

2.TEMATS METĀLU UN TO SAVIENOJUMU ĶĪMISKĀS ĪPAŠĪBAS

[Temata apraksts](#)

[Skolēnam sasniedzamo rezultātu ceļvedis](#)

[Uzdevumu piemēri](#)

K_11_SP_02_P1	Alumīnija, dzelzs un to hidroksīdu īpašību salīdzināšana	Skolēna darba lapa
K_11_LD_02_P1	Metālu reakcijas ar sāļu ūdens šķīdumiem	Skolēna darba lapa
K_11_LD_02_P2	Alumīnija, dzelzs un to hidroksīdu īpašību salīdzināšana	Skolēna darba lapa
K_11_LD_02_P3	Metālu jonu kvalitatīvā pierādīšana	Skolēna darba lapa
K_11_LD_02_P4	Dzelzs savienojumu īpašības	Skolēna darba lapa

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

METĀLU UN TO SAVIENOJUMU ĶĪMISKĀS ĪPAŠĪBAS

TEMATA APRAKSTS

Mūsdienu tehnoloģijām attīstoties, dzīve bez metāliem, to izstrādājumiem un savienojumiem nav iedomājama, tāpēc svarīgi zināt metālu un to savienojumu īpašības.

Skolēni jau prot lietot metālu aktivitātes rindu, neorganisko savienojumu šķīdības tabulu un ķīmisko elementu periodisko tabulu, lai veiktu eksperimentus ar metāliem un sastādītu ķīmisko reakciju vienādojumus, kas attēlo tipiskākās metālu ķīmiskās pārvērtības.

Šajā tematā skolēni padziļina zināšanas par metālu reducējošajām īpašībām, saistot tās ar metālu atomu uzbūves īpatnībām un vietu metālu elektroķīmisko spriegumu rindā. Skolēni izmanto laboratorijas darbā par metālu reakcijām ar sāļu ūdensšķīdumiem gūto informāciju metālu ķīmiskās aktivitātes un reakciju iespējamības raksturošanai, apraksta oksidēšanās–reducēšanās reakcijas ar molekulārajiem un elektronu bilances vienādojumiem.

Veicot eksperimentus ar alumīnija savienojumiem, skolēni iepazīst vielu amfotērās īpašības un apraksta tās ar ķīmisko reakciju vienādojumiem, vienlaicīgi apgūstot jaunu jēdzienu – *kompleksie savienojumi*.

Skolēni, vērojot demonstrējumus, iepazīst metālu jonu liesmas krāsas, secina par to izmantošanas iespējām.

Aprēķinu prasmju nostiprināšanai, metālu ķīmisko pārvērtību reakciju vienādojumus skolēni izmanto reakcijas produkta masas vai tilpuma aprēķināšanai gadījumos, ja izejvielas satur piemaisījumus.

Apgūstot tematu, skolēni nostiprina zināšanas par metālu ķīmisko aktivitāti, to savienojumu īpašību daudzveidīgumu, tādējādi veidojas izpratne par zināšanu nozīmi dzīves kvalitātes uzlabošanā.



CEĻVEDIS

Galvenie skolēnam sasniedzamie rezultāti

STANDARTĀ	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.	Veic aprēķinus un parāda aprēķinu gaitu, izmantojot fizikālo lielumu apzīmējumus, atbilstošas mērvienības, vispārīgās formulas, ķīmiskās analīzes datus, ķīmisko un termokīmisko reakciju vienādojumus, ķīmisko pārvērtību stehiometriskās shēmas un ķīmijas pamatlikumus.	Lieto ķīmijas terminus kā valodas kultūras elementu, izmanto ķīmijas nomenklatūru, simbolus un apzīmējumus, raksturojot vielu vai disperso sistēmu kvalitatīvo un kvantitatīvo sastāvu, vielu un atomu pārvērtības un to norises likumsakarības.	Novērtē tehnoloģiju attīstību ķīmijā un apzinās tās ietekmi uz indivīda dzīves kvalitāti un sabiedrības attīstību.
PROGRAMMĀ	- Izprot metālu ķīmiskās īpašības (iedarbību ar ūdeni, atšķaidītām skābēm un sāļu ūdensšķīdumiem) un apraksta tās ar molekulārajiem un elektronu bilances vienādojumiem, izmantojot metālu elektroķīmisko spriegumu rindu. - Izprot vielu (Zn, Al, Cr(III) savienojumu) amfotērās īpašības un apraksta tās ar ķīmisko reakciju vienādojumiem. - Izprot jonu apmaiņas reakciju izmantošanu metālu jonu (piem., Cu^{2+}, Fe^{2+}, Ba^{2+}, Ca^{2+}, Fe^{3+}, Pb^{2+}, Zn^{2+}, Al^{3+}) kvalitatīvai pierādīšanai, apraksta jonu apmaiņas reakcijas ar molekulārajiem, jonu un saīsinātajiem jonu reakciju vienādojumiem.	Kvalitatīvi nosaka metālu jonus (piem., Cu^{2+}, Fe^{2+}, Ba^{2+}, Ca^{2+}, Fe^{3+}, Pb^{2+}, Zn^{2+}, Al^{3+}).	Aprēķina reakcijas produkta masu vai tilpumu, ja dota izejvielas masa vai tilpums un piemaisījumu masas daļa izejvielā.	Pēc Al, Zn, Cu, Fe komplekso savienojumu ķīmiskajām formulām analizē to sastāvu (kompleksveidotājs; ligandi; koordinācijas skaitlis) un veido komplekso savienojumu nosaukumus.	Prognozē metālu savienojumu izmantošanas iespējas dažādās tautsaimniecības nozarēs, izmantojot informāciju par to īpašībām.
STUNDĀ	Laboratorijas darbs. LD. Alumīnija, dzelzs un to hidroksīdu īpašību salīdzināšana. LD. Dzelzs savienojumu īpašības. LD. Metālu reakcijas ar sāļu ūdensšķīdumiem. Situācijas analīze. SP. Alumīnija, dzelzs un to hidroksīdu īpašību salīdzināšana. KD. Metālu ķīmiskās īpašības.	Laboratorijas darbs. LD. Metālu jonu kvalitatīva pierādīšana. KD. Metālu jonu kvalitatīva pierādīšana.	KD. Aprēķini pēc ķīmisko reakciju vienādojumiem, ja dota piemaisījumu masas daļa izejvielā.	Demonstrēšana. D. Komplekso savienojumu iegūšana. VM. Komplekso savienojumu nosaukumu veidošana. KD. Kompleksie savienojumi.	Demonstrēšana. D. Metālu jonu liesmu reakcijas.

UZDEVUMU PIEMĒRI

22

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																
Izprot metālu ķīmiskās īpašības un apraksta tās ar molekulārajiem un elektronu bilances vienādojumiem, izmantojot metālu elektroķīmisko spriegumu rindu.	1. Katrā ķīmiskās reakcijas vienādojumā ar vienu svītru pasvītro ķīmisko elementu, kurš oksidējas, ar divām svītrām pasvītro ķīmisko elementu, kurš reducējas! a) $\overset{0}{\text{Ca}} + 2\overset{+1}{\text{H}}\overset{-1}{\text{Cl}} \rightarrow \overset{+1}{\text{Ca}}\overset{-1}{\text{Cl}}_2 + \overset{0}{\text{H}}_2$ b) $\overset{0}{\text{Fe}} + \overset{+2}{\text{Cu}}\overset{-1}{\text{Cl}}_2 \rightarrow \overset{0}{\text{Cu}} + \overset{+2}{\text{Fe}}\overset{-1}{\text{Cl}}_2$ 2. Izmantojot metālu elektroķīmisko spriegumu rindu, prognozē (ar jā, nē), kura ķīmiskā reakcija notiks, kura – nē! - Dzelzs reaģē ar CuCl_2 šķīdumu - Varš reaģē ar $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ šķīdumu - Varš reaģē ar $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ šķīdumu	1. Pamatojoties uz metāla vietu elektroķīmisko spriegumu rindā, pabeidz iespējamās ķīmisko reakciju vienādojumus; norādi, kas katrā reakcijā oksidējas, kas – reducējas! a) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ b) $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ c) $\text{Cu} + \text{ZnCl}_2 \rightarrow$ d) $\text{Ag} + \text{HCl} \rightarrow$ e) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ f) $\text{Cu} + \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$ 2. Izmantojot metālu elektroķīmisko spriegumu rindu, uzraksti iespējamās ķīmisko reakciju molekulāros vienādojumus un sastādi elektronu bilances vienādojumus! <table border="1"> <tr> <td>Viela</td><td>Ca</td><td>Zn</td><td>Cu</td></tr> <tr> <td>NiSO_4</td><td>1.</td><td>2.</td><td>3.</td></tr> <tr> <td>H_2O</td><td>4.</td><td>5.</td><td>6.</td></tr> <tr> <td>HCl</td><td>7.</td><td>8.</td><td>9.</td></tr> </table>	Viela	Ca	Zn	Cu	NiSO_4	1.	2.	3.	H_2O	4.	5.	6.	HCl	7.	8.	9.	1. Atšifrē metālu un uzraksti norādītajām pārvērtībām atbilstošos ķīmisko reakciju molekulāros vienādojumus! 2. Mēģenē ar vara(II) sulfāta ūdensšķīdumu iemetot litija gabaliņu, novēro melnu nogulšņu rašanos. A. Formulē pētāmo problēmu! B. Izvirzi hipotēzi un pamato to, uzrakstot notikušo ķīmisko reakciju molekulāros vienādojumus! C. Uzraksti darba gaitu, kā var pārbaudīt izvirzīto hipotēzi!
Viela	Ca	Zn	Cu																
NiSO_4	1.	2.	3.																
H_2O	4.	5.	6.																
HCl	7.	8.	9.																
Aprēķina reakcijas produkta masu vai tilpumu, ja dota izejvielas masa vai tilpums un piemaisījumu masas daļa izejvielā.	Aprēķini cik gramu alvas var iegūt no 600 g alvas akmens, kurā bez alvas(IV) oksīda ir vēl 40% alvu nesaturošu piemaisījumu! Alvas(IV) oksīda reducēšanas vienādojums ir šāds: $\text{SnO}_2 + 2\text{CO} \rightarrow \text{Sn} + 2\text{CO}_2$ $m(\text{SnO}_2) = m(\text{alvas akmens}) \cdot w / 100$ $n(\text{SnO}_2) = m(\text{SnO}_2) / M(\text{SnO}_2)$ $n(\text{Sn}) = n(\text{SnO}_2)$ $m(\text{Sn}) = n(\text{Sn}) \cdot M(\text{Sn})$	1. Mangāna rūda satur MnO_2 un 13% tukšo iežu. Aprēķini, cik lielu masu mangāna var iegūt no 1 t šīs rūdas! 2. Dzelzs iegūšanas procesā ar tvana gāzi (CO) reducēja 4,5 t magnetīta rūdas (75% Fe_3O_4 un 25% piemaisījumu). Aprēķini, cik liels tilpums CO_2 (n. a.) nokļuva atmosfērā ražošanas procesā!	Baldones Dzelzāmuru purva rūda ($2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) satur 50% tukšo iežu. Sastādi uzdevuma risināšanas gaitu, lai aprēķinātu, cik lielu masu dzelzs var iegūt, pārstrādājot 15 t šīs rūdas! Izmantojot iegūto rezultātu un tukšo iežu saturu procentos, formulē cita uzdevuma noteikumus!																

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Formulē secinājumus par metālu jonu liesmas reakcijas izmantošanu kvalitatīvajā analizē un pirotehnikā, pamatojoties uz eksperimenta novērojumiem.	Vara joni liesmu krāso zaļu vai zilganzaļu, bārija joni – dzeltenzaļu, stroncija joni – sarkanu, kalcija joni – ķieģeļsarkanu, litija joni – karmīnsarkanu, nātrija joni dzeltenu, bet kālija joni – violetu. Uzraksti piemēru, kur varētu izmantot šo metālu jonu liesmas reakcijas?	Demonstrējot kāda sārmmetāla ķīmiskās īpašības, laborants iemeta nelielu gabaliņu metāla kristalizācijas traukā ar ūdeni. Metāls, saskaroties ar ūdeni, sadega ar violetu liesmu. Secini, kādu sārmmetālu laborants demonstrēja! Pamato, kāpēc sārmmetālu kvalitatīvajā analizē izmanto jonu liesmu reakcijas, nevis jonu apmaiņas reakcijas!	Māra un Pēteris saņēma uzdevumu noteikt, kādi joni ir izsniegtās vielas sastāvā. Viņi veica vielas kvalitatīvo analīzi, lietojot visus skolotāja piedāvātos reaģentus jonu pierādīšanai, un noteica, ka viela satur SO_4^{2-} jonus, bet neviena pierādīšanas reakcija neapstiprināja kāda katjona klātbūtni. Prognozē, kādi katjoni varētu būt vielas sastāvā un piedāvā metodi to pierādīšanai!
Prognozē metālu savienojumu izmantošanas iespējas dažādās tautsaimniecības nozarēs, izmantojot informāciju par to īpašībām.	Pabeidz teikumu, izmantojot piedāvātās atbildes! <i>ugunsizturīgu materiālu – ķieģeļu, tīģeļu un cauruļu izgatavošanai;</i> <i>gāzu un šķidrumu žāvēšanas procesā par ūdensatņēmēju vielu; juvelierizstrādājumu izgatavošanā;</i> <i>lauksaimniecībā.</i> A. Magnija oksīds ir balta, pulverveida viela ar augstu kušanas temperatūru (2825 °C), tāpēc to izmanto B. Kālijs ir viens no trim elementiem, kuri augiem ir visvairāk nepieciešami, tāpēc kālija sāļus izmanto C. CaCl_2 ir bezkrāsaina, kristāliska, ļoti higroskopiska viela, tāpēc to izmanto D. Alumīnija oksīds Zemes garozā sastopams minerāla korunda veidā. Sārtie rubīni un zilganašais safīrs ir korunda paveidi, kurus izmanto	Dabā ir izplatīts kalcija sulfāta dihidrāts, kuru sastop šķiedrainā, rupjkristāliskā un kārtainā veidā. Speciālās krāsnīs to apdedzinot, noris daļējs dehidratācijas process. Izkarsēto masu samal un iegūst pelēku vai baltu pulverveida vielu. Ja to sajauc ar ūdeni noteiktā masu attiecībā, iegūst maisījumu, kas ātri sacietē un neredz izplešas, jo noris pretējs process – hidratācija. Kāds ir šā savienojuma tehniskais nosaukums? Pēc dotās informācijas par savienojuma īpašībām, prognozē tā izmantošanas iespējas dažādās tautsaimniecības nozarēs!	1. Trauku mazgājamajās mašinās izmanto dažādus savienojumus, arī tādus kā nātrija vai kālija karbonātus, silikātus vai fosfātus. Izmantojot informāciju par šo savienojumu iedarbību ar ūdeni un citām īpašībām, pamato, kādam nolūkam šie savienojumi tiek pievienoti! 2. Uzraksti argumentētu eseju "Visaugstākās kvalitātes produkciju lauksaimniecībā var izaudzēt, izmantojot sāļus barības vielu nodrošināšanai"!

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																
Pēc Al, Zn, Cu, Fe komplekso savienojumu ķīmiskajām formulām analizē to sastāvu (kompleksveidotājs; ligandi; koordinācijas skaitlis) un veido komplekso savienojumu nosaukumus.	1. Aizpildi tabulu, raksturojot komplekso savienojumu sastāvu! <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kompleksais savienojums</th><th>Kompleksveidotājs</th><th>Koordinācijas skaitlis</th><th>Ligandi</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$K_3[Fe(CN)_6]$</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>$Na_3[Al(OH)_6]$</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>$[Cu(NH_3)_4](OH)_2$</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> 2. Pretim kompleksā savienojuma formulai uzraksti nosaukumam atbilstošo burtu! $Na_3[Al(OH)_6]$ $Na[Al(OH)_4]$ $K_4[Fe(CN)_6]$ $K_3[Fe(CN)_6]$ a. Nātrijs tetrahidroksoalumināts b. Kālijs heksacianoferāts(III) c. Kālijs heksacianoferāts(II) d. Nātrijs heksahidroksoalumināts	Kompleksais savienojums	Kompleksveidotājs	Koordinācijas skaitlis	Ligandi	$K_3[Fe(CN)_6]$				$Na_3[Al(OH)_6]$				$[Cu(NH_3)_4](OH)_2$				1. Dzeltenu asinssāli izmanto Fe^{3+} jonu pierādīšanai. Reakcijā rodas zilas nogulsnes $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$. Raksturojot kompleksā savienojuma sastāvu, nosaki kompleksveidotāju un koordinācijas skaitli! 2. Nosauc kompleksos savienojumus! a) $K_2[Zn(OH)_4]$ b) $[Cu(NH_3)_4](OH)_2$ c) $K_4[Fe(CN)_6]$	Uzraksti komplekso savienojumu ķīmiskās formulas! a) Nātrijs tetrahidroksoalumināts(II) b) Tetraamīnvara(II) hidroksīds c) Nātrijs heksafluoroalumināts d) Kālijs heksacianoferāts(II)
Kompleksais savienojums	Kompleksveidotājs	Koordinācijas skaitlis	Ligandi																
$K_3[Fe(CN)_6]$																			
$Na_3[Al(OH)_6]$																			
$[Cu(NH_3)_4](OH)_2$																			
Izprot vielu (Zn, Al, Cr(III) savienojumu) amfotērās īpašības un apraksta tās ar ķīmisko reakciju vienādojumiem.	Pabeidz doto ķīmisko reakciju molekulāros vienādojumus, daudzpunktu vietā ievietojot HNO_3 vai KOH un atbilstošus koeficientus! $Cr(OH)_3 + \dots \rightarrow Cr(NO_3)_3 + 3H_2O$ $Cr(OH)_3 + \dots \rightarrow K_3[Cr(OH)_6]$ Kādu hroma(III) hidroksīda īpašību pierāda šīs reakcijas?	1. Pabeidz doto ķīmisko reakciju molekulāros vienādojumus! $Al_2O_3 + HCl(konc.) \rightarrow$ $Al_2O_3 + NaOH + H_2O \rightarrow$ Kādu alumīnija oksīda īpašību pierāda šīs reakcijas? 2. Uzraksti molekulāros vienādojumus ķīmiskajām reakcijām, kas pierāda $Al(OH)_3$ amfoteritāti!	<i>Skolēnam laboratorijas darbā no $ZnSO_4$ šķīduma un $NaOH$ šķīduma bija jāiegūst ūdenī nešķīstošais $Zn(OH)_2$. Skolēns ielēja mēģenē $ZnSO_4$ šķīdumu, tad lēnām lēja klāt $NaOH$ šķīdumu. Sāka veidoties baltas, recekļveidīgas nogulsnes. Vēlēdamies iegūt vairāk nogulšņu, skolēns turpināja pievienot $NaOH$ šķīdumu. Diemžēl sākumā radušās nogulsnes izšķīda.</i> Izvirzi hipotēzi, kāpēc nogulsnes izšķīda! Pamato hipotēzi ar ķīmisko reakciju vienādojumiem! Iesaki, kā var pilnveidot $Zn(OH)_2$ iegūšanas eksperimentu!																

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Izprot jonu apmaiņas reakciju izmantošanu metālu jonu (piem. Cu^{2+} , Fe^{2+} , Ba^{2+} , Ca^{2+} , Fe^{3+} , Pb^{2+} , Zn^{2+} , Al^{3+}) kvalitatīvai pierādīšanai, apraksta jonu apmaiņas reakcijas ar molekulārajiem, jonu un saīsinātajiem jonu reakciju vienādojumiem.	Pabeidz saīsinātos jonu reakciju vienādojumus! Pieraksti ķīmisko reakciju pazīmes: <i>baltas nogulsnes; sarkanbrūnas nogulsnes; zilas nogulsnes; zaļganpelēkas nogulsnes; baltas nogulsnes, kas OH pārākumā izzūd</i> (viena un tā pati pazīme var atkārtoties vairākos piemēros)! $\text{Cu}^{2+} + \dots \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$ $\text{Fe}^{2+} + \dots \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2$ $\text{Ba}^{2+} + \dots \rightarrow \text{BaSO}_4$ $\text{Ca}^{2+} + \dots \rightarrow \text{CaCO}_3$ $\text{Fe}^{3+} + \dots \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$ $\text{Pb}^{2+} + \dots \rightarrow \text{PbCl}_2$ $\text{Al}^{3+} + \dots \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3$ $\text{Zn}^{2+} + \dots \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2$	Ar kādam jonu apmaiņas reakcijām var pierādīt katjonus: Cu^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Zn^{2+}! Uzraksti molekulāros, jonu un saīsinātos jonu reakciju vienādojumus!	Lai pierādītu ūdenskrātuves piesārņojumu ar Cu^{2+}, Ba^{2+}, Pb^{2+} un Zn^{2+} joniem, var izmantot dažādas vielas. Sastādi darba gaitas plānu piesārņojuma noskaidrošanai! Izveido tabulu ķīmisko reakciju pazīmju reģistrēšanai! Pamato atbildi ar jonu apmaiņas reakciju molekulārajiem, jonu un saīsinātajiem jonu reakciju vienādojumiem!

Vārds

uzvārds

klase

datums

ALUMĪNIJA, DZELZS UN TO HIDROKSĪDU ĪPAŠĪBU SALĪDZINĀŠANA

Pētāmā problēma

Vai $\text{Al}(\text{OH})_3$ un $\text{Fe}(\text{OH})_2$ iedarbībā ar sārmu un skābēm saglabāsies tā pati likumsakarība: $\text{Al}(\text{OH})_3$ reaģēs gan ar skābēm, gan ar sārmu, bet $\text{Fe}(\text{OH})_2$ – tikai ar skābēm?

Hipotēze

.....

.....

.....

Darba piederumi, vielas

0,5 M ūdensšķīdumi: HCl , NaOH , FeSO_4 , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$; 4 mēģenes, stikla nūjiņa, pilināmā pipete, mēģeņu statīvs.

Darba gaita

$\text{Al}(\text{OH})_3$ un $\text{Fe}(\text{OH})_2$ iegūšana.

1. Mēģenē ielej $\approx 3 \text{ ml}$ NaOH šķīduma! Pa pilienam pielej $\approx 1 \text{ ml}$ $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ šķīduma!
2. Iegūtās $\text{Al}(\text{OH})_3$ nogulsnes samaisi ar stikla nūjiņu un sadali divās daļās (pusi pārnes citā mēģenē)!
3. Mēģenē ielej $\approx 1 \text{ ml}$ FeSO_4 šķīduma! Pa pilienam pielej $\approx 2 \text{ ml}$ NaOH šķīduma!
4. Iegūtās $\text{Fe}(\text{OH})_2$ nogulsnes samaisi ar stikla nūjiņu un sadali divās daļās (pusi pārnes citā mēģenē)!

$\text{Al}(\text{OH})_3$ un $\text{Fe}(\text{OH})_2$ reakcija ar skābēm un sārmu

1. Vienā mēģenē ar $\text{Al}(\text{OH})_3$ nogulsnēm pielej 2 ml HCl šķīduma, bet otrā – 2 ml NaOH šķīduma! Novērojumus ieraksti datu tabulā!
2. Vienā mēģenē ar $\text{Fe}(\text{OH})_2$ nogulsnēm pielej 2 ml HCl šķīduma, bet otrā – 2 ml NaOH šķīduma! Novērojumus ieraksti datu tabulā!

Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

Al , Fe un to hidroksīdu iedarbība ar skābi un sārmu

Tabula

	Al	Fe	$\text{Al}(\text{OH})_3$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$
HCl				
NaOH				

Rezultātu izvērtēšana un analīze, secinājumi

1. Kuras ir Al un Fe līdzīgās ķīmiskās īpašības, bet kuras – atšķirīgās? Atbilde pamato ar ķīmisko reakciju vienādojumiem!

.....

.....

.....

.....

.....

2. Uzraksti veikto ķīmisko reakciju vienādojumus, kas pamato alumīnija hidroksīda iegūšanu un tā iedarbību ar skābi un sārmu!

.....

.....

.....

.....

.....

3. Vai alumīnija oksīdam arī ir amfotēras īpašības? Uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu alumīnija oksīda reakcijai ar sārmu un skābi!

.....

.....

.....

.....

.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

METĀLU REAKCIJAS AR SĀĻU ŪDENSŠĶĪDUMIEM

Situācijas apraksts

Ievietojot dzīvsudraba(II) nitrāta ūdensšķīdumā 5 santīmu vai citas nominācijas monētu, kas ir iedzeltenā krāsā, novēro, ka pēc laika tā kļūst sudrabpelēka. **Uzmanību! Dzīvsudraba sāļi ir indīgi!** Ievietojot tādu pašu monētu cinka nitrāta ūdensšķīdumā, tās krāsa nemainās.

Pētāmā problēma

Vai ir iespējams, praktiski veicot sāļu ūdensšķīdumu reakcijas ar metāliem, salīdzināt metālu ķīmisko aktivitāti un noskaidrot atbilstību metālu vietai elektroķīmisko spriegumu rindā?

Hipotēze

Aktīvākie metāli reaģē ar mazāk aktīvu metālu sāļu ūdensšķīdumiem, tāpēc, veicot šādas reakcijas, ir iespējams pamatot metālu vietu elektroķīmisko spriegumu rindā.

Lielumi/pazīmes

Ķīmisko reakciju pazīmes.

Darba piederumi, vielas

Zn, Pb, Cu, Fe granula, skaidriņa vai plāksnīte; 1 M sāļu ūdensšķīdumi: CuSO_4 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, FeSO_4 , 12 mēģenes.

Darba gaita

1. Izmantojot metālu elektroķīmisko spriegumu rindu, prognozē metālu un sāļu ūdensšķīdumu savstarpējo reakciju iespējamību! Aizpildi 1. tabulu, ierakstot "+", ja reakcija notiek vai "-", ja reakcija nav iespējama!
2. Izmantojot dotos metālus un sāļu ūdensšķīdumus, eksperimentāli pārbaudi izvirzīto hipotēzi!

Ja reakcija starp metālu un sāls ūdensšķīdumu nenotiek uzreiz, ieteicams mēģeni uz laiku ievietot mēģeņu turētājā. Neskalināt!

3. Ieraksti novērojumus 2. tabulā!
4. Uzraksti notikušo reakciju molekulāros un oksidēšanās-reducēšanās reakciju elektronu bilances vienādojumus!

Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

Metālu un sāļu ūdensšķīdumu reakciju iespējamība

1. tabula

Viela	Fe	Zn	Pb	Cu
FeSO_4				
$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$				
$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$				
CuSO_4				

Novērojumi par metālu reakcijām ar sāļu ūdensšķīdumiem*2. tabula*

Viela	Fe	Zn	Pb	Cu
FeSO ₄				
Zn(NO ₃) ₂				
Pb(NO ₃) ₂				
CuSO ₄				

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Rezultātu analīze un izvērtēšana

Izskaidro savus novērojumus veiktajās ķīmiskajās reakcijās!

.....

.....

.....

.....

Secinājumi

Apstiprini vai noraidi izvirzīto hipotēzi! Atbilde pamato!

.....

.....

.....

.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

ALUMĪNIJA, DZELZS UN TO HIDROKSĪDU ĪPAŠĪBU SALĪDZINĀŠANA

Situācijas apraksts

Pēc dārza svētkiem saimniece ar sārmu saturošu cepeškrāsns tīrīšanas līdzekli iezieda čuguna pannu un pannas alumīnija vāku. To paveikusi, visu atstāja, lai līdzeklis labāk iedarbotos. Pēc kāda laika atgriežoties virtuvē, saimniece ieraudzīja, ka alumīnija vāks ir pārklājies ar putām, bet čuguna panna nē. Noskalojot putas no alumīnija vāka, saimniece ieraudzīja, ka vāks ir kļuvis spožs. Tad viņa atcerējās, ka iepriekšējā dienā, mazgājot alumīnija katlu pēc jāņogu želejas vārīšanas, tas kļuva tikpat spožs.

Pētāmā problēma

Vai alumīnija un dzelzs hidroksīdu iedarbība ar sārmu un skābju būs līdzīga to veidojošo metālu iedarbībai ar šīm vielām?

Hipotēze

.....

.....

.....

Darba piederumi, vielas

Fe skaidiņas, Al plāksnīte vai granula, 0,5 M ūdensšķīdumi: HCl, NaOH, FeSO₄, Al(NO₃)₃; 8 mēģenes, stikla nūjiņa, pilināmā pipete, mēģeņu statīvs.

Darba gaita

Al un Fe reakcija ar skābju un sārmu.

1. Divās mēģenēs ievieto pa gabaliņam alumīnija!
2. Vienā mēģenē alumīnijam pievieno ≈2ml HCl, otrā – ≈2ml NaOH šķīduma!
3. Abas mēģenes novieto mēģeņu statīvā!
4. Divās citās mēģenēs ieber nedaudz dzelzs skaidiņu!
5. Vienā pievieno ≈2ml HCl, bet otrā – ≈2ml NaOH šķīduma!
6. Salīdzini ķīmiskās reakcijas norisi visās 4 mēģenēs un novērojumus ieraksti tabulā!

Al(OH)₃ un Fe(OH)₂ iegūšana.

1. Mēģenē ielej ≈3ml NaOH šķīduma! Pa pilienam pielej ≈1ml Al(NO₃)₃ šķīduma!
2. Iegūtās Al(OH)₃ nogulsnes samaisi ar stikla nūjiņu un sadali divās daļās (pusi pārnes citā mēģenē)!
3. Mēģenē ielej ≈1ml FeSO₄ šķīduma! Pa pilienam pielej ≈2ml NaOH šķīduma!
4. Iegūtās Fe(OH)₂ nogulsnes samaisi ar stikla nūjiņu un sadali divās daļās (pusi pārnes citā mēģenē)!

Al(OH)₃ un Fe(OH)₂ reakcija ar skābju un sārmu.

1. Vienā mēģenē ar Al(OH)₃ nogulsnēm pielej 2 ml atšķaidītas HCl, bet otrā – 2 ml NaOH šķīduma! Novērojumus ieraksti tabulā!
2. Vienā mēģenē ar Fe(OH)₂ nogulsnēm pielej 2 ml atšķaidītas HCl, bet otrā – 2 ml NaOH šķīduma! Novērojumus ieraksti tabulā!

Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde**Al, Fe un to hidroksīdu iedarbība ar skābi un sārmu***Tabula*

	Al	Fe	Al(OH) ₃	Fe(OH) ₂
HCl				
NaOH				

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

- Kuras ir Al un Fe kopīgās ķīmiskās īpašības, bet kuras – atšķirīgās? Atbildi pamato ar ķīmisko reakciju vienādojumiem!

.....

.....

.....

.....

.....

- Uzraksti veikto ķīmisko reakciju vienādojumus, kuri pamato amfotērā hidroksīda iegūšanu un tā iedarbību ar skābi un sārmu!

.....

.....

.....

.....

.....

- Prognozē, vai alumīnija oksīds reaģēs ar sārmu? Atbildi pamato ar ķīmiskās reakcijas vienādojumu!

.....

.....

.....

.....

.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

METĀLU JONU KVALITATĪVĀ PIERĀDĪŠANA

Darba uzdevums

Dotajos šķīdumos pierādīt Cu^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Ba^{2+} , Ca^{2+} , Pb^{2+} , Zn^{2+} , Al^{3+} , Ag^{+} jonus.

Darba piederumi, vielas

0,1 M ūdensšķīdumi: NaOH , CuCl_2 , FeSO_4 , FeCl_3 , Na_2CO_3 , KI , ZnCl_2 , CaCl_2 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, Na_2SO_4 , BaCl_2 , NaCl , AgNO_3 , pilienu plate vai 8 mēģenes, mēģeņu statīvs.

Darba gaita

1. Pierādi metāla jonus atbilstoši darba gaitai (darba gaita – tabulā)!
2. Uzraksti veikto reakciju saīsinātos jonu vienādojumus!
3. Secini, kurus jonus izmanto doto metālu jonu pierādīšanai, un ieraksti tos tabulā!

Iegūto datu reģistrēšana**Metāla jonu kvalitatīvās pierādīšanas reakcijas***Tabula*

Pierādāmais jons	Darba gaita	Novērojumi	Saīsinātais jonu vienādojums	Jons, ar kuru pierāda
Cu^{2+}	Pilienu platē iepilini 1 pilienu CuCl_2 šķīduma! Pievieno 2 pilienus NaOH šķīduma!			
Fe^{2+}	Pilienu platē iepilini 1 pilienu FeSO_4 šķīduma! Pievieno 2 pilienus NaOH šķīduma!			
Fe^{3+}	Pilienu platē iepilini 1 pilienu FeCl_3 šķīduma! Pievieno 3 pilienus NaOH šķīduma!			
Zn^{2+} vai Al^{3+}	Pilienu platē iepilini 1 pilienu NaOH šķīduma! Pievieno 2 pilienus ZnCl_2 vai 3 pilienus $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ šķīduma!			
Ca^{2+}	Pilienu platē iepilini 1 pilienu CaCl_2 šķīduma! Pievieno 1 pilienu Na_2CO_3 šķīduma!			
Pb^{2+}	Pilienu platē iepilini 1 pilienu $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ šķīduma! Pievieno 2 pilienus KI šķīduma!			
Ag^+	Pilienu platē iepilini 1 pilienu AgNO_3 ! Pievieno 1 pilienu NaCl šķīduma!			
Ba^{2+}	Pilienu platē iepilini 1 pilienu BaCl_2 šķīduma! Pievieno 1 pilienu Na_2SO_4 šķīduma!			

Vārds

uzvārds

klase

datums

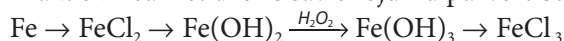
DZELZS SAVIENOJUMU ĪPAŠĪBAS

Situācijas apraksts

Latvijas dabīgie ūdeņi (īpaši pazemes ūdeņi) satur daudz dzelzs jonu. Dažkārt var novērot, ka ūdens, kas tikko izsūknēts no dziļurbuma, ir bezkrāsains, bet, paturēts vaļējā traukā, pēc neilga laika kļūst iedzeltens. Aplūkojot ūdeni pēc vairākām dienām, redzams, ka tas kļuvis brūns. Šāda situācija ar dziļurbuma ūdeni būs novērojama Jūrmalā, Rīgas rajonā Katlakalnā, Rēzeknē, Kuldīgā un citur. Dažādu dzelzs savienojumu pārvērtības var modelēt laboratorijā.

Darba uzdevums

Praktiski realizēt dzelzs savienojumu pārvērtības dotajā virknē un pierādīt radušos Fe^{2+} un Fe^{3+} jonus!



Darba piederumi, vielas

Fe, 0,1 M ūdensšķīdumi: HCl, NaOH, $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, $\text{Fe}^{2+}(\text{FeSO}_4)$, $\text{Fe}^{3+}(\text{FeCl}_3)$, 3% ūdeņraža peroksīds H_2O_2 , pilienu plate, pilināmās pipetes, 50 ml vārglāze.

Darba gaita

1. Pilienu platē iepilini 3 pilienus Fe^{2+} šķīduma un piepilini dažus pilienus $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$! Novērojumus ieraksti 1. tabulā!
2. Pilienu platē iepilini 3 pilienus Fe^{3+} šķīduma un piepilini dažus pilienus $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$! Novērojumus ieraksti 1. tabulā!
3. Praktiski realizē ķīmiskās pārvērtības atbilstoši dotajai vielu pārvērtību rindai!

Turpini darba gaitas plānu, izmantojot piedāvātos reaģentus! Ieplānotās ķīmiskās pārvērtības veic vārglāzē!

Pirmajā un pēdējā pārvērtībā pierādi radušos Fe^{2+} , Fe^{3+} jonus!

Pierādīšanu veic pilienu platē!

.....

.....

.....

.....

legūto datu reģistrēšana un apstrāde

Fe^{2+} un Fe^{3+} pierādīšana

1. tabula

Pierādāmais jons	Reaģents	Novērojums
Fe^{2+}	$\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	
Fe^{3+}	$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	

Dzelzs savienojumu pārvērtības*2. tabula*

Ķīmisko reakciju vienādojumi pārvērtību virknē dotajām reakcijām	Novērojums	Reāģents Fe^{2+} vai Fe^{3+} pierādīšanai

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

- Uzraksti saīsinātos jonu vienādojumus Fe^{2+} un Fe^{3+} jonu pierādīšanai!

.....

.....

- Kādu jonu veidā dzelzs ir sastopams pazemes ūdeņos?

.....

.....

- Kādi joni piešķir ūdenim iedzeltenu nokrāsu?

.....

.....

- Kāds dzelzs savienojums piešķir ūdenim brūno krāsu un nogulsņējas uz avota vai strautes akmeņiem?

.....

.....

- Kāpēc dažkārt dziļurbuma ūdens drīz pēc izsūkšanās no Zemes dziļēm kļūst iedzeltens?

.....

.....

- Kāpēc eksperimentā tika izmantots ūdeņraža peroksīds?

.....

.....