trīs 100 ml koniskās kolbas, trīs 100 ml mērkolbas, Mora pipete 25 ml, sālskābe ar koncentrāciju $c(\text{HCl}) = 1 \text{ mol/l}$, koncentrēts amonjaka šķīdums, universālais indikatorpapīrs, analizējamā ūdens paraugs, filtrēšanas iekārta, 1,10-fenantrolīna šķīdums, 10% hidroksilamīna hidroģēnhlorīda ūdensšķīdums.

Dzelzs(II) standartšķīduma pagatavošana ($\text{Fe}^{2+} 0,01 \text{ mg/ml}$).

0,35 g Mora sāls ieber 500 ml mērkolbā, pielej 10 ml konc. H_2SO_4 un ar mērcilindru uzmanīgi pielej 50 ml destilēta ūdens. Kad viela izšķīdusi, uzpilda mērkolbu ar destilētu ūdeni līdz atzīmei.

Darbā izmanto standartšķīdumu ar koncentrāciju 0,01 mg/ml, ko gatavo tieši pirms darba sākšanas. 10 ml iepriekšpagatavotā šķīduma pārnes 100 ml mērkolbā un atšķaida ar destilētu ūdeni līdz atzīmei.

1,10-fenantrolīna šķīduma pagatavošana.

0,280 g 1,10-fenantrolīna izšķīdina 10 ml etanola un atšķaida ar destilētu ūdeni līdz 100 ml. Pagatavoto šķīdumu uzglabā tumšā stikla pudelē.

10 % hidroksilamīna hidroģēnhlorīda ūdens šķīduma pagatavošana.

10 g hidroksilamīna hidroģēnhlorīda izšķīdina 90 ml destilēta ūdens.

Kalibrēšanas grafika veidošana.

Šķīdumi kalibrēšanas grafikam.

1. Sagatavo piecas numurētas mērkolbas un sesto mērkolbu ar uzrakstu "Salīdzināšanas šķīdums".
2. **Piecās** numurētās 50 ml mērkolbās ielej ar mērpipeti 2, 4, 6, 8 un 10 ml dzelzs(II) standartšķīduma ar koncentrāciju 0,01 mg/ml.
3. Sesto mērkolbu ar uzrakstu "Salīdzināšanas šķīdums" atstāj tukšu.
4. **Visās sešās** mērkolbās ar mērpipeti ielej 1 ml 1,10-fenantrolīna šķīduma un uzpilda visas mērkolbas ar destilētu ūdeni līdz atzīmei.
5. Visas mērkolbas uzpilda ar destilētu ūdeni līdz atzīmei, uzliek aizbāzni un samaisa, apvēršot mērkolbu 10 reižu.

Absorbcijas mērīšana un datu apstrāde.

1. Uzstāda viļņa garumu 510 nm.
2. 1 cm kivetē ielej salīdzināšanas šķīdumu, kiveti noslauka un ievieto spektrofotometrā.
3. Kalibrē spektrofotometru atbilstoši spektrofotometra lietošanas aprakstam, izmantojot salīdzināšanas šķīdumu, kurš nesatur dzelzs(II) jonus.

4. Mēra gaismas absorbciju šķīdumiem numurētajās mērkolbās.
5. Izmantojot iegūtos datus, zīmē kalibrēšanas grafiku.

Piemērs.

Gaismas absorbcijas atkarība no dzelzs(II) jonu koncentrācijas

1. tabula

Kolbas nr.	Tilpums dzelzs(II) standartšķīdumam, ml	Absorbcija	Dzelzs(II) jonu masas koncentrācija, mg/l
1.	2		0,4
2.	4		0,8
3.	6		1,2
4.	8		1,6
5.	10		2,0

Skolotājs vai laborants sagatavo kalibrēšanas šķīdumu sēriju un izmēra tiem absorbciju. Skolēni patstāvīgi zīmē kalibrēšanas grafiku lietojumprogrammā MS Excel, izmantojot 1. tabulas datus.

Darba gaita

1. Trijās numurētās 100 ml koniskajās kolbās vai vārglāzēs ar 25 ml Mora pipeti ielej analizējamo ūdeni un katrā kolbā ar mērpipeti pievieno 1 ml 0,1 M HCl.
2. Kolbas vai vārglāzes novieto uz elektriskās plītiņas un vāra apm. 10 minūtes, lai izšķīdinātu visus dzelzs savienojumus. Noņem no plītiņas, atdzesē.
3. Ja šķīdums ir duļķains, tad to filtrē.
4. Filtrātu pārnes trijās numurētās 50 ml mērkolbās.
5. Pievieno 1 ml hidroksilamīna hidroģēnhlorīda šķīduma un 1 ml 1,10-fenantrolīna šķīduma.
6. Pēc tam šķīdumu neitralizē ar koncentrētu amonija hidroksīda šķīdumu līdz pH 4–5, uzpilda līdz atzīmei ar destilētu ūdeni, uzliek aizbāzni un samaisa.
7. Analizējamo šķīdumu ielej kivetē. Kivetes sienīņas noslauka. Mēra gaismas absorbciju pie 510 nm.
8. No iegūtajām absorbcijas vērtībām aprēķina vidējo aritmētisko vērtību. **Ja kāda no iegūtajām vērtībām krasi atšķiras, to aprēķinā neizmanto!**

9. Pēc kalibrēšanas grafika atrod dzelzs(II) jonu koncentrāciju analizējamajā paraugā un, izmantojot aprēķinu formulu, atrod dzelzs(II) jonu koncentrāciju ūdenī.

Dzelzs (II) jonu koncentrāciju analizējamajā paraugā aprēķina ar formulu:

$$c_{\text{Fe}}^{2+} = \frac{c_{\text{Fe}^{2+}}(\text{kalibr}) \cdot V_{\text{kop}}}{V(\text{ūdens})}, \text{ kur}$$

c_{Fe}^{2+} – dzelzs (II) jonu koncentrācija analizējamajā paraugā, mg/l

$c_{\text{Fe}}^{2+}(\text{kalibr.})$ – dzelzs (II) jonu koncentrācija, kas iegūta no kalibrēšanas grafika, mg/l

$V_{\text{kop.}}$ – kopējais analizējamā parauga tilpums, ml

$V(\text{ūdens})$ – ūdens parauga tilpums, ml

Ja dzelzs (II) jonu saturs ūdenī ir mazs, tad 25 ml analizējamā ūdens parauga vietā būtu jāņem lielāks ūdens tilpums, piemēram, 45 ml. Tādā gadījumā arī aprēķinu formulā jālieto ņemtais ūdens tilpums.

Precīzāku rezultātu iegūst, ja koncentrāciju aprēķina pēc lineārās funkcijas vienādojuma kalibrēšanas grafikam.

iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

Dzelzs(II) jonu koncentrācija ūdens paraugā

2. tabula

Kolbas numurs	Absorbciija	Absorbciijas vidējā vērtība	Dzelzs(II) jonu masas koncentrācija, mg/l (no kalibrēšanas grafika)	Dzelzs(II) jonu masas koncentrācija, mg/l (analizējamajā ūdens paraugā)
1.				
2.				
3.				

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

Secina, vai izvirzītā hipotēze ir apstiprinājusies, vai nē.

Vārds

uzvārds

klase

datums

METĀLU KOROZIJA

1. uzdevums (3 punkti)

Izlasi tekstu un nosaki korozijas veidu, kas aprakstīts katrā no piemēriem!

A. Seni bronzas pieminekļi ar laiku zaudē spožumu, kļūst tumšāki, bet, paejot ilgākam laikam, kļūst zaļi.

Tā ir korozija.

B. No vecmāmiņas mantotās sudraba karotes mēs glabājam noslēgtā kastītē sausā vietā. Uz svētkiem nolēmām tās izmantot galda klāšanai, bet, atverot kastīti, ieraudzījām, ka karotes ir kļuvušas tumšas.

Tā ir korozija.

C. Metāla kaste, kurā ķīmijas laboratorijā uzglabāja skābes, bija izgatavota no tērauda plāksnēm, kuras sastiprinātas ar vara kniedēm. Pēc pāris gadiem kaste izjuka, jo ap vara kniedēm tērauda plāksnēs izveidojās caurumi.

Tā ir korozija.

2. uzdevums (4 punkti)

Korozijas procesa rezultātā tiek bojāti dažādi sadzīves priekšmeti, automobiļi un dažādi citi metālu izstrādājumi. No dotajiem pretkorozijas aizsardzības paņēmieniem (*eļļošana; krāsošana; cinkošana; niķelēšana; alvošana; fosfatēšana*) izvēlies to, kuru izmanto minēto izstrādājumu aizsardzībai!

- Automašīnas virsbūvei –
- Automašīnas motora kustīgajām daļām –
- Konservu kārbām –
- Jumta skārdam –

3. uzdevums (8 punkti)

Pētot tērauda naglas īpašības, skolēni veica šādu eksperimentu.

1. **mēģenē** ielēja ūdensvada ūdeni un ielika tērauda naglu.

2. **mēģenē** iebēra CaCl_2 , kas ir ūdensatņēmēja viela, uz tās uzlika vati un ielika tērauda naglu.

3. **mēģenē** ielēja uzvārītu ūdeni, ielika tērauda naglu un uzlēja nedaudz eļļas.

4. **mēģenē** ielēja eļļu un ielika tērauda naglu.

Visas mēģenes noslēdza ar aizbāžņiem un atstāja. Pēc nedēļas veica novērojumus.

Nosaki, kurās mēģenēs notika un kurās nenotika pārvērtības! Atbilde pamato!

1. mēģenē
.....
2. mēģenē
.....
3. mēģenē
.....
4. mēģenē
.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

ŪDENS CIETĪBA

1. uzdevums (4 punkti)

Vai apgalvojums ir patiess? Atzīmē ar “x” atbilstošajā ailē!

Apgalvojums	Jā	Nē
Ūdens karbonātu cietību veido kalcija, magnija un dzelzs hidroģēnkarbonāti.		
Ūdens nekarbonātu cietība raksturīga ūdenim, kas Zemes dzīlēs saskaras ar nešķīstošiem magnija un kalcija sāļiem, kuri nav karbonāti.		
Ūdens nekarbonātu cietību var novērst tikai tad, ja ūdeni vāra.		
Ūdens karbonātu cietību var novērst, gan ūdeni vārot, gan pievienojot tam sodu.		

2. uzdevums (2 punkti)

Dzeramajā ūdenī ir Ca^{2+} , Mg^{2+} un HCO_3^- joni. Uzraksti divus ķīmisko reakciju jonu vienādojumus, kas apraksta pārvērtības, kas notiks, vārot šo ūdeni!

.....

.....

.....

3. uzdevums (2 punkti)

Ūdens, kuru izmanto veļas mazgāšanai, satur Mg^{2+} , Ca^{2+} un SO_4^{2-} jonus. Automātiskajām veļas mašīnām lieto ūdens mīkstinātājus, kuru sastāvā ir PO_4^{3-} un CO_3^{2-} joni. Uzraksti divus ķīmisko reakciju jonu vienādojumus, kas pierāda, ka šie joni novērš ūdens cietību!

.....

.....

.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

VIELU PĀRVĒRTĪBAS DABĀ

1. uzdevums (4 punkti)

Uzraksti tekstā aprakstīto ķīmisko pārvērtību molekulāros reakciju vienādojumus!

Pērkona laikā zibens izraisa slāpekļa reakciju ar skābekli, radot gaisā slāpekļa(II) oksīdu (1. reakcija), tad šis oksīds gaisā oksidējas par slāpekļa(IV) oksīdu (2. reakcija). Slāpekļa(IV) oksīds gaisa skābekļa klātbūtnē reaģē ar ūdeni, tādēļ lietus ūdens satur nelielu daudzumu slāpekļskābes (3. reakcija).

1)

2)

3)

Zinot, ka nitrāta joni stimulē augu augšanu, pamato, kāpēc senatnē cilvēki pērkona lietu sauca par “auglīgu lietu”!

.....

.....

2. uzdevums (3 punkti)

Uzraksti tekstā aprakstītā procesa elektronu bilances vienādojumus!

Dziļurbumu ūdens satur dzelzs(II) jonus. Ūdenim nonākot virszemē, daļa dzelzs(II) jonu gaisa skābekļa klātbūtnē oksidējas.

.....

.....

.....

3. uzdevums (2 punkti)

Uzraksti ķīmiskās reakcijas molekulāro vienādojumu pārvērtībai, kas notiek dabā, veidojoties kalcija hidroģēnkarbonātam no kalcija karbonāta! Paskaidro, kādi apstākļi var paātrināt šo procesu!

.....

.....

.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

NEORGANISKO VIELU DAUDZVEIDĪBA UN PĀRVĒRTĪBAS DABĀ

1. variants

1. uzdevums (3 punkti)

Dotas vielu formulas: MgCl_2 , $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, NaOH , H_3PO_4 , CO , $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$, Cr_2O_3 , Li_2O , $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$, SO_2 , HBr .

Aizpildi tabulu, katrā ailē no dotajām vielu formulām ierakstot vienu atbilstošo ķīmisko formulu!

Vielas klase	Ķīmiskā formula
Amfotērs oksīds	
Nešķīstoša bāze	
Skābais sāls	

2. uzdevums (5 punkti)

Tabulā doti dažādu ūdens paraugu analīžu rezultāti.

Ūdens paraugs	Avota ūdens	Jūras ūdens	Ezera ūdens
Kopējā Ca^{2+} un Mg^{2+} jonu koncentrācija, mmol/l	9,2	90,3	2,3

Kuram ūdens paraugam ir vislielākā ūdens cietība? Atbilde pamato!

.....

Pēc avota ūdens parauga vārīšanas, ūdens cietība samazinājās no 9,2 mmol/l līdz 3,5 mmol/l. Kurš ūdens cietības veids tika novērsts vārīšanas procesā?

.....

Ezera ūdenī, mazgājot rokas ar ziepēm, ziepes putu labi. Paskaidro, kāpēc, izmantojot datus tabulā!

.....

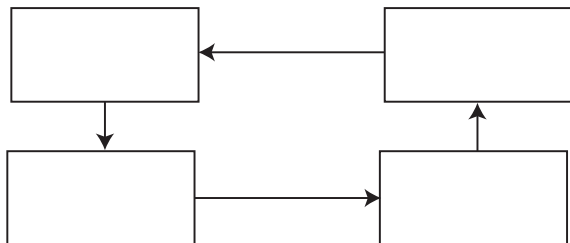
.....

Rūpniecības uzņēmuma notekūdeņos konstatēti Na^+ , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} un HCO_3^- joni. Kura jona nokļūšana ezera ūdenī veicinās ezera aizaugšanu?

.....

3. uzdevums (5 punkti)

Izveido oglekļa savienojumu aprites shēmu, ierakstot atbilstošajās rūtiņās – *ogļskābā gāze, fosilais kurināmais, benzīns, augu valsts ogļhidrāti!*



Nosauc procesu, kurā rodas skābeklis!

4. uzdevums (4 punkti)

Paskaidro un analizē korozijas procesu!

Tērauda jumta segums sastiprināts ar vara sakausējuma kniedēm.

Kurš metāls korodēs?

Kā sauc korozijas veidu, kas norisinās šajā gadījumā!

Prognozē, kurai mājai jumta korozijas process norisināsies ātrāk:

a) ja māja atrodas lielas automaģistrāles tuvumā;

b) ja māja atrodas laukos, meža vidū.

Atbildi pamato!

.....

5. uzdevums (7 punkti)

Dotajai pārvērtībai uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu: $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$!

.....

Kādu dabā notiekošu procesu apraksta šī pārvērtība?

.....

Dotajai pārvērtībai uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow$!

.....

Nosauc vienu procesu dabā vai sadzīvē, kad norisinās šāda pārvērtība!

.....

Pie ūdens, kas satur izšķīdušu kalcija sulfātu CaSO_4 , pieliet sodas Na_2CO_3 šķīdums. Uzraksti molekulāro un saīsināto jonu vienādojumu reakcijai!

.....

Kāda būs šīs reakcijas praktiskā nozīme?

.....

6. uzdevums (6 punkti)

Veicot vecas mājas pārbūvi, bēniņos tika atrasta metāla kastīte ar medaļām. Tās bija ļoti interesantas, bet lielākā daļa no tām savu īsto krāsu un izskatu bija zaudējušas. Kastīte, kurā tās glabājās bija no tumši pelēka metāla, kas vietām bija kļuvis sarkanbrūns.

1. medaļa bija kļuvusi gandrīz melna, **2. medaļa** bija sarkanbrūna, vietām ar tumšiem un zaļganiem plankumiem, bet **3. medaļa** bija spoža, dzeltenīga.

Izskaidro, kāpēc dažu medaļu izskats bija mainījies?

Prognozē, no kāda materiāla varēja būt izgatavota kastīte un medaļas!

Kastīte	1. medaļa.....
2. medaļa	3. medaļa.....

Iesaki, kā pareizi glabāt metāliskas piemiņas lietas, lai tās nemainītu savu izskatu!

.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

NEORGANISKO VIELU DAUDZVEIDĪBA UN PĀRVĒRTĪBAS DABĀ

2. variants

1. uzdevums (3 punkti)

Dotas vielu formulas: CaCl_2 , $\text{Fe}(\text{OH})_2$, KHS , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, KOH , CuO , H_2SO_3 , P_2O_5 , NO , Fe_2O_3 , $\text{Mg}(\text{OH})\text{NO}_3$, H_2S .

Aizpildi tabulu, katrā ailē ierakstot vienu atbilstošo ķīmisko formulu no doto vielu ķīmiskajām formulām un tās nosaukumu!

Vielas klase	Ķīmiskā formula
Skābais oksīds	
Skābekli nesaturoša skābe	
Bāziskais sāls	

2. uzdevums (5 punkti)

Tabulā doti dažādu ūdens paraugu analīžu rezultāti.

Ūdens paraugs	Ūdensvada ūdens	Upes ūdens	Jūras ūdens
Kopējā Ca^{2+} un Mg^{2+} jonu koncentrācija, mmol/l	8,2	1,7	85,6

Kuram ūdens paraugam ir vismazākā ūdens cietība? Atbildi pamato!

.....

Pēc ūdens parauga vārīšanas ūdensvada ūdens cietība samazinājās no 8,2 mmol/l līdz 2,2 mmol/l. Kurš ūdens cietības veids tika novērsts šajā paraugā?

.....

Upes ūdenī, mazgājot ar ziepēm rokas, ziepes puto labi. Paskaidro, kāpēc, izmantojot datus tabulā!

.....

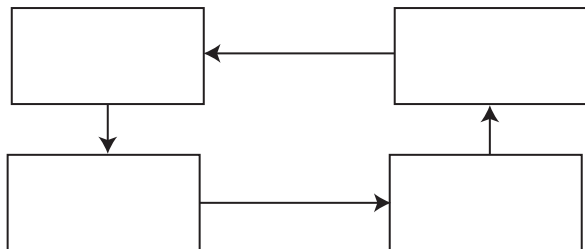
.....

Lauksaimniecības uzņēmuma notekūdeņos konstatēti Ca^{2+} , Na^+ , NO_3^- un HCO_3^- joni. Kura jona nokļūšana upes ūdenī veicinās upes aizaugšanu?

.....

3. uzdevums (5 punkti)

Izveido slāpekļa savienojumu aprites shēmu, ierakstot atbilstošajās rūtiņās – *nitrāti, slāpekļskābe, amonjaks, augu olbaltumvielas!*



Nosauc procesu, kurā tiek patērēts skābeklis!

4. uzdevums (4 punkti)

Paskaidro un analizē korozijas procesu!

Tērauda jumta segums sastiprināts ar cinka kniedēm.

Kurš metāls korodēs?

Kā sauc korozijas veidu, kas norisinās šajā gadījumā!

Prognozē, kurai mājai jumta korozijas process norisināsies ātrāk:

a) ja māja atrodas lielas automaģistrāles tuvumā;

b) ja māja atrodas laukos, meža vidū;

Atbildi pamato!

.....

5. uzdevums (7 punkti)

Dotai pārvērtībai uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu: $\text{MgCO}_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$!

.....

Kādu dabā notiekošu procesu apraksta šī pārvērtība!

.....

Dotai pārvērtībai uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu! $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{MgCO}_3 \downarrow$

.....

Nosauc vienu procesu dabā vai sadzīvē, kad norisinās šāda pārvērtība!

.....

Pie ūdens, kas satur izšķīdušu kalcija hlorīdu CaCl_2 , pieliet sodas Na_2CO_3 šķīdums. Uzraksti ķīmiskās reakcijas molekulāro saīsināto jonu vienādojumu reakcijai!

.....

Kāda būs šīs reakcijas praktiskā nozīme?

.....

6. uzdevums (6 punkti)

Lai veiktu muzeja ekspozīcijas maiņu, darbinieki fondu glabātavā atlasīja senas rotaslietas. **Gredzeni** bija spoži, dzeltenīgi; **piespraude** – kļuvusi gandrīz melna; **rokassprādze** – sarkanbrūna ar gandrīz melniem plankumiem, **ķēdītes** – dzeltenīgas ar zaļganiem plankumiem.

Izskaidro, kāpēc dažu rotaslietu izskats bija mainījies!

Prognozē, no kāda materiāla varēja būt izgatavotas rotaslietas!

Gredzeni	Piespraude.....
Rokassprādze	Ķēdītes

Iesaki, kā pareizi glabāt rotaslietas!

.....

.....

NEORGANISKO VIELU DAUDZVEIDĪBA UN PĀRVĒRTĪBAS DABĀ

1. variants

1. uzdevums (3 punkti)

Dotas vielu formulas: MgCl_2 , $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, NaOH , H_3PO_4 , CO , $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$, Cr_2O_3 , Li_2O , $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$, SO_2 , HBr .

Aizpildi tabulu, katrā ailē no dotajām vielu formulām ierakstot vienu atbilstošo ķīmisko formulu!

Vielas klase	Ķīmiskā formula
Amfotērs oksīds	
Nešķīstoša bāze	
Skābais sāls	

2. uzdevums (5 punkti)

Tabulā doti dažādu ūdens paraugu analīžu rezultāti.

Ūdens paraugs	Avota ūdens	Jūras ūdens	Ezera ūdens
Kopējā Ca^{2+} un Mg^{2+} jonu koncentrācija, mmol/l	9,2	90,3	2,3

Kuram ūdens paraugam ir vislielākā ūdens cietība? Atbilde pamato!

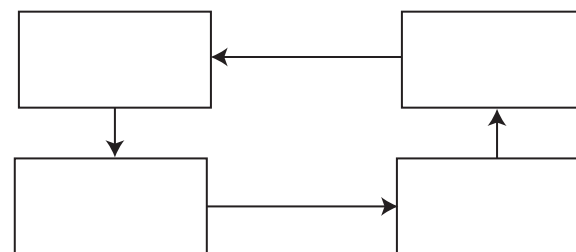
Pēc avota ūdens parauga vārīšanas, ūdens cietība samazinājās no 9,2 mmol/l līdz 3,5 mmol/l. Kurš ūdens cietības veids tika novērsts vārīšanas procesā?

Ezera ūdenī, mazgājot rokas ar ziepēm, ziepes puto labi. Paskaidro, kāpēc, izmantojot datus tabulā!

Rūpniecības uzņēmuma notekūdeņos konstatēti Na^+ , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} un HCO_3^- joni. Kura jona nokļūšana ezera ūdenī veicinās ezera aizaugšanu?

3. uzdevums (5 punkti)

Izveido oglekļa savienojumu aprites shēmu, ierakstot atbilstošajās rūtiņās – ogļskābē gāzē, fosilais kurināmais, benzīns, augu valsts ogļhidrāti!



Nosauc procesu, kurā rodas skābeklis!

4. uzdevums (4 punkti)

Paskaidro un analizē korozijas procesu!

Tērauda jumta segums sastiprināts ar vara sakausējuma kniedēm.

Kurš metāls korodēs?

Kā sauc korozijas veidu, kas norisinās šajā gadījumā?

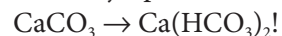
Prognozē, kurai mājai jumta korozijas process norisināsies ātrāk:

- a) ja māja atrodas lielas automaģistrāles tuvumā;
- b) ja māja atrodas laukos, meža vidū.

Atbilde pamato!

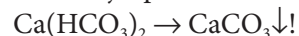
5. uzdevums (7 punkti)

Dotajai pārvērtībai uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu:



Kādu dabā notiekošu procesu apraksta šī pārvērtība?

Dotajai pārvērtībai uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu:



Nosauc vienu procesu dabā vai sadzīvē, kad norisinās šāda pārvērtība!

Pie ūdens, kas satur izšķīdušu kalcija sulfātu CaSO_4 , pieliet sodas Na_2CO_3 šķīdums. Uzraksti molekulāro un saīsināto jonu vienādojumu reakcijai!

Kāda būs šīs reakcijas praktiskā nozīme?

6. uzdevums (6 punkti)

Veicot vecas mājas pārbūvi, bēniņos tika atrasta metāla kastīte ar medaļām. Tās bija ļoti interesantas, bet lielākā daļa no tām savu īsto krāsu un izskatu bija zaudējušas. Kastīte, kurā tās glabājās bija no tumši pelēka metāla, kas vietām bija kļuvis sarkanbrūns.

1. medaļa bija kļuvusi gandrīz melna, **2. medaļa** bija sarkanbrūna, vietām ar tumšiem un zaļganiem plankumiem, bet **3. medaļa** bija spoža, dzeltenīga.

Izskaidro, kāpēc dažu medaļu izskats bija mainījies?

Prognozē, no kāda materiāla varēja būt izgatavota kastīte un medaļas!

Kastīte	1. medaļa.....
2. medaļa	3. medaļa.....

Iesaki, kā pareizi glabāt metāliskas piemiņas lietas, lai tās nemainītu savu izskatu!

NEORGANISKO VIELU DAUDZVEIDĪBA UN PĀRVĒRTĪBAS DABĀ

2. variants

1. uzdevums (3 punkti)

Dotas vielu formulas: CaCl_2 , $\text{Fe}(\text{OH})_2$, KHS , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, KOH , CuO , H_2SO_3 , P_2O_5 , NO , Fe_2O_3 , $\text{Mg}(\text{OH})\text{NO}_3$, H_2S .

Aizpildi tabulu, katrā ailē ierakstot vienu atbilstošo ķīmisko formulu no doto vielu ķīmiskajām formulām un tās nosaukumu!

Vielas klase	Ķīmiskā formula
Skābais oksīds	
Skābekli nesaturoša skābe	
Bāziskais sāls	

2. uzdevums (5 punkti)

Tabulā doti dažādu ūdens paraugu analīžu rezultāti.

Ūdens paraugs	Ūdensvada ūdens	Upes ūdens	Jūras ūdens
Kopējā Ca^{2+} un Mg^{2+} jonu koncentrācija, mmol/l	8,2	1,7	85,6

Kuram ūdens paraugam ir vismazākā ūdens cietība? Atbilde pamato!

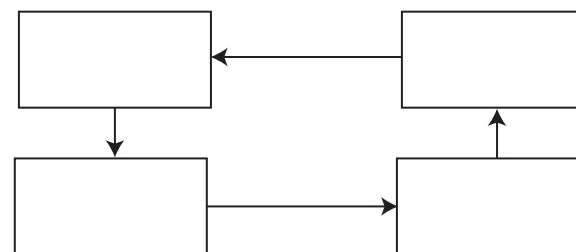
Pēc ūdens parauga vārīšanas ūdensvada ūdens cietība samazinājās no 8,2 mmol/l līdz 2,2 mmol/l. Kurš ūdens cietības veids tika novērsts šajā paraugā?

Upes ūdenī, mazgājot ar ziepēm rokas, ziepes putoj labi. Paskaidro, kāpēc, izmantojot datus tabulā!

Lauksaimniecības uzņēmuma notekūdeņos konstatēti Ca^{2+} , Na^+ , NO_3^- un HCO_3^- joni. Kura jona nokļūšana upes ūdenī veicinās upes aizaugšanu?

3. uzdevums (5 punkti)

Izveido slāpekļa savienojumu aprites shēmu, ierakstot atbilstošajās rutiņās – nitrāti, slāpekļskābe, amonjaks, augu olbaltumvielas!



Nosauc procesu, kurā tiek patērēts skābeklis!

4. uzdevums (4 punkti)

Paskaidro un analizē korozijas procesu!

Tērauda jumta segums sastiprināts ar cinka kniedēm.

Kurš metāls korodēs?

Kā sauc korozijas veidu, kas norisinās šajā gadījumā?

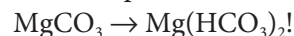
Prognozē, kurai mājai jumta korozijas process norisināsies ātrāk:

- a) ja māja atrodas lielas automaģistrāles tuvumā;
- b) ja māja atrodas laukos, meža vidū;

Atbilde pamato!

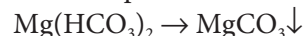
5. uzdevums (7 punkti)

Dotai pārvērtībai uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu:



Kādu dabā notiekošu procesu apraksta šī pārvērtība!

Dotai pārvērtībai uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu!



Nosauc vienu procesu dabā vai sadzīvē, kad norisinās šāda pārvērtība!

Pie ūdens, kas satur izšķīdušu kalcija hlorīdu CaCl_2 , pieļiets sodas Na_2CO_3 šķīdums. Uzraksti ķīmiskās reakcijas molekulāro saīsināto jonu vienādojumu reakcijai!

Kāda būs šīs reakcijas praktiskā nozīme?

6. uzdevums (6 punkti)

Lai veiktu muzeja ekspozīcijas maiņu, darbinieki fondu glabātavā atlasīja senas rotaslietas. **Gredzeni** bija spoži, dzeltenīgi; **piespraude** – kļuvusi gandrīz melna; **rokassprādze** – sarkanbrūna ar gandrīz melniem plankumiem, **ķēdītes** – dzeltenīgas ar zaļganiem plankumiem.

Izskaidro, kāpēc dažu rotaslietu izskats bija mainījies!

Prognozē, no kāda materiāla varēja būt izgatavotas rotaslietas!

Gredzeni	Piespraude.....
Rokassprādze	Ķēdītes

Iesaki, kā pareizi glabāt rotaslietas!

NEORGANISKO VIELU DAUDZVEIDĪBA UN PĀRVĒRTĪBAS DABĀ

Vērtēšanas kritēriji

Uzdevums	Kritērijs	Punkti
1.	No doto vielu ķīmiskajām formulām izvēlas ķīmisko formulu atbilstoši savienojumu klasei. Par katru formulu – 1 punkts	3
2.	Nosaka, kuram ūdens paraugam ir vislielākā (1. var.) vai vismazākā (2. var.) ūdens cietība – 1 punkts Pamato atbildi – 1 punkts	5
	Nosaka ūdens cietības veidu – 1 punkts	
	Paskaidro ūdens ķīmiskā sastāva nozīmi mazgāšanas procesos – 1 punkts	
	Nosaka jonus, kas veicina ūdens krātuvju aizaugšanu – 1 punkts	
3.	Izveido ķīmisko elementu aprites shēmu. Par katru savienojumu atbilstošajā shēmas posmā – 1 punkts. Kopā 4 punkti	5
	Nosauc procesu – 1 punkts	
4.	Nosaka metālu, kurš korodēs – 1 punkts	4
	Nosauc korozijas veidu – 1 punkts	
	Prognozē korozijas iespējamo rezultātu – 1 punkts	
	Pamato savu atbildi – 1 punkts	
5.	Uzraksta ķīmiskās reakcijas molekulāro vienādojumu pārvērtībai. Par katru vienādojumu – 1 punkts. Kopā 2 punkti	7
	Nosaka procesu atbilstoši dotajai pārvērtībai. Par katru procesu – 1 punkts. Kopā 2 punkti	
	Uzraksta ķīmiskās reakcijas molekulāro vienādojumu ūdens mīkstināšanas reakcijai – 1 punkts	
	Uzraksta saīsināto jonu vienādojumu ūdens mīkstināšanas reakcijai – 1 punkts	
	Izskaidro pārvērtības praktisko nozīmi – 1 punkts	
6.	Izskaidro aprakstīto pārvērtību – 1 punkts	6
	Prognozē, no kāda metāla vai sakausējuma izgatavots priekšmets. Par katru priekšmetu – 1 punkts. Kopā 4 punkti	
	Paskaidro, kā pasargāt izstrādājumus no korozijas – 1 punkts	
Kopā		30