

# Latvijas Universitātes ķīmiķu mācību grāmatas neorganiskajā un fizikālajā ķīmijā (1919-1944)

Ilgars Grosvalds<sup>1</sup>, Uldis Alksnis<sup>2</sup>, <sup>1-2</sup>Latvian Museum of History of Chemistry

**Kopsavilkums.** Nodibinoties 1919.gadā nacionālajai augstskolai – Latvijas Universitātei, bija vajadzīgas mācību grāmatas latviešu valodā. Jau pirmajos desmit gados tās sarakstīja neorganiskajā, organiskajā un koloīdķīmijā, kā arī praktikumus neorganiskajā ķīmijā. Lekcijas latviešu valodā fizikālā ķīmijā iznāca tikai 1943. gadā, bet praktiskie darbi 1931. gadā.

**Atslēgas vārdi:** mācību grāmatas, neorganiskā ķīmija, fizikālā ķīmija.

## I. NEORGANISKĀ ĶĪMIJA

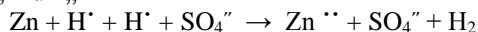
Koloīdķīmiķis Aleksandrs Janeks (1891–1970), kas Latvijas Universitātē lasīja arī vispārīgo un neorganisko ķīmiju mehāniķiem un celtniekiem, 1920./21.m.g. savas lekcijas izdeva hektografētā veidā. Nākamajā mācību gadā iznāca grāmata „Neorganiskā ķīmija” [1], kuru 1924.g. [2] un 1930.g. [3] izdeva atkārtoti.

Grāmatā „Neorganiskā ķīmija” apskatīti: ūdeņradis, skābeklis, ozons, sērs, šķīdumu teorija, bāzes, skābes, sāļi, elektrolītiskā disociācija, sēra skābes, selēns, telūrs, halogēni, ogleklis, hidrolīze, elementu periodiskais likums, slāpekļis, fosfors, arsēns, antimons, silīcijs, bors un elementu radioaktīvā pārvēršanās.

Grāmatā sastopami vairāki, tagad novecojuši termini. Tā NaCl nosaukts par hlornatriju, NaJ – par jodnatriju, NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> – par dihidrosāli, Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> – par monohidrosāli.

Par slāpekļa simbolu teikts, ka tas ir N jeb Az. „Simbols Az tiek lietots Francijā un viņš tipiskāk raksturo slāpekli, jo atvasināts no grieķu vārda „A-zoe”, kas nozīmē dzīvību laupošs, t.i., slāpējošs, turpretim N nāk no “Nitron”, t.i., „radu zalpetrim”.

Reakcijas šķīdumos jau dotas jonu veidā, bet lādiņi apzīmēti ar „·” un „’”



Profesors Mečislavs Centneršvērs (1874–1944), sadarbojoties ar savu asistentu Jāni Krustiņsonu (1892–1946), sarakstīja grāmatu „Neorganiskās ķīmijas kurss” (1.d. – 1922., 2.d. – 1924.g.) [4,5]. Tā izauga no M. Centneršvēra lekcijām, kuras viņš lasīja krievu valodā. Grāmatu latviskoja J.Krustiņsons. Izdevums bija domāts latviešu studentiem – ķīmiķiem, lai labāk apgūtu ķīmijas pamatus.

M. Centneršvērs bija pazīstams mācību grāmatu autors jau Cariskās Krievijas laikā. Krievu valodā iznākuši viņa „Apcerējumi ķīmijas vēsturē” (1912.,1927.g.), poļu valodā – „Jonu teorija” (1902.). Grāmata „Radijs un radioaktivitāte” izdota vācu (1913.,1921.g.) un somu valodā (1915), bet

praktikumus fizikālajā un elektroķīmijā krievu (1913.) un franču valodā (1914.).

Grāmatas “Neorganiskās ķīmijas kurss” ievadā autori norāda: „Ķīmijā lieto sevišķus dziļu jēdzienu simbolus un formulas: tajā daudz likumu, kurus nezinot nav iespējams saprast pārrunājamās parādības. Šo lekciju mērķis tad ir – iepazīstināt klausītājus ar vispārīgiem likumiem, pēc kuriem rodas ķīmiski savienojumi un norisinās viņu savstarpējā iedarbošanās. Visi atsevišķie, šinīs lekcijās minētie fakti, tiek pievesti kā „piemēri” ilustrēt un paskaidrot vispārīgos likumus. Šos piemērus izvēloties, pirmā kārtā ievēroti tie gadījumi, kurus visvairāk izlieto tehnikā un šī iemesla dēļ arī visplašāk apgaismoti no teorētiskā viedokļa. Minētos mērķus un uzdevumus iegaumējot, viss kurss ir iedalīts divās daļās: vispārīgā un speciālā.”

Vispārīgā daļa ietver 26 lekcijas. To ievada ķīmijas mērķi un metodes, ķīmijas vēsturiskā attīstība, degšana, skābeklis un ozons. Doti ķīmijas sistematikas pamati un ķīmijas pamatlukumi. Tālākās lekcijas veltītas ūdeņradim, ūdenim, ķīmiskajam līdzsvaram un atomu pasaulei. Apskatīts ogleklis, ķīmiskā enerģija un ķīmiskā tieksme, halogēni, elektrolīze un periodiskā elementu sistēma.

Speciālā daļā ir 25 lekcijas. Tās ievada pirmās grupas sārmu metālu apakšgrupa – litijs, nātrijs, kālijs, rubīdijs, cēzijs, jonu teorija un vara apakšgrupa – varš, sudrabs un zelts, kā arī otrās grupas sārmzemju metālu apakšgrupa – berilijs, magnijs, kalciji, stroncijs, bārijs, rādijs, elementu sabrukšana, cinka apakšgrupa – cinks, kadmijs, dzīvsudrabs un metālu sprieguma rinda. Tālāk apskatīta trešā grupa – alumīnijs, gallijs, indijs, tallijs, retzemju metāli, ceturta grupa – silīcijs, ģermānijs, alva, svins, titāns, piektā grupa – fosfors, arsēns, antimons un vanādijs, sestā grupa – sērs, selēns, telūrs, polonijs un hroms. Speciālās daļas beigās apskatīta septītā grupa – mangāns, astotā grupa – dzelzs apakšgrupas un platīna metāli, valences koordinācijas teorija, cēlgāzes un matērijas evolūcija. Skaitliskais materiāls apkopots 372 tabulās, bet ilustratīvais – 380 attēlos.

Grāmatā ietverts bagātīgs materiāls. Bez sīkām vēsturiskām ziņām labi izskaidroti likumi un dažādi teorijas jautājumi, kā arī parādīti ķīmijas jaunākie sasniegumi. Tie dod labu ieskatu par šo zinātņu uz divdesmitā gadsimta sliekšņa. Par ķīmijas nozīmi izteikta pārliecība ar ievērojamā ķīmiķa V.Ramseja vārdiem: „Tā zeme un tā tauta, kura aizies priekšā citām zemēm un citām tautām ķīmijas laukā, aizies tām priekšā bagātības un labklājības ceļā.”

Ķīmijas sistēmātikā par pamatu ņemts ģenētiskais princips – savienojumu rašanās no pamatvielām jeb elementiem. Dota neorganisko savienojumu vispārīgā shēma.

Apskatīts masas pastāvības (neiznīcības) likums, konstanto attiecību (sastāva nemainības) likums un vienkāršo skaitu (vienkāršo attiecību) likums.

Iztirzājot Mendeļejeva periodiskās sistēmas priekšrocības un trūkumus, M. Centneršvērs uzsver, ka tā palīdz orientēties neorganisko savienojumu lielajā skaitā un atvieglina studijas. Reizē periodiskā sistēma ir vadonis zinātniskos pētījumos. Tā Panets (Panaet) pēc analogijas ar silīciju un arsēnu atradis svina ūdeņradi un bismutūdeņradi. Atzīmēts, ka vēl 1922. gadā nav atrasti elementi ar kārtas skaitļiem 43, 61, 75, 85 un 87. Kā sistēmas trūkums norādīts, ka uz vienu vietu pretendē vairāki elementi. Tā 7 horizontālā rindā ievietojami mazākais 14 retzemju elementi, kas savā starpā ir tik līdzīgi, ka tos pieskaita vienai grupai.

Izotopi apskatīti kopsakarā ar radioaktīvo sabrukšanu.

Vispārīgo daļu autori nobeidz ar viena tā laika atomteorijas radītāja Zommerfelda (Sommerfeldt) uzskatiem: „Cerams, ka vistuvākā nākotnē pilnīgi atrisinās atoma iekšējās uzbūves jautājumu un radīs no tā matemātisko ķīmiju; tas nozīmē: smalki noteikt elektronu iekārtojumu atoma čaulā, kuriem pateicoties atomi spēj savienoties molekulās un radīt vielas. Matemātiskā fizika pastāv jau vairāk nekā simts gadus. Matemātiskā ķīmijā, šeit minētā vārda nozīme, šis drošais ierocis, vēl neskaidrā valences jēdziena noskaidrošanai un tipisko reakciju pareģošanai – šimbrīžam atrodas tikai savas attīstības sākumā.”

Ar vienkāršiem, labi saprotamiem piemēriem M. Centneršvērs argumentē jonu teoriju: „Arrēniuss vislielāko vērtību piegriezta faktam, ka molekulārā elektrovadītspēja šķīdumos, atšķaidot, palielinās. Viņš savā darbā, kuru 1885. gadā iesniedza Stokholmas Zinātņu Akadēmijai, aizrāda uz to, ka strāvas vadīšanā nepiedalās visas izšķīdusās vielas daļiņas, bet tikai daļa. Šās strāvu vadošās daļiņas viņš nosauca par „aktīvām daļiņām.” Sakarā ar Vant-Hofa šķīdumu osmotisko teoriju šī hipotēze ieguva reālu, t. i., fizikālu nozīmi. Tas izteikts brīvo jonu eksistēšanas pieņēmumā, kuru 1887. gadā Arrēniuss lika priekšā savā klasiskajā darbā „Ūdenī izšķīdinātu vielu disociācija”: „Šķīduma molekulārai elektrovadītspējai jābūt proporcionālai šo „brīvo jonu” koncentrācijai. Uz šī pamata varam atrast kvantitatīvo sakaru starp elektrolīta elektroskopiskām un osmotiskām īpašībām”.

M. Centneršvērs detalizēti iztirzā arī iebildumus pret Arrēniusa teoriju un šo iebildumu atspēkojumus.

Par elementu mākslīgo sadalīšanu M. Centneršvērs raksta:

„... Rezerfords, pamatojoties uz elementu radioaktīvās sabrukšanas parādībām, radīja jaunu atoma uzbūves hipotēzi. Rezerforda atoms sastāv no pozitīvi pielādēta centrālā kodola, ap ko pa noteiktām orbītām, ar noteiktiem ātrumiem riņķo negatīvi elektroni. Mozli (Moseley) pierādīja, ka elektronu skaitu, kam jābūt vienādam ar kodola pozitīvo lādiņu, noteic „kārtības skaitlis”. Bors (Bohr) aprēķināja pēc ūdeņraža spektra līnijām kodola lielumu, elektronu lielumu un ātrumus, kā arī to attālumus no kodola centra. Atoma uzbūve tādējādi noteikta ne tikai kvalitatīvi, bet arī kvantitatīvi.”

Šo nodaļu M. Centneršvērs nobeidz ar vārdiem:

„Šimbrīžam valda uzskats, ka visi elementu atomi uzbūvēti no diviem vienkāršākiem veidiem: no helija atomiem un

ūdeņraža atomiem, pie kam domājams, ka arī helija atoms sastāv no 4 ūdeņraža atomiem, kas sastāda vienu veselu. Ja šis uzskats nākotnē apstiprināsies, tad kā visas pasaules ēkas pamati jāuzlūko: pozitīvais ūdeņraža kodols un negatīvais elektrons.”

Speciālās daļas pēdējā nodaļā apskatīta matērijas evolūciju. Viņš izsaka pieņēmumu: „Jāpielaiž, ka dabā pastāv apstākļi, kuros atomi un to sastāvdaļas (kodoli un elektroni) ar lielākiem ātrumiem nekā vidējiem, var sakrāties, radot augstāka potenciāla enerģijas centrus. Un tāpēc līdz ar matērijas un enerģijas izklišanu, neatkarīgi no mums, var norisināties enerģijas regulācija un augstākās vērtības matērijas tapšana. Ar to draudī par „pasaules siltuma nāvi” tiek aizbīdīti bezgalībā. Mūsu elementu pasaulei nav sākuma un nav arī gala.”

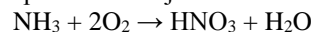
M. Centneršvērs uzsver oglekļa nozīmi, veidojot dzīvību: „No visiem 87 pazīstamiem elementiem tikai vienam piemīt sevišķā spēja radīt ļoti saliktas molekulas, sastādītas no šā elementa garām virknēm, kas savienotas ar vairākiem citu elementu atomiem. Šis elements ir ogleklis. Domājams, šī izcilā spēja, kas nav sastopama nevienā citā elementā, ir svarīgākais faktors visu to vielu uzbūvē, kas atrodas dzīvā šūniņā.”

Darbā plaši atspoguļots Rīgas ķīmiķu devums neorganiskajā ķīmijā.

Visvairāk pieminēts Vilhelms Ostvalds (1. d. – 70., 115., 151., 187., 238., 337.; 2. d. – 36., 37., 39., 44., 197., 206., 377. lpp.).

Par V. Ostvalda darbiem katalīzē, kas 1909. g. viņaņogājās ar Nobela prēmiju, atzīmēts:

“Ostvalds novēroja, ka amonjaks viegli oksidējas par slāpekļskābi zem platīna, kā katalizatora, iespaida. Praktiskā laiž ātrā strāvē maisījumu no 1 tilpuma amonjaka un 10 tilpumiem gaisa caurulē, kurā atrodas plāns platīna skārds vai siets. Oksidēšana notiek pēc nolīdzinājuma:



Maisījums sasilst reakcijas siltumā. Gāze kontaktā ar katalizatoru atrodas tikai 0,001 – 0,01 sekundes. Jaunākā laikā platīna vietā lieto lētāku katalizatoru, un proti, dzelzs oksīdu.”

Vairākkārt citēts Pauls Valdēns (1. d. – 216., 234., 368., 372.; 2. d. – 36., 44., 53., 315., 321. un 346. lpp.). Līdz ar Valdenu minēts K. Bišofs un M. Rakuzins.

Runājot par oglekļa atomu, kura ķīmiskās tieksmes spēka līnijas tiecas pret pareiza tetraedra virsotnēm, kas ļāva paredzēt optisko izomēriju, atzīmēts, ka K. Bišofs un P. Valdēns ar atzīstamiem panākumiem pārbaudījuši šo hipotēzi daudziem organiskiem savienojumiem.

Un citur:

„Kad Valdēns, Čugajevs, Rakuzins u.c. pierādīja, ka nafta griež gaismas polarizācijas plāksni, vairs nebija šaubu, ka arī tā ir stādu (varbūt arī dzīvnieku) atlieku pārvēršanās produkts, jo šādi „optiski aktīvi” savienojumi rodas tikai dzīvās organismos.”

Apskatot sēra dioksīdu, kas izšķīdina lielāko daļu organisko vielu, kā arī jodīdus un bromīdus, teikts, ka P. Valdēns un M. Centneršvērs pierādījuši, ka sēra dioksīdam ir diezgan liela jonizējoša spēja un dažādu sāļu šķīdumi šķidrā SO<sub>2</sub> vada elektrisko strāvu.

Vairākās lappusēs minēti M. Centneršvēra pētījumi (1. d. – 36., 70., 268.; 2. d. – 36., 53., 171., 346. lpp.):

„Atšķaidītās skābēs, pat sālsskābē un sērskābē, ķīmiski tīrs cinks šķīst ļoti gausi. Bet pamazām attīstījies ūdeņradis

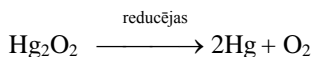
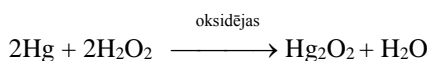
iespaido cinka šķīšanas ātrumu, un tas pakāpeniski palielinās. M. Centneršvēra un viņa skolnieku Zaksa un Drukera pētījumi pierādījuši, ka cinka šķīšanā novērotais „indukcijas periods” stāv sakarā ar cinka virsmas sevišķo „pasīvo stāvokli”. Šķīšanu var paātrināt ar smilšpapīru notīrot cinka virsmu, iedarbojoties ar jodu, kā arī polarizējot katodu.

Cinks, kas satur kā piemaisījumus cēlākus metālus (varu, niķeli, platīnu, zeltu), šķīst daudz ātrāk nekā tīrs cinks, jo uz tā virsmas attīstās neskaitāms daudzums „vietējo elementu”.

Atzīmēts A.Āverbuhs (2.d. – 269.), A.Antropovs (1.d. – 106.), K.Blahers (1.d.- 68.), M.Glāzenaps (2.d. – 120.,247.,248.), I.Moscickis (1.d. – 188.), J.Zavidzķis (2.d. – 313.).

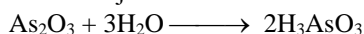
Apskatot ūdeņraža peroksīda (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) katalītisko sadalīšanu, norādīts, ka interesantus novērojumus veicis A.Antropovs. Ūdeņraža peroksīdu uzmanīgi ielejot mēģenē ar dzīvsudrabu, reakcija notiek periodiski. Dzīvsudrabs oksidējoties, pārklājas ar plānu dzīvsudraba peroksīda Hg<sub>2</sub>O<sub>2</sub> kārtiņu, pēc tam reducējas, atdalīdams skābekli.

Abas reakcijas seko viena otrai:

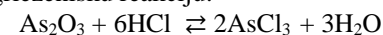


Svina karbonāta PbCO<sub>3</sub> termiskā disociācija pēc G.Falka un A.Āverbuha pētījumiem notiek nevis piepeši, bet pakāpeniski. Kā starpprodukts rodas oksikarbonāts. Disociācija sākas 262,5°C, beidzas 400°C, kad PbCO<sub>3</sub> pilnīgi sadalīties par PbO un CO<sub>2</sub>.

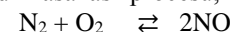
Apskatot arsēna trioksīdu, atzīmēts, ka J.Druklers (Drucker) pierādījis, ka tā gauso šķīšanas procesu ūdenī paātrina ūdeņraža un hidroksila jonu klātbūtne.



Šim amfotēram oksīdam pārsvarā ir skābs (nemetālisks) raksturs. Pēc J.Zavidzķa pētījuma tas ar HCl veido atgriezenisku reakciju:

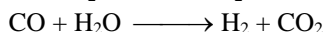
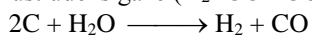


Par I.Moscicki teikts, ka viņš papildinājis „gaisa dedzināšanas” procesu, kura rezultātā rodas NO:



Par Glāzenapa pētījumu ģipša jomā atzīmēts, ka kalcija sulfāta pushidrāts CaSO<sub>4</sub>·0,5H<sub>2</sub>O cietējot kristalizējas par dihidrātu CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O prizmatisku adatu veidā. Norādīts, ka pēc M.Glāzenapa datiem portlandcimenta klinkers sastāv no bezkrāsaina kristāliska optiski anizotropa, kalcija silikāta Ca<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub> (2CaO·SiO<sub>2</sub>) un alumīnāta Ca<sub>3</sub>Al<sub>2</sub>O<sub>6</sub> (3CaO·Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) maisījuma un tumša ar dzelzs savienojumiem nokrāsota stikla. Tiem hidrolizējoties, rodas kalcijas hidrosilikāti un hridroalumināti daļēji kristaliskā un koloidālā stāvoklī, kā arī kristāliskais kalcija hidroksīds Ca(OH)<sub>2</sub>.

Runājot par ūdensgāzi, norādīts, ka vienkāršs un laboratorijas mērķiem noderīgs ir K.Blahera ūdens gāzes aparāts, kas sastāv no dzelzs cilindra, kurš pildīts ar ogļēm. Ogles aizdedzina no augšas, bet gaisu pūš no apakšas ar plēšām. Kad ogles nokarsušas, gaisa padevi pārtrauc, pa otru vadu no kolbas, kur vārās ūdens, ievada ūdenstvaikus. Pa sānvadu izplūst ūdens gāze (H<sub>2</sub>+CO+CO<sub>2</sub>).



Vairākas neorganiskās ķīmijas mācību grāmatas pašmācībai, vidusskolai un pamatskolai sarakstīja pazīstamais organiskās ķīmijas speciālists, Latvijas Universitātes vecākais asistents, vēlāk profesors, Gustavs Vanags (1891–1965), kas no 1921. līdz 1925.gadam mācīja ķīmiju arī kultūrtehniskajā skolā.

„Neorganiskā ķīmija” Latviešu kultūras veicināšanas biedrības sērijizdevumā “Skola mājā” iznāca 19 atsevišķās burtnīcās. Šo kursu vēlāk publicēja atsevišķā grāmatā divos izdevumos (1925., 1932.g.) [6,7].

1925.gadā izdotās grāmatas priekšvārdā G.Vanags raksta: „Darbs sākumā bija domāts vienīgi „Skola Mājā” abonementiem pašmācībai, kamēr tikai vēlāk radās izredze to izlietot arī kā skolas grāmatu, kamēr mums nav noteiktas programmas, kamēr pat ap to pamatprincipiem vēl ķīdojas, bija jādod, tā sakot, maksimums, lai nodrošinātos pret visām varbūtībām.”

Vēl autors norāda, ka grāmatas īpatnība ir sistemātiski uzdevumi katrā nodaļā.

„Uzdevumi galvenā kārtā ir divējādas dabas: vai nu jāveic kāds praktisks darbs (mēģinājums) vai jāatrisina kāds skaitlisks uzdevums. Pēdējo ir diezgan daudz, un tas ar nodomu: piedzīvojumi universitātes laboratorijās rāda, ka ļoti daudziem vidusskolas beigušiem ir pārāk vājš jēdziens par ķīmisko reakciju kvantitatīvo pusi.”

Grāmatai ir šāds saturs: vielas, ķīmiskie savienojumi, elementi un ķīmijas pamatlikumi, skābeklis, ūdens, ūdeņradis, šķīdumi, hlors, broms, jods, fluors, vērtība, ozons, sērs, normālie šķīdumi, termokīmija, slāpekļis, molekulu un atomsvāra noteikšana, fosfors, arsēns, antimons, ogleklis, silīcijs, difūzija, koloīdi, bors, periodiskā sistēma, sārmu un sārmzemju metāli, vara, cinka, oglekļa, chroma un dzelzs apakšgrupas, platīna metāli, radioloģija.

Iztirzāta elementu radioaktīvā sabrukšana: „Ir noskaidrots arī rādija pusmūžs. Tas ir 1733 gadi. Tātad 1733.gadā puse no visa rādija, kas ir bijusi šī perioda sākumā, ir “zudusi”, t.i., pārvērtusies par citām vielām, atdalīdama milzīgus daudzumus enerģijas. Ja ap Kristus dzimšanas laiku būtu kaut kur nolikts 1 gr rādija, tad tagad no tā būtu atlicis nepilns 0,5 gr. Tātad rādija “zušana” ir tik lēna, ka īsā laikā nemaz nav konstatējama, kādēļ arī nav brīnums, ka no sākuma šķīta, ka rādijs atdod enerģiju, pats nepārmainīdamies.”

G. Vanaga „Ķīmija pamatskolām” 1926.gadā [8] domāta 5.klasei. „Ķīmijas pasniegšanai pamatskolā,” raksta autors: „ir jāuzstāda savi pilnīgi noteikti mērķi, un, pēc manām domām, tie būtu: tiem, kas neapmeklē tālākas skolas, ķīmijā jāgūst tik daudz pamatjēdzienu, lai ar to palīdzību pareizi varētu saprast svarīgākās un vienkāršākās ikdienas dzīves ķīmiskās parādības, bet tiem, kas izglītību turpina tālāk, pamatskolā iegūtajām zināšanām tiešām vajag būt tam pamatam, uz kura var droši veidot tālāku, plašāku kursu.” Grāmatai ir šāds saturs: vielas, rūšēšana un degšana, ķīmiskās reakcijas, ogļskābā gāze, vielu sadalīšana, elementi, molekulas un atomi, ķīmijas pamatlikumi, ķīmiskie vienādojumi un formulas, ūdens, šķīdumi, ūdens sadalīšana, ūdeņradis, skābeklis, skābes un sārmis, sāļi. Par šo grāmatu rakstīts Skolu departamenta darbības pārskatā [24].

Analizējot G.Vanaga devumu ķīmijas mācīšanas metodikā, Dr.paed. Mihails Gorskis secina, ka galvenie uzdevumi, ko autors izvirza savās grāmatās, ir: iepazīstināt skolēnus ar faktisko materiālu un teorētiskām atziņām, atspoguļot ķīmijas lomu rūpniecībā un lauksaimniecībā, attīstīt skolēnu intelektu,

prast meklēt atbildes grāmatās un laboratorijā, audzināt skolēnos gatavību praktiskai darbībai.

1921.gadā tika izdots pirmais ķīmijas praktikums latviešu valodā LU Neorganiskās laboratorijas asistenta Roberta Sīmaņa (1889–1921) “Uzdevumi praktiskiem darbiem neorganiskajā ķīmijā” [9]. Priekšvārdā autors raksta: „Lielākā daļa šinī grāmatiņā ievietoto uzdevumu pārrakstīti ar saīsinājumiem, piemērotiem tagadnes mācību līdzekļu nabadzībai, pēc Dr. A.von Antropoffa, mana priekšgājēja, Rīgas Politehniskā institūta Neorganiskās laboratorijas asistenta materiāliem. Lietotie tehniskie termini gandrīz visi pieņemti vai pārrunāti Izglītības Ministrijas terminoloģijas komisijā.”

Grāmatiņā ietverti 34 vingrinājumi un mēģinājumi: stikla apstrādāšana, matērijas stāvoklis, mehāniskais maisījums un ķīmiski savienojumi, skābekļa iegūšana, oksidēšanās un degšana, gāzes blīvuma noteikšana, atomsvāra noteikšana, ūdeņradis, reducēšana ar ūdeņradi, metāla ekvivalentsvāra noteikšana, ūdens, osmotiskais spiediens, ūdens tvaika spiediens, šķīdumu elektrovadītspēja, masu likums, (aktīvo masu likums) gaiss un slāpekļi, slāpekļa oksīds, slāpekļa peroksīds, amonjaks, slāpekļa savienojumi ar skābekli, halogēni, ķīmisko reakciju tipi, Mendeļejeva periodiskā sistēma, alkalimetrija un acidimetrija, sārmezemju metāli, cinks, kadmijs, dzīvsudrabs, bors un alumīnijs, ogleklis un silīcijs, alva un svins, fosfors, arsēns, antimons un bismuts, periodiskās sistēmas 6., 7. un 8.grupa.

Neorganiskās ķīmijas praktikumu tālāk veidoja docents Kārlis Štrenks (1886–1958), ilggadējais Neorganiskās ķīmijas laboratorijas pārzinis. Laboratorijā studenti strādāja pēc viņa izdotajiem aprakstiem. K.Štrenka „Neorganiskās ķīmijas praktikums” piedzīvojis vairākus izdevumus (1932.,1936.,1949.g.) [10-12]. Viņš sarakstījis arī brošūru „Ķīmiskais līdzsvars” (1934). [13].

Praktikums sastāvēja no 12 darbiem. Pirmajos četros darbos bija mēģinājumi ar elementiem – skābekli, ūdeņradi, sēru, oglekli un halogēniem. No kvantitatīviem eksperimentiem vajadzēja noteikt blīvumu gāzēm un ekvivalentu metāliem. Piektajā darbā bija jāapgūst oksidēšanas-reducēšanas reakcijas, sestajā – jāizstudē ķīmiskais līdzsvars. No septītajā līdz divpadsmitajam – apskatīja elementus apmēram periodiskās elementu sistēmas secībā: nātrijs, kālijs, varš, sudrabs, magnijs, kalcijs, stroncijs, bārijs, cinks, kadmijs, dzīvsudrabs, bors, alumīnijs, silīcijs, alva, svins, slāpekļi, fosfors, arsēns, antimons, bismuts, hroms, mangāns, dzelzs, kobalts, niķelis.

Grāmatas ievadā uzsvērts, ka praktikums “neierobežojas tikai ar mēģinājumu aprakstiem, bet cenšas izkopt novērošanas spējas, attīstīt ķīmisko domāšanu un bez tam dot iespēju orientēties atsevišķo elementu savienojumu sakarībā. Praktikumā doti norādījumi, kā var sastādīt mēģinājumiem vajadzīgo aparatūru ar stobriņiem, caurulēm un korķiem, kā izdarīt mēģinājumus un kam jāpievērš galvenā uzmanība. Visas reakcijas izskaidrotas, nekad nav doti gatavi vienādojumi, bet vienmēr parādīts ceļš, kā tos var sastādīt, pieturoties pie principa, ka neviens vienādojums nav jāiemācās mehāniski, bet katrs jāastāda pēc noteiktiem likumiem. Sevišķa uzmanība pievērsta ķīmiskam līdzsvāram, un dinamiskā līdzsvāra princips ļoti plaši izlietots reakciju izskaidrošanai.

Jauninājums ir arī praktikumā ievietotās shēmas, kas atvieglo paturēt atmiņā sakarību starp atsevišķiem savienojumiem.”

Rīgas Valsts tehnikuma skolotājs inženieris Ādolfs Bilkens uz plaša materiāla pamata sastādījis darbu „Praktiskie darbi anorganiskajā ķīmijā” (1928) [14]. Tie domāti tehnikuma ķīmijas nodaļai. Tos var lietot arī Ķīmijas fakultātes 1.kursa studenti neorganiskās ķīmijas praktikumā.

Pēc viņa uzskata, studenti daudz laika lieki izšķiež augstskolā neorganiskās ķīmijas praktikumā: „Dažos jautājumos ilgi rakņājās biežās grāmatās, tomēr vēlāk izrādās, ka jautājumi ļoti viegli atrisināmi. Bieži ierodas darbā bez iepriekšējas sagatavošanās. Tad jāizlīdzas ar asistenta īsiem paskaidrojumiem, darba biedru padomiem vai jāķeras pie mēģinājumiem uz labu laimi.

Šīs grāmatas mērķis atvieglināt iepriekšējo sagatavošanos, atbrīvot skolotāju no sīkiem paskaidrojumiem, lai viņš visu vērību var piegriezt skolēna darba gaitai, izpalīdzot visos svarīgos jautājumos.”

Iznācis arī G.Vanaga „Vienkārši mēģinājumi ķīmijā” (1921.) [15].

Tajā aprakstīti eksperimenti, kas veicami pat mājas apstākļos un kas dod iespēju iepazīties ar ķīmijas pamatiem. Terminoloģija ir saskaņota ar terminoloģijas komisijas rekomendācijām. Veidojot jaunus terminus, ievērots princips: ja termins ir internacionāls, to netulko, ja termins raksturīgs katrai valodai – to tulko latviski. Tā piemēram, lietots termins „mikroskops” nevis „sīkskatis”, „elements” nevis „pirmviela”, „reāģents” nevis „darbonis”. Tulkotie termini ir „skābās sāļi”, „bāziskās sāļi” utt. Vārda „ogleklis” vietā lietots „ogļradis”, „oksīda” vietā – „skāblis”, lai paskaidrotu vārdu „piltuve” iekavās rakstīts „trekteris”.

Eksperimenti sākas ar šķīdumu pagatavošanu, to kristalizāciju un destilāciju. Apskatītas skābekļa un ūdeņraža iegūšanas un eksperimenti ar tiem, kā arī sārmu, skābes un sāļi. Pēc tam degšana, elpošana un gaiss. Aprakstīts, kā eksperimentāli salīdzināt „sērains skābes” (sēraskābes) un sērskābes īpašības. Darbs noslēdzas ar eksperimentiem ar halogēniem un metāliem.

## II. FIZIKĀLĀ ĶĪMIJA

Latvijas Universitātē fizikālajā ķīmijā lekcijas lasīja prof. M.Centneršvērs (1919 –1929) un prof. A.Petrikalns (1930–1940), tomēr lekciju konspektus šajā priekšmetā viņi neizdeva. Fizikālās ķīmijas katedru un lekcijas 1940.gadā pārņēma prof. J.Krustiņsons un 1943.gadā iznāca viņa lekciju konspekts „Fizikālā ķīmija” [16].

Jāņa Krustiņsona darbs sastāv no 50 lappusēm lekciju pierakstiem un 15 lappusēm – formulu tabulām – mašīnrakstā. Formulas ierakstītas, bet attēli uzzīmēti ar roku.

Elektroķīmijas nodaļā apskatīta jonu teorija, Faradeja likumi, jonu kustīgums un pārnesanas skaitļi, īpatnējā, molekulārā un ekvivalentā elektrovadītspēja, disociācijas pakāpe un konstante, pH, stipri elektrolīti, buferu maisījumi (buferšķīdumi), indikatori, galvanisko elementu teorija, EDS mērīšana, elektrodu veidi, pH mērīšana ar hinhidrona un stikla elektrodu, elektrodu polarizācija, sadalīšanās voltāža (sadalīšanās spriegums), virsspraigums, svina akumulators un elektrokinētiskais potenciāls.

Nodaļā par matērijas uzbūvi un fotoķīmiju ietverti jautājumi: elektroni, kvantu hipotēze, Bora atoma modelis, atoma kodola

uzbūve un izotopi, atomu uzbūve, divatomu molekulas, spektri un fotoķīmija.

Fizikālās ķīmijas formulu tabulās iekļautas termodinamikas, gāzu likumu, agregātstāvokļu, šķīdumu teorijas, elektroķīmijas un matērijas uzbūves dati.

Atsevišķam fizikālās ķīmijas jautājumam veltīts Mārtiņa Straumaņa (1898–1973) darbs “Metallu korozija, tās būtība, iemesli un apkarošana”, 1936. [17], kurā labi atspoguļoti viņa un M.Centneršvēra pētījumi.

1935.gada pavasarī M.Straumanis Latvijas ķīmijas biedrībā nolasīja 2 lekcijas par metālu koroziju un aizsardzību pret koroziju. Šīs lekcijas 1935.gadā iespieda Latvijas Farmaceitu žurnāls un 1936.gadā izdeva arī atsevišķā brošūrā. Tajā M.Straumanis sistemātiski un populāri latviešu valodā izklāstījis metālu korozijas un aizsardzības būtību. Tāpēc M.Straumaņa brošūru, arī pirmajos pēckara gados, cilvēki, kas interesējās par korozijas jautājumiem, izmantoja kā mācību līdzekli.

Darba pirmajā daļā M.Straumanis apskata korozijas definīciju, zaudējumus, ko rada korozija, korozijas ātrumu un faktorus, kas to ietekmē, vietējo elementu (lokālelementu) darbību un to modelēšanas iespējas, korozijas formulu, koroziju skābēs, neitrālos un bāziskos šķīdumos un gaisa atmosfērā, dzelzs korozijas produktus un lokālelementu veidošanās cēloņus.

Darba otrā daļa veltīta aizsardzībai pret koroziju. Apskats veidots, balstoties uz korozijas formulu. Iztirzāti metāliskie, oksīdu, fosfātu un krāsu pārklājumi, nerūsējošie tēraudi un metālu pasivitāte, ieteikts izmantot sakausējumus ar metāliem, kuri paaugstina katodu ūdeņraža virsspriegumu. Cinka korozijas ātruma samazināšanai ieteiktas kadmija piedevas, kuru efektivitāti teorētiski pamatojis M.Straumanis. Apskatīta arī protektoraizsardzība un vides apstrādes paņēmieni.

M.Straumaņa brošūra faktiski ir īss metālu korozijas kurss.

Jāatzīmē arī M.Centneršvēra un J.Krustiņsona praktikumu fizikālajā ķīmijā.

1913. gadā Mečislavs Centneršvērs apkopoja savu pieredzi praktikumā krievu valodā [18]. 1919. gadā to pavairoja litogrāfiskā ceļā [19]. 1922.gadā šo praktikumu krievu valodā izdeva otrreiz [20]. Divdesmitajos gados LU Ķīmijas fakultātē praktikumu izmantoja studentu apmācībai.

1931.gadā Jānis Krustiņsons, balstoties uz M.Centneršvēra praktikumu, izveidoja savu grāmatu „Praktiskie darbi fizikālā un elektroķīmijā”. [21] No 24 M.Centneršvēra minētajiem darbiem J.Krustiņsons praktikumā iekļāva 15. 3 darbi, kas attiecas uz šķīdumu elektrovadītspēju, tika apvienoti vienā – “Elektrolītu elektrovadītspēja”. Jaunie darbi: viskozitāte, virsmas spraiguma noteikšana, kriohidrātiskā sastāva un temperatūras noteikšana, kolorimetrija, spektrālnalīze, absolūtais jonu ātrums un kustības spēja, konduktometriskā titrēšana, ūdeņraža jonu koncentrācijas noteikšana. Jāatzīmē, ka 15 no M.Centneršvēra praktikumā ņemtajiem darbiem nav tulkojums, bet ir pārstrādāti. Uzlabota arī zīmējumu kvalitāte. Valoda un lietotā terminoloģija tuvas mūsdienām. Līdz ar to J.Krustiņsons izveidoja tiem laikiem modernu praktikumu, kas balstās uz fizikālās ķīmijas laboratorijas tradīcijām.

Koloīdķīmijā mācību grāmatu „Dispersoidoloģijas pamati” [23], 1925.g. izdeva LU Ķīmijas fakultātes docents, laboratorijas vadītājs Aleksandrs Janeks (1891–1970). Viņš bija pasaulslavenā krievu dispersoidologa prof. P. Veimarna skolnieks un pirmā oriģinālā koloīdķīmijas kursa krievu valodā

“Īsa dispersoidoloģijas mācību grāmata”, 1915. [22], autors. Tajā bija apskatīta disperso sistēmu nomenklatūra, sistemātika, īpašības un stāvokļa maiņas, virsmas enerģija un tās nozīme, P.Veimarna vielas koloidālā stāvokļa teorija, disperso sistēmu iegūšanas metodes, suspensiju un suspensoīdu stabilitāte. Šīs grāmatas pirmo daļu: vēsturisko ievadu, disperso sistēmu sistemātiku un nomenklatūru, disperso sistēmu īpašības, disperso šķīdumu stāvokļa maiņu (koagulāciju un želeinēšanu) A.Janeka subasistents Bruno Jirgenšons 1925.gadā pārtulkoja latviski.

„Dispersoidoloģijas pamati”, 1925.g. [23], salīdzinot ar krievu izdevumu (1915) [22], ir papildināta ar jaunākām atziņām koloīdķīmijā. Tā likusi pamatus koloīdķīmijas terminoloģijai latviešu valodā. Lietoti termini „dispersijas vide” un „dubultslānis”. „Dispersā fāze” saukta par „disperso daļu”, bet „elektroforēze” – par „kataforēzi”. „Nepareizās koagulētāju rindas” dēvētas par „nekārtējām rindām”.

Grāmata izmantota koloīdķīmijā kā mācību grāmata līdz 1945. gadam.

## LITERATŪRAS SARAKSTS

### 1. Neorganiskā ķīmija

- [1] Janeks, A. Neorganiskā ķīmija. Teorētiskā daļa un nemetāli. Pēc nolasītām lekcijām. 2.izd. – Rīga: A.Ošiņš un Mantnieks, 1921./22. – 199 lpp.
- [2] Janeks, A. Neorganiskā ķīmija, 1.d., 3.izd. – Rīga: A.Ošiņš un P.Mantnieks, 1924. – 336 lpp.
- [3] Janeks, A. Neorganiskā ķīmija, 1.d., 4.izd. – Rīga: A.Ošiņš un M.Mantnieks, 1930. – 234 lpp.
- [4] Centneršvērs, M., Krustiņsons, J. Neorganiskās ķīmijas kurss, 1.d. – Rīga: LU Studentu padomes grāmatnīca, 1922. – 393 lpp.
- [5] Centneršvērs, M., Krustiņsons, J. Neorganiskās ķīmijas kurss, 2.d. – Rīga: LU Studentu padomes grāmatnīca, 1924. – 485 lpp.
- [6] Vanags, G. Neorganiskā ķīmija. – Rīga: Skola mājā, 1925. – 304 lpp.
- [7] Vanags, G. Neorganiskā ķīmija, 2.izd. – Rīga: A.Gulbis, 1932. – 301 lpp.
- [8] Vanags, G. Ķīmija pamatskolām. 5.-8.kl. – Rīga: A.Gulbis, 1926. – 76 lpp.
- [9] Sīmanis, R. Uzdevumi praktiskiem darbiem neorganiskajā ķīmijā. – Rīga: Latvijas Augstskolas Ķīmijas fakultātes izdevums, 1921. – 52 lpp.
- [10] Štrenks, K. Neorganiskās ķīmijas praktikums. – Rīga: autora izd., 1932. – 45 lpp. [Mašīnraksta novilkums. Litografēts].
- [11] Štrenks, K. Neorganiskās ķīmijas praktikums. 2.izd. – Rīga: 1936. – 48 lpp.
- [12] Štrenks, K. Neorganiskās ķīmijas praktikums. – Rīga: LVI, 1949. – 207 lpp.
- [13] Štrenks, K. Ķīmiskais līdzsvars. – Rīga, aut.izd., 1934. – 24 lpp.
- [14] Bilkens, A. Praktiskie darbi anorganiskā ķīmijā. – Rīga: sut. izd., 1928. – 304 lpp.
- [15] Vanags, G. Vienkārši mēģinājumi ķīmijā. – Rīga: Kultūras balss, 1921. – 123 lpp.

### 2. Fizikālā ķīmija

- [16] Krustiņsons J. Fizikālā ķīmija. Elektroķīmija. Materijas uzbūve un fotoķīmija. Fizikālās ķīmijas formulu tabele [pēc nolasītām lekcijām 1942./43.m.g.]. – Rīga, 1943. – 50+15 lpp.
- [17] Straumanis M. Metallu korozija, tās būtība, iemesli un apkarošana. – Rīga: Latvijas Farmaceitu biedrība, Latvijas aptiekāru biedrība, 1936. – 36 lpp.
- [18] Центнершвер М. Практическое введение в физическую химию. – Рига: 1913. – 190 с.
- [19] Центнершвер М. Практикум по химии. – Рига: Высшая школа Латвии, 1919. – 134 с. (Литогр.).
- [20] Центнершвер М. Практическое введение по физической химии и электрохимии, 2-ое изд. – Рига: Валтерс и Рапа, 1922. – 190 с.
- [21] Krustiņsons, J. Praktiskie darbi fizikālā un elektroķīmijā. – Rīga; LU Studentu padomes grāmatnīca, 1931. – 170 lpp.

- [22] Янек, А. Краткий учебник дисперсоидологии. – Петроград: 1915.  
- XII + 248 с.
- [23] Janeks, A. Dispersoidoloģijas pamati. – Rīga: F.Vītums, 1925. –  
101 lpp.
- [24] Krolēns, J. Mācību grāmatas latviešu pamatskolās. - Skolu  
departaments. Darbības pārskats no 1924. gada 7. augusta līdz 1926.  
gada beigām. – Rīga: 1927. – 89 lpp.

**Ilgars Grosvalds, Dr.sc.ing.**  
**Uldis Alksnis, Doc., Dr.chem.**  
Latvian Museum of History of Chemistry  
Address: 4 Kronvalda boulevard, Riga, LV1586, Latvia  
Phone +371 67322017  
e-mail: Irena.Kalnina@rtu.lv

**Ilgars Grosvalds, Uldis Alksnis. Manuals on inorganic and physical chemistry for the students of the Latvian University (1919-1944)**

With the foundation of the national higher education establishment – the Latvian University – in 1919, there was an urgent need for manuals in Latvian. Already during the first decade manuals were written on inorganic, organic and colloidal chemistry, as well as practical works in inorganic chemistry. Lectures on physical chemistry in Latvian were published only in 1943, but practical works in 1931.

**Илгарс Гросвалдс, Улдис Алкснис. Учебники для химиков Латвийского университета по неорганической и физической химии (1919-1944)**

С основанием национальной школы высшего образования - Латвийского Университета, в 1919 году возникла необходимость в учебниках на латышском языке. Уже в течение первых десять лет такие учебники были опубликованы в области неорганической, органической и коллоидальной химии, а также для практических работ по неорганической химии. Лекции по физической химии на латышском языке вышли только в 1943 году, а практические работы в 1931 году.