Epev 118 B
1. eks.

KEEMIA TEATED

1 1932 vihk 1

Käesoleva vihukesega algab oma käiku meie keemikute perre Akadeemilise Keemia Seltsi väljaandel KEEMIA TEATED. Ta ülesandeks on informeerida meie keemikuid vähimalt kord semestris sellest, mis meil nii teadusliku kui tehnilise keemia alal tehakse, ühtlasi peatuda ka välismaa keemia saavutistel, ja nimelt neil, mis meie keemikkonnal oleksid tähtsad teada. Kuid nähes keemilises informatsioonis oma otsest ülesannet, ei saa KEEMIA TEATED tähelepanemata jätta ka meie kutseküsimusi ja keemia-asutiste tegevust. Tarvidus säärase informatsiooni järgi on ilmne. Enamik meie keemikuist, lahkudes ülikoolist tegelikku ellu, kaotab aegamööda kontakti nii Seltsiga kui keemia vaimuilmaga. See aga halvab meie aktiivsust ülesannete täitmisel ja ühiste sihtide taotlemisel. Tarvilise kontakti alalhoidmises ja selle kõvendamises näebki KEEMIA TEATED oma suurimat ülesannet.

Toimetus.

Jooni Tartu Ülikooli Keemia-Instituudi ajaloost.

A. Laur.

Meie *alma mater*'i 300-a. juubel sunnib tahtmatult silmapilguks seisatama igapäevases rühkimises ja meelitab korraks tagasi vaatama möödunud aegadesse. Ülikooli kui terviku ajalooga tegelemine jäägu aga ometi ajaloolaste ülesandeks. Keemikutena huvitab meid esmajoones muidugi meie oma instituut — see asutis, millega tihedalt seotud kaugelt suurema osa Eesti keemikkonna mälestusi, kus pea iga eesti keemik on pidanud läbi elama nii raskusi ja meelehärmi kui ka rõõmu ja rahuldust.

Käesolevale kirjutisele lubatud piirides pole võimalik süveneda kuigi põhjalikult Keemia-Instituudi minevikku. Püüame anda seepärast siinkohal vaid üldpildi tema asutamisest, tema asukohast, tema juhatajatest, nende teaduslikust ja õppetegevusest, jättes tungimata peenustesse, jättes

samuti käsitlemata meile kõikidele veel värskelt meeles oleva viimase aastakümne. Ajalooliste materjalide kogumine saab aga edasi kestma ja mõneks tulevaseks puhuks valmib siis ka ehk juba täielikum ajalugu.

Asutamine.

Kuigi meie ülikool oma 300-a. juubelit pühitses, ei saa me ometi mitte Keemia-Instituudi algust nii kaugelt otsima hakata. Vaevalt õpetati keemiat tollal vanemaiski ja suuremaiski ülikooles; vastasutatud ülikoolis, kus I perioodil (1632—1656) kogu arsti- ja matemaatika-loodusteadusi esitavad 5 professorit, II perioodil (1690—1710) vaid 2, pole see küll mitte mõeldav. Võimalik oleks see vahest olnud ainult siis, kui juhtumisi üks noist professoritest eriline asjaarmastaja oleks olnud. Selle oletamiseks puudub aga igasugune alus.

Seega tuleb meil asutamispäeva otsida ülikooli III perioodist. Siin leiame õppejõudude nimestikust ka juba keemiaprofessori. Kuna igas asutises kõige olulisem ja tähtsam osa on tema juhataja, siis on loogiline mingi loodava asutise algpäevaks lugeda seda päeva, mil ta saab endale juhataja, muidugi, kui tast enne midagi muud olemas ei ole.

Nii on aga lugu meie Keemia-Instituudiga. Selle asutamisest ei tea me muud midagi kui päeva, millal esimene Tartu Ülikooli keemiaprofessor Arzt ametisse määrati, ja see päev oli 14. detsember 1800 v. kal. või **26. detsember 1800** u. kal. järgi. Sellest päevast tuleb nii siis meie Keemia-Instituudi algust lugeda.

Asukoht, ruumid ja sissesead.

Arzti aktist Riigi Keskarhiivis on näha, et ta oma laboratooriumi hakkas sisse seadma oma korteri juurde klaasimeister van der Bellen'i majas (praegu Holmi tän. nr. 9). Ta laskis seal köögi keemilisteks otstarveteks ümber ehitada. Ta hankis sinna ka sisseseadu. Nagu mainitud aktist selgub, oli ta muuseas ühel vasksepal suure vaskdestilleerimiskatla lasknud valmistada. Kesk kibedat korraldustööd astub vahele ootamatu surm ja töö katkeb kuni uue professori päralejõudmiseni. Mingisugustel põhjustel ei asu see aga mitte Arzti laboratooriumi ega kasusta ka selle sisseseadu. V. d. Bellen laseb nimelt järgmisel aastal peale asjatut ootamist ülikooli kulul „keemilise ahju" maha kiskuda ja köögi endisse seisukorda seada. Kus teine professor Scherer endale laboratooriumi sisse seadis, selle kohta puuduvad andmed.

Eper 1139 L

Ülikooli peahoone valmimisel 1809 saavad keemia ja farmaatsia endile peasissekäigust paremal olevad kolm ruumi (praegused auditooriumid 1, 5 ja 6) ning nende all olevad keldrid. Esimene ruum muudeti auditooriumiks. Ta võis mahutada umbes 60 kuulajat. Sissekäik oli suurest uksest, mis praegugi näha musta tahvli taga. Toad olid ühenduses vaheuste kaudu. Koridorile avanevad praegused uksed puudusid. Koridor lõppes ülemistele kordadele viiva trepi juures väikese köögiga. Koridori praeguse otsmise akna asemel oli uks, mille kaudu võis keemiaruumidesse pääseda tagantpoolt.

Parema pildi saamiseks võiksime siin mainida ka keemiaruumide naaberasutisi. Peauksest vasemal sümmeetriliselt keemiaruumidega asusid füüsikakabineti ruumid. Keemiaruumide peal oli mineraloogiakabinett, kõrval üle koridori kahe ülikoolipedelli elukorterid. Peahoone praegused tiivad puudusid.

Kuna läinud sajandi esimesel poolel keemiaprofessor pidi ühtlasi ka farmaatsiat õpetama, siis oli laboratoorium vastavalt sisse seatud. Nii seisid auditooriumis seinte ääres klaaskapid tooresarstimite kogudega, mineraalidega, keemiliste ja farmatseutiliste preparaatidega nii tagavaraks kui ka üliõpilastele vaatamiseks.

Järgmises toas seisid seinte ääres samuti klaaskapid katseteks tarvilikkude aparaatidega ja instrumentidega. Seda ruumi kasustati ka katseteks, mis ei nõudnud kõrget temperatuuri. Kõige suurema ruumina kutsuti teda keemiakabinetiks, kuna laboratooriumiks nimetati järgmist väiksemat ruumi, mis, kivipõrandaga ja võlvitud laega, oli sisse seatud igasugusteks kuumutamisteks ja põletamisteks. Siin seisid mitmesugused sulatusahjud, kapellid, kuivatusahjud jne.

Möödaminnes olgu tähendatud, et, nähtavasti lähtudes siit ruumidest, kogu möödunud sajandil ja ka käesoleval sajandil kuni 1920. a. II semestrini Keemia-Instituut esineb loengutekavades ja muudes ametlikkudes paberites „Keemiakabineti ja -laboratooriumi" nime all. 1921. a. I semestril seisab loengutekavas esmakordselt „Keemia-Instituut". Muidu aga olnud instituudi nimetus ka varem juba tarvitusel. Seda võib näha näiteks instituudi raamatukogu vanemais raamatuis leiduvast templist: *„Universität Dorpat. Chemisches Institut"*.

Laboratooriumi vajadusteks oli tarvitada kuni 1817. a-ni 1500 rbl. paberis (= 315 rbl. hõb.) aastas, hiljem suurendati see summa 2 400 rbl.-ni (= 631 rbl. hõb.). Sellest tuli maksta teadusliku inspektori palk, pidada teenija,

korras hoida ja juurde muretseda aparaate ning katseteks tarvilikke aineid. Kuna erilistel puhkudel veel võimalik oli saada lisasummasid, siis näib see summa, vähemalt sajandi esimesel poolel, väga rahuldavat. 1827. a. juubeli albumis, kus muuseas ka tolleaegne keemiakabineti varustis loendatud, rõhutatakse mitmele korrale varustise kõrget kvaliteeti.

Tolleaegset seisukorda iseloomustavad õige hästi prof. Goebel'i kirjad oma naisele Jeena, varsti peale Jeenast Tartu üle tulemist. Toome siin paar osundit neist. Nii kirjutab ta 30. I 1829 peale 4000-rbl. pab. krediidi saamist keemiliste abinõude muretsemiseks: *„... Wo giebt in Deutschland eine Regierung ihrem Chemiker gleich eine solche Summe zum Ankauf von Apparaten. ... Das Cabinet ist schon reicher als irgend eines in Deutschland."* Ehk mõni aeg hiljem (2. XI 1829): *„Mein Cabinet und Laboratorium ist kaiserlich ausgestattet und wenn ein Professor hier etwas leisten will und etwas leistet, so wird ihm Unterstützung zu Theil, da die Regierung viel für Wissenschaft und Bildung sorgt und thut".*

Aegamööda muutus aga too nii suurt vaimustust äratanud laboratoorium ometigi kitsaks ja kahekordne — keemiline ja rohuteaduslik — töökoorem ühele professorile raskeks. Usk valitsuse vastutulelikusse osutus aga ka siin õigustatuks, sest 1843. a. asutatakse Goebeli ettepanekul iseseisev farmaatsia õppetool ja seatakse sisse Venemaal esimene farmatseutiline instituut. See toob endaga ühes muidugi mõneks ajaks olude lahenemist ka keemiakabinetis.

1857. aastal Goebeli järeletulija C. Schmidt'i ajal ehitatakse peahoonele juurde tiivad ja keemiakabinett viiakse üle pahempoolsesse tiiba. Seal asub praegugi suurem osa instituudi ruumest. Alul omas ta seal ühes auditooriumiga 7 tuba ja mõned keldriruumid. Kasustada olev summa tõusis seejuures 1 350 rbl. peale hõbedas, s. o. rohkem kui kahekordseks (= ~ 5 400 rbl. pab.). Laboratooriumi seisukord oli tolleaegse arusaamise järgi suurepärane, olgugi et maksimaalne üliõpilaste arv, kes seal töötama mahtusid, oli umbes 20. Üliõpilaste arvu kasvamisega ühelt poolt, teiselt poolt teaduse enda ennenägematu kiire arenguga hakkab end varsti terav ruumipuudus tunda andma, mis kestab edasi siiaajani. Seda teravat ruumipuudust on aegajalt pehmendada püütud uute ruumide juurdehankimisega, kuid see abi on ikka vaid ajutine olnud. 1891. a. saadi juurde 3 tuba, kus praegu asuvad kollektsioonid ja prof. Landesen'i kabinett. 1900. a. paiku võeti abiks osa keldriruume. 1909. a. ühendati välisseinaga tiiva ja peahoone nurka jäänud tühi koht ning kaevati välja seal olnud üliõpilaste välja-

käigukoht. Nii saadi juurde praegune orgaanilise laboratooriumi assistendi ruum ja selle all olev materjalituba. Samal ajal kaevati välja ka materjalitoa ees olev koridor ja seati korda endistest keldriruumidest praegused preparatiivne ja kvalitatiivne laboratoorium.

Viimasel aastakümnel teaduse arengule vastavalt uute õppetoolide ja uute praktikumide sisseseadmisega on välja kujunenud praegune ebaloomulik olukord, kus üksikud Keemia-Instituudile kuuluvad ruumid on laiali kogu peahoones ja osalt eemal linnaski (osa orgaanilist laboratooriumi ja füüsikalise keemia laboratoorium). Praegu võtab Keemia-Instituut oma alla 46 mitmesugust ruumi, nende paigutus ja otstarbekohasus ei rahulda aga elementaarsemaidki nõudeid. Vaatamata sellele, et on ära kasustatud iga viimne kui nurk ja trepialune, puuduvad ometigi ruumid nii mitmekski hädaliseks vajaduseks. Edasi on töötamine praegustes viletsa ventilatsiooniga ruumides lausa tervise rikkumine kõige enam muidugi keemikuil endil, sageli mürgistatakse aga kogu peahoone õhk ja segatakse seega ka kõigi teiste õppejõudude ja üliõpilaste tööd.

Omaette Keemia-Instituudi hoone ehitamine on seepärast juba pikemat aega hädatarvilik. Seda rõhutas juba Gustav Tammann omal ajal, sestsaadik on aga olukord mitmekordselt halvemaks muutunud.

Mis puutub instituudi sisseseadesse aparatuuri, materjalide ja raamatute ning ajakirjade poolest, siis on seisukord olnud nii varemini kui praegugi rahuldav. Seda enam kahju on, et ebakohaste ruumide tõttu ei saa kõiki aparatiivseid võimalusi ära kasustada ja võrdlemisi suured väärtused seega tuluta seisma on sunnitud.

Direktorid ja nende teaduslik tegevus.

Nagu juba eespool mainitud, tuleb esimeseks keemiaprofessoriks Tartus lugeda 14./26. detsembril 1800 ametisse määratud Philipp Erdman Heinrich Gottlieb Arzt'i. Teated tema kohta on kahjuks õige puudulikud. Mõnede andmete järgi oli ta pärit Saksimaalt ja teotses varem apteekrina Tallinnas [1]). Tartu jõudis ta alles peale esialgset tegevuse avamist aprillis 1802, alustas siin ettevalmistustöid oma tegevuseks professorina, leidis aga õige varsti õnnetut surma, uppudes 3. augusti õhtul (mõnede, isegi ametlikkude

1) D. Kaiserl. Univ. Dorp. während der ersten funfzig Jahre ihres Bestehens u. Wirkens. Denkschrift zum Jubelfeste am 12. u. 13. Dec. 1852. Dorpat 1853, lk. 34.

andmete järgi 1. augustil, kuid tema surmaakti järgi otsustades peaks siiski esimene kuupäev õigem olema) Emajõkke.

20. III 1803 määrati Arzti asemele Alexander Nicolaus Scherer. Scherer oli sündinud Peterburis, hariduse saanud Riias ja Jeenas. Ta teotses varem Weimaris mäenõunikuna, siis Halles füüsikaprofessorina, olles ühtlasi ühes Potsdami läheduses asuvas fajansitööstuses keemikuks.

Tartus ei püsi Scherer kuigi kaua. Juba septembris 1804 läheb ta üle Peterburi Arstiteaduslik-kirurgilise Akadeemia professoriks, saab 1815 Vene Teadusteakadeemia liikmeks ja sureb 1824 53-aastasena.

Scherer oli mitmekülgne uurija ja õige produktiivne kirjanik. Veendunud Lavoisier' pooldajana soodustas väga viimase vaadete levimist Saksa- ja Venemaal. Korduvalt asutas ta keemilisi ajakirju, kuid mingisugustel põhjustel ei olnud nende eluiga kuigi pikk. Kõik 5 säärast ajakirja vaibusid surmale enne oma asutajat. Tartus oleku ajal ilmus neist „Neues allgemeines Journal der Chemie" ühes Hermbstädt'i, Klaproth'i, Richter'i, Trommsdorff'i ja Gehlen'iga, Berliinis. Köited 1—4 (1803—1805).

Scherer'ile järgnevad kaks farmatseutilise eelharidusega professorit: Grindel (1804—1814) ja Giese (1814—1821).

David Hieronymus Grindel, sünd. 1776 Riia lähedal, õppis alul apteekriks, hiljem täiendas end Jeenas arsti- ja loodusteaduses. Oli viljakas kirjanik, andis välja ajakirju, avaldas hulga kirjutisi ja ka raamatuid, rohkem küll botaanika ja farmaatsia alalt. Oli mõnda aega ülikooli rektoriks, astus siis majanduslikkudel põhjustel professoriametist tagasi, teotses apteekrina Riias, tuli mõne aasta pärast uuesti Tartu ja astus üliõpilasena (endine rektor!) arstiteaduskonda, et oma arstiteaduslikku haridust lõpetada. Suri vabaltpraktiseeriva arstina Riias 60-aastasena.

Grindeli järglaseks oli Johann Emanuel Ferdinand Giese, sünd. 1781 Schaumburgis Küstrini läheduses. Sai hariduse farmatseutilistes ettevõtetes Berliinis ja Augsburgis, oli lühemat aega ametis õueapteegis Viinis, hiljem keemiaprofessoriks Harkovis. Sealt toodi ta üle Tartu.

Ka Giese on hulga töid järele jätnud. Tema uurimused on peaasjalikult analüütilis-keemilised, kuid osalt ka farmatseutilised. Tema peatöö, suur 5-köiteline keemia õpperaamat, ühe tema ametivenna poolt saksakeelse käsikirja järgi vene keelde tõlgitud, oli Venemaal kaua aega laialt tarvitusel kui ainus sellelaadiline.

Tähendame veel, et Giese' õpilaseks Tartus oli kuulus termokeemia rajaja Hermann Heinrich Hess.

Giese suri reisul välismaale Miitavis 1821.

Peale Giese surma täidab lühemat aega tema ülesandeid ta eelkäija Grindel, olles parajasti üliõpilasena Tartus. Grindel annab aga laboratooriumi varsti üle oma teisele järglasele Osann'ile.

Gottfried Wilhelm Osann sündis Weimaris 1797, suri Würzburgis 1866. Õppis Berliinis, Jeenas, Erfurtis ja Erlangenis. Oli oma hariduselt rohkem füüsik. Teotses füüsika eradotsendina alul Erlangenis, hiljem Jeenas. Sealt kutsuti ta (1823) keemia- ja rohuteaduseprofessoriks Tartu, kust 5 a. pärast siirdus keemia- ja füüsikaprofessorina Würzburgi.

Samuti kui ta eelkäijad, oli Osann õige virk töötama ja kirjutama. Nii avaldas ta Tartus olles raamatud „Handbuch d. theor. Chemie" 1. köite, „Messkunst der chemischen Elemente" ja rea muid kirjutisi, millest mainiksime eriti tema tööd vene plaatinamaakide üle. Osannil puudus aga kahjuks püsivus oma uurimusi ja töid küllaldase põhjalikkusega lõpule viia. Nii ei näe me tema „Handbuch'il" 2. köidet mitte ilmuvat. Oma plaatina-uurimuses arvab ta 3 uut elementi leidnud olevat, mis aga hiljem ometi eksituseks osutub. Seal tõeliselt uuena leiduva elemendi ruteeniumi jätab ta tähele panemata. Hiljem avastab selle seal ja selgitab Osanni vead kuulus Tartu poeg ja kodanik Carl Claus.

Järgmisena kutsutakse Tartu keemia- ja farmaatsia õppetoolile Carl Christian Traugott Friedemann Göbel (sünd. 1794 Weimari lähedal, surnud 1851 Tartus). Õppis Jeenas, oli seal ülikooli apteekriks ja farmatseutilise kooli juhatajaks, hiljem farmaatsia erakorraliseks professoriks. Tartus professoriks 1828—1851.

Juba Jeenas erilise armastusega farmatseutide hariduse eest hoolitsenud, jätkas ta sedasama ka Tartus. Üheks tema suuremaks teeneks siin loetaksegi esimese farmatseutilise instituudi asutamist Venemaal ja iseseisva farmaatsia õppetooli loomist Tartu ülikoolis 1843. Ta ise jäi küll püsima keemia õppetoolile, farmaatsia õppetoolil asuvad aga teotsema mehed (Siller, C. Schmidt [lüh. aega], C. Claus, Dragendorff, Kondakoff), kes varsti toovad sellele õppetoolile kuulsuse mitte ainult Vene-, vaid ka välismail. Siin instituudis on oma hariduse saanud suurem osa vanemaid farmatseute Venemaal.

Goebeli sulest on avaldatud mitu üldtuttavat õpperaamatut farmatseutilise keemia alalt. Tema uurimistöödest hu-

vitavad eriti tema mikrokeemilised tööd metallmürkide tõestamiseks, mis on varajasemaid sel alal. Teda paelusid ka tehnilised probleemid, nagu mõnede värvainete kasustamine, veekindla paberi ja tindi valmistamine, lõhkepuuvilla tööstuslik tootmine ja kasustamine laskeriistades. Keemia-Instituudis on alal hoidunud veel tema materjalid sõidust Peterburi 1847, kus ta isiklikult demonstreeris lõhkepuuvilla laskevõimet sõjaväelistele ekspertidele.

Huvitav on ära märkida, et peale Giese (võib olla ka Arzti) on kõik senised keemiaprofessorid oma hariduse saanud Jeenas. Goebeliga lõpeb nende rida.

Peale keemia ja farmaatsia õppetooli jagunemist kaheks toimus Goebeli ajal veel teine suurem muudatus. See on nimelt endise filosoofiateaduskonna lõhenemine kaheks: ajaloo-keeleteaduse ja füüsiko-matemaatika teaduskonnaks. Keemia jääb muidugi füüsiko-matemaatika teaduskonda, kuna farmaatsia juba enne oli läinud arstiteaduskonna alla.

Peale Goebeli surma tuuakse nüüd arstiteaduskonnast farmaatsia õppetoolilt keemia õppetoolile üle Carl Ernst Heinrich Schmidt, kes sellele püsima jääb tervelt 40 aastat. See on pikk aeg, kuid ühtlasi viljarikkamaid nii tööde arvult ja tähtsuselt kui ka siit võrsunud õpilaste poolest.

C. Schmidt sündis 1./13. juunil 1822 Miitavis apteekri pojana. Eelhariduse saab sealsamas ja siirdub siis arstiteadust õppima Berliini. Teda huvitavad aga ühtlasi ka loodusteadused ja eriti keemia, ja nii näemegi teda töötamas Berliinis Heinrich Rose juures analüütilise keemia alal, Giessenis Liebig'i ja Kopp'i laboratooriumides, Göttingenis Wöhler'i ja R. Wagner'i juhatusel. Imestamisväärt, kuis C. Schmidt oskas üles otsida tolleaegsed kõige kuulsamad keemikud ja õppida nende juures nii, et selle tagajärgi võime tähele panna kogu tema pärastises viljarikkas tegevuses.

1846 algab C. Schmidti õppetöö Tartu ülikoolis, kõigepealt füsioloogilise ja patoloogilise keemia eradotsendina arstiteaduskonna juures. 1847 kinnitatakse ta seal juba dotsendiks, 1850 farmaatsia erakorraliseks professoriks ja farmatseutilise instituudi direktoriks.

Kevadel 1852 viiakse ta üle keemia õppetoolile erakorralise professorina ja kinnitatakse enne jõulusid samale õppetoolile korraliseks professoriks ning ühtlasi keemiakabineti direktoriks.

C. Schmidti teaduslikus tegevuses võib tähele panna kahte ajajärku. Alul on ta tööd pühendatud füsioloogilisele keemiale. Sellest ajajärgust on pärit tema põhjapane-

vad tööd sel alal, millest erilise tähtsusega on tema monograafia (ühes F. Bidder'iga) „Die Verdauungssäfte und der Stoffwechsel" (1852). Schmidt'i tähtsamad saavutised füsioloogilise keemia alal, mis tema nime igaveseks sellega on sidunud, oleksid järgmised: vaba soolhappe avastamine maomahlas; ebaühtlase naatriumi ja kaaliumi hulkade vahekorra tõestamine vereliledes ja verevedelikus; esimesed täielikud vereanalüüsid; igasuguste seedimismahlade analüüsid; seedimisprotsessi selgitamine; viinamarjasuhkru avastamine normaalse sisuosana veres ja palju muud. Ühtlasi on huvitav ära märkida, millise selgusega ta rõhutab tollal alles tärkavate mikrokeemiliste uurimiste tähtsust füsioloogias ja praktilise diagnoosi juures.

Peale ületuleku keemia õppetoolile võttis C. Schmidti tegevus aegamööda teise suuna. Kuna noor teadusmees oma töödega juba õige laialdase kuulsuse oli omandanud, siis hakatakse talle väljast poolt mitmesuguseid analüütilise iseloomuga töid saatma. Iseloomult väga vastutulelik ja analüütilist tööd armastades, ei raatsi C. Schmidt neid palveid tagasi lükata, ja nii näeme teda end hiljem pühendamas mitmesugustele põllumajanduse, tervishoiu või tehnika otstarveteks läbiviidavatele analüüsidele. Mainimist väärivad siin eriti tema hiiglaulatusega veteuurimised, mis haaravad mitte ainult kodumaa, vaid pea kogu maailma veesid, alates Põhja-Jäämerega ja lõpetades India ning Vaikse ookeaniga. Need tööd põhjustasid hiljem C. Schmidtile üldiselt tuttava nimetuse *„Wasser-Schmidt"*, vahetegemiseks teisest, temast veidi nooremast ka väga kuulsast A. Schmidt'ist, kes füsioloogiaprofessorina tegeles Tartus C. Schmidt'i mahajäetud vereuurimise põllul, omandades seega nimetuse *„Blut-Schmidt"*.

Võiks veel palju kirjutada Carl Schmidt'ist, tema erakordsest tööarmastusest, tema vastutulelikkusest oma õpilastele jne. Kuid jäägu see ruumipuudusel teiseks korraks. Mainiksime vaid veel, et Schmidti õpilastest on kerkinud säärased teaduse hiiglased, nagu Johann Lemberg, Gustav Bunge, Wilhelm Ostwald, Gustav Tammann ja hulk teisi vähem tuttavaid professoreid ja tööstuste direktoreid.

Peale 46-aastast teaduslikku ja õppetegevust ülikooli juures ja 40-aastast keemiakabineti juhatamist läks Schmidt pensionile. 2 viimast aastat pühendanud ta Tartu Ülikooli keemia-ajaloo uurimisele, ja mõni päev enne surma olevat ta lõpetanud T. Ü. Keemia-Instituudi ajaloo koostamise, nagu seda mainitakse mälestuskõnedes ta surma puhul. Kahjuks ei ole aga sellest tööst mingeid jälgi alal hoidunud, ei tööd ennast ega kogutud materjale.

C. Schmidt suri südamenõrkusse 27. II/11. III 1894.

C. Schmidt'ile järgnes keemia õppetoolil ta õpilane ja abiline Gustav Tamman. Gustav Heinrich Johann Apollon Tammann sündis 1861. a. Jamburgis arsti pojana. Keskkooli ja ülikooli lõpetas Tartus. Omandas 1882 keemia kandidaadi kraadi ja jätkas siis tööd laborandina, saades Ostwaldi asemele selle äraminekul Riiga. 1887 eradotsent, 1888 direktori abi, 1891 dotsent, 1892 professor ja direktor.

Tammanni tööd algavad analüütiliste ja füsioloogiliste probleemidega, ta huvid siirduvad aga varsti moodsale füüsiko-keemiale. Kiires korras ilmuvad tööd lahuste aurupinevuste üle. Neile seltsivad uurimused osmootiliste rõhkude, fermentide, sulamite üle ja kõrgete rõhkude mõjust mitmesugustele keemilistele ja füüsikalistele nähtustele ja ainete omadustele. Liikumapandud laviinina laieneb probleemide ala ja kasvab Tammanni ja ta õpilaste tööde hulk. Paisunud tegevusele on Tartu laboratoorium ammugi kitsas, liiga koormav on muidugi ka üksinda kogu keemiat õpetada, ja nii kasustab Tammann seadust, mis võimaldab peale 20-a. teenistust pensionile minna. Ta palub end 1902 pensionile [1]) ja võtab vastu kutse Göttingeni, sealse ülikooli juures asutatavale iseseisvale anorgaanilise keemia õppetoolile. Seal jätkub Tammannil töö sootuks lahedamates oludes ikka viljarikkamalt, ja nii võib auväärt teadusmees praegu, läinud aastal 70 a. vanaks saades ja nüüd juba tõeliselt pensionile minnes, ligi 50-aastasele produktiivsele õppetegevusele tagasi vaadata, olles avaldanud trükis mitmed raamatud ja ligi 400 teaduslikku tööd (nendest Tartus 68).

Tammani äraminekul 1902. a. lõpul on laboratooriumi direktori abiks G. Landesen, laborandiks eradotsent A. Bogojavlenski. Direktori kohuste täitmine jääb kuni 1904. a. lõpuni Landeseni õlgadele, loengute pidamine tehakse ülesandeks Bogojavlenskile. 1903. a. esimese semestri alul omandab Landesen *venia legendi* ja hakkab ka lugema.

Praktilisi töid juhatavad mõlemad koos. Nii kestab kuni 1904. a. lõpuni, millal keemialaboratooriumi direktoriks ja erakorraliseks professoriks määratakse Odessa ülikooli eradotsent Lev Pissarževski.

Lev Vladimirovitš Pissarževski (sünd. Kišinevis 1871. a.) õppis Odessas ja omandas seal ka *venia legendi*.

---

1) Pensionipalve jääb juriidiliste konksude taha kinni. Olgugi et tegelikult 20 aastat oli teenitud, osutub sellest mõni nädal kuidagi mittemaksvaks ja nii tuli Tammanil leppida äraminekul vaid ühekordse tasuga aastapalga (3 000 rubla) suuruses.

Pissarževski kohta ei leidu meie ülikooli paberite seas mitte mingisuguseid andmeid, oma tegevusest aru anda ta nähtavasti ei armastanud. „Chemisches Zentralblatt'i" andmetel on Pissarževski Tartus avaldanud 5 tööd; need tööd on enam füüsiko-keemilist laadi, puudutavad atoomhüpoteesi ja energeetilist maailmavaadet, lahustajate mõju tasakaalukonstandile, sidet sisehõõrumise ja elektrijuhtivuse vahel, ning lõpuks hõbeda modifikatsioone. 1908. a. viiakse Pissarževski üle Kiievi polütehnikumi professoriks. Teotseb hiljem professorina Peterburis ja Jekaterinoslavis; praegu Tiflisis. Kuni 1923. a. avaldanud trükis 5 raamatut ja üle 40 publikatsiooni ajakirjades üksi või koos teistega.

Keemialaboratooriumi direktoriks saab peale Pissarževski äraminekut Bogojavlenski. Aleksander Dmitrijevitš Bogojavlenski oli pärit Rjasani kubermangust. Sündis 1868 ametniku pojana. Keskkooli lõpetas Rjasanis, õppis esiti loodusteadust Moskva ülikoolis. 1891. a. tuli üle Tartu keemiaosakonda, mille lõpetas keemiakandidaadina 1895. Laborant 1896, eradotsent 1901, mag. chem. 1906. 1905. a. lõpul määrati ta esiti keemiadotsendiks, kahe aasta pärast (veel Pissarževski siinolekul) erakorraliseks professoriks. Keemiakabineti direktoriks on ta kuni ülikooli evakueerimiseni 1917.

Bogojavlenski esimesed teaduslikud tööd toimuvad Tammanni otsekohese juhatuse all ja on avaldatud koos Tammanniga. Nad käsitlevad rõhu mõju reaktsiooni kiirusele ja lahuste elektrijuhtivusele. Hilisemad tööd (arvult 16) on pühendatud kristallumiskiiruse ja mitmesuguste orgaaniliste ainete sulamiskõverate määramisele. Peale Tartust äraminekut ei leidu kirjanduses enam jälgi tema teaduslikust tegevusest.

Bogojavlenski järel tuleb laboratooriumi direktoriks 1918 Georg Landesen. Sündis Saratovis 1867. a. mõisniku pojana, keskkooli lõpetas sealsamas, Tartu ülikooli keemiat õppima astus 1885, kursuse lõpetas kandidaadina 1891. Sama aasta lõpul määratakse laborandiks, 1895 direktori abiks. Magistrant — 1903, magister 1906. Eradotsent — 1903, erakorraline professor — 1909.

Landesen on Eesti ülikooli esimene keemia-instituudi direktor, ta on ainus keemiaprofessor, kes algusest lõpuni Tartu ülikoolile truuks jäänud. Ta on pea kõigi eesti keemikute õpetaja olnud, võiksime nimetada teda seega eesti keemikkonna keemiliseks isaks. On käesolevast poolaastast peale professor emeritus. Olles väga hea ettekandja, on Landesen õige tagasihoidlik enda ja oma õpilaste tööde

avaldamises. Tema publikatsioonide arv ei ole seepärast, võrreldes tema eelkäijate omadega, mitte suur. Tähelepanu väärivad ja on üldtuntud rahvusvahelistesse tabelitesse ülesvõetud tema suure hoolega läbiviidud vee ja mitmesuguste soolade vesilahuste soojuspaisumise määramised. Edasi käsitlevad tema ja ta õpilaste tööd mitmesuguseid analüütilisi probleeme. Viimased aastad on ta pühendanud mangaansulfiidi modifikatsioonide tekkimistingimuste mitmekülgsele uurimisele, mille kohta kogutud materjal suurelt osalt avaldamist ootab.

Vastavalt alguses ülesseatud piiritlusele lõpetame Landeseniga keemiakabineti direktorite elulugude ja teadusliku tegevuse vaatluse. Katsume saada nüüd veel lühida ülevaate nende õppetegevusest.

Õppetegevus.

Kuni 1843. aastani, s. o. kuni iseseisva farmaatsia õppetooli asutamiseni, lugesid keemiaprofessorid üldkursusi nii keemias kui rohuteaduses. Alul loeti anorgaanilist ja orgaanilist keemiat üheskoos aastase kursusena 6 t. nädalas. 1805 II peale hakkab Grindel lugema orgaanilist keemiat eraldi, esiti „loomakeemia", siis „zookeemia" ja 1808 I — orgaanilise keemia nime all. Osann ja Goebel loevad harilikult anorgaanilist ja orgaanilist keemiat vaheldumisi, esimest 5—6 t., teist 2—3 t. nädalas. Praktilised tööd kuulutab välja esmakordselt Giese 1819 ja 1820, sedagi küll vaid farmatseutilises keemias. Edasi aga kuni 1845 II ei leidu neid loengutekavades. Analüütiline keemia ilmub erikursusena esimest korda Goebeli juures 1842 II. 1847 liituvad sellele praktilised harjutused laboratooriumis. 1849. a. peale esinevad praktilised tööd loengutekavas juba erikursusena.

Peale nimetatud ainete loeb Goebel veel farmakognoosiat, põllumajanduslikku ja tehnilist keemiat.

Schmidti põhikursused on: anorgaaniline (5 t.), orgaaniline (alul 3 t., 1876. a. peale 5 t.) ja analüütiline keemia, millest esimesi loeb vaheldumisi, viimast aga harilikult nendega paralleelselt. Õige sagedasti loeb Schmidt peale nimetatud ainete veel tehnilist keemiat, harvemini põllumajanduslikku, füsioloogilist ja kohtukeemiat, keemia ajalugu, keemia kirjandust ja stöhhiomeetriat.

1853. aastast peale on välja kuulutatud pea iga semester praktilised harjutused, alul küll ainult farmatseutidele, hiljem ka keemia üliõpilasile.

1873. aastast peale täieneb keemia õpetamine eradotsentide loengute, praktiliste harjutuste ja kollokviumidega. Need loengud on õige mitmekesised. Nii loeb Ostwald muu seas füüsikalist keemiat (vist esimene kursus sel alal üldse) ja Tammann keemilisest sugulusest ja elektrokeemiat.

Tammannil on põhikursused samad, mis Schmidt'ilgi, tehnilise keemia asemel hakkab ta aga 1895. a. peale lugema korrapäraselt füüsikalist keemiat. Ta loeb harilikult sügissemestril anorgaanilist keemiat 5 t., füüsikalist — 2 t.; kevadsemestril orgaanilist keemiat 5 t. ja analüütilist — 3 t. Praktilised tööd kestavad pidevalt, samuti kollokvium uuema keemilise kirjandusega tutvumiseks laupäeviti peale lõunat (välja arvatud vaheaeg 1896 II — 1900 I).

Juurdetulevatest eradotsentidest alustab Bogojavlenski oma loenguid mehaanilise keemiaga ja loeb edaspidi tehnilist keemiat. Landesen alustab analüütilise keemiaga ja läheb siis üle tehnilisele keemiale. Pissarževski ajal jaotuvad loengud kaunis kirjult, loetakse läbisegi kõike. Hiljem loeb Bogojavlenski järjekindlalt sügissemestril anorgaanilist, kevadsemestril orgaanilist keemiat, Landesen vastavalt — tehnilist ja analüütilist, Hollmann — füüsikalist keemiat ja eripeatükke, Kultašev ja Borodovski samuti mitmesuguseid erikursusi. Peale Hollmanni äraminekut hakkab Landesen sügissemestriti lugema füüsikalist keemiat, Kultašev — tehnilist. Praktilisi töid kuulutavad ja juhatavad kõik kolm koos.

Oleme jõudnud lõpule Tartu Ülikooli Keemia-Instituudi enneeestiaegsete juhtide rea vaatlemisega. Kokku võttes võime ütelda, et

1) välised töötingimused keemia alal olid siin läinud sajandi esimesel kolmveerandil täiesti vastavad oma aja nõudeile. Nad ei ole seda aga mitte enam, alates sajandi viimaseist aastakümneist kuni käesoleva ajani.

2) Õppetegevuses võib märgata kaasasammumist ajaga. Vastavalt teaduse arengule ilmuvad loengutekavva peatselt uued alad ja praktikumid. Ajakõrgusel püsimiseks oldi aga sunnitud koormama end väga suure loengutundide arvuga.

3) Teaduslikus tegevuses on vaatamata suurele õppekoormale avaldatud üldiselt imeteldavat tööindu ja osalt otse harukordset viljakust.

See eelkäijate töörohke eeskuju tiivustagu ka järeltulijaid välja panema oma parimat.

Allikad ja kirjandus:

1) Ломоносовскій Сборникъ. Проф. Тамманъ: Очеркъ развитія Химической лабораторіи Дерптско-Юрьевскаго Университета съ 1802 по 1892 годъ.
2) Г. В. Левицкій; Біографическій Словарь. Томъ I—II.
3) Ülikooli aktid Riigi Keskarhiivis.
4) Loengutekavad.
5) Ülikooli aastaaruanded.
6) 25-a. juubeli album: Das erste Jubelfest der Kaiserlichen Universität Dorpat, 25 Jahre nach ihrer Gründung gefeiert am 12. 12. 1827.
7) 50-a. juubeli album: Die Kaiserl. Univ. Dorpat während der ersten 50 Jahre ihres Bestehens und Wirkens.

Merkuurisalitsüülhape reaktiivina salpeeter-, salpeetrishappe ja lämmastikoksüüdide peale.

A. Paris.

Enamik reaktsioonest, mida kasustatakse salpeeterhappe tõestamiseks ja määramiseks, nõuavad läbiviimisel kontsentreeritud väävelhapet, nagu näiteks hästi tuntud rauassulfaadi toimel põhjenev *Desbassins de Richemont*'i reaktsioon ja samuti ka difenüülamiin-reaktsioon. Kontsentreeritud väävelhape on aga tuntud oksüdeerijana ja paljude orgaaniliste ainete laostajana. Iseenesest ei tarvitse see olla takistavaks faktoriks analüüsil; ta on seda vaid siis, kui seejuures tekivad värvilised ained, ja see juhtubki mõningate orgaaniliste ainete juuresolekul. Lähtudes sellest oleks praktilise tähtsusega omada ka selliseid reaktsioone salpeeterhappe tõestamiseks, mis oma läbiviimiseks ei vaja kontsentreeritud väävelhapet. Käesolevate ridade autorile näib üheks sääraseks sobivaks reaktiiviks olevat merkuurisalitsüülhape. See aine on üldiselt arstimina tuntud *Hydrarg. salicylicum*'i nime all, kuid keemiliselt on ta õieti hüdroksümerkuurisalitsüülhappe anhüdriid. Ta lahustub naatriumhüdroksüüdilahuses (1 mooli peale 2 mooli naatriumhüdroksüüdi) ja samuti ka vähemal määral naatriumkloriidilahuses. Reaktiivina võib teda kasustada 0,01 molaarselt naatriumhüdroksüüdis lahustatuna, kui tarvis tõestada salpeeter- või salpeetrishapet. Lämmastikoksüüdide puhul on sobivam see aine naatriumkloriidilahuses.

Lämmastikoksüüdide tõestamine. Naatriumkloriidi toimel (5—10%) lahustatud merkuurisalitsüülhappega märjastatud filtrimispaberiribakest hoitakse aurudes, mis eraldavad uuritavast ainest väävelhappe lisandamisel. Lämmastikoksüüdide (NO, NO_2) esinemise puhul värvub reaktiivpaber lillaks. Väheste lämmastikoksüüdi hulkade eraldu-

mise korral, kui reaktiivpaberi värvus osutub ebaselgeks, on soovitav hoida nimetatud paberit ammoniaagiaurudes. Värvus muutub intensiivsemaks: kollaseks või oranžiks.

Salpeetrishappe tõestamine. Uuritavale lahusele (1—2 ccm) lisandatakse natuke (ca. 0,5 ccm) naatriumhüdroksüüdilist reaktiivilahust ja hapustatakse selle järel oblikhappelahusega. Salpeetrishappesoolade juuresolekul ilmub lilla värvus, mis lahuse leelistamisel muutub kollakasoranžiks. Nitraatide juuresolek seda reaktsiooni ei sega.

Salpeeterhappe tõestamine. Kõigepealt tuleb kõrvaldada salpeetrishape, kui see uuritavas aines on olemas. Seda võib teha harilikul viisil kas ammooniumkarbonaadiga soojendamisel või jälle väikeste salpeetrishappesoolade hulkade korral diazooniumiühendi kaudu. Viimast teed käies tuleb äädikhappega hapustatud lahusele lisandada sulfaniilhapet ja tekkinud diazooniumiühend keetmisel lõhkuda. Kui uuritavas aines suurel hulgal esineb salpeetrishappesooli, siis ei või seda viisi soovitada, sest diazoteerimisest põhjustatud kollane värvus võib püsima jääda ja segavalt mõjuda.

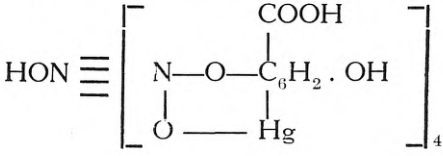
On salpeetrishape nii või teisiti kõrvaldatud, siis lisandatakse uuritavale lahusele (0,5—1 ccm) ligikaudu viiekordne ruumala kontsentreeritud soolhapet, soojendatakse veevannil või ettevaatlikult gaasitulel k u n i keemisena (mitte keeta!), lisandatakse nüüd reaktiivilahust (0,5—1 ccm), loksutatakse hästi segi. Nitraatide juuresolekul värvub lahus lillaks (suuremate hulkade puhul koguni kirsspunaseks). Väheste nitraatide hulkade korral, kui värvus on ebaselge, võib lahust leelistada (NH_4OH või NaOH abil): selge kollakasoranž värvus tõestab nitraatide olemasolu uuritavas aines.

Mis puutub selle reaktsiooni tundlikusse, siis olgu tähendatud, et värvuse äratundmine ei tee mingisuguseid raskusi sääraste nitraadihulkade juures, nagu 5 γ/ccm (kaaliumnitraadina seda arvates), kuid ka 2 γ/ccm juures on värvus veel näha.

Siin kõne all olevat reaktsiooni võib kasustada ka k v a n t i t a t i i v s e s a n a l ü ü s i s, muidugi kolorimeetrilist viisi tarvitades. Vastavalt esialgsetele katsetele tuleks küll valmistada mitmesuguse kontsentratsiooniga standardlahused. Määramine võib toimuda kas happelises või leelises keskkonnas. Nitraatide puhul tuleb toimida järgmiselt: võetakse analüüsitavast lahusest (ca 0,01 n) 1 ccm, lisandatakse sellele 5 ccm konts. soolhapet (mõõdukolvis) ja jäetakse seisma mõneks tunniks. Selle järel lisandatakse 1,5—2 ccm reaktiivilahust, lastakse veel 1—2 tundi seista

ja kolorimeetritakse (lahjendatult, happeliselt või leeliselt). On aga võimalik tarvitada konts. väävelhapet, siis toimub kolorimeetriline määramine järgmiselt: analüüsitavale lahusele (1 ccm) lisandatakse ligikaudu 1,5—2 ccm reaktiivi lahust, selle järel jahutades 5—10 ccm konts. väävelhapet, segatakse hästi segi, hoitakse ligikaudu 15—20 min. veevannil (50—60° C.), neutraliseeritakse suurem osa väävelhapet soodaga, siis NH_4OH- või NaOH-lahuse abil, lahjendatakse veega kuni teatud ruumalani ja võrreldakse kolorimeetris standardlahusega. Värvuselt vastab saadud leeline lahus ammooniumbikromaadilahusele.

Mis puutub nüüd lõpuks selle reaktsiooni kemismisse, siis võib arvata, et soolhappelise läbiviimise korral tekib kõigepealt vastav nitroosoühend, mis omakord võib reageerida salpeeterhappega. Kui kõrvutada seda reaktsiooni Milloni reaktsiooniga ja arvestada sel korral Vaubel'i *) vaatekohtadega, siis tuleks oletada ühendi



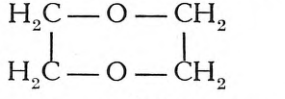
tekkimist.

Väävelhappelise läbiviimise korral tuleb aga küll arvestada vastavate nitroühendite tekkimist.

Dioksaani rakendusest keemilises analüüsis.

A. Sinka.

Dioksaan ehk etüleenglükooleeter on harilikul temperatuuril peene aromaatse lõhnaga vedelik, mis omab keemistäpi 101,5° C (760 mm Hg), erikaalu 1,0357 (17,5° C) ja hangumistäpi 12,3° C. Tema keemiline valem on

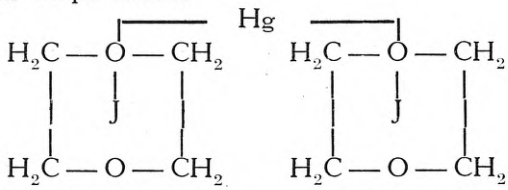


Veega seguneb ta igas vahekorras ning sarnaneb väliselt temaga.

Dioksaan on heaks lahustajaks tervele reale orgaanilistele ja anorgaanilistele ainetele. Mitmed raskemetallisoolad, mis vees ei lahustu kuigi tunduval määral, lahustu-

*) W. Vaubel. Z. angew. Chem. 13, 1125 (1900).

vad dioksaanis hästi, nagu näiteks HgJ_2, andes dioksaaniga oksooniumi tüüpi ühendi



Paljud reaktsioonid toimuvad dioksaanis teisiti kui vesilahuses. Nii näiteks: $HgCl_2$ annab vesilahuses väävelvesiniku toimel HgS (must sade), dioksaanis aga valge sademe, mille koosseis on

$$Cl — Hg — S — Hg — S — Hg — Cl$$

Analoogilisi ühendeid annavad ka $HgBr_2$ ja HgJ_2, kuid värvuselt on need vastavalt kollane resp. oranž.

Mõningad soolad aga, mis vees küllalt hästi lahustuvad, ei lahustu dioksaanis, nagu näiteks NaCl ja KCl, kuna aga LiCl temas lahustub. Arvestades seda asjaolu, on võimalik liitiumi kvantitatiivselt eraldada kaalium- ja naatriumkloriidist *). Selleks otstarbeks modifitseerisin ma Felten'i, Guilleaume'i ja Carlswerk'i ekstraktsiooniaparaadi, kus võimalik on liitiumkloriidi vaid mõnekümne kuupsentimeetri dioksaani abil vastavast kaaliumi ja naatriumisoolast eraldada. Selle meetodi illustreerimiseks olgu toodud järgmised katselised andmed: soolasegust, mis koosnes 0,8574 g NaCl, 0,8086 g KCl ja 0,2049 g LiCl, läks korda ekstraheerida dioksaaniga 0,2051 g. Lugedes NaCl ja KCl dioksaanis lahustumatuks ja selle järel siis ekstraheeritud soola hulka liitiumkloriidina arvestades, leiame vahe leitud ja tegelikult segus esineva liitiumkloriidi hulga vahel 0,0002 g, ehk protsentuaalselt võttes 0,01%. Nii siis on võimalik liitiumi kaaliumist ja naatriumist eraldada täpsusega 0,01%.

Analoogiliselt on võimalik dioksaaniga eraldada ka rauda mangaanist ja volframist, kasustades mangaani ja volframi kloriidide lahustumatust ja $FeCl_3$ lahustuvust dioksaanis. Seda meetodit võib tarvitada teraseanalüüsi juures.

Võitööstuse füüsiko-keemilistest alustest.

N. King.

Vaatamata oma näilisele lihtsusele, toetub võivalmistamine keerukaile füüsiko- ja biokeemilistele protsessidele, millest mõnigi alles lõplikult selgitamata. Ilmekalt iseloomus-

*) A. Sinka, Z. anal. Chem. 80, 430 (1930).

tab nimetatud asjaolu ameerika piimandusteadlane L. A. Rogers. „Lugematud põlved meiereid on jälginud võiterakeste ilmumist ja kasvamist võimasinas, kuid ainult esimese järgu füüsiko-keemik võib määrata neid astmeid, mida mööda kulgeb koore koosseisuosade uuestijaotumine." Ja sel määral, mil võivalmistamine kodusest käsitööst arenes terveks tööstuseks, on ühenduses ta tehniliste probleemide lahendamisega ikka enam tekkinud vajadus asetada teda teaduslikule alusele.

Võisaamise põhijooneks on ühe piima koosseisuosa — rasva — korduv kontsentreerimine, mis siiski ei lähe välja täielikult puhta piimarasva eraldamiseni, vaid ainult 80—84%-lise lõppsaaduseni (ülejäänud osas sisaldub vesi, sool, proteiin, piimhape, piimsuhkur jt.). Kuna rasv esineb piimas emulgeeritud kujul, on loomulik, et siin rakendamist leiab emulsioonide teooria. Teisest küljest aga rikastavad siinjuures uuesti avanevad nähtused omakorda ka emulsioonide teooriat. Rasva kontsentreerumine toimub kahes astmes. Koorimisel (tsentrifuugimisel) tõstetakse rasva-% 20—30-ni (uuemate võisaamisviiside juures — Siedel ja Wendt & Sharples — aga kuni 60—80-ni), kuna võikslöömisel ta tõuseb 80—84-ni. Nende puhtfüüsikokeemiliste protsesside juurde seltsivad veel biokeemilised — pastöriseerimine ja hapendamine —, millest esimene vabastab või kahjulikkudest — nii tarvitaja tervise kui ka või enda ea suhtes — mikroorganismidest, kuna teine annab võile ta iseloomustava hea aroomi ja maitse.

Piima rasvakeradele rakendatud tsentrifugaaljõu mõjul koonduvad nad kooreks, kusjuures kiirus, millega nad liiguvad läbi dispergeeriva keskkonna — rasvavaba piimaosa, n. n. „piimaplasma" — oleneb tsentrifugaaljõu suurusest, rasvakerade läbimõõdust, piimaplasma viskoossusest, faaside erikaalude vahest jt. Kui suur mõju on, näiteks, kerade läbimõõdul, näitab asjaolu, et kerakesed läbimõõduga alla 1 μ ei eraldu kooresse, vaid jäävad kooritud piima. 2—3 μ läbimõõduga keradest aga läheb kooresse kuni 90%.

Võikslöömisel liituvad rasvakerad, mis olid koores üksteisest veel eraldatud, ja peaosa vesifaasist eraldub võipiima näol. Samuti kui koorimise juures ainult teatud läbimõõduga rasvakerad koondusid kooresse, nõnda ka võikslöömisel toimub kerade valik nende suuruse järgi, kusjuures võisse kogunevate kerade keskmine läbimõõt on 5 μ. Huvitav on veel asjaolu, et rasv oma kera kuju, millena ta esines piimas ja koores, on säilitanud ka lõppsaaduses — võis, vaatamata pikale teekonnale läbi mitmete aparaatide.

Võilöömise füüsiko-keemiline arutlus nõuab oma käsutusse kolloidkeemia moodsaid vaateid, eriti faasidevaheliste pindade ja vahu küsimusis. Löömisel tekkival vahul on teatud osa rasvakerade liitumises. Rahn'i n. n. „vahuteooria" põhjal on vahuseinakesed kerade koondumis- ja liitumiskohaks, kusjuures rasvakeri ümbritsev proteiinkest, adsorbeerudes vahu pinnale, kisub enesega kaasa ka keri. Mohr'i ja Brockmann'i järgi koguneb vahtu ainult proteiin, mille on vabastanud võitükikesteks liitunud rasvakerad. Uuemad vaatlused on aga näidanud, et peale proteiini adsorptsioonkihi on siin tegemist ka rasva pinnakihtidega, osalt iriseerivate laikude, osalt nägematu, ainult mõni molekul paksu kihi näol. Mohr'i järgi tuleb arvestada ka emulgaator-proteiini elektrilisi omadusi. Rõõsas, hapendamata koores on emulgaator-proteiin, teisiti kestaine, negatiivselt laetud. Koore hapnemisel tekkiva piimhappe mõjul läheneb ta oma isoelektrilisele punktile, mis on pH = 4,3—4,6 läheduses. Minimaalse laenguga rasvakeradel on üksteisega liitumine suuresti kergendatud ja vastavalt sellele ka või väljatulek suurem. Peale hapendamise on veel n. n. „vananemisel" — koore seismisel madalamate temperatuuride juures — soodustav mõju või väljatulekule.

Kuna emulsioonitüübi määramine koore juures mingit raskust ei tekita — juba mikroskoobiline vaatlus toob asjasse selgust —, ei ole vastava küsimuse lahendamine või juures sugugi lihtne. Küsimus, kas toimub võikslöömise puhul faaside pöördumine, ei ole veel üksmeelselt selgitatud, vaatamata, et on rakendatud mitmekesiseid emulsioonitüübi määramise meetodeid võile — mikroskoobilist vaatlust läbipaistvas ja polariseeritud valguses ning tumeväljas, värvimismeetodit, lahjendamismeetodit, elektrijuhtivust. Tõenäoline paistab olevat, et võikslöömise või talle järgneva või pressimise ajal toimub siiski faaside pöördumine, kusjuures pöördumisest võtab osa ainult võirasva vedel fraktsioon, kuna suurem osa rasva kerakujulisena võisse püsima jääb. Seega on siis lõplikult pidevaks faasiks vedel võirasva osa — vabanenud ühe osa rasvakerakeste lagunemisel —, milles on dispergeeritud rasvakerad ja veepiisad.

Või vesifaas koosneb kahesuguse koosseisuga piiskadest, olenevuses piisa läbimõõdust. Piisad läbimõõduga alla 15 μ jäävad võisse juba võikslöömise ajal ja koosnevad võipiimast, milleni ei pääse ka pärastine pesemine ja mis seega säilub lahjendamata kujul. Suuremad piisad, läbimõõduga üle 15 μ, koosnevad pesuveest, mis lõplikult emulgeeritakse võisse pressimisel. Kuna kaalu järgi võetuna on mõlemat

liiki vesifaasi ligikaudu võrdsed osad, siis on peenemalt dispergeeritud võipiimapiiskadel palju suurem vee- ja rasvavaheline kokkupuutepind kui pesuveepiiskadel. Sellel asjaolul on tähtsus mitmesuguste lagunemisprotsesside juures, mis kulgevad või seismisel faasidevahelistel pindadel ja mis annavad võile ta väärtust vähendavaid kõrvalmaitseid.

Kuna transpordi tingimused ja kaubanduslikud vahekorrad nõuavad tihti või hoidmist kauemat aega, on võikestvus väga suure tähtsusega omadus. Ehkki hoiu temperatuurid sagedasti on madalad — (—15° kuni —20° C.), toimuvad siin siiski pikaldased keemilised protsessid, peaasjalikult oksüdatsioonid, kusjuures suur osa on katalüsaatoritel — piimhappel, mis tekkinud koore hapnemisel, ja rauaning vaseühenditel, mis satuvad võisse ta saamiskäigu ajal mitmesugustest nõudest ja masinatest. Seepärast tuleb hästi hoiduva või valmistamisel erilist tähelepanu pöörata hapendamisprotsessi üksikasjadele ja masinate seesmiste pindade seisukorrale (korralik tinutus).

Meie turba kuivaine keemilise uurimise asjus.

M. Wittlich.

Vanemad turbakuivaine keemilised uurimistööd piirdusid enamasti orgaanilise osa elementaaranalüüsiga ja tuha anioonide ning katioonide kindlakstegemisega. Alles uuemal ajal asuti selle väga kompleksse iseloomuga substraadi üksikasjalisemale uurimisele ja ta koostisainete differentsimisele. Koostisainete karakter ja vahekord oleneb teatavasti taimestikust, millest ta on tekkinud ja turvastumisprotsessi tingimustest. Mineraalosa koosseisule võivad õieti tunduvalt mõjuda vahelduvad välistegurid, näit. vees leiduvad soolad, tuulega sissepuistatud mineraaltolm ja maaparandustööd. Kliimaliste olude muutumise tagajärjed väljenduvad eriti silmapaistvalt. Arvestades neid asjaolusid ja kasustades soode paleobotaaniliste uurimiste tulemusi, soode kuivaine keemiliste uurimiste resultaadid võimaldavad ka huvitavaid järeldusi nende mineviku suhtes.

Kõige huvitavam on siin küll turba orgaanilise osa kompositsiooni küsimus, üksikute koostisainete karakteriseerimine ja kvantitatiivne määramine ning nende omavaheline vahekord kõrgemates ja sügavamates soo kihtides, s. t. turvastumisprotsessi alg- ja lõpufaasis.

Selles suunas on nüüd just viimasel ajal põhjalikud katsetööd käsile võetud ja erilist huvi pakuvad St. Stefansen ja W. Söderbaum'i, S. Waksman ja K.

Stevens'i, Sven Odén'i ja G. Stadnikoff'i uurimismeetodid ja tööde tulemused.

Uurimismeetodeid võiks nimetada turba orgaanilise substantsi „ratsionaalseks analüüsiks", mille esialgseks eesmärgiks oleks: tuha, bituumi, humiinhapete, ligniini, tselluloosi, vees, eetris ja alkoholis lahustuvate ja teiste ainete %% kindlakstegemine.

Tutvudes katsetamiseks soovitatud meetoditega Ulila turbasoo kuivaine koosseisu uurimisel, jõudsin arvamisele, et puudub õieti veel kohane meetod, mis annaks lühema aja vältel täitsa rahuldavad resultaadid. Üksikute koostisainete eraldamiseks kulub aega nädalate kaupa ja pole kindlust, et ühe osa eraldamise kestel mitte ei muutuks teiste iseloom eksitaval määral kas kõrgemate temperatuuride või solventide toimel. Võrdlusresultaatide saamiseks on tarvitusel olevad meetodid muidugi — paremate puudusel — tänapäev täiesti kohased. Tähtsamate Eesti soode kuivaine koosseisu kindlakstegemine näit. G. Stadnikoff'i poolt soovitatud meetodi järgi oleks meie keemikuile tänuväärt ülesanne, mis tuleb varem või hiljem lahendada.

Ulila turbasoo kuivaine protsentuaalne koosseis osutus nende ridade autori tööde tulemusena järgmiseks:

	I	II	III
Vees lahustuv osa	11,7	12,1	11,6
Humiinhapped	28,6	31,5	36,4
Bituum	6,1	6,4	6,7
Ligniin	5,3	7,8	5,6
Tselluloos	8,5	6,4	6,7
Tuhk	6,7	7,1	7,4
Teised ained (differents.)	33,1	28,7	27,0

Suhkur- ja parkaineid neis turbaproovides ei leitud. Katseproovid pole mitte võetud koha peal, vaid saadetud Ulila turbatööstuse poolt masinaturba pätsidena.

Proov I — ülemisest, III — alumisest soo kihist, kuna II on harilik turukaup, s. t. I ja III segu, mille koosseis võib muidugi tunduvalt muutuda. Tuhk on võrdlemisi rikas CaO poolest; (Fe_2, Al_2) O_3-sisaldus: 11—12%, SiO_2: 6—9%.

Vee määramiseks osutus kõige kohasemaks „ksüloolimeetod", sest et siin kolloidselt seotud vee eemaldamine ei paku mingeid raskusi.

Oleks soovitav, et analoogsete katsetööde abil lähemas tulevikus välja kujuneks enam-vähem hästiorienteeriv ülevaade Eesti tähtsamate soode kuivaine koosseisu kohta. Säärase kavatsuse teostamist raskendab asjaolu, et sellest

tööst pole loota esialgu mingisugust otsekohest tulu; see oleks lihtne loodusuurimise asi, olgugi et saadud materjalid võivad osutuda väärtuslikeks juba lähemas tulevikus.

Viimastel aastatel uuritakse elava huviga minimaalsete fossiilsete põletusainete üllatavat mõju (ka turba mõju) mullastiku viljakusele. Ühed arvavad, et põhjuseks võiks olla humiinhapete omapärane füsioloogiline toime taimerakukestesse; teised rõhutavad, nagu oleks siin tegemist kas orgaaniliste või anorgaaniliste rauaühendite katalüütilise toimega. Sääraste uurimistööde juures kerkivad alatasa uued küsimused, mille arutamine oleks muidugi seda tagajärjerikkam mida täpsamalt on defineeritud eksperimentimismaterjalid.

Kui teaduse ja tehnika ülesanneteks on muuseas ka hoolitsemine tuleviku eest, siis võiks küll loota, et leidub Eestiski kohane instants mainitud uurimitsööde korraldamiseks ja toetamiseks.

Eesti põlevkivi bituumi kasustamisest teede ehitusmaterjalina.

Jaan Kopwillem.

Praegu Eestis tööstuslikus ulatuses kasustatavad põlevkivist õli ajamise viisid annavad toorõli, millest bensiin moodustab parimal korral ainult 20%. Kaugelt suurem osa meie vabrikutes valmistatavast põlevkiviõli saagisest on raske produkt. Samal ajal, kui nõudmine turul põlevkiviõli kergema osa — bensiini ja petrooleumi järgi — sedavõrt suur on, et Eesti teotsevad õlitööstused seda praegu veel rahuldada ei suuda, ei leia õli raskem osa tarvilikul määral turgu. Et üle saada raskustest, mida toob enesega kaasa raske õli ülirohkus õlivabrikute praeguses toodangus, tuleb meie õlitööstustel teha tõsiseid pingutusi. Vaja leida tasuvaid viise kas kergemate õlide hulga suurendamiseks või raskete õlide ümbertöötamiseks niisugusteks teisteks toodeteks, mis küllaldast tarvitust leiaksid.

Järgnevad read tahavad puudutada lühidalt tulemusi, mis andnud põlevkiviõli raskete osade ümbertöötamine teedeehituse bituumiks.

Teedebituumi valmistamine põlevkiviõlist toimub samal viisil kui analoogilise materjali saamine looduslikust produktist, asfaltaluselisest maaõlist. Bituumi saamiseks eemaldatakse toorõlist destillatsiooni teel kergemad osad, kuni jääk on omandanud vajalise konsistentsi. Jääki tarvitataksegi teede ehituseks.

Bituumi omadused muutuvad märksa, kui kergete osade eemaldamisele järgneb õhu läbipuhumine 150—170° C juures. Keemilised reaktsioonid puhumisprotsessil pole üksikasjaliselt teada, kuid üldiselt toimub siin koos oksüdatsiooniga kondensatsioon ja polümerisatsioon. Asfaltvaikude kahanemine ja kõrgemamolekulsete ühendite n. n. asfalteenide tekkimine on iseloomustav puhumisprotsessile. Kõige selle tagajärjel tõuseb bituumi sulamistäpp läbipuhutud õhuhulga funktsioonina. Kuna puhumise tagajärjel bituumi tilktäpp (samuti kui sulamistäppki) suuremal määral tõuseb kui tema tardumistäpp (samuti kui rabedustäppki), siis on puhutud bituumil vahe tilk- ja tardumistäpi vahel (ka sulamis- ja rabedustäpi vahel) suurem kui sama pehmusastmelisel puhumata bituumil. Kasustades bituumi pehmusastme iseloomustajaks sulamistäppi, võime konstateerida teedeehitaja tähelepanu väärivat nähtust, et ühesuguse sulamistäpiga bituumest on puhumata variandil rabedustäpp kõrgemal kui tema puhutud võistlejal, seega on esimene neist vähem kõlvuline teedeehituseks.

Puhutud bituum reageerib vähem temperatuuri muutustele ja alistub vähem niiskuse ja ilmastiku mõjudele kui puhumata bituum. Ühesuguse sulamistäpiga kahest variandist annab puhutud bituum temperatuuri tõusmisel aeglasemalt tõusva penetratsioonikõvera kui puhumata produkt.

Bituumi kui teekatte sideaine erilise tähtsusega omadused on vinskus ja kleepevõime. Teekattel mineraalosade külge kinni hakates peab bituum külmalgi aastaajal vajaliselt pehmeks ja vinskeks jääma, et siduda aggregaadi osi üksteisega ka siis, kui liiklemise pinged, mida tekitavad raskus ja löögid, kivikeste omavahelisi distantse või asendeid muudavad.

Kuna puhutud bituum stabiilsem on temperatuuri ja ilmastiku suhtes ning märksa madalamal temperatuuril oma pehmuse ja vinskuse alal hoiab kui sama sulamistäpiga puhumata materjal, siis on selge, et teedeehitusel esimest materjali tuleb eelistada teisele. Seniste kogemuste järgi on ainult puhutud põlevkivibituum teedeehitusel häid tulemusi andnud. Et teekatte sideaine oma vinskust külma ilmaga ei kaotaks, tuleb kasustada pealispindamiseks ja makadaamkateteks võimalikult madala rabedustäpiga bituumi. Põlevkivibituumid sulamistäpiga 18—22° C (Kraemer-Sarnovi meetodil) osutuvad kõige sobivamaiks meie oludes.

Kleepevõime poolest ületab põlevkivibituum ka kõige suuremad nõuded, mis teedebituumile üles seatakse. G r a e f e' printsiibil läbiviidud katsed näitavad, et põlev-

kivibituumi kleepevõime on kaks korda nii suur kui sama sulamistäpiga üldiselt tuntud petrooleumbituumil sprameksil [1]) samal temperatuuril. Bituumi kleepevõime hariliku paekivi pinnale on märksa vähem kui graniidi pinnale, kuid siiski küllaldane teekatte nõueteks. Seega ei ole takistusi paekivist aggregaadi kasustamisel bituumteekatteks. Kleepuvust vähendavad tolm, niiskus ja madal temperatuur. Seepärast annab ainult kuiva ja puhta aggregaadi bituumimine vastaval temperatuuril häid tulemusi.

Põlevkivibituumi on kasustatud meil niihästi pealispindamiseks kui ka makadaam- [2]) ja betoonkatete ehituseks.

Kogemuste puudusel bituumteede ehituse alal ja põlevkivibituumi omaduste vähese tundmise pärast ei kuulu esimesed pealispindamise katsed õnnestunute hulka. Esimestel ehitustel tehti mitmed praegu üldiselt tunnustatud vead, millest tähtsaim on liiga kõrge sulamistäpiga bituumi kasustamine. Kuna praegu olemas olevate kogemuste järgi pealispindamiseks kasustatava bituumi sulamistäpp ei tohi olla üle 22° C (Kr.-S.), tarvitati 1929. a. suve esimesel poolel pealispindamisteks põlevkivibituumi enamasti veel sulamistäpiga 32—42° C (Kr.-S.). — Viimaste aastate ehitustööd põlevkivibituumiga on andnud laitmatuid pealispinnakatteid.

Erilist tähelepanu väärib põlevkivibituumi omadus, mis puudub maaõlibituumidel, ja nimelt omadus anda homogeenseid segusid kivisöetõrvaga. Põlevkivibituum, segatud tõrvaga teeb selle aurumise aeglasemaks ja jätab ta kauemaks kleepivaks ja värskeks. Seega omab põlevkivibituum suure tähtsuse n. n. prepareeritud teetõrvade valmistusel, milline ehitusmaterjal viimasel ajal välismail laialdaselt kasustusel.

Kõige paremaid tulemusi on põlevkivibituum andnud makadaamtüüpi teekatete ehitusel. Kuna bituum-makadaamteed vastavad suures enamikus meie liiklemisnõuetele — nende ehituse läbiviimine on lihtne, meil omamaa materjalid nende ehituseks olemas ja odavuse poolest nendega ükski teine teetüüp võistelda ei saa —, siis väärib see teetüüp meie omavalitsuste erilist tähelpanu.

Mitme aasta tegeliku ehituspraktika saavutised näitavad, et põlevkivibituum teedeehitusematerjalina juba tema praegusel arenemisastmel ja meie praeguste ehitustehniliste kogemuste juures täiesti rahuldavaid tulemusi annab. Ei ole kahtlust, et edenemine on veelgi võimalik.

---

1) Maaõlibituumi pehmem sort (st. 27° C.).
2) Killustistee tüüp.

Kutsealalt.

Keemikute kutseala õiguslikust korraldusest Eestis.

M. Kreela.

Keemikute kutseala Eestis on olnud õiguslikult tänini üks korraldamatumaist. See korraldamatus ilmneb täies selguses, kui lehitseda meil maksvaid õiguslikke norme ja tutvuda nende hulgas eriti seesugustega, mis puudutavad ühel või teisel viisil mingeid kutsealasid. Peaaegu erandita tegelevad need väga mitmekesiste teiste kutsealadega ja kaitsevad kas osaliselt või peamiselt viimaste huve. Leidub nende hulgas muidugi ka sääraseid, mis puudutavad keemikuid; kuid jumala pärast mitte, et need keemikuid arvestaksid — neis võib leida ainult tõkestusi keemikute kutsetegevusele.

Niisugune teiste kutsealade esiletõstmine ja keemikute kutseala alahindamine ei ole tingitud muust kui peamiselt nende teiste kutsealade personaali aktiivsusest ning huvist oma kutsetegevuse õigusliku korraldamise vastu, teiselt poolt aga keemikute senisest passiivsusest ja huvitumatusest selleks.

Et keemikute kutseala õigusliku korralduse seisundist võrdlevat kujutelma saada, olgu siin toodud loend tähtsamaist õiguslikest normidest, mis puudutavad teatavaid kutsealasid. Need võiksid tarbekorral olla kasulikud viideteks või käsitlemiseks, kui mitte eeskujuks. Muidugi ei ole unustatud selliseid, mis keemikuid puudutavad, samuti vastavaid märkusi, kuigi kasustada on piiratud ruum. Nii leiame, võttes võimalikult peasõna tähestikulises järjekorras:

1. Arstiseadustiku: V. S. K. XIII k. (Vene seaduste kogu XIII köide, 1914) ühes muudatustega; vt. ka J. Kaiv, Seadused ja määrused tervishoiu ja arstlikul alal, 1931. — Tegeleb peamiselt arstide ja rohuteadlaste kutsealadega, aga seab ka esimesena tõkkeid ette keemikute kutsetegevusele mitmesuguste nende tööks tarvilikkude kemikaalide muretsemisel, eriti eesti-aegsed muudatused.

2. Arstide, hambaarstide, ämmaemandate, velskerite, masseerijate, halastajaõdede ja farmatseutide registreerimise määrus: 19. RT. 103 (1919. a. Riigi Teataja nr. 103).

3. Inseneride, arhitektide ja tehnikute kutseõiguste seadus (ja määr.): 23.—33/4 (nr. 33/34) ja 28.—75. — Samasugune kutseala õigusliku korralduse alus isegi puudub keemikuil senini (vt. ka p. 2).

4. Kultuurkapitali seadus: 25.—27/8, 109/10; 27.—113, 28.—104, 29.—30, 32 ja samuti mitmesugused riiklikud laenu- ja toetusfondid teistele aladele, kuid mitte keemiatööstuse edendamiseks.

5. Meistrite, õppinud tööliste ja tööstusõpilaste seadus: 31.—38, 32.—7, 17. — Küll aga on tarvilik selle ala riiklik hooldamine ja korraldamine.

6. Laboratooriumide avamise kohta määrus: 20.—47/8.

7. Mürgiste ja kangemõjuliste ainete väljaspool apteeke müügi seadus: 30.—51 ja määr. 30.—57 ning Mürgiste ja kangemõjuliste ainete nimekirjad: 30.—61.

8. Riigi majandusnõukogu seadus: 19.—67 ja 21.—72.

9. Riigi Statistika Keskbüroo põhimäärus: 22.—74/5. — Senine töö keemikute kutseala: keemiatöönduse, selle väliskaubanduse jm. statistika alal jätab paljugi soovida.

10. Riikliku katsekoja seadus: 24.—49. — Kuigi keemia alalt on selle läbikäik rahaliselt ca. 75% üldläbikäigust, on selle ala hooldamine jõudnud nähtavasti sinna, et isegi mõnes asutises on

juba tõsiselt tõusnud soov anda vastavaid töid — välismaale! Paras aeg praegu!

11. Kaupade sisseveo korrald. määr.: 31.—98, muudatustega kuni 32.—37. — Ons selles arvestatud kõike, mida suudaks kodumaa keemiatööndus?

12. Töökaitseseadus: V. S. K. XI k., 2. j., muudatustega k. 25.—175/6. — Ons keemikute töö ja leiutiste vahekord tööandjaga õiguslikult korraldatud!

13. Suur-, kesk- ja väiketööstuse seadus: 20.—28 (vt. eriti ptk. V).

14. Tariifinõukogu seadus: 23.—106, 32.—30 ja 23.—119.

15. Tollipõhitariifid: 32.—22. — Senini on võimaldatud t.-t. isegi kodumaa toodete vedu välismaale keemiliseks ümbertöötamiseks.

16. Tervishoiupersonaali kutsetegevuse seadus: 32.—24 (vt. ka 23.—108 loomaarstide kohta ühes muudatustega kuni 31.—30).

17. Isegi vallasekretäride kutse on õiguslikult korraldatud ja kaitstud: 20.—69/70, 26.—22; samuti raadioamatööride: 29.—73.

18. (Kooli-)Õpetajakutse omandamise määrus: 31.—110 (vt. ka 25.—169/70). — Ons Tartu ülikooli lõpetajail-keemikuil võimalik olnud isegi oma eriainetes (füüsikast ja matemaatikast kui kõrvalistest peaainetest rääkimata) õpetajakutset omandada, kuigi see peaks tarvilik olema (ka kutsekoolide jaoks)! Küll aga on lubatud seda igasugustele vähegi mõeldavatele teistele „eriteadlastele" — alates kas või õppinud vabrikutöölisest.

Kui kedagi huvitab veel üksikasjalisemate andmete ja täielikuma ülevaate saamine, siis võiksin seda isiklikult aidata.

Ons säärane olukord normaalne ja keemikute osatähtsus meie rahvamajanduses sama tühine? — Sellele saame küllalt selge vastuse, kui tutvume meie väliskaubandusega. — Riigi Statistika Keskbüroo andmeid korraldades, selgub, et 1930. a. 98-miljoni-kroonilisest üldsisseveost langeb ca. 20 miljonit kr. (2 miljardit senti — välisvaluutat!) niisuguste keemia t ö ö n d u s e saaduste sisseveole, missugustest kui mitte kõiki, siis vähemalt suurema osa oleks võinud asendada kodumaa keemiatööonduse saadustega — kui aga meie keemikuid tarviliselt oleks tööle rakendatud. Sest keemiku käes ei ole keemiatööonduse alal midagi võimatut, kui aga ei puudu tarvilikud tegurid, millest tähtsamaiks on aeg ja korraldus: üle öö ja tuulest ei tule tühje käsi midagi.

Korraldamise asemel meil aga koondatakse tööjõude ja räägitakse siis nende üleproduktsioonist ja töökitsikusest. Nii leiab dr. Puksov Tehnika Ajakirjas nr. 11, 1931 (keemia erinumber, lk. 169) Eestis ka keemikute üleproduktsiooni. — Pange aga meie keemikud eeltähendatud 20 miljoni kr. väärtuses (= ca. 50% meie t ö ö s t u s toodete väliskaubandusest) saadusi valmistama, nende valmistamist korraldama ja mujale, kus töö iseloom seda nõuab — on meil siis keemikute üleproduktsioon? või üldine töökitsikus sama suur kui praegu? — Mitte keemikute üleproduktsioon, vaid töövälja korraldamatus ja kutsekorralduse puudus.

Et keemikute kutseala kiiret õiguslikku korraldamist vajab, sellele äratundmisele on nüüd, kuigi hilja, jõudnud ka Eesti keemikute seltsid.

Nii oli I Keemikute Päeva poolt 1929. a. moodustatud ja hiljem E. K. S-i peakoosoleku poolt täiendatud vastaval komisjonil juba möödunud aastal valmis eelnõu keemikute kutsekorralduse jaluleseadmiseks, kui tuli teedeministeeriumist seisukohavõtmiseks

inseneride ja arhitektide poolt algatatud laiaulatuslikum kava, mis nägi ette ka vastava korraldava organi — koja. Sellesse kavasse on nüüd mahutatud peale arhitektide ja inseneride ka keemikud, maamõõtjad ja tehnikud, jaotatud see kaheks ning antud pika ja raske töö tulemusena viimasena Teedeministeeriumis selle ning vastavate kutseorganisatsioonide esindajate ühistel koosolekutel kuju, nagu see avaldatud Tehnika Ajakirjas nr. 11, 1931. a., peale mõningate, sisult tähtsusetute redaktsiooniliste paranduste.

Ainult Tehnikakoja seaduse eelnõu par. 12 p. 2 on T. Ajakirjas trükitud ekslikult: „Seda (täh. praktikat koja liikme juhatusel) ei nõuta neilt keemikuilt, kes peale õppeasutise lõpetamist on omandanud vähemalt 3-aastase praktika kogemusi oma erialal", — see on üks keemikute poolt soovitatud redaktsioonidest. Eelnõus on kahe viimase sõna — „oma erialal" — asemel „tehnilisel alal".

Nüüd on eelnõude kohta ka juba Haridus- ja sotsiaalministeeriumi seisukoht olemas ja nimelt, et vastavate eriteadlaste registreerimine peaks kuuluma mitte kavatsetavale Tehnikakojale, vaid Hasominile. Kuid sel puhul tuleb muidugi ümber korraldada senine tehnika eriteadlaste registreerimise korraldus — 23. RT. 33/4.

Peale selle on 7. VI s. a. E. K. S-i poolt saadetud Vabariigi Valitsusele vastav märgukiri tööstusnõukogu (vt. loendi p. 22) keemikkonna esindajaga täiendamise vajaduse kohta.

Muidugi oleneb meie politika juhtide ettenägelikkusest ja vastutustundest, kui pea meie tehnilise ala korralduse põhimõtted maksma pannakse ja nende teostamisele võib asuda.

Selle õigusliku korralduse loomiseks peavad aga eeskätt meie keemikud ise käed külge panema, surudes seniks kõrvale osaltki seda suurt huvi oma otsese kutsetöö vastu, millest aga vähe rahvamajanduslikku ja riiklikku tulu saab tulla, kui puuduvad vastavad kutsetööd korraldavad õiguslikud alused. Selle eestki lasub vastutus eeskätt meil enestel, ja igaühel meist, nii üksikult kui ühiselt.

Keemikuile rohkem töövõimalusi!

Vilh. Pettai.

Noortele keemikuile töövõimaluste leidmine on viimase piirini takistatud: olemasolevad kohad on viimase võimaluseni täidetud, uusi alasid tööstuses ligemas tulevikus on raske ettenäha. Tööstustes, õppeasutistes, kuhu nimelt valdav osa keemikuist mahutatud, ei ole ka ette näha keemikute arvu suurendamist (ennem võib vähendamisest juttu olla!).

Teine ala keemiku tööjõu rakendusest — keemikute töötamine puhtanalüütilistes laboratooriumides, on kahjuks suutnud rakendada haruldaselt madala % keemikuid. Seega teatav vastand: ülikoolis kindlasti keemikul kulutatud maksimaalne aeg analüüsi alal, tegelikus elus sel alal aga minimaalne rakendus.

Analüüsi rakendamise raskendavatest põhjustest tuleks vahest peaasjalikult nimetada kahte:

1) ükskõikne suhtumine ja teadmatus analüüsi väärtuses kodanikkude seas. (Keemikul tuleks teha selgitustööd!)

2) Vaatamata madalatele analüüsi hindadele on meie oludes harilikule kodanikule need taksid siiski kõrged.

Näide illustreerigu seda asjaolu. Arenenud põllumees tahaks teada saada, missuguse väärtusega superfosfaati ta oma põllule külvab (ta ei taha igakord uskuda, mis kaupmehe-töösturi poolt kottidele märgitud), aga fosforhappe määramine maksab 6 krooni;

sama põllumees tahab teada saada karjale söödetava jõusööda toitevääртust; selle analüüsi hind tuleks 25 krooni ümber. Meile keemikuile, kes teavad analüüside määratut ajakulu, on see hind madal, kuid asjasthuvitatule on ta vastuvõtmatu. Nii pöördakse keemiku poole ainult suure häda korral.

Seega hädavajalik on siin parandus, tuleb leida uusi teid, kohaseid meie ajale ja oludele. Üksik analüüs oma suure ajakuluga tundub praegusel ajal ja meie oludes vastuvõtmatu: tõstes kõrgele töö hinna, muudab keemiku töö ja vaeva laiematele hulkadele kättesaamatuks. Ainsaks pääseteeks praeguste analüütiliste meetodite juures oleks püüd muuta teatud tüüpi analüüse massilisteks, seega üksikanalüüsi hinda alla surudes.

Paljudel juhtudel oleks see viis vahest läbiviidav, teatud artiklid (analüütilise) kontrolli alla pannes. Imelik ei tohiks see sugugi paista: seemnete kontrolliks on meil kontrolljaam; või kontrolliks on oma kontrolljaam; farmatseudid püüavad välismaalt sisseveetavaid arstimeid kontrollida (sest need igakord ei vasta ülesseatud nõuetele!); kuid samal ajal on veetud üle 10 aasta määratumate summade eest igasugust kaupa, mille väärtust analüüsi põhjal me aga avalikult ei tea!

Nagu jaoskonna-arst valvab jsk. tervishoiulise seisukorra üle, nagu jsk.-agronoom püüab omas ringis põllumajandust arendada, nii peaks keemiku kohuste hulka kuuluma turu puhastamine alavääртuslikust kaubast, garanteerides seega ostjale teatud kaubaliikide juures kindla väärtusega ja usaldusväärset kaupa.

See mõte tundub kindlasti võõras, kuid temaga peab harjuma ja selles suunas tuleks keemikuil teed rajada. Neil alustel suudaksime luua kindlal jalal seisvaid laboratooriume suurema töökoormatusega ja, mis peaasi, saaksime ka keemikuid rohkem rakendada.

Nende sihtide saavutamiseks tuleks kogu keemikkonnal tõsiselt koos töötada oma huvide läbiviimiseks, koostades 1) nimekirjad, missuguseid kaubaliike keemikud võiksid oma kontrolli alla võtta; 2) nende nimekirjade järgi koostada analüüsi põhjal turu kaupade tõelise väärtuse ja väärtuste kõikumise andmestik; 3) kogutud andmete varal järgnegu vastavate sammude astumine määruste elluviimiseks.

Keemiakaupade statistika ja tollide asjus.

O. Erma.

Keemia-suurtööstuse arendamiseks Eestis lähemas tulevikus ei ole kuigi palju väljavaateid, sest 1) puuduvad meil tarvilikud kapitalid, 2) on meie Eesti turg liiga väikese mahutavusega ja 3) toodete väljavedu oleks raskendatud välismaa konkurentsi ja tollimüüride tõttu. Väike- ja kesktööstuses näib siiski veel võimalusi olevat, kus meie keemikud saaksid oma oskust ja jõudu rakendada. Et neist võimalustest kergemini ülevaadet saada ja nende teostamist soodustada, peaksid Eesti keemikute seltsid järgmiste eeltööde korraldamise oma peale võtma.

1) Tuleks läbi viia, et Riikliku Statistika Keskbüroo importandmete keemiline osa ümber korraldataks meie keemiatööstuse nõuete kohaselt. Nimelt Riikliku Statistika-Büroo poolt väljaantavas „Väliskaubanduses" on paljude ainete kohta küll andmed toodud, isegi paljud seesugused ained leiavad üksikasjalist käsitlemist, mille valmistamine meil kuidagi mõeldav ei ole ja mida ainult mõnekümne krooni eest sisse veetakse. Kuid mõnes kohas on mit-

med ained, mis ühe tolli-§ alla käivad, kokkuvõetult ära toodud, kuigi nende hulgad ja väärtused on kaunis suured. (Näide: keemiaained eraldi nimetamata; valmis-arstirohud jne.) Peale selle on veel sääraseid aineid, mida tegelikult tollitakse kahe paragrahvi järgi — see näib olenevat otstarbest, milleks aine läheb —; selline nähtus takistab igasuguse ülevaate saamist. (Näide: Alisariinõli tollitakse § 117 [4] all, parkainena aga § 124 all, jne.)

Oleks tarvilik, et koostataks nimestik sääraste keemiaainete kohta, mille üksikasjaline käsitlemine „Väliskaubanduses" keemiatööstuse seisukohalt tähtis on. Riigi Statistika Keskbüroo vist kindlasti arvestaks seda. Väga soovitav oleks, kui kõik needki keemiatööstustooted, mida üle kr. 1 000.— väärtuses sisse veetakse, statistilistes andmetes iseseisvalt toodaks. Et säärast nimestikku koostada, tuleks ehk isegi Peatollivalitsuses paari viimase aasta tollidokumendid läbi uurida ja neist tarvilikud väljavõtted teha. Selleks luba saamine vahest raskusi ei teeks.

2) Tuleks osalt ümber töötada tollitariifi klassifikatsioon ja tollimäärad põhimõttel, et kõik need ained, mille valmistamine tulevikus meil kuidagi on mõeldav, leiaksid küllaldast tollikaitset. Praeguses tollitariifis võime tihti leida sellist kurioosumit, et mõne valmissaaduse toll on madalam kui tema valmistamiseks tarvisminevate toorainete tollide summa. Järgmiseks sammuks oleks muidugi selle tollitariifi projekti elluviimine.

Siin puudutatud ülesannete teostamine on kaunis suur, kuid ühtlasi tähtis töö.

Selle kiirema teostamise eest peaksid hoolitsema meie keemiaseltsid.

Keemia teateid mujalt.

Esimene aatomilõhkumine tehniliste vahenditega.

Inglise ajakiri „Nature" 30. apr. s. a. tõi lühikese sensatsioonilise teate Cambridge'ist, Cavendisch-laboratooriumist, kus lord Rutherford töötab: füüsikutel dr. E. T. Walton'il ja dr. J. D. Cockroft'il õnnestus 125 000-voldilise elektripinge rakendusel lõhkuda liitiumiaatomeid.

Teade on lühike ja omab esialgse teadaande laadi; kuid arvestades tema pööretloovat tähendust, võib aravta, et ta kogu maailma füüsikutes ja vastava töösuunaga keemikutes suurt tähelepanu äratas, seda enam et esialgsele teatele nädal hiljemini järgnes teine, kus teatatakse, et pingetega 150 000 kuni 300 000 volti ka berülliumi, boori, süsiniku, lämmastiku, fluori ja alumiiniumi aatomeid lõhkuda õnnestus. Kuigi katsekorraldusest veel vähe avaldatud, on huvitav teadaolevale pilku heita.

Aatomid koosnevad positiivselt laetud tuumast ja nende ümber tiirlevatest elektronidest. See elektronide parv on oma koosseisult kaunis kergesti muudetav harilikkude keemiliste abinõudega. Teisiti suhtub aga meie võimetesse aatomituum. Siin kunstlikke muutusi ette võtta on väga raske, kuna nõutavad energiahulgad peavad olema ümmarguselt miljon korda suuremad. Kui, näiteks, mõni keemiline protsess meile teatud hulga soojust annab, siis oskab keemik tihti sama protsessi nõnda suunda, et vabanev energia elektrina erineks. Meil erineb siis elektriahelik mõnevoldilise pingega; kasustades aga mõnevoldilist elektrivooluallikat, võime protsessi omal tahtel pöördud suunas käima panna. Püüame aga aatomi tuumasse puutuvaid protsesse mõjustada, peame pingeid rakendama, mis ulatuvad miljonitesse voltidesse.

Moodsa tehnika vahenditega on niisugused hiiglapinged kättesaadavad, ja mitmes laboratooriumis olid katsed aatomituuma lõhkumise eesmärgiga käimas. Nii saavutati hiljuti AEG-laboratooriumides 2,4-miljoniline pinge kondensaatoritepatarei abil, mida paralleelselt laeti ja seerias purgema pandi. Uuelt ehitusel olevalt generaatorilt, mis üleni transformaatoriõlisse sukeldub, loodetakse 7-milj.-voldilist võimet. Vahepeal saabus teateid Ameerikast, et seal juba 5 milj. volti ühe Tesla-transformaatoriga kätte on saadud. Selliste tehnika imeesemetega kavatseti aatomilõhkumisele asuda, ja seda rabavamana mõjub Cambridge'i teade, et seal kõigest 125 000-voldilise pingega õnnestus aatomituuma lõhkumine.

Inglaste poolt kasustatud katseseadeldis on järgmine: Vesinikkanalkiired, s. o. vesinikaatomituumad, protoonid lendavad suures, inimkõrguses purrgetorus 125 000-voldilise pingega kiirendatult läbi katoodi tehtud avause vastu üht liitiumiplaadikest. Tabatud liitiumiaatomituumad lõhkevad, ning nende killud lendavad läbi 0,012-mm-paksuse vilgust valmistatud aknakese (tõkkeväärtus = 2 cm õhku) välisõhku, kus nad helkekraanil valgustäpikesi sünnitades mikroskoobiga või Wilsoni udukambriga valgete udutriipudena on jälgitavad. Need lendavad osakesed sarnanevad kõigiti raadiumi α-osakestega. Nende ulatus õhus on 8 cm, mis vastab kiirendusele 15 miljonist voldist, kui oletada, et ühest liitiumiaatomist (aatomkaal 7) + ühest protoonist (aatomkaal 1) on tekkinud uus tuum aatomkaaluga 8 ja see omakorda on lõhkunud kaheks heeliumaatomiks (aatomkaal 4). Võrreldes arve 125 000 ja 15 000 000, näeme, et siin enam kui sada korda rohkem energiat on saadud kui protsessi pandud. Nii on siin soodsast elementaarprotsessist saavutatud suur energia võit, kuid vaadeldes kogukatset selgub, et ümmarguselt vaid ühe miljoni protooni kohta leidub üks, mis märki tabab — tähendab, kogu katse kulgeb haruldaselt halva kasuteguriga. Ja ometi peab sellele katsele väga kaugele ulatuvaid tagajärgi ennustama. Juba ühe milliamprilise vooluga saavutati α-osakeste hulk, mis ületas ühe grammi raadiumi poolt väljakiiratud osakeste arvu enam kui 150 000 korda.

Nendes kunstlikult tekitatud ja meie tahtmist mööda suunatavates raadium-α-kiirtes on põhjust näha uut võimsat vahendit füüsikale, keemiale, arstiteadusele. *L. Tiganik.*

Vaba metüüli ja vaba etüüli olemasolu ja reaktsioonide mehhanismi käsitles Paneth õpilastega Z. Elektrochemie 37, 577—82 (1931).

Lihtsustatud kvalitatiivse analüüsi käik fosforhappe juuresolekul M. O. Charmandarjan'i järgi.[1])

Analüüsi alul nagu harilikult, tuleb proovida $Fe^{\cdot\cdot}$, $Fe^{\cdot\cdot\cdot}$ ja $NH_4^{\cdot}$ peale. Jõudes analüüsi käiguga kolmanda rühma alguseni, tuleb teha katse fosforhappe peale. Osutub katse positiivseks, siis võib tarvitada alljärgnevat analüüsi käiku, ilma et oleks vaja fosforhapet kõrvaldada.

H_2S-rühma soolhappeline filtraat, mis võib sisaldada järgmisi ioone: $Fe^{\cdot\cdot}$, $Fe^{\cdot\cdot\cdot}$, $Ni^{\cdot\cdot}$, $Co^{\cdot\cdot}$, $Zn^{\cdot\cdot}$, $Mn^{\cdot\cdot}$, $Al^{\cdot\cdot\cdot}$, $Cr^{\cdot\cdot\cdot}$ $Ba^{\cdot\cdot}$, $Sr^{\cdot\cdot}$, $Ca^{\cdot\cdot}$, $Mg^{\cdot\cdot}$, $Na^{\cdot}$, $K^{\cdot}$, $NH_4^{\cdot}$ ja PO_4''' tuleb hapestada äädikhappega ja lisandada ammoonium-sulfaati ja oksalaati:

1) Z. analyt. Chem. 79, 90 (1930).

Sademes:
Ba-, Sr-, Ca-sulfaatidena ja oksalaatidena. Sadet nõrgalt soojendades soolhappes lahustada

- **Sademes:** $BaSO_4$
- **Filtraadis:** Sr- ja Ca-soolad. Filtraat muuta äädikhappeliseks ja lisandada ammoonium-oksalaati
  - **Sademes:** Ca-oksalaat
  - **Filtraadis:** Sr

Filtraadis:
Kõik muud katioonid. Filtraat kuivaks aurutada, nõrga kuumutamisega oksalaat ära lõhkuda, jääk lahustada kontsentreeritud soolhappes (mitte suurt hulka soolhapet tarvitada!) Lisandada $Ba(OH)_2$:

- **Sademes:** Ni, Co, Zn, Mn, Al, Cr, Fe, Ba ja PO_4'''. Lisandada ca 10% H_2SO_4
  - **Sademes:** $BaSO_4$
  - **Filtraadis:** Ni, Co, Zn, Mn, Fe, Cr, Al, Mg, PO_4'''. Lisandada NaOH ja H_2O_2; keeta
    - **Sademes:** Ni, Co, Fe, Mn, Mg lahustada ca 10% H_2SO_4, lisandada mõned tilgad oblikhapet, saadud lahus neutraliseerida NH_4OH abil. Lisandada NH_4Cl ja $(NH_4)_2CO_3$
      - **Sademes:** $MnCO_3$, $Fe(OH)_3$; eraldada tuntud viisil.
      - **Filtraadis:** Ni, Co, Mg; tublisti keeta
        - **Sademes:** Ni, Co. Eraldada tuntud viisil.
        - **Filtraadis:** Mg. Tõestada vastava reaktsiooniga.
    - **Filtraadis:** Al, Zn, PO_4''', CrO_4'' ja üleliigne NaOH. Neutraliseerida fosforhappega:
      - **Sademes:** $AlPO_4$, $Zn_3(PO_4)_2$. Sadet käsitella konts. NH_4OH-lahusega
        - **Sademes:** $AlPO_4$. Teha eri-reaktsioon (Thenard'i sinine).
        - **Filtraadis:** Zn. Lisandada $CH_3COOH + H_2S$. Sadestub ZnS.
      - **Filtraadis:** CrO_4''. Tõestada eri-reaktsioonidega.
- **Filtraadis:** Na, K ja üleliigne Ba Lisandada H_2SO_4
  - **Sademes:** $BaSO_4$
  - **Filtraadis:** Na, K

Tõukevabad laboratooriumi keedunõud.

Tuntud tülikast tõukenähtusest destilleerimisel ja keetmisel — mida senini kapillaaride ja urbsete portsellanitükikestega ära hoida püüti — õnnestus „Chemische Fabrik" nr. 12, 1932 teatel vabaneda kolbide, keeduklaaside jne. valmistusega (D. R. G. M.), mille põhja on lihvitud väike kare ketas. Uute keedunõude mehaaniline vastupidavus selle all ei kannatavat.

Vesiniku isotoop massiga 2.

Columbia ülikoolis korraldatud katsetel osutus, et harilikus vesinikus aatomkaaluga 1 esineb kasinal määral ka isotoop aatomkaaluga 2. Vedela vesiniku korduval destilleerimisel rikastatud fraktsioonis tõestati selle isotoobi olemasolu spektroskoopiliselt. Harilikus vesinikus leidub iga 4 000 normaalse aatomi kohta üks esindaja kahe protooniga.

„Esimene" keemiline reaktiiv.

Juba *Plinius* olla parkhapet (*Galläpfel*) reaktiivina raua peale tarvitanud (Laboratory 5, 14, 1932, vt. Hermann Kopp, Geschichte der Chemie II, p. 50 (1843).

Tantal köidab uuemal ajal tehnikute ja eriti keemikute tähelepanu. Ta omab ligikaudu terase kõvaduse ühes harukordse venisusega. Ta on eriti resistentne kloori ja broomi vastu; sool- ja salpeeterhappes ja isegi kuningvees on ta sama hea kui lahustamatu. Sellega võimaldub keemiatööstusel ja -laboratooriumil kallist plaatinast hoiduda.

1 gramm berülliumi maksis 1927. a. veel 200 saksa riigimarka; 1929 — 1,50 s. rm. ja 1930. a. juba 0,90 s. rm. Hind on veelgi langenud ja langeb seda enam, mida suuremaks tõuseb tema tehniline kasustamine kergmetallide sulamites.

Mitmesugust.

Uus tehnilise keemia õppejõud Tartu ülikoolis. Meie ülikooli keemia-osakonna vakantsele keemilise tehnoloogia õppetoolile on valitud ja kinnitatud dotsendiks dr. Jaan Kopwillem. Hra Kopwillem on sünd. 12. juulil 1885. a. Viljandimaal. Keemiat õppis Riia polütehnikumis (1913—1915), Leipzigi (1922—1925) ja Zürichi (1925—1927) ülikoolides. Alates 1928. a. teotses ta Tartu ülikoolis eradotsendina. Oli aastast 1929 tegev Riigi Põlevkivitööstuses nõunikuna bituumteede ehituse alal ning hiljem eriteadlaste komisjoni liikmena ning juhataja abilisena bensiinivabrikus Kohtlas. Õppeaastal 1929—30 töötas keemilise tehnoloogia alal Londonis Imperial College of Science & Technology juures. On Inglise Keemia Inseneride Ühingu liige.

Keemia-Instituudi direktooriumi esimeheks järgnevaks õppeaastaks on kinnitatud füüsikalise keemia professor A. Paris.

Akadeemilise Keemia Seltsi juhatuses on käesoleval aastal A. Paris (esimees), A. Laur (abiesimees), A. Sinka (kirjatoimetaja), V. Kangro (abikirjatoimetaja) ja H. Arro (laekur). Seltsi liikmete arv on tõusnud 117 peale; nende nimekiri ilmub järgmises numbris.