

# EESTI TEHNIKA SELTSI AJAKIRI

ILMUB IGA KUU 1. ja 15. KAASANNETEKS: TEHNIKA KÄSIRAAMATUD

VÄLJAANDJA: EESTI TEHNIKA SELTS

PEATOIMETAJA: INSENER H. W. REIER

PEALADU: K. Ü. „RAHVAVÄLIKOOL“ TALLINNAS



1. juuni 1922. a.

IV. aastakäik. Nr. 8.

**Sisu:** Riigi kesklaboratooriumi tegevusest. — Kaupade proovi asjakohase valiku üle. — Kodumaa põletisainete kalorimeetrilised kütteväärtuse määramised. — Vaigu määramisest seepides. Ulemiste järve muda ekstraheerimine.

## Riigi kesklaboratooriumi tegevusest

(asutamisest kuni 1921 a. lõpuni).

### I. Asutamine ja tööde algus.

Riigi kesklaboratoorium algas oma tegevust juulikuus 1919 a. Kohase ruumi ja aparatuuri puudusel ei olnud laboratooriumil võimalust esialgu kõikides tööstuse alades proovisid soovival viisil ja laiusel toime panna. Siiski tehti juba juulikuus mõned analüüsid ning laboratooriumi töö kestis vahetpidamata edasi, laienes ja suurenes iga kuus. Peateene tööde jaluleseadmise asjus on Tallinna linnavalitsusel ja linna laboratooriumi juhatajal, *cand. chm. A. Aljak'il*, kes lahkesti riigi kesklaboratooriumi keemikud oma ruumidesse vastu võttis ja laboratooriumi sisseseadet, aparatuuri ning raamatukogu tarvitada lubas. Iseäranis palju tänu võlgneb riigi kesklaboratoorium linna laboratooriumi juhatajale, h-ra Aljak'ile, kes oma nõu ja tegevusega kaasa aitas riigi kesklaboratooriumi sisseseadmise juures.

### II. Ülesanded.

Riigi kesklaboratooriumi ülesanded ja õigused on Riigi Teatajas 1919 a. Nr. 85/86 avaldud, mis järgmiselt käivad:

1) Riigi kesklaboratoorium teeb ametiasutustele ja eraisikutele analüüsi ja tehnilisi katseid ning annab tööstuse alal nõu.

2) Proovid, millele analüüside tagajärgi kohtus, lepingu tegemisel, nende tühjaks tunnistamisel, hinna alandamisel ehk tõstmisel jne. tarvitakse, saadetakse kesklaboratooriumile kinnipitseeritult ühes sellekohase aktiga, mis proovi võtmisel tehtud; ühtlasi lisatakse juure ametiasutuse soov, mis asjus saadatud aine kohta laboratooriumi otsus tarvilik.

3) Kesklaboratooriumis tehtud analüüside ja katsete eest maksavad ametiasutused kui ka eraisikud sellekohase kinnitud taksi järele tasu.

4) Kesklaboratooriumis eraisikutele tehtud analüüsid võib ainult kesklaboratooriumi juhataja lubaga välja kuulutada ehk mehaaniliselt paljundud kujul laiali laotada; antud luba võib ülekohuse tarvitamise korral tagasi võtta.

5) Kesklaboratooriumistoime pandud uurimiste tagajärgede kohta antakse teated laboratooriumi juhataja ehk tema asetäitja allkirjaga ja laboratooriumi pitsatiga.

6) Kesklaboratooriumis võivad eraisikud, kellel tarviline eeloskus, juhataja sellekohase lubaga üleüldiseid praktika töid oma isikliku tarvitamise otstarbeks teha ehk eriülesannete alal töötada, kusjuures saadud analüüsi tagajärgi ainult laboratooriumi juhataja lubaga võib välja kuulutada ehk mehaaniliselt paljundud kujul laiali laotada. Kõiges töötamises peavad nad täielikult laboratooriumi määruste alla heitma; väljaspoolt antavaid maksulisi töid nad oma peale võtta ei või.

7) Kesklaboratooriumis töötavad era-isikud maksavad peale tööde jaoks tarvitavate ainete ning aparatuuride kulu veel iga kuu jooksul sellekohaselt kinnitud erisumma.

Oma ülesannete poolest seisab riigi kesklaboratoorium endise Venemaa rahaministeeriumi kesklaboratooriumi ja Preisi „Materialproovimise koja“ vahel. Materjali proovimise koja pea-ülesandeks on materjalide proovimine asutuste ja eraisikute tellimisel; tema jaguneb kahte peaosasse: mehaaniline ja keemiline osakond. Keemiline osakond, mis riigi kesklaboratooriumile oma tegevuse poolest lähem, jaguneb 3 jaoskonda: 1) puhtkeemiline jaoskond, kus tehakse igasugused materjalide tehnika-keemilised analüüsid, peasjalikult küttevõime määramised, veeanalüüsid, ärtsi ja metallide uurimised, proovitakse ehitusmaterjale, maalri värvi, tinti, kautshukki jne. ning tehakse ekspertiisi tollitamise asjus; 2) õlide jaoskond — õlide jaoskonnas uuritakse õlide, rasvade, vaha, küünlamaterjali, seebi, naftadestilaatide, tõrva, asfaldi jne. keemilisi ja füüsikalisi omadusi ja 3) metallograafiline jaoskond — nimetud jaoskond käsitleb raua ja teiste masina ja muude ehituste tarvisminevate metallide ja sulatiste mikrostruktuuri, ühenduses tema koosseisu ja füüsikaliste omadustega. Ametnikkude ja teiste töötajate hulk on kaunis suur, nii oli 1910 a. teenistuses 222 isikut, nendest 72 kõrgema eriharidusega. Asutus annab välja oma ajakirja „Mitteilungen“, kuni 500 lhk. in 4<sup>o</sup> aastas, milles proovikojas töötavate isikute teaduslikud tööd ja aastane üksikasjaline aruanne avaldatakse. Väljaminekud on võrdlemisi suured: 1910 — 640.000 Rmk., sissetulek — 400.000 Rmk., nii ei kata sissetulek väljaminekut.

Eelpool kirjeldatud keemiline osakond võib riigi kesklaboratooriumi eeskujuks olla, teatud tingimistega; ei ole meie oludes mõtet riigi kesklaboratooriumi

niivõrd laiendada ja tõsta — peasjalikult uurimiste ja eritööde alal. Pikka-aegselt kestab riigi kesklaboratooriumi laiendamine edasi mitmetel meie elutingimistele vastavatel aladel. Niisuguse ettevaatliku ja kitsa aparatuuri ja sisse-seade laiendamise politika juures on selge, et riigi kesklaboratoorium mitte igaks juhtumiseks ettevalmistatud ei ole, kuna sagedasti uue aine proovimiseks vastav moodne aparaat puudub ja selle tõttu mõnda proovi võimata teha on, ehk see võrdlemisi palju aega nõuab.

### III. Ülevaade tehtud tööde kohta.

Riigi kesklaboratooriumi töö seisib koos peasjalikult *analüüsides*, asutuste ja eraisikute tellimisel, väiksemal arvul ekspertiisidest ja tehniliste tingimiste väljatöötamisest tööstuse alal, uurimistöödest ja nende avaldamisest.

#### A. Analüüsid.

Ülevaadet tehtud analüüsides kohta annab alljärgnev tabel:

Ainete liik	Analüüsides arv		
	II poolaasta 1919 a.	1921 a.	1920 a.
1. Kallid metallid . . . . .	13	6	628
2. Harilikud metallid ja sulatised	23	26	39
3. Ärtsid, mineraalid, wäetisained ja raisaained . . . . .	19	70	36
4. Ehitusmaterjalid . . . . .	8	31	62
5. Vesi, soolad, happed ja alused	13	52	57
6. Rasvad, seebid ja taimeõlid . . . . .	22	48	56
7. Mineraal- ja määreõlid . . . . .	15	22	158
8. Tõrvad ja tõrvaõlid . . . . .	7	17	31
9. Määred . . . . .	10	51	46
10. Lõhkeained ja orgaanilised värvid . . . . .	17	2	4
11. Õlivärvid, lakid, värnits ja terpentiin . . . . .	8	60	138
12. Kütteained . . . . .	46	143	173
kõvad . . . . .	2	30	112
vedelad . . . . .	21	41	102
13. Arstirohud, alkaloid ja veri . . . . .	62	196	98
14. Toidu- ja maitseained . . . . .	26	50	81
15. Joogid (piiritus). . . . .	8	21	49
16. Tekstiilkaubad ja nahad . . . . .	2	6	5
17. Mitmesugused . . . . .	2	6	5
Kokku . . . . .	322	872	1875

Ligemalt üksikute analüüside juures peatada puudub aega ja ruumi, sellepärast olgu siin ainult kõige tähtsamad momendid tähendud.

*Kallide metallide* proovimine seisis koos tooreplatina ja platina metallide ning kulla sulatiste proovimises. Et neid analüüse ärilisteks otstarbeteks nõuti, tehti platina ärtsis ehk asjades ainult „Pt“ — puhas platina, ehk „Pt-met“ (platina ja teiste platina metallide koguarv), Au ja OsIr sisalduvus kindlaks. Täieliku platina ärtsi analüüsi (Pt, Ir, Pd, Au, Rh, Os, Ru eraldamist) ei ole seni ette tulnud. Ühes OsIr proovis leiti Vöhleri meetodi järele 27,6% — Ir; üks mullataoline aine, mis tellija arvamise järele suurel arvul OsIr pidi sisaldama, oli hõbeda soolade segu, ilma mingisuguse platina metallide lisandusega. Kulla protsent määrati sipelgahappe meetodi järele.

*Harilikkude metallide* ja sulatiste seas olid muuseas malmi proovid kõrge räni sisaldusega (4,7% Si).

*Ärtsidest* on kõige huvitavamad kodumaa põue varandused. Nende seas olid mõned head klaasi liivad, ühes näit. 98,94%  $\text{SiO}_2$  ja ainult 0,17%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Teiste keemia tööstuse tootesainetest, mis riigi kesklaboratoriumis analüüeeritud, oleks nimetada: *väävelraud* (püriit ja markasit) kihtides, S-sisaldusega kuni 30,7%, kuna üksikutes püriidi kristallides kuni 49,9% -S- leidub. Tinaläike kaunis puhtas eksemplarides oli Pb - 85,6% - 86,1%; Ellamaa kriidilademetest võetud proov sisaldas 96,5%  $\text{CaCO}_3$ . Kahjuks puuduvad sagedasti andmed, kust proovitavad materjalid pärit.

Meie tähtsamas vosvoriitis (oboliitliivakivi) määrati mitu korda ärakasutava vosvorhappe sisalduvus. Ühes proovis leiti keskmiselt kuni 12,4%  $\text{P}_2\text{O}_5$  — ja käsitsi väljakorjatud oboliitkarbiketes kuni 33% -  $\text{P}_2\text{O}_5$ . Lahuvus nõrgas sidronhappelahus oli võrdlemisi kõrge; toimepandud katsed

Prantsuse patendis Nr. 480697 äraseletud tööviisil vosvoriidi lahuvust tõsta, ei ole seni oodatud tagajärgi annud.

*Ehitusmaterjalide* seas on mitmet korda portland-tsementi ja roomantsementi proovitud. Üks tsemendi proov saadi otsustamiseks, kas kõlbab katusekivi valmistamiseks ja missuguses vahekorras. Toimepandud katsete juures selgus, et puhtast tsemendist, kui ka tsemendi segust 1:3 jaoga (kaalu järele) liivaga valmistatud proovikehad rahuloldava mehaanilise vastupidavusega on, veesisseimbuvus umb. 10% välja teeb ja lagunemist külma käes (15 kordse külmetamise ja sulatamise järele) ei olnud märgata. Kehad suurema liiva sisaldusega (näit. 1:5) murdusid juba käes ja selle tõttu olid alaväärtuslised.

Lubja- ja lubjakivide proovimise juures tundus neid arusaamatusi, mis mitteasjatundlise proovimisega ja alalhoidmisega seotud on. Näituseks toome ühe kuulsa firma lubja proovi, mis vaevalt 50%  $\text{CaO}$  sisaldas, kuna teistes lubja proovides kuni 99,1%  $\text{CaO}$  leidis. Paekivi, mis üle 99%  $\text{CaCO}_3$  sisaldas, tuli mitu korda ette. Proovitud kodumaa ookerid sisaldasid kuni 85,1%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

*Joogivetest* tõmbas tähelpanu oma peale üks ranna ligidal olevast sügavast puurkaevust võetud vee proov, milles 0,06% kloridiooni leidis. Ühe asutuse ülesandel töötati välja laboratoriumi poolt veepehmemdamise retseptid, millede tarvitusel esialgne kõrge kalkus kuni hariliku mõõduni (umbes 2 Saksa kraadi) alandati. Raisavee lahendamise küsimuse asjus sõitsid riigi kesklaboratoriumi keemikud mitu korda tööstuse ettevõttesse, et koha peal selgusele jõuda, kas sattub raisavee kaevudesse ettevõtte raisaveest. Selleks valati raisavee kraavi umb. 30 gr. fluorestseini ja vaadeldi, kas tuleb ilmsiks fluorestsents mõnes ligidal olevas kaevus. Et kahe päeva jooksul sarnast nähtust ei olnud, arvas riigi

kesklaboratooriumi keemik, et maaalust ühendust raisavee ja kaevu vahel ei ole.

*Seepide* proovide seas leiti 1919 a. mitu korda aseainet: näit. veeklaasi ilma rasva lisandusega, sooda 10,5% rasvahappega, seebid 28% - 40% rasvahappega. 1920 a. alates on seebid märksa paranenud ning rasvahappete sisalduvus kõigub lubatud piirides (52% - 66%). Mitu korda on ka seepides vaigu protsent kindlaks tehtud ja selleks iseäralised katsed toime pandud, et literatuuris soovitavaid meetodisi võrrelda. Nende katsete tagajärjed on selle aruande lisa kirjeldatud.

*Mineraal ja määreõlide* proovide seas oli kord värnits saadatud. Harilikult vastasid määreõlid nõuetele ning nende seas leidis harva aseaineid. Siiski oli üks juhtumine, kus määreõli asemel kivitõrva õli saadeti.

*Õlivärvide* valmistamiseks tarvisminev värnits on enamalt jaolt kodumaal valmistatud. Kuivamise aeg oli õige mitmesugune, 9 tunnist — kuni 60 tunnini toa soojuse juures. Mitu korda tekkis kahtlus, et värnitsale toorest linaõli juure lisatud on, ehk et värnitsa asemel linaõli pakutakse. Proovitud mineraal- ja mullavärvid, mis õlivärvide valmistamiseks tarvitakse, olid õige kirju koosseisuga. Nõnda näituseks juhtus üks väljamaa „tinavalge“ milles ainult 8,2% seatinakarbonaati leiti. Leiti aga ka puhast aluslist tinavalget ilma mingisuguse lisandusega. Tsinkvalge proovid olid õige puhtad, kuid leidis ka võrdlemisi kehvasid (20% - 60% ZnO). Puhast tsinnoberi ei ole laboratoorium seni uurinud; toodud proovid olid raskespaat, värvitud aniliin värviga. Mennigude seas olid head sordid, näit. üks hea kattevõimuga ja ainult 1% lisandusega.

Ühe asutuse poolt saadeti väikesed plekitükid uurimiseks (3-5 cm<sup>2</sup>), kas on plekitükid rauasuuriku ehk ookeriõlivärviga kaetud. Proovide vähesuse all (näit. ühe proovi mahakraabitud värvi kogukaal tegi ainult 50 mgr.

välja) kannatas kvantitatiivse analüüsi täpisealus, kuid siiski läks laboratooriumil korda kindlaks teha, et kõik rauaplekid on rauasuurikuga üle värvitud.

*Kütteainetest* prooviti võrdlemisi sagedasti põlevkivi ja turvast, harvem kivisütt ja koksi. Esimese kahe aasta jooksul oli aparatuuri puudusel võimata täielikult kütteaineid uurida; 1921 aasta novembrikuust saadik on Berthelot-Mahler'i kalorimeeter tarvitusele võetud ja sest ajast peale tehakse tarbekorral täielikud katsed kütteainete omaduste selgitamiseks. Mõned andmed kodumaa turba ja põlevkivi soendusvõime ja koosseisu kohta leiduvad lisa. Mitmet korda on nii turba, kui ka põlevkivi proovid tellijate poolt niiskuse protsendi määramiseks saadatud; tuli ette turba proovisid 60-75% veega.

Vedelatest kütteainetest on põlevkivi õli, nafta, masuut, mootorõli, solaarõli, petrooleum ja bensiin proovitud. Paremat sorti petrooleumi ja bensiini ei ole kuni 1921 a. lõpuni laboratooriumis ette tulnud; bensiini erikaalud ulatasid näit. kuni 0,74 ning ei ole leitud ühtegi bensiini, mis üle 61% kuni 100° lenduvat ainet oleks sisaldanud. Petrooleumite seas leidis proovisid leekpunktiga üle 60° C. (harilikult ei ole valgustuse petrooleumi leekpunkt mitte üle 35° C).

*Arstirohtude* proovimine, kihvtide tõestamine, vereplekkide uurimine ja teised enamalt jaolt kohtuvõimude ülesandel tehtud katsed võtsid võrdlemisi palju aega. Tihti ette pandud küsimus, kas vereplekid inimese verest, jäid peaaegu kõik laboratooriumi poolt otsustamata, sellepärast, et kohane seerum, korduvate tellimiste peale väljamaalt õige harva kättesaadav oli. Kohtulikkude uurimiste ülesanne on vististi nüüd lõppenud, sest niisuguste uurimiste jaoks on asutud kohtupalati juures ekspertiisikabinet.

*Maitse- ja toiduainetest* on kõige

rohkem tegemist olnud suhkru sisalduse määramisega suhkrupeetides. 1920 a. sügisel kõikus suhkru % saadetud peetide proovides 18,8 ja 13,7% vahel, 1921 a. - piirides 16,7% - 19,2%. Harvemini oli teisi toiduaineid proovida. Ühes rukki proovis leiti 1,52% nisulilli (*Agrostemna Githago*) ja 3,76% prügi. Üldse ei olnud toiduainetega palju tegemist, sellepärast, et toiduainete proovimised Tallinna linna laboratooriumis tehakse, kus sellekohane sisseade on.

*Jookides* tuli sagedasti kindlaks teha, kas nad mitte tervisele kahjulikka värvisid ei sisalda. Vastus sarnase küsimuse peale on teatud raskusega seotud. Ühelt poolt ei ole kerge joogist, mis harilikult üsna väiksel arvul värvi sisaldab, viimast puhtal kujul eraldada ja niipalju teda korjata, et katsete tegemiseks jatkuks. Teiselt poolt on kahjulikkus tervisele relatiivne mõiste, arvamised selle ehk teise värvi kihvituse kohta lähevad sagedasti lahku. Küsimused, missuguseid orgaanilisi värvisid võib toiduainetel juure lisada, ei ole väljamaa seadustes ühtlustud. Kõige selgem selles küsimuses on Ameerika Ühisriikide seadus, kus lubatud värvide täpipealne nimekiri on välja kuulutatud; teiste värvide tarvitamine toiduainete juures on keelatud. Seni riigi kesklaboratooriumi saadetud jookide seas oli üks proov, milles kahtlast värvi leiti.

*Tekstiilsaaduste* proovimise juures tuli mitu korda otsustada, kas sisaldab riie kunstiidi või mitte. Nagu teada võimaldab praegune tehnika igasuguseid kiude niidiks ümber töötada ja neile läikivat ja siledat kuju anda, mis täiesti ühte läheb loomuliku siidiga. Loomuliku ja kunstiidi äratundmise kohta toome kaks näitust: 1) Blücher-Auskunftsbuch für die chm. Industrie 1917 lehk. 1207 järele kuivatatakse kunstiidi tundmise jaoks niidid 10 min. 200° C. juures, siis võib kunstiidi niidid peeneks pulbriks hõõruda, kuna

aga puuvilla ja teiste taimede kiud sama temperatuuri juures kuivades, oma endisesse vastupidavusesse jäävad; 2) Ulmann'i — Enzyklopädie der techn. Chemie 5 anne lehk. 151 on merseeritud puuvilla peatundemärk sinise joodiühenduse värvi püsivus väljapeseamise juures. Peale selle on veel teised meetodid olemas. Peab ütleva, et niisuguste tekstiilsaaduste uurimine on üks raskematest uurimistöödest ja nõuab väga suurt vilumust.

*Nahkade* proovimine seisis harilikult koos tuha, vaba väävelhappe, rasva, nahaolluste, väljapestavate ainete ja niiskuse määramises. Tuha protsent ulatas kuni 3,4%, vaba väävelhape kõikus 0% kuni 2,9%. Kõige halvemad tagajärjed andis üks väljamaa naha proov. Ühe asutuse poolt saadeti masinarihma proov vastupidavuse tõmbele kindlaks tegemiseks, et aga riigi kesklaboratooriumil sarnane masin puudub, siis jäi see kindlaks tegemata.

## B. Ekspertiisid.

„Nõu tööstuse alal“, mis riigi kesklaboratooriumi põhikirjas ette nähtud, on võrdlemisi harva ette tulnud. Igaühele, kes vähegi tööstusega tuttav, on teada, kui raske sarnane ülesanne täide viia on. Väljamaal, niisama ka Eestis, on asutud nõndanimetud „nõuandjate inseneride bürood“; sest nõu anda võivad harilikult niisugused isikud, kes vastavas tööharus tegevad olnud, ehk vähemalt tööstusega tehnilistes sidemetes olnud. Peale seda on peaaegu võimata nõuandmise juures erapooletuks jääda. Ülemalnimetud põhjustel on riigi kesklaboratoorium, kui erapooletu asutus, nõuandmisest eravõttetele ja eraisikutele loobunud. Riigi kesklaboratoorium on seni tööstusega seotud küsimustes ametlikult nõu annud ainult riigiasutustele ja võrdlemisi palju energiat ära kulutanud, et vastavate küsimuste lahendamiseks tarvilikka kogemusi kätte saada. Siiski tuleb sagedasti ette, et riigi kesklabo-

ratoorium mõne küsimuse peale, näit. kas kõlbab aine selle ehk teise otstarbe jaoks, vastata ei jõua.

Ekspertiisidest, mis antud, oleks nimetada vastused küsimuste kohta, mis seotud tehniliste tingimistega seebi, saapamäärete ja vedelate külteainete peale. Üksikud keemikud on riigiasutuste ülesandel tervishoidlike küsimuste lahendamisest osa võtnud. Rida ekspertiisküsimusi on veel otsustamata, selleks puuduvad tarvilikud andmed ning nende juures loodame peatada 1922 a. aruandes.

### C. Uurimistööd.

Uurimistöö on ainult kodumaa toorainete ära kasutamise suhtes läbiviidud. Põlevkivi destilleerimise küsimus on osalt raamatukeses: „Soome messe Eesti osakond“ kirjeldud. Põlevkivi ümbertöötamise üle on kauemat aega keemik h-ra I. Mühlmann töötanud ja jätkab selle juures oma töid Saksamaal, kus tema komandeeritult viibib. Piiratud arv katseid turba ja põlevkivi soendusvõime ja koosseisu kohta leidub selle aruande juure lisatud riigi kesk-laboratooriumi keemiku E. Pezold'i artikkel: „Kodumaa külteainete soendusvõime ja koosseis.“ Ülemiste järve järguline destilleerimine ei ole kahjuks soovitavaid tagajärgi annud. Lühikest ülevaadet mudas sisaldava bitumeni iseloomu üle annab riigi kesk-laboratooriumi keemiku E. Lebedorf'i artikkel: „Ekstraheerimise katsed Ülemiste järve mudaga“. Viimasel üle-riiklisel näitusel (Tallinnas 9—19. sep. 1921.) esines riigi kesk-laboratoorium eksponaatide seas turbapiiritusega, mis eraettevõtete ülesandel riigi kesk-laboratooriumi keemikute poolt prof. Moser'i patendi järele Tapa viinavabrikus sambla turbast valmistati ja riigi kesk-laboratooriumis puhastati. Seal oli ka rikastud kodumaa vosvoriit 36-38%  $P_2O_5$ -ga välja pandud.

Mitmed ülesvõetud uurimistööd (näit. glaukoniidi lahtivõtmine) on seni pooleli

jäänud, sest töökoormatus jooksvate analüüsidega ei ole seda lubanud.

### IV. Ruumid.

Praeguses seisukorras on laboratooriumil tarvitada 8 tuba, missugused järgmiselt ära kasutud on: 1) Esimeses toas asub kantselei — siin võetakse kõik laboratooriumile saadetavad proovid vastu, iseäranis niisugused, kus prooviandja isiklik juuresolek tarvilik. Sellesse tupp on ka mahutud 2 kappi reaktiividega; 2) Teises toas töötavad 3 keemikut orgaaniliste uurimiste alal, selles toas võtab ka laboratooriumi juhataja võõraid jutule; 3) Kolmandasse tupp on mahutud raamatukogu, kahed kaalud, ühed tehnilised ja ühed analüütilised, kalorimeeter kogu sisseseadega ühes väikese elektri-mootoriga; 4) Neljandas toas töötavad neli keemikut anorgaaniliste uurimiste alal. Sellesse tupp on ka üles seatud elektri tiigelahi ja teised elektri soenduse abinõud; 5) Viiendasse tupp, mis fotograafilisteks otstarbeteks ette nähtud, on asetud puhktuli (lõõts), et sellega töötades, mitte teiste keemikute rahu ei rikutaks; 6) Kuues tuba on tarvitud kangete hapete aurutamiseks ja väävelvesiniku tööde jaoks. Sellesse tupp on üles seatud õhupuhastaja  $\frac{1}{2}$  HP. mootoriga raskete kahjulikkude gaaside väljaviimiseks; 7) Seitsmendasse toas (endine köök) toimetakse laboratooriumi nõude pesemist ja tehakse proovide mehaanilisi eeltöid, ja 8) Kahesksas tuba oli seni ladu ruumide all. Et aga ruumid kitsaks kippusid jääma, oli laboratoorium sunnitud ladu pööningule viima ja vabanenud ruumi töötubade alla võtma. Kõik toad on varustud gaasi-, vee- ja osalt elektri-jõu võrguga.

Esialgse kavatsuse järele on laboratooriumi töö mitmekordseks kasvanud ja selletõttu tunneb ka laboratoorium praegu suurt kitsikust ruumide puuduse all. Näituseks olgu tuba kolmas, kus ühte väikesesse tupp on

asetud kahed kaalud, kapp reaktiividega ja kalorimeeter. Iseenesest ei ole see tuba tundelikkude metall-aparaatidega töötamiseks kohane juba sellepärast, et tema seisab kahe töötoa vahel, kus hävitavad gaasid ja aurud sisse satuvad, mis halvasti metallriistade, näit. kaalude, peale mõjuvad, teiseks on see tuba läbikäidav, mis keelab täpipealset mõõtmist kaaludega. Täiesti puudub eraldi tuba juhataja jaoks võõraste vastuvõtmiseks, sest praegune vastuvõtmise viis ei ole mitte iga kord soovitatav. Täiesti puudub laboratooriumil eraldud hävitavatest aurudest tuba kallimate aparaatide ülesseadmiseks ja nendega töötamiseks. Peale selle puudub laboratooriumil ka kohane laduruum kallimate aparaatide alalhoidmiseks.

### V. Aparatuur.

Aparaatide poolest on laboratoorium varustud enamvähem kõige tarvilikumatega. Nii oleks suurematest ja tähtsamatest aparaatidest nimetada: kalorimeeter (Berthelot) ühes täieliku sisseseadega kütteväärtuse määramiseks, polarisatsiooni aparaat suhkru määramiseks, elementaarahi, fontaktskoop radioaktiivsuse määramiseks, polarisatsioon-mikroskoop, 2 autoklavi, õlipump Aplex, vee destilleerimise aparaat ja rida teisi väiksemaid aparaate õlide ja määrete proovimiseks. Tsemendi proovimise aparaatidest on laboratooriumil praegu üks Michaelisi aparaat, millega tsemendikehade vastupidavust tõmbele määratakse. Peale selle on tellimine ära antud Vicat nõela ja haameraparaadi (Böhme) peale, missugused lähemal ajal juba kohale jõuavad. Tsemendi purustamise aparaati riigi kesklaboratoorium ei kavatse muretseda, sest niisugune aparaat tellitakse Tallinna tehnikumi poolt täieliku sisseseadega. Peale nimetute on laboratooriumil mitmed destilleerimise aparaadid pooltehnilises mõõdus õlide destilleerimiseks. Klaasnõude, portse-

laan asjade jne. poolest on laboratoorium enamvähem varustud. Platina asju on laboratooriumil: 10 tiiglit ja 3 kaussi, kogukaal: 220 gr.

### VI. Raamatukogu.

Üldse on laboratooriumi raamatukogus praegu 218 tehnilist raamatut. Sisu poolest on raamatud välja valitud kõige tarvilikumad ja uuema trükiga. Üldtehnilistest töödest on olemas: *Ullmann* — Enzyklopädie der techn. Chemie 9 köidet, *Bersch* — Chem.-techn. Lexikon, *Königs* Warenkunde, *Blücher* — Auskunftsbuch für die chem. Industrie. Analüüside käsiraamatutest on olemas: *Post* — Chem.-techn. Analyse, *G. Lunge & E. Berl* — Chem. techn. Untersuchungsmethoden, *F. Hinrichsen* — Materialprüfungswesen, *Elsner* — Die Praxis des Chemikers. Teaduslikkudest analüüsi käsiraamatutest oleks nimetada: *R. Fresenius* — Quantitative Analyse, *A. Classen* — Ausgewählte Methoden der chemischen Analyse, *A. Classen* — Analytische Chemie, *W. Ostwald* — Grundlagen der analytischen Chemie. Suurematest raamatustest üksikute tööstuse harude üle oleks nimetada: *Engler* — Das Erdöl — 5 köid. *König* — Chemie der menschlichen Nahrungs & Genussmittel — 4 köidet, *Hefter* — Technologie der Fette und Öle — 2 köidet, *Hager* — Handbuch der pharmazeutischen Praxis — 3 köidet, jne. Teaduslikkudest käsiraamatutest oleks nimetada: *Landolt* — *Börnstein* — Physikalisch-chemische Tabellen, *Beilstein* — Organische Chemie IV wäljaanne — 4 köidet, *Richter* — Lexikon der Kohlenstoffverbindungen — 4 köidet jne.

Ajakirjadest tellitakse: *Chemisches Zentralblatt*, *Zeitschrift für angewandte Chemie*, *Chemische Industrie*, *Chemiker-Zeitung*, *Mitteilungen des Staatlichen Materialprüfungsamts zu Lichterfelde* ja Eesti Tehnika Seltsi ajakiri. Puuduvad laboratooriumil kahjuks ing-

lis- ja prantsuskeelsed tehnilised ajakirjad. Viimaseid ei ole laboratoorium jõudnud muretseda kõrge valuuta kursi tõttu ja peab ära ootama kuni meie rahaolud seda lubavad.

## VII. Koosseis.

Riigi kesklaboratooriumis töötavate keemikute ja ametnikkude koosseisust algusest peale suuremat muudatust ei ole olnud. Esimene laboratooriumi juhataja, ühtlasi ka laboratooriumi alustaja, oli h-ra J. Annusson 1. juunist 1919 kuni 27. okt. 1920. H-ra J. Annusson lahkus laboratooriumi juhatusest ministriks nimetamise puhul. Ühtlasi J. Annusson'iga algasid oma tööd laboratooriumis J. Äbring — laboratooriumi asjaajaja ja Tartu ülikooli keemia osakonna lõpetanud H. Spriit. Nendele järgnesid: Riia polytehnikumi ins.-keemik E. Lebedorf — 28. aug. 1919, Tartu ülikooli keemia osakonna lõpetanud E. Pezold — 29. dets. 1919 ja Helsingi polytehnikumi cand. phil. J. Mühlmann 16. veebr. 1920. Peale h-ra J. Annussoni lahkumist täitis h-ra J. Mühlmann laboratooriumi juhataja kohusid, 27. okt. 1920 kuni 10. okt. 1921 ja lahkus laboratooriumi juhatuse kohuste täitmisest Saksamaale komandeerimise puhul. 25. sept. 1920 alates töötab riigi kesklaboratooriumis Riia polytehnikumi ins. keemik J. Radik, 1. maist kuni 31. dets. 1921 täitis laborandi kohusid Vene sõja-arstiteaduse akadeemia mag. pharm. ja endine nimetud akadeemia juures asuva mineraloogia kabineti assistent V. Leyst, kes 1. jaan. 1922 ministri päevakäsuga keemiku kohuste täitjaks ülendati ja laborandi koha peale määrati Tartu ülikooli keemia osakonna lõpetanud reservi leitenant A. Tikk. Peale h-ra J. Mühlmanni komandeerimist Saksamaale nimetati laboratooriumi juhataja kohuste täitjaks endine Peterburi polytehnikumi ülikooli prorektor ja prof. keemia mag. F. Dreyer 10. okt. 1921.

Peale nimetud alaliste laboratooriumi keemikute töötavad veel ajuti-sena sõjaministeeriumi keemikud: Tartu ülikooli keemik hra V. Insler — 1. juul. 1919. kuni 20. aug. 1920. ja 16. sept. 1921. alates Tartu ülikooli keemik Fr. Mirka 1. dets. 1919. kuni 1. 1921., Peterburi ülikooli keemik M. Kand — 20. märtsist alates kuni 15. sept. 1921. ja proviisor J. Lauter — 13. novembrist 1920. alates.

## VIII. Väljaminekud ja sissetulekud.

Laboratooriumi sisseseadmiseks ja ülespidamiseks olid määratud eelarvete järele järgmised summad:

1919. eelarve järele . . .	Mk. 76.250.—
1920. " " . . .	" 402.305.—
1921. " " . . .	" 940.000.—

Sissetulekuid analüüside eest oli esimesel aastal võrdlemisi vähe (5.830 mk.). Järjelikult kasvasid sissetulekud, nii oli tasu analüüside eest 1920. a. — 28.535 mk. ja 1921. a. — 759.820 mk.

## IX. Kavatsused tulevikus.

Peale igapäevaste jooksvate analüüside kavatsetakse täiendada laboratooriumi sisseseadet füüsikaalsete proovide jaoks. Teaduslikkudest töödest on laboratooriumil päevakõrras loodusvarade proovide uurimist jätkata, selle juures pearõhku pannes kodumaa teravismuda ja teiste ainete radioaktiivteedi määramise peale. Jatkatakse ennemalt alustud katseid kütteenainete koosseisu ja soendusvõime üle. Glaukoniidi lahtivõtmise meetodid saavad võrreldud, selgitamiseks kas majanduslikult tema ärakasutamine kaalisoola tooresainena oleks läbiviidav. Kodumaa vaeste ärtside rikastamine fluatatsiooniga meetodi järele kavatsetakse üles võtta.

F. Dreyer.



## Kaupade proovi asjakohase valiku üle.

*E. Lebedorff.*

„Riigi kesklaboratorium teeb ametiasutustele ja eraisikutele analüüsi ja tehnilisi katseid. . . Proovid, mille analüüside tagajärgi kohtus, lepingu tegemisel, nende tühjaks tunnistamisel, hinna alandamisel ehk tõstmisel jne. tarvitakse, saadetakse kesklaboratoriumile kinnipitseeritult ühes sellekohase aktiga, mis proovi võtmisel tehtud. . . (Riigi Teataja 1919, Nr. 85/86, lhk. 675).“ Tegelik elu on näidanud, et keskmise proovi võtmine kaunis raske asi on. Muidugi arvata, on võimatu terveid toodanguid aineid läbi katsuda või analüseerida. Otsustada tuleb ikka ainult võetud proovide põhjal. Proov aga võib selle järel, kuidas ta võetud — analüüsi juures üht või teist tagajärge anda.

Proovide valiku juures, mis keemilise analüüsi jaoks lähevad, peab selle poole püüdma, et võetud proov järelkatsutava aine tõsisele väärtusele vastaks, ehk sellele vähemalt võimalikult lähedal seisaks. Et mingi aine väärtust kindlaks teha, võetakse n.n. aine „keskmise proov“, ja määratakse ära analüüsi kaudu selle koosseis.“

Kuidaviisi „keskmise proovi“ võtmist mitmesuguste järelkatsutavate ainete juures teha, ja mis tagajärgi asjatundmatu ehk sihilik proovi võtmine kaasa võib tuua, selle kohta olgu siinjuures mõned näitused.

*Gaasikujuliste ainete* proovi võtmine sünnib harilikult kahe tubus-pudeli abil; üks nendest on veega täidetud, teine tühi. Nende tubused on klaasi ja gummitoru abil ühendud; ühenduskohal leidub näpits-pidem, millega gummitoru sulguda saab. Näpits-pideme lahtilaskmise läbi ja tühja klaasi allalaskmise läbi saab gaasi proovi sisse imeda. On järelekatsutava gaasi koosseisu osad vees lahuvad, siis hoitakse neid veega kokku puutumast õhukese

kihi indifferentõli abil. Et proovil tõsine väärtus oleks, võetakse gaasi proovi (vabriku korstnast püriit-ahjudest jne.) siis, kui nimetud ahjud harilikus täies töös on. Tihti määratakse selle juures ka väljavoolavate gaaside temperatuur ära. Harilikult peab proovi võtmise juures otstarbet silmas pidama. Näit., kui analüüs tööstuse kõige korralikkuse kontrolliks gaasivabrikus on määratud, siis võetakse proov otsekohe töötavatest retortidest. Kui aga teada tahetakse saada gaasi valgustuse jõudu, küttevõimet ehk gaasi hädaohtlikkust kasutamise juures, siis tuleb proovi otse „gaasi-kupli“ alt võtta, jne.

Vedelikkude proovi võtmine kujuneb harilikult lihtsamalt, sest et lahud — iseäranis pikema seismise juures — ühesarnase kontsentratsiooni omavad. Proovi võetakse harilikult peale selle, kui vedelik tublisti segatud või loksutud on, see on iseäranis tähtis sel korral, kui sade tekkinud on.

Joogivee, katlavee ehk tehniliseks otstarbeks mineva vee proovide võtmine kaevudest, jõgedest ehk järvedest peab mitu korda aastas sündima, ise aastaaegadel, näit. meie juures kõige kohasemalt: jaanuari alguses, aprilli ja augusti kuude algusel ja oktoobri keskpaigas. Eelnimetud aegadel võetud proovid annavad head tagajärjed nimetud vete keskmise proovi kohta. Joogivee proovide võtmise juures on veel tähtis, et vee kõlbulikkuse üle analüüsi andmete põhjal õiget otsust kätte saada, — ka ümbrust arvesse võtta, nimelt kas seal mitte tallisid, väljakäigu kohti või mõnda sarnast ei leidu, mis vee rikkumise põhjuseks olla võivad.

Muidugi on igal ühel selge, et näit. joogivee ehk katlavee proov puhtas nõus (klaaspudelis) ja tihedalt korgiga (klaaskorgiga) kinni pandult analüüsi jaoks saadetakse. Kahjuks on nii mõnigi kord nähtud sellele otse vastupidist: järelekatsutav vesi on õli ehk petrooleumiga segi, nii et keemik esi-

otsa nõutalt järel mõtlema peab, kas need viimased ained esialgsena vees sisalduvad, ehk on nad hooletuse läbi sinna sattunud, niisugusel juhtumisel jäävad harilikult mõned tähtsad eelkatsed vee lõhna ja maitse kohta ära. Gaasi proovi, mida järel katsuma peab, saadetakse lahtises (korgita) pudelis. Kaltsiumkarbiidi proovi — mis nagu teada, õhuniiskuse mõjul üsna kergesti laguneb — saadetakse analüseerimiseks paberi sees. 1. gr.-mol (64 gr.) karbiiti peab aga vähemalt 270! atsetuleeni välja andma.

Tuleb ka ette, et analüüsiks saadetud õlid ja vedelad vaseliinid (suvel) nii kehvalt sisse pakitud, et proovid täiesti välja jooksevad, niisugusel juhtumisel peab ka analüüs tegemata jääma.

#### **Proovi võtmine kindlatest ainetest.**

Sellesse liiki kuulub kaugelt suurem hulk analüüsisisu. Et kergem oleks ülevaadet teha selle liigi kohta, siis võib seda järgmiselt jaotada: 1) kütteained, 2) metallid ja nende sulatised, 3) mineraali ja mulla proovid, 4) teraviljad ja nende produktid ja 5) anorgaanilised ja orgaanilised soolad ning arstirohud. Kindlate kütteainete, — s. o. puu, turvas, kukersiit, kivisüsi ja antratsiidid — analüüsides jaoks võetavate proovide juures on keerulisi ettevalmistusi tarvis, et tõesti õiget keskmist proovi saada. Nagu teada, on just nende ainete väärtuse üle otsustamise juures nende niiskuse sisalduvusel suur tähtsus. Peab palju vilumust olema, et nende ainete keskmist proovi valida, ainult välimust silmas pidades. Kivisöe jaoks on otstarbekohane järgmine proovivõtmise viis, mis väljatöötud Saksa „Materjalide järelkatsumise ametis“ (Gross Lichterfeldes). Teatud hulga kivisöe väljalaadimisel võetakse igast vankrist üks kuni kaks kühvli täit prooviks. Nii saadud proov — mis tihti tsentner suur, peenendakse esiteks kuni umbes

suurpähkle suuruseni. Siis segatakse saadud tükid purunenud osaga hästi segi, kihitakse kõik ühetasaselt kvadraadikujuliselt; kvadraat jaotakse diagonaalide läbi 4 osasse. Neist valitakse vastapidi-asuvad kolmnurgad. Neis kolmnurkades leiduv materjal võetakse ning seatakse kõik saadud aine kvadraadina, siis tõmmatakse jälle diagonaalid ja valmistakse vastupidi-seisvad kolmnurgad jne., kuni lõpuliku keskmise proovi jaoks umbes 1—3 kgr. jääb.

Praktika on küllalt näidanud, et mitte-askajohase proovi võtmise puhul, olgugi suure hoolsusega, — analüüs kivisöe headuse kohta täiesti vale andmed annud, kui seda ettekujutati. Otsustada turba, põlevkivi jne. headuse üle kütteväärtuse või põlevate ainete % sisalduvuse põhjal on asjatundmatule õige raske, tihti loetakse paremaks halvem materjali. Siin viib valearvamisele isesugune niiskuse sisalduvus: mida rohkem vett kütteaine sisaldab, seda vähem sisaldab ta põlevat ainet (seda vähem % jääb põleva aine jaoks). Kui hea kütteaine palju vett (niiskust) sisaldab, halb kütteaine aga õhukuiv on, siis võib halvem kütteaine rohkem põlevat ainet sisaldada, kui teine ja näib sellepärast kõrgeväärtuslisem olevat, kui hea kütteaine. Analüüsi andmed saavad aga kergesti võrreldavateks, kui põlevate ainete % kuiva aine kohta arvatakse. Suur niiskuse sisalduvus teeb kauba alaväärtusliseks, olgu see kaup kütteaine, teravili, toiduaine (nagu vorst, leib jne.) ehk mõni muu aine.

*Metallide* proovid võetakse harilikult viilipuru või laastude kujul. Pudede ainetes juures on võimalik proovi ka murdmise teel saada. Siin peab metallide sulatiste juures tähele panema, et sulatamise juures kõrgem sulav, ehk kõrgema sulamise soojusega metall, sulatamise nõu keskpäigas kogub; võib ka osa kergemini hapenduda ja ära põleda, ja nõnda sulatis rikastuda kalli-

metalli koosseisu osa poolest. Kui neid võimalusi mitte silmas ei peeta, siis võib proovi analüüs eksitajajärgi anda. Riigi kesklaboratoriumis võetakse sarnastel kordadel keskmine proov sel viisil, et sulatist puuritakse mitmest kohast läbi ja segatakse saadud laastud segi. Niisugune võtmise viis annab hea keskmise proovi.

#### **Proovi võtmine mineraalide juures.**

See nõuab ka asjatundjalt iseäranis tähelepanu. Proovi võtmine on iseäranis keerulik, kui analüseeritav mineraal rikas on kaasmineraalidest. Seda juhust tuleb ette tihti näit. platiin-mineraalis (ärtsis). Näit. sisaldab Vene loodus-platina peale 6 platinametalli (Platina, Osmium, Iridium, Paladium, Rhodium, Ruthenium) veel tihti kulda, seetina, elavhõbedat, harvem vaske, siis magnetiiti, kromiiti ja teisi. Proovi võtmise juures tuleb, — peale harilikku proovi võtmise viisi, nagu kivisöe juures, — veel magneeti (kõvemat ja nõrgemat) appi võtta. Kergesti muutuvad ained, nagu kustunud lubi, Ca — karbid, põlevad ained, konts. väävelhape jne., saadetakse, et analüüsi tõsiselt saaks ette võtta, kinnistes purkides, toosides või pudelites.

*Asjatundmatuse, ebakorraliku proovi võtmise tagajärjeks* on ebaõige analüüsi saamine, mis vale otsuse analüseeritava aine üle annab. On aga ka võimalik meelega proovi välja valida, ja siis võib ka analüüs ebaõiget tagajärge anda. Muidugi saadetakse mõnikord ka analüseerimiseks väike osa ainet, välja valitult, näit. ilusamaid kristallisid, kuid mõnigi kord on ilusamad tükid alaväärtuslisemad, kui inetumad (võerasaine mõju kristalliseerimise juures, seletav). Kaupade ostmise juures on välja otsitud tükkide analüüsi resultaat tihti päris väärtuseta. Kui näit., klaasi liivast valitakse puhtamad või suuremad ja heledamad terad välja proovianalüüsiks, tekib siiski küsimus, kas liiv klaasi valmis-

tamiseks kõlbab, olgugi, et analüüs vast väga hea otsuse annab. Ehk kui lubja-ahjus on põletud muu seas tükk kõige puhtamat lubja-pagu, kõige kuumemas leegi kohas, ja see tükk võetakse analüüsiks, siis on see analüüs terve ahju toodanguga — võrreldes täiesti *väärtuseta*. Ehk kui saadetakse likööritehasest mõned proovi pudelid laboratoriumi, siis ei saa see analüüs veel mitte otsustada üldselt fabrikaatide headust. *Analüüsi põhjal võib otsustada ainult sissesaadetud proovide headust, mitte aga turule saadetava kauba väärtust*. Tuleb aga veelgi mõttetumaid juhuseid ette. Näit. juhtub, et nõutakse kihvti analüüsi, mis veres tsirkuleerib, aga analüüsiks saadetakse mao sisu. Ehk peab analüüsi tegema alkoholi järelkatsumiseks, analüüsi alla kuuluv objekt aga on — alalhoidmise otstarbeks, — alkoholisse pandud. Edasi, analüüs on võimetu, kui liig vähe ainet, ehk koguni tühjad pudelid (sarnaseid juhtumisi on ette tulnud) analüüsiks saadetakse. Selle vastu patustavad analüüsise saatjad nii mõnigi kord ja nõutakse selle läbi keemikugi käest liig palju.

Järgnevas on toodud mõned näpunäited proovi saaduste hulga kohta analüüsi jaoks.

*Kindlatest ainetest:* 1) läheb (tarvitakse) analüüsiks õige vähe ainet, nimelt hea keskmine proov 1—10 gr. hulgas, nii et üks lood ainet harilikult jätkub. Erandiks on rasvade ja seepide analüüsid, kus 100 gr. ainet tarvilik, ja täielik tsemendi analüüs, kuhu kuni 3 kgr. materjali ära kulub.

*Vedelate ainete:* 2) juures on materjali kulu märksa suurem ja vähemalt 300 ccm (üks kortel) on selleks tarvilik. Vee analüüsi jaoks (nagu ka minaraalvete analüüsiks) on 3—10 liitrit täieliseks analüüsiks tarvis.

*Gaasilised ained* on väga mahukad; nende proovisid peab ikka keemik koha peal võtma.

Eelpool-öeldust on näha, kui kau-geleulatava tähtsusega keemilise analüüsi juures proovi võtmine on ja mis-suguseid segadusi ja eksitusi kõrval-dada saab, mis asjatundmatu ehk mee-lega proovi võtmine kaasa toob. Et eelpool kirjeldud käsitavaid arusaama-tusi kõrvaldada, püüab riigi kesklabo-ratoorium nii palju, nagu ta suudab, analüüsides saatjatele selgeks teha, et väljaotsitud proovide analüüs vähema väärtusega on, ja et *analüüs käib ai-nult sissesaadetud proovi kohta*. Pal-judel juhtumistel on vist küll sissesaat-jad selle eest hoolitsenud, et proovide headus aine suurema hulga headusega kokkukõlas oleks, aga neil juhtumistel, kus riigi kesklaboratoorium mitte ei ütle, et ta ise proovi on võtnud, võib lahkumineku olla proovi ja suurema hulga aine headuse vahel, mille eest riigi kesklaboratoorium vastutust oma peale võtta ei või.

Õige proov peab sellepärast ikka keemiku poolt võetud saama, huvita-tute juuresolekul, ehk proovi võtmine peab vähemalt nõnda sündima, et vä-hemalt 3 isikut proovi võtmise juures on, kusjuures sellekohane allkirjadega varustud akt kokku seatakse ja see kin-nipitseeritult analüüsiks mineva proo-viga laboratooriumi uurimiseks saade-takse.

## **Kodumaa põletisainete ka-lorimeetrilised kütteväärtuse määramised.**

*E. Pezold.*

Praegusel meie tööstuse tähtsusele ja uute tööstus-harude leidmisel oman-dab tööstuse ja majandusliste küsi-muste lahendamisel põletisaine küsi-mus esimese seisukoha. Vaated meil tarvitada olevate põletisainete omaduste ja ärakasutamise võimaluste kohta näi-tavad siiski väga lahkuminevad üks-teisest. Tuleb see küll esimeses joones küsimuses olevate kodumaa põletis-materjalide tugevasti lahkuminevate

iseloomuliste omaduste tõttu: puu, põ-levkivi, turvas ja viimasel ajal põlev-kivi õli, mis isekeskis suurt lahkumi-nekut näitavad ja selle tõttu ka oma hoidmiseks iseäraldustele vastavat me-toodi nõuavad. Igasuguseid siin või-malikka abinõusid ja meetodisid hoid-mise juures arvesse võtmata, millede juures ka peatama ei jää, on materjali, kui kütteaine, üle otsustamise juures küttevõime üks peomadustest.

Et riigi kesklaboratooriumis mõne kuu eest võimaldud sai kalorimeetrilisi kütteväärtuse määramisi korraldada ja et nüüd kõnesoleva küsimuse kohta mõnesugused andmed olemas on, siis ei oleks, arvatavasti, huvituseta, kui nad avaldakse, ehk küll siinjuures täpi-pealsuse peale ei pretendeeri sest et katsed kõrvaldamata raskustega seotud olid. Loodame siiski, et tehnilisteks ots-tarbeteks ja kõige pealt kalorimeetri-liste katsete korraldamiseks käesolev töö teatud kasu saab tooma.

Mis katsetesse enestesse puutub, siis viidi nad Kroekeri emalleeritud pom-mis läbi, prof. Dr. F. W. Hinrichsen'i ja dipl. ins. S. Tazsak'i poolt avaldud tööde järele.<sup>1)</sup> Vastandina nimetud töö-dele, millede peale edaspidi toetakse, sai süütamine mitte raudtraadiga teh-tud, vaid 0,15 mm. tugeva ja umbes 6 cm. pika platina traadiga, mis oma-korda niidikesega<sup>2)</sup> põletisainega seotud oli. Niisugust süütamise viisi võib igasuguse põletisaine juures tarvitada ja temal on see paremus, et tuhasse ei satu kõrvalaineid, pommi emalje ei kannata laialipritsitavate raua hapen-dite läbi ja ühtlasi on süütuse tõttu igasugune põletisaine lagunemine kõr-valdud. Platina traadi tugevus sai niisugune võetud, et ta reostaadi abil kindlaks seatud voolu tugevuse juures

<sup>1)</sup> Mitteilungen a. d. Königl. Materialprüfungsamt zu Berlin — Lichterfelde 1912 Heft 8 S. S. 456—465 ehk Prof. F. W. Hinrichsen. Das Materialprüfungswesen 1912 S. S. 388—400.

<sup>2)</sup> Dr. W. A. Roth. Physikalisch-chemische Übungen 1916 S. 84.

umbes 2,2 Amp. ja takistuse umbes 1,2 ohmi juures helepunaseks läks, siiski tuli sagedasti ka traadi läbisulamise ette. Elektri jõud võeti linna voolust. Segamise abinõuna tarvitati  $\frac{1}{4}$  P. S. andev vaheldava vooluga mootorit. Põletamine sündis pommi kaane küljes oleva pika toru külge kinnitud platina kausikeses, kuhu turvas briketi kujul otsekohe mahutati, põlevkivi, mida briketeerida võimalik ei ole ja vedelad põletisained mahutati umbes 1,8 cm. kõrgesse platina tiiglisse. Suurem jagu põletamisi viidi hapniku kõrge rõhumise all, 26 kgr. ühe  $\text{cm}^2$  peale, läbi. Kahjuks oli laboratooriumis ainult esimeste katsete juures vesinikust vaba hapnikku tarvitada. Pärast oli tarvitusel tehniline hapnik, mis ühes liitris umbes 0,0032 gr. vesinikku sisaldas ja põletamise juures rõhumise all, 26 kgr. ühe  $\text{cm}^2$  peale, pommi 735 kalooriat andis. Elementaaranalüüsi läbi saadud vesiniku hulka (0,0221 gr.) kasvatati tema põlemisvõime 34220 suure kalooriaga <sup>1)</sup> ja kasvatis vähendati 21 kalooria võrra, <sup>2)</sup> s. o. konstant rõhumise ja konstant mahu põlemise soojuse vahe. See arv kontrollleeriti niisamasuguste tingimiste juures korraldud kahe suhkru ja benzoehappe põletamise katsete läbi. Katsed andsid vastavalt 727 ja 729 kalooriat. Kui parandus hapnikus leiduva vesiniku kohta võeti 730 kalooriat.

Järgmine raskus tuli sellest, et alguses tarvitud proovitud termomeeter sai vigastatud ja selle asemel teist tuli tarvitada, mis <sup>10</sup> kohta — 0,005<sup>0</sup> parandust nõudis; äralugemise täpipealsus kõikus piirides  $\pm 0,003^0$ .

Täienduseks nimetud allikates leiduva kalorimeetriliste katsete tegemise kirjelduse kohta olgu tähendatud, et määramise juures toa temperatuur  $u_0$ , mis enne põletamise algust kalorimeetri välispinnal oli, järgmisi peajuhtumisi võimaldab:

<sup>1)</sup> Roth. I. c. I. 88.

<sup>2)</sup> Landolt-Börnstein. Physikalisch-chemische Tabellen. 1920. S. 907.

Seeber'is	Propor'is	Tõrvelper'is	$u_0 =$	$u' = a \cdot \Delta F$	Star and stop Põlv ja põlv Põlv ja põlv
			$\frac{u_1 \Delta_1 - u_2 \Delta_2}{\Delta_1 - \Delta_2}$	$(-a) \cdot \Delta F$	$\Delta t = (u_2 - u_1) + u_1'$
			$\frac{u_1 \Delta_1 + u_2 \Delta_2}{\Delta_1 + \Delta_2}$	$(-a) \cdot \Delta F$	$\Delta t = (u_2 - u_1) + u_1'$
			$\frac{u_1 \Delta_1 + u_2 \Delta_2}{\Delta_1 + \Delta_2}$	$(+a) \cdot \Delta F$	$\Delta t = (u_2 - u_1) - u_1'$
			$\frac{u_2 \Delta_1 - u_1 \Delta_2}{\Delta_1 - \Delta_2}$	$(+a) \cdot \Delta F$	$\Delta t = (u_2 - u_1) - u_1'$

1. Toa temperatuur on madalam, kui kalorimeetris oleva vee temperatuur.

2. Toa temperatuur on kõrgem, kui kalorimeetr. oleva vee temper. u ja  $u_2$  vahel,  $u_1$  ligemal kui  $u_2$ .

3. Toa temper. on kõrgem, kui kalorimeetr. oleva veetemper. u ja  $u_2$  vahel,  $u_2$  ligemal kui  $u_1$ .

4. Toa temper. on kõrgem, kui kalor. oleva vee tem. ja kõrgem kui  $u_2$

Et parandust kiirgamise peale võimalikult väiksemaks teha peaks ikka puuduvad temperatuurid II ja III juhtumiste alla viima, mis ka suuremalt jaolt juhtus; nagu katsed näitavad on ka I ja IV juhtumisi ette tulnud. Et  $u_0$  joont õigesti ära määrata, on iseäranis tähtis eel- ja järelproovisid peaperioodist õieti eraldada, nende piiridesse ainult järjekindlalt muutuvaid kraadi väärtusi sisse viies ja perioodisidendid võimalikult lühikesteks tehes. Vastasel juhtumisel saadakse tõelikkusele mittevastavad kõverjoone pildid, mis lõpuresultaadi täiesti kahtlaseks teevad.

Näitusena, kuidas katseresultaadid välja arvati, olgu siin üks täieline väljaarvamine toodud, käesoleval juhtumisel põlevkiviõli põletamine:

Katseandmed: Kaal: 0,771 gr. Vett kalorimeetris 2000 gr. Pommi vee ekvivalent 380 kalooriat. Süütus soojus ühes sekundis = 0,8 kalor. Pt traat, mille pikkus 6 cm. ja läbimõõt 0,15 mm. läheb 1,2 ohm takistuse ja 2,2 Amp. voolutugevuse juures helepunaseks ja saadab korda töö 3,2 Vatti sekundis,  $\frac{3,2}{4,19} \sim 0,76$  kalooriat. Niit

8 cm. = 0,002 gr. = 8,0 kalooriat, vastavalt 4,0 kalooriat 0,001 grammi peale<sup>1)</sup>.

Et pomm mitte kõigis katsetes õhukindel ei olnud, siis pidid väljatungivad mullid ära loetud saama. Eraldi gaasiuuriga tehtud katse läbi määrati kindlaks, et väljatungimise kiiruse juures 1 mull sekundis, pomm, mille ühe cm<sup>2</sup> peale rõhumine 26 kgr. oli, omandas harilikku rõhumise 8 tunni jooksul. See tähendab et rõhumine alaneb 20 min. umbes 1 klgr. võrra ühe cm<sup>2</sup> kohta, mis vesiniku sisaldusele vastavalt umbes 28 kal. arvesse tuleks võtta.

Käesoleval juhtumisel oli väljatungivuse kiirus 15 min. jooksul 3 mulli 2 sekundis ja terve selle läbi saadud hapniku pommist H nõudis parandust 699 kal.

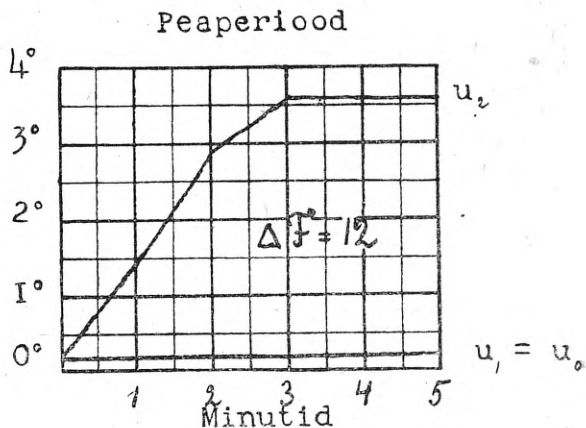
Põletamise katse sündis järgmiselt: Temperatuuri äralumemised (Beckmann'i termomeetri järele):

Eelperiood.	0,205		578
	205	$\Delta_1 = 0$	570
	205		560
	205	$u_1$	550
Peaperiood.	1.400		542
	2.900	$u_2$ 3,585	533
	3.605	$u_1$ 0,205	525
	590	$\Delta t = 3,380^0$	515
	585	$u_2$	

$\Delta_2 = 0,0087$

$\frac{N}{10}$  Ba (OH)<sub>2</sub> sai tarv. 5,0 ccm = 4,7 ccm H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>

$\frac{N}{10}$  Na<sub>2</sub> CO<sub>3</sub> sai tarv. 1,3 ccm } = 0,3 cm<sup>2</sup>  
 $\frac{N}{10}$  HCl sai tarv. 1,1 ccm } HNO<sub>3</sub>



$a = 0,0025$	<b>Maha arvatud:</b>
$u^1 = 0,03^0$	Tuhkja süütus 1,6 kal.
$u_2 - u_1 = 3,380^0$	HNO <sub>3</sub> . . . . . 0,3 „
$\ddot{a} \Delta F = 0,030^0$	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . . 16,8 „
Term. parandus 0,017 <sup>0</sup>	H . . . . . 699,0 „
Parandud kõrgendud temper. tõus $\Delta t = 3,393$	717,7 kal.

Saadud soojus  $2380 \times 3,393 = 8075,3$  kal.  
 717,7 „  
 7357,6 kal.

Ühe grammi kohta — 9543 kalooriat.

Soojuse hulk, mis niisugusel viisil on saadud, on allpool põlemisvõimeks nimetud ja tähendab seda soojuse hulka, mis ühe grammi katsutava kütteaine

<sup>1)</sup> Roth. I. c. I. 85.

põlemise juures vabaks saab, põletamise juures tekkinud ja ka hügrokoopilise veeäraauramise soojusest välja minnes. Ehk küll põlemisvõimel puhtteoreetiline tähtsus on, on ta ka tegeliselt niisama tähtis, sest et ta küttevõime väljaarvamisel teoreetilise aluse sünnitab, ja tema määramine väiksema veaga seotud on, kui vastav küttevõime määramine. Peab tähendama, et mõne autori poolt ja mõnede maade praktikas on mitmesuguste kütteinete võrdluseks küttevõime asemel, kuiva aine peale arvatud, *põlemise soojus* (põletamissoojus ehk kõrgem kütteväärtus) võetud. Aga et niisuguse kütteaine üle otsustamine ei võta arvesse mitmesugust

vesiniku sisalduvust, siis peaks kütteaine üle otsustamise juures põlemisvõime korral, väljaarvatud puhta aine peale, ka tema küttevõime kuivas ja õhukuivas seisukorras üles andma. Puhta aine põlemisvõime ülesandmine on veel selle läbi õigustatud, et tema abil on võimalik vahet teha, kas mitmesugustes katsekohtades saadud võimalikka katseandmete lahkuminekuid ühe ja sama aine juures mitteasjaliku keskmise proovi võtmise ehk mitteasjaliku katse enda korraldamise arvele võib kirjutada.

Järgnevates tabelites on kõik nimetatud andmed olemas, peale selle veel veeta ja õhukuiva aine põlemisvõime.

## I. Põlevkivi.

KATSEANDMED.							VÄLJAARVATUD.				
Proovide tähendamine	Niiske % <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	Tuhk % <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	Hapendite ja CO <sub>2</sub> % <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	Bitumen % <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	Põlemis- võime	2 saad. re- sult. keskm. põlv. vahe	Puhta bitume- ni põlemisv. kal-tes	Vee-vaba põlevkivi			
								Kalooriad	Põlemis- võime	Kütte- võime	Põlemis- võime
					Kalooriad						
	a	b		c	d	e	f	g	h	i	k
I.	1,5	46,7	36,5 10,2	51,8	4190	11	8090	4255	4050	3616	3350
III.	1,5	67,1	55,1 12,0	31,4	2253	31	7180	2287	2160	1944	1750
V.	0,9	45,9	34,2 11,7	53,2	4676	20	8790	4720	4510	4012	3740
VII.	2,1	46,4	38,0 8,4	51,5	3997	27	7760	4083	3880	3471	3200
IX.	1,5	62,4	52,1 10,3	36,1	2753	23	7630	2795	2650	2376	2160
XI.	1,7	45,4	35,5 9,9	52,9	4251	33	8040	4325	4110	3676	3400
XII.	1,3	51,1	38,8 12,3	47,6	3746	3	7870	3897	3710	3312	3060
											keskm. 24 kal.

Kalorimeetriliste katsete juures titreerimisel saadud vabaväävli sisaldus, kuiva aine peale arvatuna, andis 0,24<sup>0</sup>/<sub>0</sub>—0,88<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, keskmiselt 0,53<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Siia tulevad veel tabelite tarvis järgmised täiendused ja seletused juure lisada:

1. Rooma numbrid tähendavad põlevkivi kihtisid altpoolt alates.

2. Et ühesuguseid proovisid saada, peenendati neid enne katse algust nii kaua kui kõik läbi sõela, (900 auku ühe cm<sup>2</sup> peale,) läks.

3. Niiskus määrati kolme tunnilise 105<sup>0</sup> C. kuumutamise läbi.

4. Hapendid määrati tuhasta, mis põlemise juures pommis suuremalt jaolt kokku sulanud kujul jäi, helepunaseks

kuumutamise läbi, selle juures paisus tuhka CO<sub>2</sub> eraldamise läbi üles ja lõpuks muutus pruunikas kollakaks sulandiks.

5. CO<sub>2</sub> — sisaldus määrati kaaluliselt Finkener'i<sup>1)</sup> järele HCl reageerimisel ja KOH abil CO<sub>2</sub> kindipüüdmisel.

6. Kõik ettetoodud põlemisvõimed on keskmised saadud kahest katses.

7. Katseliselt saadud põlemisväärtustest on põlemis- ja kütteväärtused järgmiste formulete järele arvatud:

$$f = \frac{100 d}{c}; g = \frac{100 d}{100 a}; h = g - 6.9 H^2)$$

[H = vesinikku % veevabas seisus-

korras  $\frac{7.4. c}{100-a}$ .

i = 0,85 g; k = i - 6 (15+9 H.)

H = vesinikku 15% niiskuse

juures  $\frac{7.4.0,85 c}{100-a}$ .

25% niiskuse juures on i = 0,75 g ja küttevõime = i - 6 (25+9 H),

- kus H =  $\frac{7.4.0,75 c}{100-a}$ .

## II. Põlevkiviõli.

Põlevkiviõli on Kohtlas J. Pintsch — Berlin süsteemi järele saadud. Järelkatsutud proovi erikaal oli 1,006 (pyknomeetris 18°C juures), sitkus — 70E ja järgmine elementaarkoosseis:

Niiskus	C	H	S	O+N
0,8%	77,4%	10,7%	0,4%	10,7%

Niiskus määrati xyloliga destilleerimisel, väävel põletamisega hapnikus *Marcusson* ja *Döschner*'i meetodil Hempel-Graefe muudatustega.

Hapniku sisaldus peaks kõrgem olema, kui harilikult, sest et õli mitte värske ei olnud ja oma suure hapniku imevusomaduste tõttu võis tema poolest rikkamaks minna. Peale selle sai O+N sisaldus kui elementaaranalüüsi vahe määratud ja võib sellepärast kõiki

<sup>1)</sup> Vaata *A, Classen* — Handb. d. analyt. Ch. T. II 1912 — S. 87.

<sup>2)</sup> Küttevõime väljaarvamisel võeti puhast bitumeni H% — 7,4, nagu see Eesti Tehnika Seltsi ajakirjas Nr. 11/12 — 21 — *P. Kogermann*'i poolt kirjeldud.

temale omaseid vigu sisaldada. Põlevkiviõli põlemisvõime on kaks korda määratud. Esimene kord oli ta keskmiselt 9450 kal. (saadud andmetest keskmise võime ± vahega = 50 kal.). Teine kord, kolm kuud hiljem, 9570 kal.) (± vahega = 29 kal.). Huvitav on siin kindlaks teha põlemisvõime tõusu ajajooksul; niisugust nähtust võib vee eraldamise ja äraauramise arvele kirjutada. Kui keskmist põlevkiviõli põlemisvõimet võime anda 9510 kal. 0,8% niiskust sisaldava õli küttevõime on ümmarguselt 8880 kal. (vaat. lhk. 112).

## III. Turvas.

Turba botaanilist koosseisu ei olnud igal juhtumisel kahjuks mitte võimalik selgesti kindlaks teha. Jõõpre raba proovide kohta on see h-ra Prof. Dr. K. Regel'i poolt kindlaks tehtud, kelle lahkus siinkohal tänuga meelde olgu tuletud.

Turba põlemis- ja küttevõime on niisama võlja arvatud, kui põlevkivi juures. Selle bitumenile vastab turba orgaaniline ollus. Kirjanduses<sup>1)</sup> olevate andmete põhjal on puhta turba olluse vesiniku sisaldus 5,5% peale määratud.

Lõpuks olgu juure lisatud, et maksimumal viga K ei ole suurem: põlevkivi juures 45 kalooriast, turba juures 40 kalooriast ja põlevkiviõli juures 90 kalooriast. Arvame meie põlevkivi küttevõimet 15% niiskuse juures, arvesse võttes, et kihid III ja IX kütte otstarbeks vähe kõlbulikku materjali annavad, siis saame keskmise küttevõime 3350 kal. Nimetud kihtidest tulev materjal segatakse bitumirikkamaga ja leiab heade tagajärgedega tarvitamist meie tsemendi vabrikutes. V ja XI kihtide põlevkivi võib temas leiduvate kivide kõrvaldamisega märksa paranduda. Turvas 25% niiskusega annab keskmiselt 3280 kalooriat.

<sup>1)</sup> Mitteilungen a. d. Kgl. Materialprüfungsamt 1912 Heft 8 S. 472

P. Hoering- Moornutzung und Torfverwertung 1915, SS. 204,206 u. 221 Tab. 11.



Proovide täendus ja turba päritolek	Botaaniline koos- seis turba iseloomu suhtes	Katseandmed					Väljaarvatud				
		Niiskuse % <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	Tuha % <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	Puhas orgaani- line ollus	Põlemis wõi- me	Kahe saadudresult. keskm. põlem. võime ± vahe	Puhas orgaani- lise oolluste põlem. võime kalooriat.	Veevaba turvas		Turvas 25 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> niiskusega	
								Põlemis- võime	Kütte- võime	Põlemis- võime	Kütte- võime
		Kalooriad					K a l o o r i a d				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k		
Jõõpre 1 a	Sphagnum Carex Vae- walt lagunened	13,0	1,9	85,1	4046	27	4755	4651	4360	3488	3120
2 a	Sphagnum — vaevalt lagunenud	10,6	1,8	87,6	4190	18	4785	4687	4400	3515	3150
3 a	Sphagnum	14,0	2,1	83,9	3886	36	4630	4519	4230	3389	3020
1 b	Carex & Sphagnum — vähe lagunened	12,2	2,6	85,2	4380	1	5140	4989	4700	3741	3375
2 b	Eriophorum vaginatum, Sphagn.	11,2	2,1	86,7	4365	15	5035	4916	4625	3687	3320
3 b	Eriophorum, Sphagn, Carex vähe puutükka	15,5	2,5	82,0	4190	50	5110	4958	4670	3719	3350
1 c	Carex,—puujään. hästi lagunenud	13,8	4,5	81,7	4297	23	5260	4985	4705	3739	3380
2 c	Carex, Sphagnumi juu- re segada	12,8	5,2	82,0	4411	45	5380	5059	4780	3794	3435
3 c	Carex, — lagunened	13,4	4,4	82,2	4247	32	5165	4904	4620	3678	3320
1—3 d	Arvatavasti lagunened Carex, turvas	12,0	11,5	76,5	3848	20	5030	4373	4115	3279	2935
Aruküla	Masina turvas; erikaal 0,943	20,3	2,9	76,8	3985	19	5190	5000	4715	3750	3390
Suursoo	Peaasjalikult vähe la- gunenud pillirooturvas	16,1	4,1	79,8	4109	1	5150	4898	4620	3673	3340
Harku	Lagunenud turvas	0,0	4,5	95,5	5123	1)	5365	5123	4840	3842	3480

Keskmiselt ± 24 kal. 2)

Keskmiselt 3280

Sellest näeme, et Kohtla põlevkivi, kui ta kohastest kihtidest asjatundlikult on võetud ja õhu mõjust kaitsetuna alal hoitud, kodumaa turbast küttevõime poolest üle on, neid tingimisi silmaspidamata saaks temal raske olema turbaga võistelda.

Põlevkivi õlis selle tõttu on meil

kõrgeväärtusline vedel kütteaine, mis kivi- ja pruunsöe tõrvale<sup>3)</sup> oma küttevõime poolest vääriline on.

Käesolevate katsete peale ei või igal juhtumisel mitte kui põhjapanevate andmete peale vaadata. Veel rohkem, ajajooksul peaks veel palju rikkalikum materjal pakkuda olema, mille avaldamise riigi kesklaboratorium omale jätab.

1) See turvas on ainult üks kord põletud.

2) cf. Mitteilungen u. d. Kgl. Materialprüfungsamt 1914 ehvt 5, l. 472.

3) F. Ullmann — Enzyklopädie der techn. Chem. Bd. III. 1916 S. 51.

# Vaigu määramisest seepides

V. Insler, I. Lauter ja V. Leysl.

Seepide tehniliste analüüside juures tuleb teiste ainete kõrval ka sagedasti neis leiduvat vaiku määrata. Kuna tegelik elu on näidanud, et ühes ja samas seebis mitmed laboratooriumid saavutavad vaigu sisalduvuse kohta osalt lahkuminevaid tagajärgi, siis tekkis arvamine, et tarvitusel olevad vaigu määramise meetodid on ehk lahkuminekute põhjuseks. Sellepärast ilmus siis tarvidus praegusel ajal kõige sagedamini käsitatavaid meetodisid võrrelda, et siis neist kõige kohasemat välja valida.

Aastakümnete jooksul on paljude uurijate poolt mitmed meetodid soovitud, kuid ükski neist pole suutnud püsima jääda oma täpisealuse puudumise tõttu. Viimasel ajal sagedamini käsitatavatest meetodidest tuleks nimetada kahte: vanemat Prantsuse Gladding'i ja uueemat Saksa Twitchell'i meetodi, kuid ka need meetodid pole täiesti täpisealsed. Selle peale vaatamata on siiski Saksamaa seebitöösturid isekeskis kokku leppinud sel juhtumisel, kui tekkivad vaigu sisalduvuse kohta lahkuminekud, tarvitada Twitchell'i ehk nõndanimetud: „Konventions“ meetodi). Iseenesest mõista peab siis see meetod teistest parem ja täpisealsem olema, kuid analüüside tegemise juures tekkis riigi kesklaboratooriumis kahtlus, et Twitchell'i meetod sellele nõudele ei vasta. Kui vaigu kvalitatiivseks määramiseks oleks vastav reaktsioon olnud, mis ainult vaigu leiduvuse korral jaatava vastuse annab, siis oleks ülesanne juba osalt kergem olnud, sest eitava vastuse saamisel oleks kvantitatiivne analüüs üleliigseks saanud.

Kvalitatiivseks vaigu määramiseks tarvitatakse harilikult Storch-Liebermann'i väga tundelikuks reaktsiooni, mõjudes seebi lahu peale äädikahappe anhüdriidis kõva väävelhappaga, mille tagajärjel tekib violet värv, kuid kahjuks seda reaktsiooni annavad peale vaigu olluste ka holesteriin ja rohelistest sulfureeritud õlidest valmistatud seebid<sup>2)</sup>. Et nüüd selgusele jõuda, kas seep sisaldab vaiku või ülemalnimetud teisi aineid, on tarvilik kvantitatiivne analüüs käsile võtta. See sünnib harilikult, nagu juba ülemalpool tähendud, kas Gladding'i ehk Twitchell'i meetodi järele.

Gladding'i meetod põhjeneb neil omadustel, et steariin- ja palmitiin happete hõbedasoolad on eetris lahumatud, vaiguhappete hõbedasoolad täiesti lahuvad, kuna oleiinid hõbe osalt lahuvad. Talitakse selle meetodi järele

järgmiselt:<sup>3)</sup> kaalutakse kolbesse seebist eraldud rasva ja vaigu happete segust 0,5 gr., lahutakse 20 c/cm. alkoholiga ja keskendakse, soendades, kaaliumi-hüdraadilahuga piirituses, tarvitades indikaatorina phenool-phtaleiini. Selle peale kallatakse kolbi sisu mõõdu tsilindrisse, lisatakse juure eetrit kuni 130 c/cm-ni ja 1,0 gr. pulbriks õrutud salpeetrihappe hõbedat, loksutakse hästi 15—20 min. jooksul ja jäetakse seisma, parem üle öö. Saadud lahust võetakse pipettiga 50 ccm., kui tarvilik kurnatakse, lõhutakse eetri lahus olev vaiguhappe hõbe soola happe abil ja kurnatakse ära väljakukunud kloorhõbedast. Kurnatud lahu aurutakse kuivaks, kuivatakse termostaatis 110° C juures ja kaalutakse ära. Saadud kaalule soovitakse veel parandus teha, iga 10 ccm. võetud eetri lahu peale leitud kaalust maha arvata 0,00235 gr., sest sel hulgal olla oleiinid hõbedat sool eetris lahuv.

Et nüüd selgusele jõuda meetodide täpisealuse üle, sai kahes seebi proovis, milledest üks andis Storch-Liebermann'i reaktsiooni, teine aga ei annud, rasva hapet seepidest eraldud ja vaigu peale analüüeeritud. Niisuguse analüüsi juures proovid andsid vaiku järgmiselt:

Proov Nr 1. Proov Nr 2.

Gladding'i meetodi järele	3,8%	0,00%
Twitchell'i meetodi järele	6,9%	4,1%

Nagu sellest näha, andis Twitchell'i meetod esimesel juhtumisel 3,1%, teisel juhtumisel 4,1% rohkem, kui Gladding'i meetod.

Kummagile proovile sai nüüd teatud hulk vaiku juure lisatud ja Gladding järele analüüeeritud. Tagajärjed näha tabelis:

	Proov Nr. 1		Proov Nr. 2	
	Sisaldavad	Sisaldavad	Sisaldavad	Sisaldavad
	Rasva-happed	Vaiku	Rasva-happed	Vaiku
Võetud seebist eraldud vabaid happeid . . . . .	0,5 = 0,481 + 0,019		0,9 = 0,9 + 0,0	
Juurelis. vaiku	0,5 = 0,0	+ 0,5	0,1 = 0,0 + 0,1	
Kokku . . . . .	1,0 = 0,481 + 0,519		1,0 = 0,9 + 0,1	
ehk 100,0 gr. . . . .		51,9%		10,0%
leitud aga . . . . .		51,3%		12,0%
	Vähem	0,6% rohkem	2,0%	

Kui nüüd oleiinid hõbedat lahuvuse peale korrektuuri teha, siis leiduks proovis Nr. 1 — 100,0 gr. rasvahappete ja vaigu segus 49,5% vaiku ehk vähem, kui tegelikult olemas 2,4%, proov Nr. 2 — aga 11,6% ehk rohkem kui olemas 1,6%.

Oleihinid hõbedat lahuvuse korrektuuri tarvilikkuse kohta tehti järgmine katse: segati

<sup>1)</sup> Handbuch der Seifenfabrikation, von Dr. V. Schrauth, 5 Aufl. 1921. lhk. 686.

<sup>2)</sup> Holde — Untersuchung der Kohlenwasserstofföle und Fette V Aufl. 1918 lhk. 637.

<sup>3)</sup> P. Puget. Savons et bougies 1907 lkg. 292. Blüchers Auskunftsbuch für die chemische Industrie 10 Auflage 1918 lhk. 1212.

kokku ilma vaiguta rasvahappeid 90% ja puhast oleiinhapet 10% ja talitati Gladdingi meetodi järele. Valmistud eetri lahule lisati juure soolahapet, kuid kloorhõbeda väljakukkumist märgata ei olnud. Sellest võis siis järeldada, et eetri lahus oleiinhappe hõbedat ei olnud, järjekult ka korrektuur oleiinhappe hõbeda lahuvuse peale oli üleliigne.

Selle järele viidi läbi mõned katsed ka Twitshell'i meetodi järele. See meetod<sup>1)</sup> seisab selles, et 2—3 gr. rasvahapete ja vaigu segust kaalutakse täpisealt kolbis ära ja lahutakse kümnekordses hulgas absoluut alkoholis. Selle järele seatakse kolb külma vette ja juhitakse läbi vedeliku nii kaua kuiva soolahappe gaasi, kuni vedelik küllastud ja gaasi imevust enam märgata pole. Peale tunniajalist seismist lahjendatakse kolbi sisu 5 kordse veehulgaga mahu järele ja soendatakse, kuni lahu selgunud. Siis mahutakse kolbi sisu eraldumis-lehtrisse ja loksutakse 75 c/cm. eetriga, lastakse hapu vesi välja ja pestakse lehtrisse jäänud rasvahappete etüülliteeter ja vaiguhapped seni veega, kuni hapu reaktsioon kadunud. Juure lisades 50 c/cm. alkoholi, titreeritakse kaaliumi-hüdraadiga alkoholilises lahuses, tarvitades indikaatorina phenoolphtaleiini, mille juures vaiguhapped ühinevad alusega vaiguseebiks, kuna rasva happete etüülliteetrid pea muutumataks jäävad.

Katseks võeti juba nimetud proov Nr. 2, milles vaiku Storch-Liebermann'i reaktsiooni järele ei leitud, kuid Twitchelli järele leiti 4,1% ollusi, mis liiteetriks ei muutunud.

### Proov Nr. 2.

	Rasvahapped.	Muutmata ollused.
Võetud seebist eraldud vabaid happeid	2,0 = 1,918	+ 0,082
Juurelisatud vaiku . . .	0,06 = 0,0	+ 0,06
Kokku . . .	2,06 = 1,918	+ 0,142
Ehk 100,0 gr. . . . .		6,90%
Leitud . . . . .		7,10%
Rohkem . . . . .		0,20%

Nüüd oli tarvilik selgusele jõuda, missuguseid tagajärgi annab Twitchelli meetod puhtast oleiinhappetest valmistud seepi analüüserides. Selleks katseks valmistati puhtast provence õlist seep ja analüüseriti. Mitte liiteetriks muutuvaid ollusi leitud 2,80%. Sellega oleks siis osalt tõendatud mõnes kohas kirjanduses<sup>2)</sup> leiduv märkus, et Twitchelli meetodi tarvitades osa rasva happetest jääb liiteetriks muutumata.

Lõpuks sai võetud veel üks seebi proov, milles vaiku leitud ja mõlemi nimetud kui ka veel kolmanda meetodi järele uuritud. See Wolff'i ja Scholze meetod<sup>2)</sup> seisab selles, et rasvahappete segu lahutatakse metüülalkoholis,

lisatakse juure väävelhappe ja metüülalkoholi segu ja keedetakse püstjahutajaga paar minutit. Hape pestakse keedusoola-lahu abil välja, kujunenud liiteetrit tõmmatakse eetri abil ära, pestakse veel keedusoola lahuga kuni hapu reaktsioon kadunud ja titreeritakse kaaliumi-hüdraadiga alkoholi lahuses. Saadud arvule tehakse korrektuur, liiteetriks muutmata jäänud rasvahappete peale, mahaarvates 1,50%.

Kolm tähendus meetodi andsid järgmised andmed:

Gladdingi järele . . . . .	32,10%
Twitchelli „ . . . . .	34,60%
Wolffi ja Scholze järele . . . . .	30,40%

Kõige kõrgema tagajärge andis Twitchelli meetod, kuna Wolff-Scholze meetod madalaid andis.

Üleüldiselt kokku võttes selgub, et Gladdingi meetodi järele saadud andmed kõiguvad piirides — 0,60% kuni + 2,00%, see on tekitab vahe 2,60%, kuna Twitchelli järele leidub rohkem 3,10% (6,90%—3,80%) ja seebis, kus sugugi vaiku ei leidu, isegi 4,10%. Ainult sel juhtumisel, kus vaik juure lisati, leitud rohkem 0,20%, mis rahuldavaks tagajärjeks võib lugeda. Misj puutub oleiinhappe sooladesse, siis nähtavasti Gladdingi meetod korrektuuri ei nõua, kuna Twitchelli järele saadud andmetele tuleks parandus teha. Wolff-Scholze meetod tuleks nähtavasti kõrvale jätta. Missuguse vaigu liikide hulka kuulub Gladdingi järele eraldud vaik, võiks kindlaks teha lähemalt uurides tema füüsilisi omadusi. Et seda tehniliste uurimiste juures ei nõuta, ei ole meie selle juures peatunud.

Lõpuks tuleks veel tähendada, et meie oma katsete tagajärjel ei soovitaks käsitada Twitshell'i meetodi vaigu määramiseks seepides. Selle peale vaatamata, et ka Gladdingi meetod päris täpisele ei ole, tuleb leppida veaga ± 20% ja tema juures peatama jääda.

## Ülemiste järve muda ekstraheerimine.

E. Lebedorff.

Tallinna linnavalitsuse korraldusel pandi 1904 — 1906 a. linna laboratooriumi juhataja H. v. Vinkler'i ja teiste keemikute poolt Ülemiste järve vee uurimine toime, tema rohkuse ja kõlblikkuse üle. Uurimine näitas, et 2/3 järve põhjast pehme mudaga kaetud on, kuna 1/3 põhjast liivane ja allikane on, kust järv puhast vett saab. Umbkaudse väljaarvamise juures oleks järves muda umbes 1 1/2 milj. tonni<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> G. Schneider — Der Obere See — Berlin Friedländer 1908.



Riigi kesklaboratooriumis toime pandud uurimiste tagajärjel leidus Ülemiste järve mudas keskmiselt <sup>2)</sup> — 22% orgaanilisi- ja 78% mineraalollusi — peaaesjalikult liiva (haruldastest halogen-ühendustest, kuid joodühendusi ei leitud). Järve muda kuulub uurijate katsete järele n. n. sapropell'ide hulka.

Põlevkivi — kukersiidi — sisalduvuse kohta on üsna mitmekülgset ja täpisealt uuritud, näit.: rõskuse sisalduvuse ja tema kuivamine, kuiva aine niiskes õhus hoidmine, lahuvus algsuusest jne.; samuti on uuritud mineraal- ja orgaanilisi osasid, n. n. destillatsiooni abil (Riikline Põlevkivitööstus — Kohtlas).

Mis puutub põlevkivi orgaanilisesse koosseisusse, siis on see alles tänini selgitamata. Sest et destillatsioonil tekivad uued kehad, bensiinid, petrooleum, õlid, gaasid jne., mida

bitumeenis ei leidu, niisama nagu teada puupiiritust ehk äädikat kasepuus ei leidu.

On ka katseid tehtud nii hästi meil Eestis<sup>3)</sup>, kui ka väljamaal, näit.: Helveetsias ja Saksa maal; põlevkivi orgaanilise koosseisu selgitamiseks ja nimelt ekstraheerimise teel, et konstitutsiooni selgitada. Katsed aga ei õnnestanud, sellepärast, et praktiliselt ekstraheerimise abinõud põlevkivi peale ei mõjunud. Kängemad abinõud reageerivad (muudavad keemiliselt) ainetega ja selle tõttu takistavad uurimist.

Kirjandust uurides, leidub, et sarnaseid ekstraheerimise katseid on juba väljamaal enam-vähem eduga mitmesuguste ainetega tehtud<sup>4)</sup>, kuid niisuurit lahuvuse protsenti, kui seda Ülemiste järve muda andis, pole seni veel meie teades väljamaal leitud.

Prof. Dr. D. Holde on ekstraheerimise teel alljärgnevas tabelis toodud uurimistetagajärjel järgmised andmed saanud:

Aine nimetus	Lahutaja nimetus	Tuha sisalduvus ainetes	Ekstrah. aine % kuiva ja tuhata aines	Välimus ja lõhn	Ekstraheeritud ainete kogurohkus
I. Sapropel järve põhj. Pommer-nist (Ahlbecker Seegrund) a.H.P.	Gasoliin		2,34	Vahataoline, kollakaspruun - nõrga aromatilise lõhnaga	5,78
	Bensool	5,16	2,80	Vahataoline, mustjaspruun, üsna nõrgasti lõhnava	
	Toluool		0,64	Vahataoline, mustjaspruun—iseäranis lõhnaga	
II. Sapropel Sealt samast	Gasoliin		2,44	Vahataoline, roheline—lõhnata	5,12
	Bensool	21,28	1,06	Niisama	
	Toluool		1,62	Vahataoline, pruun—lõhnata	
III. Sapropeliit Maracaibo'st 1906	Gasoliin		0,82	Vahataoline, pruunikas kollane, lõhnata	3,42
	Bensool	2,43	1,33	Vahataoline, pruun, lõhnata	
	Toluool		1,27	Niisama	
IV. Valge raba turvas (Spagnetum'ist)	Gasoliin		0,91	Vahataoline, pruun-kollane, üsna nõrga mada lõhnaga	2,88
	Bensool	0,88	1,30	Kampfoli taoline, apras, pruun, lõhnata	
	Toluool		0,67	Vahataoline, mustjaspruun—lõhnata	
V. Küps turvas (Keldingi Bühz-feeht'i rabast)	Gasoliin		3,95	Vahataoline, pruun—lõhnata	7,67
	Bensool	1,14	1,95	Kampfoli taoline, apras, pruun lõhnata	
	Toluool		1,77	Niisama	

<sup>2)</sup> Muda on võetud kaardi peal ristidega märgitud kohtadelt.

<sup>3)</sup> P. Kogermanni kirjeldus — Eesti Tehnika Seltsi ajakiri.

<sup>4)</sup> Materialprüfungsamt Gross-Lichterfelde.

Aine nimetus	Lahutaja nimetus	Tuha sisaldus ainetes	Ekstrah. aine % kuiva ja tuhata aines	Välimus ja lõhn.	Ekstraheeritud aine kogus rohkus
VI. Üsna küps turvas Madala rabast Aussen-järv	Bensool		0,45	Vahataoline, tunkelpruun, üsna nõrga mäda lõhnaga	2,58
	Gasoliin	1,62	1,42	Vahataoline, helepruun, üsna nõrga lõhnaga	
	Toluool		0,71	Niisama	

\*) Miteil. Materialprüfungsamt Gross-Lichterfelde 27,24 (1909).

Ülemaltähendud andmete kohtaleiame muu- seas autori näpunäite, et turvas Nr. V, milles 7,67% ekstraheerivaid aineid leidub, võiks tehniliselt tööstuses ära kasutada. Võrreldes sellega

Ülemiste järve muda, näeme et tema peaaegu kaks korda rohkem ekstraheerivaid aineid sisaldab.

Riigi Kesklaboratooriumis tehtud katsed Ülemiste järve mudaga andsid ekstraheerimisel järgmised andmed:

Lahutaja nimetus	Tuha sisaldus	Ekstraheeritud aine % kuiva ja tuhata aines	Välimus ja lõhn	Ekstraheeritud aine kogurohkus
Kerge bensiin	78	3,25	Vahataoline. Heledam rohekas pruun. Lõhn: välja pressitud (soojalt) villase riide rasva sarnane	13,63
Bensool		6,36	Vahasarnane, hele-rohekashall, lõhn - aromaatiline	
Toluool		0,18	Niisama	
Kloroform		3,84	Pruunikas - lõhn vähem	
95° alkoholisis (Soxhleti ap.)		17,1	Punakas-pruun. Lõhn kõrvetud suhkru sarnane	

Iseäranis suur on alkoholiga ekstraheeriv osa — 17,1%, kuiva ning tuhata aine peale arvates, järgnev ekstraheeriv osa 4 aine abil (kerge bensiin, bensool (toluool), kloroform) = 13,63% kokku.

Esialgsete katsete järele võib otsustada, et ekstraheeriv aine rasva (parafiini) ning osalt vaha sarnane on, näib klorofilli sisaldavat, — alkoholiga ekstraheeriv osa sisaldab nähtavasti ka teisi aineid. Ekstraheeriv rasv (vaha) ei seebistu. Lämmastikku ei sisalda.

Kuiva muda raske kättesaamine (võrdlemisi suured kuivatamise kulud) takistab teda suurel arvul — vabrikutes — ekstraheerimast. Kui aga katsed näitaksid, et muda järves enam-vähem sarnase koosseisuga on, s. t., ei sisaldaks keskmiselt orgaanilisi ollusi mitte alla 20% ja mitte raske rikastada, s. o. liivast eraldada ei oleks, siis ei tohiks takistusi olla muda suurel määral tööstuses kasutamiseks.

Vastutav toimetaja H. W. Reier.

# PEREKONNALEHT „KODU“

ilmub 1922. a. endisel kujul kaks korda kuus hulga piltidega ja luge-  
mismaterjaliga, mis igäihele sünnis lugeda.

Iga aastatellija saab pääle ajakirja alandatud hindadega  
:—: järgmised raamatud: :—:

1. Ed. Wilde — Mäeküla piimamees.
2. Dr. J. Masing — Koduarst ja koduapteek.
3. Dr. J. Masing — Naistehaigused.
4. G. Böttner — Aiatöö õperaamat.
5. Majapidamise- ja kokaraamat.

Müügil maksavad raamatud ca. Mrk. 1320.— „Kodu“ luge-  
jad saavad nad Mrk. 1050.— eest.

Pääle selle saavad aastatellijad hinnata kaasandena mitmed  
kolme- ja neljavärvi-trükipildid, mis on ilusaks seinaehteks.

**Tellimisi võtavad vastu kõik kodumaa postiasu-  
tused** (ilma mingisuguse lisamaksuta).

**Üksikud n-rid müügil raamatukauplustes, raudtee  
kapides ja ajalehemüüjatel.**

:: Tellimise hind: ::  
aastal . . . (24 nrt.) Mrk. 400.—  
pooleaastas . (12 „ ) „ 200.—  
veerandaastas ( 6 „ ) „ 100.—

**Nõudke tarvilised prospektid maksuta.**

**Toimetus ja talitus TALLINNAS, Lai tänav nr. 38.  
Telefon 18-66.**

Igas perekonnas, igas majapidamises ja igas  
tööstusasutuses tuleb sagedasti kõiksugu väik-  
seid vigastusi ja haigusi ette, mis arstiabi  
lingimata ei nõua ja lihtsate abinõude varal  
parandada võib. Seesuguse arstirohu rutulise  
ja asjakohase tarvitamisega võime sagedasti  
eemal hoida raske haiguse.

Kuid ka tõsisemaid, raskeid vigastusi ja hai-

gusi tuleb igalpool ette, mille puhul loomulikult  
vajaduseks on, et igäüks oma haiguse iseloomu  
ja käiku paremini ära tunneks, arsti juhatused  
lemale arusaadavad oleksid ja ta teaks, kuidas  
ja missuguste abinõudega seda või teist hai-  
gust arstitakse.

Dr. J. MASING'i toimetusel 3. täiendud ja  
parandud trükkis ilmunud

## „Koduarst ja Koduapteek“

annab juhatusi peaaegu kõigi haiguste ära-  
tundmiseks ja ravitsemiseks. Enamasti iga  
haiguse jaoks on raamatus juhatused mitu rohtu  
ja arstimisviisi. Raamatus leidub hulk asjako-  
haseid joonistusi ja sisu poolest on ta märksa  
üle kahe korra suurem 2. täiendud trükist,  
missugune viimane juba mitu aastat raamatu-  
turult puudunud.

Et raamatu omandamist igäihele võimalikult  
hõlbustada, ilmub ta kahes osas. I. osa sisal-  
dab haigusi tähestiku järele A-st kuni N-ni ja  
maksab 220 marka.

II. osa ilmunemisega lähemal ajal lõpeb I. osa  
müük ja raamatut võib siis ainult veel  
kõidetult (2 osa koos) saada.

**Perekonnalehe „KODU“ aasta-  
tellijatel kergendatud tingimised.**

Raamat on saadaval kõigis pare-  
mates raamatukauplustes ja raudtee  
raamatukapides.

**K.-O.-Ü. „Rahvaülikool“ Tallinnas**  
Suur Karja tänav 23.