

FORMATION OF CHEMICAL NOMENCLATURE AND TERMINOLOGY IN THE ESTONIAN LANGUAGE

Hergi KARIK

Tallinn Pedagogical University, Chair of Chemistry, Narva mnt. 25, 10120 Tallinn, Estonia

Received 11 February 2000, in revised form 15 May 2000

Abstract. A review of the development of chemical nomenclature and terminology in the Estonian language since 1869 is presented. The use of the names of chemical elements and compounds in scientific publications and the language of chemistry textbooks is compared. The work of the Estonian Commission on the nomenclature of chemistry and adaption and translation of international rules into the mother tongue according to IUPAC's recommendations is discussed. In Estonian, summary in English.

Key words: chemical nomenclature and terminology, Estonian language, history of Estonian chemical nomenclature and terminology, Estonian dictionaries of chemistry.

EESTIKEELSE KEEMIANOMENKLATUURI JA -TERMINOLOOGIA KUJUNEMINE

KEEMIANOMENKLATUURI AJALUGU

Keemiaalase nomenklatuuri ja terminoloogia tekke põhjustasid praktilised vajadused. Aine nimetuse või valemi põhjal peaks aru saama ja üheselt mõistma, millega on tegemist. Nimetus peaks andma võimalikult palju teavet vastava aine (ühendi) kohta. Näiteks peaks selguma aine kuuluvus kas anorgaaniliste või orgaaniliste ühendite hulka; kas süsivesinike, funktsionaalühendite või anorgaaniliste soolade, leeliste või hapete hulka. Samuti peaksid ilmnema ühendi koostiselemendid.

Keemianomenklatuuri ja -terminoloogia lätted ulatuvad antiikaega, kui mineraalide ja maakide peamiselt kreeka- või ladinakeelsed nimetused muutusid üldkasutatavaks [1; 2, lk. XV]. Juba kaks aastatuhat tagasi nimetas kuulus rooma

loodusteadlane Plinius Vanem elavhõbeda *hydrargyros*'eks (*hydor* – vesi, *argyros* – hõbe = vesihõbe) ja tulenevalt Hg-tilkade vilkast liikumisest *vilka*s hõbedaks või *elavaks hõbedaks*, pliidi *plumbum nigrum*'iks ja kuldse värvusega arseenimineraali *auripigmentum*'iks, nagu nimetame looduslikku arseensulfiidi ka nüüdisajal. Vana-Rooma õpetlased kutsusid alumiiniumkaaliumaarjat *alumen*'iks, millest hiljem tuletati alumiiniumi nimetus. Poole aastatuhande eest tundsid alkeemikud ja oskasid eristada arvatavasti üldse umbes sadakonda mineraali, lihtainet ja keemilist ühendit, mille nimetustes tugineti peamiselt antiigist pärinevatele allegooriatele.

Nimetuste tuletamisel on aegade jooksul aluseks võetud mitmeid põhimõtteid. Neist tähtsamad on järgmised:

– kajastada saadud aine nimetuses lähteainet, millest aine valmistati või eraldati. Nii nimetati hapupiimast eraldatud hapet *piimhappeks*, palderjanijuurtest ekstraheeriti aga *palderjanhapet*, puidu utmisel tekkinud alkohol sai *puupiirituse* nime, salpeetri töötlemisel tugevate hapetega eraldus *salpeeterhape*, kohviubadest saadi *kofeiini*, soost eralduvat gaasi (metaani) nimetati aga *soogaasiks*;

– nimetada teadlase nime järgi aineid, mida ta oli valmistanud, avastanud või uurinud. Sellesse ainerühma kuuluvad *Berthollet' sool* (KClO_3), *glaubrisool* ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), *Turnbulli sinine* ($\text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$), *Caro hape* (H_2SO_5) või ka *Rose'i metall*, *Woodi sulam* ja *Fehlingi lahus*. Teadlaste nimesid rakendati paljude mineraalide nimetuste puhul, näiteks *gadoliiniit* (J. Gadolin), *götiit* (J. W. Goethe), *kleveiit* (P. Cleve) ja *šeliit* (C. W. Scheele);

– märkida aine nimetuses mõnda iseloomulikku omadust, näiteks *kollane veresool*, *sinine silmakivi*, *pliisuhkur* ja *raskepagu*;

– seostada aine nimetus geograafilise nimetusega (avastamispaik, avastaja sünnikoht jms.), näiteks *Berliini sinine*, *Frankfurdi roheline* ja *Pariisi roheline*.

Esimesena tõdes teadusliku nomenklatuuri loomise vajadust prantsuse õpetlane Louis Bernard Guyton de Morveau, kelle initsiatiivil loodi Pariisis 1782. aastal keemia nomenklatuurikomisjon, kuhu kuulusid veel Antoine Laurent de Lavoisier, Claude-Louis Berthollet ja Antoine François de Fourcroy [2, lk. 1]. Viie aastaga töötati välja nomenklatuurieeskirjad ja need avaldati 300-leheküljelise raamatuna. Lavoisier keskendus oksohapete nimetamise eeskirjale ja populariseeris seda oma õpikutes. Hiljem arendas Lavoisier' ideid Jöns Jacob Berzelius, kes tõlkis ja kohandas nomenklatuurieeskirju saksa keelde. Seejuures tugines ta mõneti Karl Linné loodud taimede ja loomade binaarsele nomenklatuurile [3, lk. 1].

19. sajandil hakkas keemia hoogsalt arenema, avastati ja sünteesiti uusi aineid. Sajandi lõpul ulatus tuntud ühendite arv juba kümne tuhandeni ja 20. sajandi esimesel veerandil ületas saja tuhande piiri. Nii muutus aktuaalseks ühendite nimetuste probleem: kuidas selles ühendite hiigelhulgas orienteeruda. Varem kehtinud tava kohaselt andis aine valmistaja või avastaja sellele ka nimetuse. Kuid nimetus ei saa olla suvaline, vaid peab tuginema eeskirjale, et nimetuse järgi oleks võimalik aru saada, millega on tegu, ning otsustada aine ehituse ja koostise üle. Näiteks nimetus *potas* ei osuta ühendi koostisele. Inglise keele valdaja võib vaid eeldada seost kaaliumiga (*potassium*). Nimetus *kaaliumkarbonaat* aga osutab süsihappe soolale (karbonaat). Et eriti kiiresti kasvas orgaaniliste ainete arv, siis sai esimeseks sammuks

ühendite nimetustes korra loomisel rahvusvaheline nn. Genfi orgaaniliste ühendite nomenklatuur (1892). 1919. aastal asutati Puhta ja Rakenduskeemia Rahvusvaheline Liit (*International Union of Pure and Applied Chemistry* = IUPAC), mis koordineerib keemianomenklatuuri loomist ja rahvuslike keemiaseltside tööd nomenklatuuri kohandamiseks rahvuskeeltesse. IUPACi raames loodi nomenklatuurikomisjonid keemia eri valdkondade terminoloogia väljatöötamiseks [2–4].

Genfi nomenklatuuri eeskiri käsitleb peamiselt atsükliliste ühendite osa. See pärast võeti 1930. aastal kasutusele Liege'i nomenklatuur ülejäänud ühendiklasside jaoks. 1957 täiendati IUPACi juhiseid veel süsivesinike ja heterotsükliliste ühendite nimetustega [2, 3]. 1921 asutati IUPACi anorgaanilise keemia nomenklatuuri komisjon. 1938 lõpetas komisjon ulatuslike nomenklatuurijuhendite koostamise anorgaaniliste ühendite nimetuste normeerimiseks, kuid sõja puhkemise tõttu avaldati need trükis alles 1940. Sõjajärgsel IUPACi 1947. aasta konverentsil otsustati nomenklatuurijuhised põhjalikult ümber töötada. Need avaldati 1953. aastal pärast Stockholmi konverentsi. Nomenklatuurijuhiste täiendus- ja parandusettepanekuid arutati veel Zürichis (1955), Readingis (1956) ja Pariisis (1957). Pärast seda hakati neid eeskirju enamikus Lääne-Euroopa riikides ja USAs juurutama. Seejuures peeti silmas IUPACi rahvusvahelise nomenklatuurikomisjoni ühte põhieesmärki: **saavutada kõikides keeltes ühendite nimetuste võimalikult ühesugune kirjutuskuju, mis oleks ka keelt mitte tundvale keemikule kirjepildi põhjal arusaadav.** Eeskirjad on tuntud IUPACi 1957. aasta reeglite nime all. IUPACi komisjonid jätkasid tööd ja 13 aasta pärast ilmus uus eeskirjade pakett, IUPACi 1970. aasta reeglid [1]. Kolmas nomenklatuurijuhiste kogu on tuntud IUPACi 1990. aasta soovitude nime all [2–5]. Seejuures on jõudsalt kasvanud eeskirjade maht, mida iseloomustab juhiste lehekülgede arvu tunduv suurenemine. Näiteks anorgaanilise keemia nomenklatuurijuhised olid 1957 – 46 lk., 1970 – 110 lk. ja 1990 – 290 lk. Nomenklatuurikomisjonid jätkavad tööd ja iga uus juhiste pake tuleb veelgi täpsem ja täiuslikum.

KEEMILISTE ELEMENTIDE NIMETUSED

Alkeemikute uskumuste järgi võis maailmas olla vaid seitse metalli, mis astroloogiliselt olid seotud taevakehadega ja need omakorda nädalapäevadega. Iga metalli ja tema omadusi mõjutas kindel taevakeha. Vastavuses pidid olema: kuld – Päike, hõbe – Kuu, raud – Marss, elavhõbe – Merkuur, tina – Jupiter, vask – Veenus, plii – Saturn. Alkeemikute mittemetallideks olid süsinik ja väävel. Need üheksa keemilist elementi on tuntud juba tuhandeid aastaid ning nende avastajaid ei teata. Esimeste keemiliste elementide nimetused kujunesid juba antiigis [6, lk. 11]. Õpetlaste poolt hiljem avastatud keemilistele elementidele andis avastaja tavaliselt ise nimetuse. Seejuures lähtuti väga mitmetest seisukohtadest. Aluseks on võetud kas teadlaste nimed (Curie – *kuurium*, Einstein – *einsteinium*, Gadolin – *gadolinium*, Fermi – *fermium*), geograafilised nimetused (*skandium*, *euroopium*, *reenium* (Rein), *holmium* (Stockholm), *frantsium*, *germaanium*, *poloonium*), taevakehad

(*helium* – *Helios* – Päike, *seleen* – *Selene* – Kuu, *telluur* – *Tellus* – Maa), mineraalide nimetused (*berillium* – berüll, *liitium* – *lithos* – kivi, *silicium* – *silex* – ränikivi), mütoloogilised isikud (*tantaal* – Tantalos, *toorium* – piksejumal Thor, *koobalt* – mäevaim kobold, *promeeetium* – Prometheus) või mõni iseloomulik omadus (*kloor* – *chloros* – rohekas, *broom* – *bromos* – hais, *kroom* – *chroma* – värvus, *aktiinium* – *aktinos* – kiir, *astaat* – *a-statos* – ebapüsiv, *osmium* – *osma* – lõhnav).

Viimastel aastakümnetel on keemilistele elementidele nimetuste andmine reglementeeritud IUPACi poolt. Nii rahuldati ka Nõukogude Liidu teadlaste ettepanek anda 104. keemilisele elemendile nimetus *kurtšatoovium*. USA teadlased vaidlustasid sünteesi, kuid esimesena tehtud ettepanek siiski kinnitati. Et ka järgmiste elementide sünteesi ja elementidele nimetuse andmise seadsid teised uurimisrühmad kahtluse alla, siis loobus IUPAC sellest tavast. 1977. aastal tehti ettepanek tähistada elemente, mille aatomnumber on üle saja, kolmetähelise sümboliga [2, lk. 37]. Selle iga täht on vastava elemendi kolmekohalise aatomnumbri iga üksiku arvu kreeka- või ladinakeelse nimetuse esitäht. Nimetus saadakse vastavate silpide kokkukirjutamisel + lõppliide *-ium*.

Numbreid tähistatakse järgmiselt:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
nil	un	bi	tri	quad	pent	hex	sept	oct	enn

Nii saab 106. elemendi nimetuseks *unnihexium* (Unh; 1 + 0 + 6).

Paralleelselt kasutasid aga eri uurimisrühmad veel teadlaste nimest või sünteetikohast tulenevaid nimetusi. Nii jäid paralleelnimetustena elemendi 105 korral käibesse Berkeley töörühmalt *haanium* (Otto Hahni auks) ja Dubna töörühmalt *nilsboorium* (Niels Bohri auks). Kauakestvat diskussiooni põhjustas Lawrence'i Berkeley labori ja Dubna Tuumauurimise Instituudi vahel elementide 104 ja 105 avastamise prioriteet. Lõpuks (1997) leiti kompromiss ja element 104 (*kurtšatoovium*) nimetati California labori ettepanekul *rutherfordiumiks* (Ernest Rutherfordi auks), element 105 sai vene teadlaste ettepanekul nimetuseks *dubnium* (Dubna järgi). Elemendi 106 nimetus muutis keemiliste elementide nimetamise tava. Pärast pikki diskussioone otsustati elementi nimetada Lawrence'i labori meeskonna juhi Glenn Seaborgi auks *seaborgiumiks*. Seaborg oli seega ainus elav teadlane, kelle järgi keemiline element sai oma nimetuse. Teatavasti otsustas IUPAC 1994. aastal, et veel elavate teadlaste nimesid elementide nimetamiseks ei kasutata. Dubna töörühm protestis elemendi 106 avastamise prioriteedi, väites, et nad said elemendi 106 isotoope varem. Neis oli aga 2–3 neutronit rohkem kui Berkeley töögrupi isotoobil. 1993. aastal kontrollis Ken Gregorichi ja Darleane Hoffmani erapooletu töörühm elemendi 106 sünteesi ning andis prioriteedi Berkeley töögrupele. Pärast seda kinnitati *seaborgiumi* nimetus (1997). Uute nimetustena kinnitati elementidele 107, 108 ja 109 vastavalt *bohrium* (N. Bohri järgi), *hassium* (Hesse linna järgi) ja *meitneerium* (Liese Meitneri järgi).

EESTIKEELSE KEEMIANOMENKLATUURI JA -TERMINOLOOGIA TEKKIMINE

Eestikeelse keemiaalase sõnavara tekkimine

Üsna arvukas keemia sõnavara esineb Ferdinand Johann Wiedemanni "Eestisaksa sõnaraamatu" esimeses ja teises väljaandes (1869, 1893). Mõnede keemia mõistete puhul võib seda käsitleda isegi kui seletavat sõnaraamatut. Sõnaraamatus [7] sisalduvad keemiat (*hemika*) ja keemikut (*hemiker, hemikus*), keemilisi elemente (*wezinik, hapenik, süzinik, lämmastik, wash, woswor, wewel*), ühendeid (*oksid, söehape, sõmera-hape = ränihape, sinine silma-kiwi = vaskvitriol, wärwi-kiwi = maarjas, jänese-kapsa-hape = oblikhape, oksaalhape, wina-hape = viinhape, salpetri-hape*) ning mineraale ja kivimeid (*kondi-woswor-kiwi = fosforiit, kinnawere-kiwi = kinnaver, põrgu kiwi ehk kiwi-süzi, kulla-kiwi = püriit, ilma-kiwi ehk tule-kiwi = meteoriit, koldne-kiwi = merevaik, raie-kiwi = marmor, kipsi-kiwi*) märkivad sõnad. Paljud tahked ained, nii keemilised ühendid kui ka kivimid ja mineraalid sisaldavad nimetustes liitosist *-kiwi*, samuti ka keskaegse päritoluga komponenti *-muld* (*punane muld = ooker, wiha-muld = mõrusool, magneesium-sulfaat*). Sõnaraamatus on märksõna *kiwi* all esitatud ligikaudu sada looduslikku kivimit ja mineraali, kuid ka tehisliselt tekkinud (näiteks *katla-kiwi*) ja tehisliselt valmistatud ühendeid (*sebi-ketmise-kiwi = NaOH, silma-kiwi ehk sinine silma-kiwi = CuSO₄·5H₂O*) tingituna välisest sarnasusest kivimite ja mineraalidega. Kahjuks esineb sõnaraamatus mõningaid ebatäpsusi ja vigu. Näiteks pakutakse hapniku vastena ka *hapet* ja väävelhappe asemel märgitakse *wewli-hapnik*. Arvestades sõnaraamatu ilmumisaega ja tolleaegsete loodusteaduste arengutaset tuleb Wiedemanni sõnavalikut hinnata väga kõrgelt.

Eestikeelse keemianomenklatuuri ja -terminoloogia areng

Keemianomenklatuuri ja -terminoloogia muutumine ning areng avaldub kõige otsesemalt õppekirjanduses. Keele teisenemine kajastub isegi ühesama autori eri aastate väljaannetes. Seepärast on siinses töös tuginetud õpikute keemiakeele analüüsile.

19. sajandi lõpul ja 20. sajandi algaastail ilmusid eesti keeles peamiselt loodusainete õpperaamatud, milles esinesid vaid üksikute keemiliste elementide (hapnik, lämmastik, süsinik) ja ühendite (süsihappegaas, vingugaas) nimetused. 20. sajandi algul ilmus L. Kampmanni tõlkes W. Ostwaldi "Keemiakool" [8]¹, milles tutvustatakse keemiat kui teadust, aineid ja nende omadusi, põhimõisteid, ühendeid ja nende koostisosi (*ühisused* ja *koosseiswad jaod*), elemente ja lihtaineid (*algained*) ning metalle (Na, K, Mg, Ca, Al) ja raskmetalle (Fe, Mn, Co, Ni, Cr, Zn, Cu, Pb, Hg, Ag, Sn, Au, Pt). Elementide nimetused on tänapäevalähedased, oluliseks erinevuseks on *v* asemel *w* kirjutamine ja *seatina* plii asemel. Mittemetallidest ja nende ühendeist vaadeldakse järgmisi: *hapnik, wesinik, paukuv gaas, wesi,*

¹ Eestikeelses tõlkes on raamatu autori eesnime esitäheks ebatäpselt kirjutatud V.

lämmastik, süsinik, söeoksid ja söedioksid. Märgitagu, et Ostwaldi raamatu tõlge ilmus Tallinnas samal aastal, kui autorile anti Nobeli keemiapreemia.

19. sajandi lõpul muutusid keemiaalased terminoloogiprobleemid aktuaalseks loodusainete õpikute koostamisel või tõlkimisel peamiselt saksa ja vene keelest, mistõttu on mõistetav ka vastavate laensõnade kasutamine. Nüüdisajal on juhtkoha võitnud ingliskeelne terminoloogia. Sajandi eest oli eesti soost üliõpilastel raskusi eriala sõnavaraga. Kaasaegsete väitel tuli ülikooli keemialaboris alatasa üksteisega mõtteid vahetada, ja kui midagi keemiasse puutuvat taheti ütelda, pidi eestikeelses lauses vene sõnu tarvitama. Osaliselt kehtis see ka saksakeelsete oskussõnade puhul. Veelgi keerukam oli venekeelsele terminile eesti vaste leidmine Petrogradi Eesti Üliõpilaste Seltsi (PEÜS) loodusainete üliõpilastel, sest nende õppetöö toimus puht venekeelses keskkonnas.

Eestikeelne keemianomenklatuur ja -terminoloogia hakkas kujunema 19. ja 20. sajandi vahetusel. Esimesteks sellealasteks töödeks on kaks keemiasõnastikku, mis ilmusid peaaegu üheaegselt, üks Tallinnas, teine Tartus. 1912. aasta veebruaris moodustas PEÜS keemia oskussõnade komisjoni, mis kahe aasta vältel pidas 40 töökoosolekut. Komisjoni kuulusid keemikud L. Kampman, K. Luts ja P. Teearu, stud. agr. J. Lehtman ja A. Nõmmik, stud. phil. J. Semper, proviisor R. Wallner, matemaatik A. Wallner, stud. biol. A. Weiderman (A. Veiderma) ning ajuti ka stud. math. J. Depman ja stud. agr. J. Juhans. Koostatud sõnastikus on 1135 nimetust vene, saksa ja eesti keeles [9]. Vaatamata ligi sajandi pikkusele eale on nimetused ja terminid ka tänapäeva keemikule arusaadavad. Illustratsiooniks mõned neist (sulgudes nüüdisaegne nimetus):

HClO ₄ – kloori ülihape (perkloorhape)	H ₂ S ₂ O ₈ – wäävli ülihape (peroksodiväävel-
HClO ₃ – kloori hape (kloorhape)	hape)
HClO ₂ – kloori happeke (kloorishape)	H ₂ SO ₄ – wäävli hape (väävelhape)
HClO – kloori alahape (hüpoklooris-	H ₂ SO ₃ – wäävli happeke (väävlishape)
hape)	H ₂ S ₂ O ₄ – wäävli alahape (ditioonishape)
	H ₂ S ₂ O ₃ – wäävli alahappeke (tiovävelhape)

Selles nomenklatuuris kajastub hapete rea seaduspärasus: ülihape → hape → happeke → alahape → alahappeke. Reas väheneb hapet moodustava elemendi oksüdatsiooniasse (selleaegses terminoloogias valents).

Täiesti nüüdisaegsed on sõnastikus esitatud terminid *dekantima* (dekanteerima), *hanguma*, *hüdroliiis*, *isomeerima*, *joonide liikuvus*, *kaksiksidade*, *katalüüs*, *keemiline tasakaal*, *polümeerimine*, *redutseerima*, *sulatama*, *tiitrima* ja *wastastikmõju*. Mõnevõrra ebaharilikumad on terminid *emawesi*, *kahepaikne* (amfoteerne), *kihwt*, *kiwitõug*, *kuumusemõõtja*, *küllastatud ühendus*, *leheline* (leelis), *peidusoojus*, *siilisalpeeter*, *sõehape* jt. Kolmekeelses keemia sõnastikus (vene-saksa-eesti) võib täheldada eriti saksapärase laenude kasutamist eesti keeles. On väga tunnustusväärne, et sõnastikus tutvustatakse eestikeelseid keemianomenklatuuri eeskirju, milles käsitletakse keemiliste elementide, hapnikuühendite, hapete, soolade ja mõnede orgaaniliste ühendite nimetuste moodustamist.

Teise keemiasõnastiku [10] koostasid Tartu ülikooli (TÜ) keemiaüliõpilased ja see anti välja Eesti Kirjastuse-Ühisuse "Postimees" trükikojas. Sõnastiku loomise

mõte tekkis 1909. aasta lõpul. Termineid arutati algul Eesti Üliõpilaste Seltsis, kuid töö soikus ja ettepanek sõnade lõplikuks väljatöötamiseks tehti Eesti Kirjanduse Seltsile. Moodustati keemia sõnade toimkond, millesse keelemeeste poolt kuulusid V. Grünthal, J. Jõgever ja H. Koppel, keemikute poolt C. Koppel, K. Loskit ja A. Paris. Aluseks võeti sajandi alguse uus venekeelne nomenklatuur, sest ka haridust anti selles keeles. Sõnastiku koostajate eesmärk polnud mitte niivõrd uute eestikeelsete terminite leidmine, kuivõrd võõrkeelsete terminite kohandamine eesti keelele. Kasutati ka soome laene, põhiosas tugineti Wiedemanni sõnastikule.

Kahe sõnastiku võrdlus näitab, et tabavaid termineid on mõlemas (tab. 1).

Tabel 1. Näiteid kahe 1914. aastal ilmunud keemia sõnastiku terminitest

PEÜSi sõnastiku termin [9]	TÜ sõnastiku termin [10]
<i>jahutaja</i>	<i>jahutaja, jahuti</i>
<i>lõkkelamp, leegilamp</i>	<i>põleti</i>
<i>tinkpiiritus, salmiakpiiritus</i>	<i>ammoniakvesi</i>
<i>destillima, ajama</i>	<i>destilleerima, ajama</i>
<i>soojavõtja (reaktsioon), neelaw (reaktsioon)</i>	<i>soojavõtja reaktsioon</i>
<i>aine</i>	<i>ollus</i>
<i>algaine</i>	<i>lihtollus</i>
<i>aatomkaal</i>	<i>aatomi raskus</i>
<i>kaalanaliüüs</i>	<i>kaaluline määramine</i>

Osa termineid on PEÜSi sõnastikus moodsamad, mõned on tänapäevasemad aga TÜ sõnastikus. Hapete nomenklatuur on PEÜSi sõnastikus süstemaatilisem.

Sõnastikes toodud terminoloogiat propageeris ja arendas üks emakeelse kooli nõudlejaid, hilisem haridusminister ja Eesti Keemikute Seltsi asutajaliige Jüri Annusson. Tema sulest ilmusid aastail 1913–1927 mitmed õpikud ja aime- raamatud. 1913. aastal väljaantud aimeraamatus “Igapäewane keemia” [11] on elementide nimetustes kaksikvokaali asemel vaid üks vokaal (*klor, kobalt, lanthan, kalium, jod, natrium, platin*). Raamatus selgitatakse arusaadavalt *aine kadumatust, põlemiseks tarvilikke aineid, wingu, salpetreid, aine 3 seisakut ja ühendusi* (ühendeid). Eri peatüki moodustavad näiteks *lahud* (lahused) ning *kristallilised ja amorfid ained*. Samalt autorilt ilmus mahukas (284 lk.) kahe-osaline “Anorgaaniline keemia” [12]. Õpik ilmus Rahvaulikooli väljaandel, kuid kummalgi osal pole ilmumisaastat. EBLi andmeil [13] ilmusid need 1921. aastal. Võrreldes “Igapäewase keemiaga” on selles *aine seisaku* asemel juba *aine olek*. Omaette osades leiavad käsitlemist *aatomid* ja *molekulid* ning *lahuvus* ja *lahud*, elemente iseloomustatakse rühmiti ja üksshaaval, tutvustatakse *happeid, aluseid* ja *sooli*. Käsitlusviis ja teaduslik sisu vastas kaasaja tasemele. 1921.–1924. aastal ilmus kolmes trükis Otto J. Kieseli “Katseline keemia koolidele” [14, 15]², milles püüti juurutada eestindatud keemitermineid, nagu *kurnamine* (filtrimine), *härmatamine* (sublimatsioon), *sütitustemperatuur*, *aseldusreaktsioon*, *ühendused* (ühendid) jt.

² Teise trüki väljaannet ei ole siinkirjutaja saanud kasutada.

1924. aastal ilmus kirjastuse "Varrak" väljaandel Pärnu keemiaõpetaja A. Tombergi "Esimesed praktilised tööd keemias" [16]. Eessõnast selgub, et 72 tööülesannet on ette nähtud täitmiseks keskkoolis umbes 25 praktikatunni jooksul. Nüüdisajal tundub, et selle kava järgi töötamisel sai keskkooli õpilane head laboritöö kogemused. Nomenklatuurselt toetub õpik keemia sõnastikele.

Teise maailmasõja eel ja ajal ilmusid Eestis mitmed keemiaõpikud. Neist populaarseim oli Aleksander August Veiderma keskkooli kursusele ettenähtud "Keemia ja mineraloogia" [17], mis ilmus aastail 1932–1943 seitsmes trükis (hiljem oli pealkirjaks "Keemia"). Samalt autorilt ilmus keskkooli vanematele klassidele koostatud "Orgaaniline keemia" [18]. Jälgides nendes õpikutes keemianomenklatuuri ja -terminoloogiat, peab tunnustavalt tõdema keemia keele muutumist üha ajakohasemaks. Ainete nimetused ja teised keemiterminid vastasid tolle aja rahvusvahelisele tasemele. A. Veiderma juurutas õpikus kaasaegseid oskussõnu (*kristallisatsioon, imamine* ehk *absorptsioon, süttimistemperatuur, ühinemis- ja lagunemisreaktsioon*), sealhulgas ühendite nimetusi (*sulfaat, nitraat, karbonaat, hüdrosüüid*). Orgaaniliste ühendite nimetustes tugines A. Veiderma Genfi nomenklatuurile.

1940. aastal ilmus keemiainsener J. Puustalu "Keemia õpperaamat tööstuskeskkoolidele" [19], milles keemilisi elemente ja ühendeid käsitletakse suhteliselt tagasihoidlikult, rõhuasetus on tehnoloogilistel ja tööstuslikel protsessidel. Nomenklatuurselt valitseb õpikus ebaühtlus, kõrvuti kaasaegsetega (*hapend, sulfaat, naatriumkloriid, nitraat*) kasutatakse ka tolle aja kohta vananenud termineid (*kaltsiumvesihapend, lubilämmastik, sööbekaalium*).

Ülikooliõpikuist ilmusid 1922–1941 prof. August Parise "Keemilise analüüsi praktikum" (I osa – kvalitatiivne analüüs, II osa – kvantitatiivne analüüs) [20] ja prof. Paul Kogermani orgaanilise keemia käsitus [21]. Viimane anti hiljem välja kahes osas [22]. Neis, üliõpilastele ja analüüsilabori töötajatele mõeldud käsiraamatuis ja õpikuis rakendati tolle aja rahvusvahelist nomenklatuuri ning kasutati keemiaalast tegevust, toiminguid ja katsevahendeid puudutavaid kaasaegseid termineid.

Mitte kõik oskussõnad ei ole kasutusele tulnud kohe ühesel kujul. Juhtub ka seda, et paralleelselt käibib mitu terminivarianti. Näiteks alates möödunud sajandi viimastest aastakümnetest kuni selle sajandi keskpaigani on kahte keemilist elementi pliid (Pb) ja tina (Sn) aetud omavahel segi ning nimetatud eesti keeles erinevalt. Pliid on nimetatud *tinaks* või *seatinaks*, tina aga *inglistinaks*. Nende terminite alged pärinevad juba vanaaja tuntuima loodusteadlase Plinius Vanema töödest, kus eristati kahte metalli *plumbum album* (valge plii) ja *plumbum nigrum* (must plii). Eestis on mõlemat aegade jooksul nimetatud tinaks. Vananenud nimetus *seatina* on venekeelse algupäraga (*свинец*), nüüdisaegne nimetus *plii* aga põhineb saksa keelel (*Blei*). Vananenud eestikeelne nimetus *inglistina* viitab seosele Inglismaaga. Juba Rooma riigi päevil muutusid Briti saared tähtsaks tinamaardlaks, kust tina ja tinamaaki välja veeti. On iseloomulik, et plii nimetust *pli* soovitas juba Wiedemann 1893. aastal. Tabelis 2 on ülevaade plii ja tina nimekujudest mitmete autorite töödes.

Tabel 2. Plii ja tina nimekujud keemiakirjanduses

Pb (plii)	Sn (tina)	Autor, õpiku või sõnaraamatu ilmumisaasta
<i>must tina, pehme tina, seatina, plii</i>	<i>kõwa tina, walge tina, Englistina</i>	Wiedemann 1869, 1893 [7]
<i>seatina</i>	<i>tina</i>	Ostwald 1909 [8]
<i>tina</i>	<i>inglistina</i>	PEÜS 1914 [9]; TÜ 1914 [10]; Kiesel 1922, 1924 [14, 15]; Tomberg 1924 [16]
<i>seatina</i>	<i>tina</i>	Annusson 1921 [12]
<i>plii (seatina)</i>	<i>tina (inglistina)</i>	Veiderma 1938 [18]; Puustalu 1940 [19]
<i>plii</i>	<i>tina (inglistina)</i>	Paris 1941 [20]
<i>seatina (plii)</i>	<i>tina</i>	Reial 1946 [23]
<i>plii</i>	<i>tina</i>	Nekrassov 1947 [25]
<i>seatina</i>	<i>inglistina</i>	Kärk, Prinkman, Visnapuu 1948 [26]

Sõjaeelses tehnikaajakirjas “Tehnika Kõigile” ja Saksa okupatsiooni aegses “Tehnika Kuukirjas” kasutati tina korral valdavalt nimetust *inglistina* ja plii puhul *seatina*. Sajandi teise poole õppekirjanduses muutuvad prevaleerivaks terminid *plii* ja *tina*. Ajakirjanduses ja aimeramatuis esineb kahjuks aga senini arhailisi nimetusi *seatina* ja *inglistina*. Näiteks 1998. aastal ilmunud TÜ meditsiinitehnika õppekeskuse väljaandes “Lühidalt kiirgusest” märgib pliid termin *seatina*.

KEEMIANOMENKLATUURI JA -TERMINOLOOGIA MUUTUMINE VIIMASEL POOLSAJANDIL

Sõjajärgse õppekirjanduse keemianomenklatuur läks kahte rada. Ühte ja sama ühendit nimetati kõrgkooliõpikuis ja üldhariduskooli õpikuis sootuks erinevalt. 1945. aastal ilmus esimene sõjajärgne 7. klassi keemiaõpik [23]. Teeneka eesti koolimehe Gustav Reiali ladusalt kirjutatud õpiku puuduseks on vananenud nomenklatuur (*väävelraud, sööbenaatrium, süsihapu kaltsium, väävelhapu naatrium, lämmastikhapu naatrium*), mis terminoloogiliselt oli tagasimineku võrreldes A. Veiderma õpikutega. Ka D. Kirjuškini 7. klassi tõlkeõpikus [24] kasutatakse vananenud keemiaalast nomenklatuuri ja terminoloogiat, mis tugines otsetõlkele vene keelest (*väävelhapu alumiinium, lämmastikhapu kaalium, süsihapu kaltsium, sööbekaltsium*). Peaaegu samaaegselt (1946–1947) ilmus B. V. Nekrassovi kõrgkooliõpiku “Üldine keemia I ja II” tõlge [25]. Akadeemik O. Kirreti algatusel rakedati tõlkes kaasaegset, rahvusvaheliselt aktsepteeritud terminoloogiat ja nomenklatuuri. Võrreldes venekeelse originaali ja tõlke terminoloogiat, torkab silma väga suur erinevus. Kui tõlkijad Oskar Kirret, Jaan Anso, Arvo Avaste, Eero Rannak ja Ralf Valdek oleksid teinud vene keelest otsetõlke, siis oleksid käibele läinud vananenud nimetused, nagu *ala-* ja *ühilhapend, sööbenaatrium,oksiidi hüdraadid, väävelhapu naatrium, lämmastikhapu kaalium, süsihapu kaltsium, fosforhapu naatrium* ja analoogilised anakronismid. Nekrassovi õpiku tõlge oli mitme keemikute põlvkonna keele kujundaja ja see juurutas Eestis sellel ajal kasutusel olnud rahvus-

vahelist nomenklatuuri (*oksüüd, hüdroksüüd, nitraat, nitrit, nitriid, sulfaat, sulfit, sulfiid* jne.). Vene keeles hakkas rahvusvaheline nomenklatuur juurduma alles kolm aastakümnet hiljem, kui tõlgiti ja anti välja IUPACi keemianomenklatuuri eeskirjad. 1949. aastal ilmus eestikeelses tõlkes õpetajate instituudile määratud A. Kulmani üldise ja anorgaanilise keemia õpik [27], milles juhinduti Nekrassovi tõlkeõpikus kasutatud nomenklatuurist.

Üldhariduskoolile ilmus mitu eesti autorite keemiaõpikut. 1946.–1947. aastal ilmusid Natalie Rägo 8.–10. klassi õpikud [28–30] ning 1948. aastal Ksenia Kärgi, Veera Prinkmani ja Linda Visnapuu 11. klassi õpik [26]. Kui viimases oli valdavalt kaasaegne ja ajakohane nomenklatuur ning terminoloogia, siis N. Rägo õpikuis oli suhteliselt palju vananenud nimetusi, nagu *soolhapu tsink, normaalne süsihappe naatriumsool, sööbenaatrium, salpeeterhape* ja *äädikhapunaatrium*. 1949 alustas Karl Prinkman keemiaõpikute seeria loomist. Aastani 1962 ilmusid temalt mitmes trükis 7.–11. klassi õpikud [31–34]. Kui esimestes väljaannetes olid ühendite nomenklatuuris veel vananenud nimetused (*süsihapu kaltsium, väävelhapu vask*), siis peatselt mindi üle tolle aja rahvusvahelisele nomenklatuurile. 1962. aastal moodustus K. Prinkmani juhtimisel uus autorite kollektiiv (Väino Ratassepp ja Hergi Karik) ning järgneva kaheksa aasta vältel ilmusid neilt 7.–11. klassi keemiaõpikud [35–40], milles püüti juurutada rahvusvahelist keemianomenklatuuri. 1981. aastal anti Tallinna ja Tartu kõrgkoolide vahelise koostöö tulemusel välja esimene eesti autorite (Hergi Karik, Uno Palm, Vello Past) üldise ja anorgaanilise keemia ülikooliõpik [41], mis tugines uuele rahvusvahelisele nomenklatuurile ja terminoloogiale.

Orgaaniliste ühendite eestikeelsetes nimetustes võib täheldada rahvusvahelise nomenklatuuri järgimist juba Eesti Vabariigi algaastail ilmunud õpikuis. Näiteks O. J. Kieseli 1920. aastate õpikuis [14, 15] lähtutakse alkaanide (*metaan, etaan*), alkoholid (*metüül-, etüül-, propüülalkohol*), aldehüüdide (*formaldehüüd*), hapete, rasvhapete ja teiste ühendite nimetuste puhul tol ajal kehtinud Genfi nomenklatuurist ja rahvusvahelistest eeskirjadest. Keskkooli vanemate klasside kursuse jaoks 1930. aastail koostatud A. Veiderma orgaanilise keemia õpikus [18] ja P. Kogermani orgaanilise keemia kõrgkooliõpikutes [21, 22] kasutati rahvusvaheliste nomenklatuursete nimetustega rööbiti ka eestikeelseid triviaalnimetusi. Ligi poole sajandi pikkune edumaa, mis lahutas esimest orgaaniliste ühendite nomenklatuuri (Genfi nomenklatuur, 1892) esimesest anorgaaniliste ühendite nomenklatuurist (1938, trükis 1940), kajastus otseselt õppekirjanduses. Orgaaniliste ühendite puhul rakendati valdavalt kõikides eestikeelsetes õpikutes rahvusvahelist nomenklatuuri.

EESTI NOMENKLATUURIKOMISJONIDE TÖÖ KEEMIA KEELE KORRASTAMISEL

Eesti Keemikute Seltsi keemiterminoloogia alane tegevus 1919–1940

Traditsiooniliselt tegelevad kõikides riikides keemianomenklatuuri ja -terminoloogia küsimustega rahvuslikud keemiaseltsid. Eesti Keemikute Selts (EKS, asut.

1919) astus IUPACi liikmeks 1924. aastal. Eesti inkorporeerimisega Nõukogude Liitu muutus EKS D. I. Mendelejevi nimelise Üleliidulise Keemia Seltsi Eesti vabariiklikuks osakonnaks. 1989. aastal taas moodustati EKS Eesti Keemia Seltsi nime all ja astuti välja Üleliidulisest Keemia Seltsist, 1991 võeti EKS Euroopa Keemia Seltside Föderatsiooni liikmeks ja 2000. aasta veebruaris taastati EKSi liikmestaatus IUPACis.

EKSi arhiividokumentidest nähtub, et seltsi koosolekul oli 1920.–1930. aastail keemiterminoloogia toimkonna eestvõttel arutatud keemianomenklatuuri ja -terminoloogia küsimusi, kuid põhimõttelisi otsuseid vastu ei võetud. Tulemusrikkam oli Akadeemilise Keemia Seltsi tegevus: 1923. aastal moodustati komisjon keemia oskussõnastiku koostamiseks, 3–4 aastat hiljem algas komisjoni regulaarne töö. Aastas peeti 40–50 koosolekut ja 1933. aastaks oli kogutud ca 10 000 nimetust. Valmistati ette ligi sajaleheküljeline käsikiri [42]. Komisjoni esimees oli August Paris, kes osales juba 1914. aasta “Keemia sõnastiku” koostamisel. Materjali valmistasid ette dr. Leonhard Tiganik ja keelemehena lektor Johannes Voldemar Veski. Kahjuks ei ole käsikirja asukoht tänaseks teada.

Keemianomenklatuuri ja -terminoloogia areng 1945–1990

Sõjajärgsel perioodil ei olnud poliitiliselt mõeldav hakata tõlkima ja kohandama rahvusvahelisi keemianomenklatuuri ja -terminoloogia eeskirju rahvuskeelele. Eesmärgiks seati vene-eesti keemiasõnastiku koostamine mitte ühendite nimetuste otsetõlkega, vaid eestikeelsete vastete kooskõlla viimine rahvusvaheliste eeskirjadega.

EKS on nimetatud ajajärgul moodustanud kolm nomenklatuurikomisjoni. Neist murrangulisimaks tuleb pidada 1960. aastal EKSi tollaegse esimehe Hugo Raudsepa algatusel loodud esimest keemianomenklatuurikomisjoni ja selle tööd [43, 44]. Keemia seltsi juhatuse otsusega moodustati komisjon järgmises koosseisus: esimees Hugo Raudsepp, liikmed Jaan Anso, Johannes Hüsse, Oskar Kirret, Lembit Suit ja Boris Torpan keemikute poolt ning TA Keele ja Kirjanduse Instituudi töötajaist Magnus Kindlam ja Ernst Nurm.

Komisjon tõlkis ja kohandas IUPACi 1957. aasta rahvusvahelised anorgaanilise ja orgaanilise keemia nomenklaturieeskirjad eesti keelele. 1962. aasta kevadel toimus Tallinnas EKSi eestvõttel esimene keemianomenklatuurialane vabariiklik konverents, kus võeti vastu uued nomenklatuurijuhised ning soovitati nende kasutamist teaduslik-tehnilises ja õppekirjanduses [45]. Eri otsuses peeti vajalikuks hakata alates 1962/63. õppeaastast rakendama uut keemianomenklatuuri üldharidus- ja kõrgkoolides. Et ajakirjanduses kasutati ainete märkimiseks sageli aegunud ja väärraid nimetusi, avaldati eri raamatuna väljaantud nomenklatuurijuhiste lisan [44] pikk loend ühendite niisuguseid nimetusi, mille kasutamist tauniti. Mittesoovitatud nimetuste näiteid: *kloornaatrium* p.o. *naatriumkloriid*, *kaheliskroomhapu kaalium* p.o. *kaaliumdikromaat*, *lämmastikkahelishapend* p.o. *lämmastikdioksiid*, *vesinikülihapend* p.o. *vesinikperoksiid*, *kollane veresool* p.o. *kaaliumtsüanoferraat(II)*, *salpeeterhape* p.o. *lämmastikhape*, *seatinaoksüid* p.o. *pliioksiid*. Soolade puhul kohustati kasutama rahvusvahelisi nimetusi: *süsihapu naatrium* p.o. *naatrium-*

karbonaat, väävelhapu kaalium p.o. kaaliümsulfaat, lämmastikhapu raud p.o. raudnitraat, väävelraud p.o. raudsulfiid. Vesiniksoolade nimetustes ei soovitatud liidete *bi-* ja *hüdro-* kasutamist, sest *bi-* tuleneb ladina keelest *bis* = 2 korda ja *hüdro-* tuleneb kreeka keelest *hydor* = vesi, näiteks *naatriumbikarbonaat*, *naatriumhüdrokarbonaat* p.o. *naatriumvesinikkarbonaat*. Anorgaaniliste ühendite puhul ei peetud heaks sõna *anhüdriid* (väävelhappe *anhüdriid* p.o. vääveltrioksiid). IUPACi juhendite soovitati *anhüdriid* asendada nimetusega *oksiid*. Poleemikat tekitasid terminid *oksiid*, *hüdroksiid* ja *hüdroksiidioon*. Senini kasutati nende asemel vastavalt *oksüüd*, *hüdroksiüd* ja *hüdroksiüülioon*. Et varasemas saksakeelses kirjanduses kasutati nimetust *oxyd*, siis soovitasid mõned keemikud ka eestikeelse vastena *oksüüd*. Rahvusvahelised juhendid nõuavad aga nimetustele kõikides keeltes võimalikult ühesugust kirjalpilti. Seega ingliskeelse *oxide* vastena peaks eesti keeles olema *oksiid*. Pealegi nõuavad rahvusvahelised reeglid kahest elemendist koosnevate binaarsete ühendite nimetustes lõppliidet *-iid* (näiteks *oksiid*, *kloriid*, *sulfiid*, *nitriid*, *silitsiid*). Hiljem selgus, et ka saksa keemiakirjanduses loobuti nimetusest *oxyd oxid* kasuks. Eesti keeles tuli asendada ka termin *hapend* ja selle tuletised *hapendama*, *hapendaja* ning kasutada nende asemel *oksüdeerima*, *oksüdeerija* (mitte *oksideerima*, *oksideerija*), analoogiliselt ka *redutseerima*, *redutseerija* (mitte *taandama*, *taandaja*). *Taandamine* arvati matemaatika oskussõnaks, sõna *hapendama* soovitati kasutada triviaalnimetuseks vaid kulinaarias (näiteks *kurkide hapendamine*). Näiline vastuolu tekkis terminiga *oksüdeerima*. Komisjoni keemikutest liikmed ning keeleinimesed M. Kindlam ja E. Nurm selgitasid oksüdeerimist kui tunduvalt laiemat mõistet võrreldes oksiidi tekkimisega (Fe^{2+} *oksüdeerub* Fe^{3+} ks). Oksiidi teke on oksüdatsiooni üks erijuhtumeid, seepärast ka sõna *oksideerima* ei aktsepteeritud [46].

Mõningat vastuseisu leidis 1960.–1970. aastail termini *oksüdatsiooniaste* sissetoomine ja rakendamine nomenklatuurijuhendite ja õppekirjanduses *valentsi* asemel. Teatavasti iseloomustab elemendi valents keemiliste sidemete arvu, millega selle elemendi aatom on seotud teiste aatomitega, *oksüdatsiooniaste* on aga formaalne suurus, mis on ühendi valemi põhjal kergesti määratav. Sel ajal tekkis mõnede keemikute hulgas väärarusaam valentsi ja oksüdatsiooniastme identsusest; arvati, et valents nimetati ümber moodsama terminiga *oksüdatsiooniaste*. Kriitika lõppes alles siis, kui üldtunnustatuks tõusis seisukoht, et valentsi pole valemi alusel paljudel juhtudel võimalik määrata. Valents tuleneb konkreetse aine struktuuri eksperimentaaluringuist. Kujukaks näiteks on lämmastikhappe koostisse kuuluva lämmastikuaatomi valentsi (neljavalentne) ja oksüdatsiooniastme (viis) erinevus.

1957. aasta rahvusvahelistel nomenklatuurijuhistel põhinev vene-eesti keemia sõnastik [43] ilmus 1964. aastal ja sisaldab 15 000 oskussõna keemiateaduse, -tööstuse ja -tehnoloogia valdkonnast. Järgnevatel aastail kasvas oluliselt keemiaalase teadusinfo maht ja tundmaõpitud keemiliste ühendite arv ning struktuur. 1957. aasta nomenklatuurijuhised jäid liiga kitsaks ja pidurdasid ühendite nimetuste tuletamist. Probleemide lahendamiseks oli vahepeal toimunud mitmeid keemianomenklatuuri ja -terminoloogia rahvusvahelisi konverentse (London 1963, Pariis 1965). Lõpuks jõudis rahvusvaheline IUPACi nomenklatuurikomisjon uute juhiste väljaandmiseni

[1], mis on üldtuntud kui IUPACi 1970. aasta anorgaanilise keemia nomenklatuur ja IUPACi 1970. aasta orgaanilise keemia nomenklatuur. EKSi juhatus otsustas 1970. aastail põhimõtteliselt aktsepteerida uusi rahvusvahelisi IUPACi anorgaanilise ja orgaanilise keemia nomenklatuurijuhiseid ning tõlkida need ja kohandada eesti keelele. Ühtlasi peeti vajalikuks tugineda ka IUPACi 1970. aasta füüsikalise keemia sümboolikale ja terminoloogiale ning IUPACi 1972. aasta ensüümide nomenklatuurile. Kõik nimetatud IUPACi juhendid otsustati võtta uue vene-eesti keemia sõnaraamatu koostamise aluseks.

1976. aastal moodustati vabariiklik keemia nomenklatuuri ja sõnaraamatu komisjon koosseisus: esimees Hergi Karik, liikmed Jaan Anso, Johannes Hüsse, Oskar Kirret, Ado Köstner, Valdek Mikkal, Leevi Mölder, Ernst Raiet, Vello Past, Malle Slet, Lembit Suit ja Heinrich Vilbok. 1976. aasta kevadel toimus üle-eestiline seminarnõupidamine, kus kinnitati uued anorgaanilise keemia, orgaanilise keemia, füüsikalise keemia ja ensüümide nomenklatuuri eesti keelele kohandatud rahvusvahelised IUPACi nomenklatuurijuhised. IUPACi reeglite alusel jõuti 1982. aastal "Vene-eesti keemia sõnaraamatu" väljaandmisele [47]. 584-leheküljeline sõnaraamat sisaldab umbes 25 000 keemia oskussõna ja lisana IUPACi rahvusvaheliste nomenklatuurijuhistega kohandatud anorgaanilise keemia, orgaanilise keemia, füüsikalise keemia ja ensüümoloogia eestikeelseid nomenklatuurieskirju. Sõnastikus on ka keemiatehnoloogia ja keemiatööstuse oskussõnu.

Võrreldes varasemate rahvusvaheliste nomenklatuurijuhistega muutis IUPAC 1970. aastal [1] elementide rühmade nimetusi (toodi sisse *trieelid*, *tetreelid*, *penteelid*); täpsustati *oksüdatsiooniaseme* ja *valentsi* määratlust ja kirjutuskuju; muudeti kristallhüdraatide, solvaatide, molekulaarkomplekside ja klatraatide nimetuste tuletamist ja kirjutuskuju; hüdriidide nimetuste lõpp *-iin* asendati lõpuga *-aan* (*arsiin* p.o. *arsaan*). Tunduvalt täienes kompleksühendite osa ja uue printsiibina hakati ühendi koostiselementide kirjutamisel rakendada elementide sümbolite tähestikulist järjestust; muutus bertolliidide tähistus ja kirjutuskuju. Stocki süsteemi kõrval soovitati nimetustes rakendada ka Ewensi–Basseti süsteemi. Selle kohaselt märgitakse ühendi nimetusesioonilaengut araabia numbriga, millele järgneb laengu märk: FeCl_3 – *raud(3+)kloriid* ja CuCl_2 – *vask(2+)kloriid*.

Niisiis võimaldavad IUPACi 1970. aasta eeskirjad nimetada tüht ja sama ühendit mitmel viisil: kasutades Stocki süsteemi (oksüdatsiooniaseme abil), Ewensi–Basseti süsteemis või kreekakeelsete arvsõnade prefiksitega. Näiteks FeCl_2 = *raud(II)kloriid*, *raud(2+)kloriid* või *rauddikloriid*; $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ = *kaaliumheksatsüanoferraat(II)*, *kaaliumheksatsüanoferraat(4-)* või *tetrakaaliumheksatsüanoferraat*. Kõik kolm esitatud nimetust on võrdväärset.

Tunduvalt muutus orgaaniliste ühendite nomenklatuur. Võrreldes varasemaga lubati suuremal määral triviaalnimetuste kasutamist, kuid rasvhapete triviaalnimetustes (*palmitiin-*, *steariin-*, *oleiinhape*) soovitati loobuda *iin*-liitest, mis juba Genfi nomenklatuuriga on reserveeritud eranditult lämmastikuühenditele. Rasvhapete lühendatud nimetused (*palmit-*, *stear-*, *olehape*) võimaldavad kergesti tuletada ka vastavate hapete soolade või estrite nimetusi (*palmitaat*, *stearaat*, *oleaat*). Orgaanilisi halogeenuhendeid lubati nimetada kas radikaalide ja lõppliite *-iid* abil

(näiteks *etiüülkloriid*, *pentüülbromiid*) või substitutiivselt eesliidete (*kloro-*, *bromo-*) lisamisel põhiühendi nimetusele (näiteks *kloroetaan*, *bromopentaan*). Analoogilist nomenklatuuri võib rakendada ka primaarsete amiinide puhul (*propüülamiin* ehk *aminopropaan*). *Karbamiidi* soovitatakse nimetada *uureaks*.

Rahvusvahelised IUPACi 1970. aasta ingliskeelsed juhendid on mahukad – anorgaanilises keemias 110 lk., orgaanilises keemias 337 lk., ensüümide nomenklatuur koguni 443 lk. Võrreldes vastavate nomenklatuurijuhiste eelmise väljaandega on ettekirjutused ainuüksi lehekülgede arvult mitu korda suuremad.

Keemianomenklatuuri ja -terminoloogia areng nüüdisajal

Eesti Vabariigi taaskehtestamine ja eurosidemete loomine aktualiseeris orientatsioonimuutusi ka sõnastike koostamisel. 1996. aastal ilmus Avo Kogermani, Tiit Purre, Enn Siimeri ja Helvi Uibopuu spetsiaalselt keemiatehnoloogiale orienteeritud neljakeelne “Väike keemiatehnoloogia sõnastik (eesti, inglise, saksa, vene)” [48].

1980.–1990. aastal saadi soome kolleegide (prof. Lauri Niinistö) kaasabil IUPACi keemianomenklatuuri ja -terminoloogia komisjonide uusi materjale. Komisjonide töö tulemusel valmisid anorgaanilise keemia ja orgaanilise keemia nomenklatuuri ja terminoloogia uued rahvusvahelised IUPACi 1990. aasta eeskirjad [2, 3]. Samuti publitseeriti füüsikalise-keemiliste põhimõistete, konstantide, ühikute ja sümbolite uus rahvusvaheline süsteem [4].

IUPACi viimaste eeskirjadega tehti keemianomenklatuuri ja -terminoloogiasse kontseptuaalseid muudatusi. Seepärast otsustasid EKSi juhatus ja volikogu kutsuda ellu oma sõjajärgse tegevusaja kolmanda nomenklatuuri- ja terminoloogiakomisjoni, kuhu kaasati kolme ülikooli ja kolme teadusinstituudi tippteadlased-õppejõud. EKSi juhatuse otsuses 30. septembrist 1994 fikseeriti ülesanne tõlkida ja kohendada eesti keelele IUPACi 1990. aasta keemianomenklatuuri ja -terminoloogia rahvusvahelised eeskirjad ning koostada eesti-inglise keemiasõnaraamat. Keemianomenklatuuri ja -terminoloogia komisjon moodustati järgmises koosseisus: esimees Hergi Karik, liikmed Helvi Hödrejärv, Jüri Kann, Ülo Lille, Valdek Mikkal, Leevi Mölder, Vello Past, Tõnis Pehk, Maie Raukas, Lembi Tamm, Toomas Tenno, Heiki Timotheus ja Ants Tuulmets. Faktiliselt alustas komisjon tööd 1996. aasta algul. Järgmisel aastal liitus Eesti Keele Instituudi vanemteadur Tiiu Erelt. Töö sisuliseks koordineerimiseks loodi viis alakomisjoni:

- anorgaanilise ja analüütilise keemia komisjon (H. Karik, L. Tamm, H. Hödrejärv)
- orgaanilise, bio- ja toiduainekeemia komisjon (J. Kann, Ü. Lille, A. Tuulmets, T. Pehk, H. Timotheus)
- füüsikalise keemia komisjon (V. Past, M. Raukas, T. Tenno)
- keskkonnakeemia komisjon (T. Tenno, H. Karik, H. Hödrejärv)
- keemiatehnika komisjon (V. Mikkal, L. Mölder, H. Timotheus)

Erialast õppe- ja teatmekirjandust, monograafiaid ja ajakirjades avaldatut aluseks võttes valisid komisjoni liikmed sõnastiku koostamiseks mõisteid ja ingliskeelseid oskussõnu.

IUPACi 1990. aasta nomenklatuurieskirjade sisu erineb oluliselt eelmiste, IUPACi 1970. aasta nomenklatuurieskirjade omast. Edusammud koordinatiivühendite ja mittestöhhiomeetriliste ühendite struktuuri uurimises ja boorikeemia arengus, samuti paljude uute orgaaniliste ja anorgaaniliste ühendite süntees ning isoleerimine ja piirteaduste areng nõudsid terminoloogias ning ühendite nomenklatuuris uusi seisukohti. Võrreldes eelmistega käsitletakse uutes eeskirjades detailsemalt keemiliste elementide perioodilisussüsteemi. Alates 1870. aastast kuni nüüdisajani on esitatud üle 700 perioodilisussüsteemi tabeli või kuju. Venemaal ja SRÜ riikides on eeliskasutusel lühike perioodilisussüsteemi tabelikuju, mida viimasel poolsajandil kuni 1990. aastateni ka Eestis rakendati. Lühike, nn. 8-rühmaline tabelikuju oli D. Mendelejevi lemmikvariant. Enamikus teistes maailma riikides on kasutusel 18-rühmaline, nn. poolpikk tabelikuju. Lühikese tabelikuju puhul on ühes ja samas rühmas kas väga erinevad metallid (näiteks II rühmas kaltsium ja elavhõbe) või mittemetall ja metall (näiteks VI rühmas hapnik ja kroom) ning pikad perioodid jagunevad kahele reale. Poolpikas tabelikujus moodustab iga periood ühe rea, teravalt on eraldatud üksteisest metallid ja mittemetallid ning omaette plokkidena rühmituvad *s*-, *p*-, *d*- ja *f*-elemendid [49]. IUPAC lubab kasutada nii lühikest, poolpikka kui ka pikka (32-rühmalist) tabelikuju, kuid soovib eelistada nii õppe- kui ka uurimistegevuses poolpikka tabelikuju. Eri probleemiks on rühmade tähistusviis. Poolpikas tabelis on reas rühmad järjestatud ja tähistatud araabia numbritega 1–18. Niisugust tähistusviisi soovib IUPAC juba 1988. aasta juhistes. Uutes eeskirjades pea- ja kõrvalalarühma mõiste puudub, kuid võib kasutada A- ja B-rühma nimetust. Enam ei tarvitata sõnu *trieelide*, *tetreelide* ja *penteelide* rühm, nagu soovitati 1970. aastal. EKSi nomenklatuurikomisjon soovitas ka Eestis poolpika tabelikuju eeliskasutamist.

Eeskirjades on täpsustatud ja reglementeeritud mitmeid ühikuid ja konstante. Unifitseeritud aatommassiühiku sümbol on $m_u = u$ (*unit*). On taunitud biokeemias levinud aatommassiühikut dalton, mida ei aktsepteeri ka kaalude ja mõõtude peakonverents (*Conférence Générale des Poids et Mesures*). Terminit *kontsentratsioon* võib kasutada vaid mahuühikute puhul (näiteks aine hulga kontsentratsioon $\text{mol} \cdot \text{m}^{-3}$, molaarsus $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, massikontsentratsioon $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$), mitte aga molaalsuse ($\text{mol} \cdot \text{kg}^{-1}$) ega lahustunud aine ja lahuse (lahusti) massivahekorra ($\text{g}/100 \text{ g}$) puhul. Et enamik tahkeid anorgaanilisi aineid ei esine molekulidena, siis ei kasutata nende puhul ka nimetust *molekul*. Terminina on aktsepteeritav nimetus *valem-ühik*: $2\text{Na}_2\text{SO}_4$ – kaks valem-ühikut naatriumsulfaati.

IUPACi soovitusel aktsepteeriti rahvusvahelised *standardtingimused* asendamaks *normaaltingimusi*. Viimaste kohaselt oli temperatuur 0°C (273,15 K) ja rõhk 101 325 Pa (1 atm). Standardtingimustes on rõhk 100 000 Pa, mis võimaldab lihtsustada arvutusi. 1999. aasta lõpul soovitas ka EKSi nomenklatuurikomisjon ühineda rahvusvahelise standardiga. Sellega seondub aga gaaside molaarruumala. Normaaltingimuste rakendamisel on molaarruumala $22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}$, standardtingimustel on see 22,7. See muudatus puudutab otseselt koolikeemia õppekava.

Redoksreaktsioonide võrrandi stöhhiomeetrilised tegurid soovitatakse valida nii, et ühest oksüdatsioonistmest teise üleminekul osaleks üks elektron. IUPACi

juhised lubavad triviaalnimetuste kasutamist, kuid eelistada tuleks mõistetavalt nomenklatuurseid nimetusi.

Komisjon juhendus oma töös IUPACi 1990. aasta nomenklatuuri- ja terminoloogiaeeskirjadest. Eestikeelsete terminite nimetuste valikul soovib komisjon asendada mõned senikasutatud nimetused uutega. Näiteks pika nimetuse *dispergeeritud süsteem* asemel soovitatakse suupärasemat *pihussüsteem* (pihused), *dissotsiatsiooniaste* asendada täpsema terminiga *dissotsiatsioonimäär*, koolikeemiat puudutava *happejäägi* asemel soovitati *happeanioon*. Happeid iseloomustati varem terminiga *hapete aluselisis*, mis on mõisteliselt ebatäpne, sest happed ei ole aluselised ja tegelikult mõeldi vesinikuaatomite arvu happe molekulis. Termin *ühealuline hape* asemel soovitatakse *üheprootonihape*, analoogiliselt ka *kaheprootonihape*. Alkoholid eristamisel pakutakse terminit *ühehüdroksüülne alkohol* (varem kasutati *ühealuline* või ka *üheaatomiline* alkohol).

Enam kui kolm aastat kestnud töö tulemusel koostas EKSi nomenklatuuri-komisjon inglise-eesti-vene keemia sõnaraamatu [50] ning tõlkis ja kohandas eesti keelele IUPACi 1990. aasta anorgaanilise ja orgaanilise keemia nomenklatuuri-eeskirjad. EKSi keemiapäevade raames toimus Tartus 7. mail 1998 keemia-nomenklatuuri ja -terminoloogia sümposium, kus nomenklatuurikomisjoni 13 liiget tutvustasid 8 ettekandes nomenklatuuri ja terminoloogia uusi seisukohti ja nomenklatuuri päevakajalisi küsimusi. Järjepidevuse seisukohalt võiks sümposiumi nimetada ka kolmandaks keemianomenklatuuri- ja -terminoloogiaalaseks nõupidamiseks, mis eelnes IUPACi 1990. aasta eeskirjade rakendamisele eesti keeles. Analoogilised nõupidamised toimusid ka IUPACi 1957. ja 1970. aasta eeskirjade kehtestamise eel Eestis.

Algul kavandati keemia sõnaraamat kakskeelsena (inglise-eesti), kuid tiraaži suurendamise ning müügihinna alandamise huvides soovitas kirjastus lisada veel vene keele. 1998. aastal valminud mahukas (703 lk.) sõnaraamat sisaldab umbes 9000 ingliskeelset terminit ja 3000 lühendit. Sõnastikku kuuluvad terminid on anorgaanilise, analüütilise, füüsikalise, kolloid- ja orgaanilise keemia vallast, esindatud on ka keemiatehnika- ning keskkonna-, toiduaine- ja biokeemiaalased mõisted. Omaette osas avatakse teaduskirjanduses, aga ka ajakirjanduses kasutatavate akronüümide ja muude lühendite sisu. Peale IUPACi nomenklatuuri-eeskirjade ning Euroopa Liidus kasutada lubatud toidulisainete loetelu sisaldab sõnaraamat ka ohtlike kemikaalide künniskoguseid ja ohtlikkustegureid.

Uus sõnaraamat erineb varasemaist peamiselt mõistevaliku poolest. Valdavalt on võetud sisse keemiaalast tegevust – toiminguid, protsesse ja meetodeid – puudutavaid oskussõnu. Keemiliste ühendite nimetusi on sõnaraamatus suhteliselt vähe, eelistatud on ainete või toodete triviaal- või kaubanimetusi, mida vajavad kaubanduseeskirjade koostajad, patentitöötajad ja teised. Keemiliste ühendite nimetusi on võimalik kergesti tuletada lisas esitatud nomenklatuurieeskirjade abil. Ühendinimetuste lisamine oleks oluliselt suurendanud sõnaraamatu mahtu ja hinda.

EKSi nomenklatuurikomisjon on oma tegevust jätkanud ja 1999. aasta jooksul lõpetati IUPACi füüsikalise-keemiliste põhisuuruste, mõõtühikute, mõistete ja terminoloogia tõlkimine ja kohandamine eesti keelele. Anorgaanilise keemia ja

orgaanilise keemia nomenklatuurijuhiste ning füüsikalise keemia üldeskirja ühisraamat [51] ilmus käesoleval kevadel.

Kokkuvõtteks märgitagu, et 20. sajandil on Eestis töötanud seitse keemia-terminoloogia ja -nomenklatuurikomisjoni või -toimkonda, kelle töö tulemusel on välja antud kuus keemia sõnastikku.

KIRJANDUS

1. IUPAC. *Nomenclature of Inorganic Chemistry*. Butterworths, London, 1971.
2. IUPAC. *Nomenclature of Inorganic Chemistry. Recommendations 1990*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, London, Edinburgh, Boston, Melbourne, 1990.
3. *A Guide to IUPAC Nomenclature of Organic Compounds. Recommendations 1993*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, London, Edinburgh, Boston, Melbourne, Paris, Berlin, Vienna, 1993.
4. IUPAC. *Physical Chemistry Division. Quantities, Units and Symbols in Physical Chemistry*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, London, Edinburgh, Boston, Melbourne, 1989.
5. *Quantities, Units and Symbols in Physical Chemistry*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, London, Edinburgh, Boston, Melbourne, 1993.
6. Brock, W. H. *The Fontana History of Chemistry*. Fontana Press, London, 1992.
7. Wiedemann, F. J. *Eesti-saksa sõnaraamat*. 4., muutmata trükk teisest J. Hurda redigeeritud 1893. a. väljaandest. Valgus, Tallinn, 1973.
8. Ostwald, V. *Keemiakool. Esimene sissejuhatus keemiasse kõikidele*. Tõlkinud L. Kampmann. Kirjastusühisuse "Teadus" kirjastus, Tallinn, 1909.
9. *Keemia sõnastik*. Petrogradi Eesti Üliõpilaste Selts, Tallinn, 1914.
10. *Keemia sõnastik*. Eesti Kirjanduse Selts, Tartu, 1914.
11. Annusson, J. *Igapäevane keemia*. Eesti K-Ü Postimehe kirjastus, Tartu, 1913.
12. Annusson, J. *Anorgaaniline keemia I, II*. Rahvaulikool, Tallinn [ilumisaastata, EBL-i andmeil 1921].
13. Eesti biograafiline leksikon. Täiendusköide. Loodus, Tartu; Tallinn, 1940, 15.
14. Kiesel, O. J. *Katseline keemia koolidele*. K.-ü. Kool, Tallinn, 1922.
15. Kiesel, O. J. *Katseline keemia koolidele*. Eesti Kirjastuse Ühisus, Tallinn, 1924.
16. Tomberg, A. *Esimesed praktilised tööd keemias*. Kirjastus A-S Varrak, Tallinn, 1924.
17. Veiderma, A. *Keemia ja mineraloogia. Keskkooli kursus*. K.-ü. Rahvaulikool, Tallinn, 1938.
18. Veiderma, A. *Orgaaniline keemia*. K.-ü. Rahvaulikool, Tallinn, 1940.
19. Puustalu, J. *Keemia õpperaamat tööstuskeskkoolidele*. K.-ü. Oskusraamat, Tallinn, 1940.
20. Paris, A. *Keemilise analüüsi praktikum I, II*. Teaduslik Kirjandus, Tartu, 1934, 1941.
21. Kogerman, P. *Orgaanilise keemia põhijooned*. K.-ü. Loodus, Tartu, 1926.
22. Kogerman, P. *Orgaaniline keemia I, II*. Teaduslik Kirjandus, Tallinn, 1945, 1947.
23. Reial, G. *Keemia 7. klassile*. Pedagoogiline Kirjandus, Tallinn, 1945.
24. Kirjuškin, D. *Keemia 7. klassile*. Pedagoogiline Kirjandus, Tallinn, 1948.
25. Nekrassov, B. V. *Üldine keemia I, II*. Teaduslik Kirjandus, Tallinn, 1946, 1947.
26. Kärk, K., Prinkman, V. & Visnapuu, L. *Keemia 11. klassile*. Pedagoogiline Kirjandus, Tallinn, 1948.
27. Kulman, A. *Üldine ja anorgaaniline keemia*. Pedagoogiline Kirjandus, Tallinn, 1949.
28. Rägo, N. *Keemia 8. klassile*. Pedagoogiline Kirjandus, Tallinn, 1946.
29. Rägo, N. *Keemia 9. klassile*. Pedagoogiline Kirjandus, Tallinn, 1947.
30. Rägo, N. *Keemia 10. klassile*. Pedagoogiline Kirjandus, Tallinn, 1946.
31. Prinkman, K. *Keemia 8. klassile*. Eesti Riiklik Kirjastus, Tallinn, 1953.
32. Prinkman, K. *Keemia 9. klassile*. Eesti Riiklik Kirjastus, Tallinn, 1953.
33. Prinkman, K. *Keemia 7. klassile*. Eesti Riiklik Kirjastus, Tallinn, 1956.
34. Prinkman, K. *Keemia 11. klassile*. Eesti Riiklik Kirjastus, Tallinn, 1958.

35. Karik, H., Prinkman, K. & Ratassepp, V. *Keemia 7. klassile*. Eesti Riiklik Kirjastus, Tallinn, 1963.
36. Karik, H., Prinkman, K. & Ratassepp, V. *Keemia 8. klassile*. Valgus, Tallinn, 1967.
37. Karik, H., Prinkman, K. & Ratassepp, V. *Keemia 9. klassile*. Valgus, Tallinn, 1963.
38. Karik, H., Prinkman, K. & Ratassepp, V. *Keemia 10. klassile*. Valgus, Tallinn, 1964.
39. Karik, H., Prinkman, K. & Ratassepp, V. *Keemia 10.–11. klassile*. Valgus, Tallinn, 1965.
40. Karik, H. & Ratassepp, V. *Keemia 8. klassile*. Valgus, Tallinn, 1969.
41. Karik, H., Palm, U. & Past, V. *Üldine ja anorgaaniline keemia*. Valgus, Tallinn, 1981.
42. Laur, A. *Akadeemilise Keemia Seltsi 10 a. tegevusest*. – Keemia Teated, 1933, 1, v. 3, 90.
43. Hüsse, J., Anso, J., Kindlam, M., Kirret, O., Nurm, E., Raudsepp, H., Suit, L. & Torpan, B. *Vene-eesti keemia sõnastik*. Eesti Riiklik Kirjastus, Tallinn, 1964.
44. Raudsepp, H., Anso, J., Hüsse, J., Kindlam, M., Kirret, O., Nurm, E., Suit, L. & Torpan, B. *Anorgaanilise keemia nomenklatuurijuhised*. Eesti Riiklik Kirjastus, Tallinn, 1963.
45. Karik, H. Uuest keemiaalasest nomenklatuurist. *Nõukogude Kool*, 1962, 9, 672–675.
46. Karik, H. Keemiaalase nomenklatuuri ja terminoloogia kujunemine Eestis II maailmasõja järgsel perioodil. *Insenerikultuur Eestis 2*. Tallinna Tehnikaülikooli Kirjastus, Tallinn, 1995, 58–67.
47. Hüsse, J., Karik, H., Anso, J., Kirret, O., Köstner, A., Mikkal, V., Mölder, L., Nurm, E., Past, V., Raiet, E., Raudsepp, H., Suit, L. & Vilbok, H. *Vene-eesti keemia sõnaraamat*. Valgus, Tallinn, 1982.
48. Kogerman, A., Purre, T., Siimer, E. & Uibopuu, H. *Väike keemiatehnoloogia sõnastik (eesti, inglise, saksa, vene)*. Eesti Teadusfond, Põlevkivi Instituut, Tallinn, 1996.
49. Karik, H. Keemianomenklatuuri kujunemine ja IUPAC-i uued, 1990. aasta eeskirjad. *Eesti TA Toim. Keemia*, 1995, 44, 2/3, 222–227.
50. Karik, H., Erelt, T., Hödrejärvi, H., Kann, J., Lille, Ü., Mikkal, V., Mölder, L., Past, V., Pehk, T., Raukas, M., Tamm, L., Tenno, T., Timotheus, H. & Tuulmets, A. (koost.). *Inglise-eesti-vene keemia sõnaraamat*. Eesti Entsüklopeediakirjastus, Tallinn, 1998.
51. Karik, H., Hödrejärvi, H., Kann, J., Lille, Ü., Mikkal, V., Mölder, L., Past, V., Pehk, T., Raukas, M., Tamm, L., Tenno, T., Timotheus, H. & Tuulmets, A. (koost.). *Keemia nomenklatuur*. Eesti Entsüklopeediakirjastus, Tallinn, 2000.

FORMATION OF CHEMICAL NOMENCLATURE AND TERMINOLOGY IN THE ESTONIAN LANGUAGE

Hergi KARIK

A brief review of the development of chemical nomenclature and terminology in the Estonian language since 1869 has been provided.

Chemical nomenclature began to form in the ancient cultures as a system of terms about minerals, metals, and other known compounds and materials, connecting various fields of knowledge. The formation of chemical names in the Estonian language has been similar to the process of the earlier systems in other languages.

In the time of the ancient Romans, Pliny, a famous learned man (~AD 50), distinguished tin (*plumbum album* – white lead) from lead (*plumbum nigrum* – black lead). The Estonian language discriminated between these two (as *tina* and *seatina*) about 18 centuries later. However, in Estonia confusion between these names of chemical elements continued up to 1960.

First steps in the path towards the formation of an Estonian nomenclature of chemistry were made in the middle of the 19th century. The first reformer was a famous Estonian linguist, a member of the St. Petersburg's Imperial Science Academy, Ferdinand Johann Wiedemann, who, on the basis of German and Russian chemical terminology, began to elaborate Estonian terms of chemistry. The first edition of his vocabulary (1869) includes the names of chemical elements, compounds, minerals and other terms. Some of these names and terms are still in use today. At the beginning of the 20th century (1909 and 1912) two committees were established for the formation of chemical vocabulary and in 1914 two chemical dictionaries in the Estonian language were published. One of them was printed in Tallinn and the other in Tartu. In Tallinn's publication also the system of chemical nomenclature and rules for forming the names of oxides, acids, hydroxides, and salts were presented. Both dictionaries were based on the chemical nomenclature and terminology of the German and Russian languages and partly also on Finnish. Comparing the terminology of these editions and chemical publications (mainly textbooks) with Wiedemann's period, it can be concluded that the chemical nomenclature has essentially changed. One of the differences was an extensive use of numerous synonyms of salt names in the dictionaries and textbooks of that time. For instance, instead of the nomenclature names – potassium chlorate and sodium sulphate hydrate – Berthollet's salt and Glauber's salt were recommended.

In the period of the Republic of Estonia (since 1918) the Estonian Chemical Society, the first scientific and technical society in the independent republic, was established (1918). The Estonian Chemical Society joined the International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) in 1923. The scientific literature and chemical textbooks published in that period met the international IUPAC's rules and recommendations for chemical nomenclature. After World War II the chemical nomenclature moved in two different directions. In scientific papers and university publications the international chemical nomenclature was used. In schoolbooks the chemical terminology was translated word for word from Russian. For example, some old-fashioned names of chemical compounds were proposed instead of the contemporary names:

- potassium hydroxide – hydrate of potassium oxide
- sodium carbonate – sodium salt of carbonic acid
- aluminium sulphate – aluminium salt of sulphuric acid
- iron(II)chloride – iron salt of salt's acid
- calcium nitrate – calcium salt of salpetre's acid

Such archaic names of chemical compounds make no sense. In 1960, the chairman of the Estonian Chemical Society, Prof. Hugo Raudsepp took an initiative and was the organizer of the first postwar Commission on the Nomenclature of Chemistry in Estonia. The commission translated IUPAC's 1970 Rules into Estonian and adapted them. In 1976 and 1994 the corresponding commissions were organized for the translation and adjusting of the IUPAC's 1970 and 1990 Rules and Recommendations into Estonian. In 1962 (Tallinn),

1976 (Tallinn), and 1998 (Tartu) Estonian conferences on the nomenclature and terminology of chemistry took place. Some of the problems discussed at these conferences included the use of the terms oxide or oxyd, oxidation–reduction reactions, oxidation state or oxidation number, valence, the use of trivial names, solvates and molecular compounds, names of carboxylic acids, structure of the periodic system, names of coordination compounds, problems about the conception “concentration”, names of the new elements, Stock’s system, system of Ewens–Basset, etc.

According to the resolution of the conferences on chemical nomenclature, the use of the international IUPAC’s chemical nomenclature, particularly in the textbooks and at school, became obligatory. Estonia was the only republic in the Soviet Union where the international IUPAC’s nomenclature of chemistry was taken into use. In the Soviet Union the Russian translation of IUPAC’s Rules and Recommendations was published only in 1979 and was taken in use about 30 years later than in Estonia (Estonian universities since 1947, secondary schools since 1962).

On 2 February 2000 the Estonian Chemical Society’s membership in the IUPAC was restored.

Briefly, it can be noted, that during the 20th century seven commissions on chemical nomenclature and terminology have been formed in Estonia and as a result of their work six chemistry dictionaries have been published. The last of them is *English–Estonian–Russian Dictionary of Chemistry*, compiled by H. Karik (chairman), T. Erelt, H. Hödrejårv, J. Kann, Ü. Lille, V. Mikkal, L. Mölder, V. Past, T. Pehk, M. Raukas, L. Tamm, T. Tenno, H. Timotheus, and A. Tuulmets (scientists from three universities and three scientific research institutes); Eesti Entsüklopeediakirjastus, Tallinn, 1998, 703 pp. It contains ~9000 English terms and names, ~3000 abbreviations and rules, and recommendations for inorganic and organic chemical nomenclature and terminology in the Estonian language, according to IUPAC’s recommendations from 1990.