

Molekyylien keräilijä on Kuuhopean metsästäjä

■ Kun Juha Siitonen vaihtoi asuntoa, muuttokuorman tärkein osa oli kemian kotilaboratorio. Se on kulkenut pian kemistiksi valmistuvan opiskelijan matkassa lapsuudesta saakka.

Teksti ja kuvat: Elina Saarinen

Makuuhuoneen kaapin hyllyillä ei ole vaatteita vaan kolveja, kellolaseja ja pienempiä ja suurempia lasipurkkeja ja -pulloja, jotka sisältävät pariasataa erilaista kemikaalia.

Pöydällä tietokoneelta jäävän tilan vievät lokerikko täynnä komponentteja, argon-pullo, magneettisekoitin, mikrohiossetti hienossa salkussa, vakuumpumppu, sulamispistemittari, saksalainen tarkkuusvaaka ja akvaariopumppu.

Ei siis ihan tyyppillisimpiä opiskelijakokkeja.

Kun Jyväskylän yliopiston orgaanisen kemian opiskelija **Juha Siitonen** muutama kuukausi sitten vaihtoi asuntoa, kotilaboratorion osat kulkivat muuttokuormassa huolellisesti pakattuina. Uudessa kodissa ne purettiin laatikoista ensimmäisenä. Sängyn Siitonen kokosi vasta laboratorion jälkeen.

Ulkopuolinen näkee kaapeissa ja laaticoissa vain riveittäin purnukoita, mutta miehelle itselleen jokainen kemikaali ja esine merkitsee kokonaista tarinaa.

”Tämän kaatopipetin sain yläasteella. Enää en tarvitse sitä, mutta sillä on tunnelmaa”, Siitonen aloittaa kokoelmiensa esittelyn.

”Tämä oksamidin synteesi on ensimmäinen orgaaninen synteesi, jonka tein itse joskus 14-vuotiaana, ja tässä on 16-vuotiaana tehty hopeapeili.”

Seuraava purkki sisältää sulfaniilihapon natriumsuolaa. Siitonen korjasi aineen talteen Lappeenrannan teknillisestä yliopistosta, jossa hän oli lukioaikanaan kesätöissä.

”He olivat heittämassä sitä roskiin.”

Toinen pieni pullo tuo mieleen mukavan muiston.

”Tätä ftaalihapponhydriidiä kului erääseen hirmu hauskaan kokeeseen. Käytin kotitalousmikroa reaktion ajami-

seen”, Siitonen tarinoi nostellen nähtäväksi lisää purkkeja.

Molekyylikokoelma on kemian opiskelijalle kuin valokuva-albumi tai levyhylly – täynnä tunteita ja muistoja.

”Joku keräilee jotakin muuta, minä keräilen molekyyliä.”

Aurinkoa luentosaliin

Juha Siitosen kiinnostus kemiaan heräsi varhain.

Jerry Lewisin elokuva *Pähkähullu professori* värillisine liuoksineen ja sentrifugeineen teki vasta taaperoikäiseen miehenalkuun lähtemättömän vaikutuksen. Poika kävi hakemassa keittiön kaapeista tyhjiä hillopurkkeja ja rakensi huoneeseensa kotilaboratorion siemenen.

Ensimmäisen tutkimuksen tulokset olivat hämmästyttävät: Juha Siitonen, 3, löysi uuden alkuaineen.

Löytönsä hän nimesi ”kuuhopeaksi”.

”Sekoitin maitoa ja etikkaa, joista saostui kaseiinia”, Juha Siitonen, 24, selventää.

Poika jatkoi kokeiden tekemistä ja laboratorio kasvoi. Esikoulussa hän jo tiesi haluavansa isona valkotakkiseksi kemianprofessoriksi.

Yläasteen kemianopettajat eivät kuitenkaan suhtautuneet kokeiluihin kovin kannustavasti. Se harmittaa Siitosta yhä. Hän haluaisikin muuttaa kemian opetus-tapoja kokeellisempaan suuntaan.

”Lapsi oppii olemalla utelias ja tekemällä itse”, hän korostaa.

Hienot teoriat sidostyypeistä ovat tuoretta perua, Siitonen muistuttaa. Ennen vanhaan kemian osaaminen pohjautui käytännön kokeisiin. Juuri ne tekevät tieteenalasta poikkeuksellisen kiehtovan.

”Kemiaan kuuluvat olennaisena osana kolmiulat ja näyttävät kokeet, jotka ovat



jännittäviä tehdä ja katsoa. Tietynlainen mystisyys on tärkeää.”

Juha Siitonen on soveltanut kokeiden kautta oppimista muun muassa Jyväskylän yliopiston Kemian päivillä. Suosittuna sijaisena ja luennoitsijana hän on pitänyt opetustunteja ja kursseja ja toteuttanut demonäytöksiä.

Demonstraationsa hän rakentaa suurel- lisesti ja viihteellisesti.

”Pidän demot aina show-meiningillä. Niissä pitää olla teatraalisuutta”, virnistää Siitonen, joka on tehnyt kokeitaan muun muassa ämpäreissä.

Hänen suosikkitemppunsa on fosforin polttaminen puhtaassa hapessa.

”Iso kolvi täytyy valkoisella savulla ja



järjettömän kirkkaalla kelmeällä valolla. Luentosaliin syytty pieni aurinko.”

Kemian taidetta

Tänä syksynä Juha Siitonen on puurtanut pitkiä päiviä *pro gradu* -työnsä parissa. Viidennen vuoden opiskelijan on tarkoitus saada tutkielmansa valmiiksi joulukuun mennessä.

Lopputyö käsittelee tupakkalaktonin kokonaissynteesiä. Siinä Siitonen soveltaa Jyväskylässä hiljattain tohtoriksi väitelleen **Eeva Kemppaisen** kehittämää menetelmää luonnonaineiden syntetiikkaan.

Gradutyötä ohjaa professori **Petri**



”Kemikaaleihin assosioituu tunteen palo”, sanoo Juha Siitonen.

Kotilaboratorion projektissa on syntymässä kapsaisiinia lähikaupan aineksista. >>>



Juha Siitonen käyttää hyvin pieniä ainemääriä ja suorittaa reaktiot muutaman millilitran ampulleissa. Tarkkuusvaakaan hän koodasi itse softan, joka siirtää mittaustulokset suoraan tietokoneelle. ”Se säästää aikaa ja minimoi virheet.”

►►► **Pihko.** Itsekin nuorena kotikemiaa harrastanut Pihko oli syy, jonka takia parikalalainen lukiolainen aikoinaan päätti hakea nimenomaan Jyväskylän yliopistoon opiskelemaan juuri orgaanista syntetistä kemiaa.

”Petri Pihkon kanssa on hauskaa ratkoa kokonaissynteesiä, koska meille molemmille kokeellinen lähestymistapa on läheinen. Harvemmin näkee ihmistä, josta paistaa se, että hän oikeasti rakastaa sitä, mitä tekee”, opiskelija kiittelee professoriaan.

Luonnonaineiden syntetiikassa Siitosen vetoaa sen haastavuus ja monimutkaisuus.

”On sama mitä syntetisoin. Kaikelle yhteistä on, että tämä vaatii palikoiden yhdistelyä ja ongelmanratkaisutaitoa.”

Luonnonainesynteesiä on Siitosen

mukaan kutsuttu ”kemian taiteeksi”.

”Orgaaninen synteesi on vähän kuin maalaisi. Siinä näkyy tutkijan oma luovuus.”

Hänelle kyseessä onkin enemmän kuin opintopolku, harrastus ja tuleva ammatti. Kemia on itseilmaisua, oivaltamista ja onnistumisen elämyksiä.

Historiaa lähikaupasta

Jos yliopiston laboratorio on Juha Siitosen työareena, kotilaboratoriossaan hän rentoutuu ja huvittelee.

Parhailtaan kotilaboratoriossa tehdään historiaa. Siitonen toimii tutkijaparin toisenä osapuolena kansainvälisessä orgaanisen synteessin yhteistyöprojektissa. Jyväskyläläisessä opiskelijaboksissa valmistuu lähikaupan aineksista synteet-

tistä kapsaisiinia, chilipippurin tulisuu- den aiheuttavaa ainetta.

Työstä toisen puolen tekee yhdysvaltalainen harrastelijakemisti, jonka Siitonen tapasi internetin keskusteluforumilla.

Kemiasta innostuneille on netissä tarjolla runsaasti erilaisia harrastajafoorumeita.

”Osa niistä tietysti keskittyy räjähteisiin ja huumeisiin, mutta onneksi löytyy meitäkin, joita kiinnostaa itse kemia, asioiden nokkela suorittaminen.”

Ihmisestä kielii paljon se, että hänen kotoaan löytyy laboratorio, Siitonen sanoo. Vaatii sekä pitkäjänteisyyttä että kekseliäisyyttä, että pystyy tekemään suurin piirtein kahvikupeissa kokeita, jotka vaativat tarkkuutta ja tietynlaisia lähtöaineita.

”Apteekista saa peruskemikaaleja muttei aineita monimutkaisiin kokeisiin”, Siitonen selventää.

Itse hän yhdisti yläkouluikäisenä elektroniikkaharrastuksensa kemiaan.

”Osoittautui, että sähkövirralla voi tehdä hapetus-pelkistysreaktioita ja saada aikaan suoloja. Sain liuotettua metalleja vesiliuokseen ja tein sen jälkeen itselleni kokonaisen kirjaston siirtymämetalliyhdisteitä.” □

Kirjoittaja on *Uusiouutisten* päätoimittaja.
elina.saarinen@uusiouutiset.fi

Vinkkejä kotikemisteille Hauskasti mutta turvallisesti

Kemian kotilaborioriharrastus karkasi reilu vuosi sitten uutisoidussa tapauksessa lapasesta. Jyväskylän yliopiston kemian opiskelija oli jemmannot kotiinsa ja ulkovarastoonsa lähes 300 kiloa pyrotekniikkaan soveltuvia kemikaaleja.

Poliisien tekemään takavarikointiin ja räjähdeterikosepäilyyn johtanut tapaus on ääriesimerkki siitä, kuinka kotikokeita ei pidä harrastaa.

Tässä **Juha Siitosen** turvallisuusvinkit:

- Käytä aineita vain pieniä määriä eli millilitroja tai grammoja. Voit suorittaa kokeet mikrohiosvälineillä. Jos kokeet epäonnistuvat, pieni mit-

takaava antaa paljon anteeksi. Pieniä määriä käyttämällä säästää myös rahaa, koska kemikaalit ovat kalliita.

- Optimoivat välineistö. Kokemus auttaa valitsemaan olennaisimmat. Alkuun pääsee muutamalla keitinlasilla, koeputkella, tarkalla vaa’alla ja lämpölevyllä. Jo 5–10 kemikaalilla voi suorittaa useita kymmeniä kokeita.
- Jos kokeet liittyvät hyvin myrkyllisiin aineisiin, jätä ne tekemättä.
- Muista käyttää suojalaseja ja -käsineitä. Jos kokeesta tulee kaasuja, avaa ikkuna tai mene tekemään koe ulkosalla.
- Mieti, mitä teet kokeista syntyville jätteille. Hävitä jätteet asianmukaisesti.

Jos mahdollista, muuta aineet vaaratomiksi yhdisteiksi. Perusliuottimet, joissa ei ole halogeeneja, voi polttaa. Toimita vaaralliset jätteet ongelmajätekeräykseen. Merkitse aina, mitä pullo sisältävät. Muista vaaraominaisuusmerkinnät.

- Pidä harrastus kiinnostavana ja hauskana. Antikvariaateista löytyy 1900-luvun alkuvuosikymmenien kemiankirjoja, joissa on kuvattu monenlaisten kokeiden tekemistä – tosin puutteellisin turvallisuusohjein. Myös netistä löytyy englanninkielisiä ohjeita kokeiden tekemiseen. Pidä yhteyttä muihin harrastelijoihin, jotta voitte jakaa oivaluksenne.