

## Miten tuli saadaan syntymään

Tulen teko on ihmiskunnan vanhimpia keksintöjä. Sen keksintö on niin vanha, ettei ole säilynyt luotettavia todistuksia ainoastaan himisheimosta, joka ei olisi tuntenut tulen käyttöä. Ei ole mikään mahdollon otaksua, että sellainen heimo on saattanut joskus olla olemassa, mutta mitään todisteita tämän otaksunan tukemiseksi ei ole olemassa. On muistettava, että ihmisen on täytynyt olla tekemisissä tulen tai tuli-ilmiöiden kanssa jo ennen kun hän oppi itse tulta tekemään. Voidaan näet hyvillä perusteilla olettaa, että salamat ja tuliperäiset purkaukset ovat aina olleet yhtenä maapalloilla ilmenevän elämän piirteenä. Näitä silloin tällöin esiintyviä tulenilmauksia lukuunottamatta on alkuaikojen ihmisen sitäpaitsi täytynyt jonakin päivänä tulla keksineeksi keinon, miten synnyttää tulta käytettävissään olevilla tavallisilla apukeinoilla.

Lukija voi mielessään kuvitella sen hämmästyksen ja riemun, ehkäpä säikähdystenkin, mikä valtaisi ensimmäisen ihmisen, jonka onnistui tehdä tulta omin päin, samatenkuin niidenkin, jotka myöhemmin omintakeisesti keksivät saman asian. Me voimme ainoastaan arvella, miten tämä todella tapahtui, mutta tutkimalla niitä menettelytapoja, mitä luonnonkannalla olevat kansat vielä suhteellisesti myöhäisinä aikoina ovat tulta lehdessään käyttäneet, voimme kuitenkin saada asiasta kutakuinkin oikean käsityksen.

Vanhalla ajalla ratkaistiin kysymys tulen alkuperäisestä keksimisestä hyvin yksinkertaisella, joskaan ei millään nykyisen kahdenkymmenennen vuosisadan tie-

teellisiä vaatimuksia tyydyttävällä tavalla. Sen ajan ihmiset otaksuivat, että tulen oli taivaasta varastanut Promotheus, kuljettaen sen sieltä ontossa putkessa; toisen kertomuksen mukaan taas hän sai sen pitämällä sauvaansa lähellä aurinkoa. Tällaisella yksinkertaisella selityksellä vanhanajan ihmiset si-  
vuuttivat koko kysymyksen.

Kaikki kemialliset tulensynnyttämistavat, ne nimittäin, joita nykyään käytetään, ovat tulleet tunnetuiksi verrattain myöhään ja aina viime vuosisadan alkuun saakka käytettiin tähän tarkoitukseen yksinomaan keinoja, joita voisimme nimittää koneelliseksi eli mekaaniseksi. Hankaus eli kitka esim., kuten jokainen tietää, synnyttää lämpöä ja yksi vanhimpia tulentekokeinoja olikin hangata kahta puukaplaetta toisiinsa, kunnes puu syttyi. Joidenkin luonnonkansojen keskuudessa tämä tapahtui siten, että puista kapulaa työnnettiin edestakaisin puupölkkyyn kaiverrettua uurretta myöten; joskus taas käytettiin samanlaista kapulaa kairana, jota nopeasti pyöritettiin kiinteään puutukkiin leikatussa reiässä.

Todistuksen siitä, miten erinomaisella taitavuudella viilit voivat käyttää näitä tulentekokapuloitaan, antaa kapteeni Cookin kuvaus tulenteosta eräiden australialaisten heimojen keskuudessa. Cook kirjoittaa: "Tulentekoa varten he ottavat kaksi palasta kuivaa, pehmeätä puuta; toinen näistä paloista on noin 8—9 tuuman mitainen pyöreä kapula, toinen taas litteä. Pyöreän kapulan he muovailevat toisesta päästä tylpäksi ja painamalla sitä tuota toista puukaplaetta vastaan, he pyörittävät

sitä kiivaasti käsiensä välissä, usein vielä siirtäen kätensä kapulan yläpähän ja sitte antaen niiden vähitellen luistaa alas pitkin kapulan vartta, siten lisätäkseen panetta niin paljon kuin suinkin. Tällä tavoin he saavat tulen syntymään vähemmässä kuin kahdessa minuutissa ja pienimmästä kipinästä he osaavat saada sen lisääntymään suurella nopeudella ja taitavuudella." — Kuinkahan me murisisimmekaan tyytymättömyydestä, jos meidän nykyisin olisi pakko tehdä kovaa työtä kahden minutin ajan, saadaksemme tulta! On hyvin mahdollista, että jos koetukselle jouduttaisiin, niin sivistynyt ei tässä touhussa villille piisaisikaan, ja meiltä nykyajan ihmisiltä ottaisi luultavasti paljon enemmän kuin kaksi minuttia tulen tekoon tällaisilla alkuperäisillä vehkeillä.

Toinen alkeellinen tulentekokeino on iskeä yhteen piitä ja terästä, antamalla siten syntyvien kipinöiden lentää johonkin helposti syttyvään aineeseen, kuten esim. taulaan. Taula ei tällöin suorastaan syty palamaan, vaan kipinä jää siinä kytemään ja tällaisesta kytevästä taulasta voidaan sitte tarvittaessa saada tuli esim. rikkiin kastettujen puusäleiden avulla.

Jo kreikkalaiset ja roomalaiset tunsivat tulenteon piin ja teräksen avulla ja käyttivät sitä taloudessa ja muihin tarkoituksiin. Tämä sama tulentekotapa oli yleisesti käytännössä useimmissa maissa aina kahdeksannentoista vuosisadan loppuun saakka. Niinkin syrjäisen ja yksinäisen paikan kuin Tuliimaan asukkaat ovat vuosikausia tottuneet saamaan tulensa tällä tavalla, sillä eroituksella vain että he teräksen sijaan käyttivät rikkikiisua (pyriittiä), erästä raudan ja rikin yhdistystä. Näyttää todella siltä, että tämä mineraali on saa-

nut nimensä tästä sen varhaisimmasta käytännöstä. Sekä piitä että rikkikiisua nimitettiin kreikaksi "pyrites", joka merkitsee "tulikiiveä".

Muuan toinen omituinen laite, jota voidaan käyttää tulentekoon, perustuu siihen seikkaan, että jos ilmaa äkkiä puristetaan, niin syntyy lämpöä. Tieteellisten aparaattien joukossa tavataan kaupassa yksinkertainen koje, nimeltään pneumaattinen taulaputki, jossa tämä ajatus on toteutettu. Se on molemmista päistään messinkisillä "hatuilla" varustettu lasiputki, jossa liikkuu toisen messinkihatun läpi pistetty mäntä. Jos putken toiseen päähän pannaan pieni palanen taulaa ja putkessa olevaa ilmaa puristetaan lykkäämällä mäntää äkkiä alaspäin, niin taula syttyy palamaan. Samantapainen koje, sillä eroituksella vain, että putki lasin sijaan on tehty kovasta puusta tai norsunluulusta, on tavattu käytännössä Burmassa.

Koneellisten eli mekaanisten tulentekotapojen joukossa ei meidän tule unohtaa polttolasia (suurenuslasia), jonka avulla auringon säteet voidaan kohdistaa yhteen pisteeseen. Palavat aineet, jotka eivät syttyisi pelkästään auringonpaisteeseen asetettuna, syttyvät heti kun ne pannaan paikkaan, johon auringonsäteet on sillä tavoin (polttolasin avulla) keskitetty. Polttolasin tunsivat jo kreikkalaiset ja kiinalaisten kesken on se yhä vieläkin yleisesti käytännössä. Jotkut lukijoista muistanevat kertomuksen, jonka mukaan Archimedes Syracusan piirityksen aikana sytytti roomalaisen laivaston tulleen suurten jättiläispolttolasien avulla. Kertomus haiskahtaa uskomattomalta, eivätkä historioitsijatkaan ole sitä vahvistaneet, mutta se on ainakin omiaan osoittamaan, että polttolasin käyttö tulen

synnyttämiseen oli tunnettu jo vanhanajan kansoille.

Kaikki edellämainitut tulentekotavat ovat fysikaalisia eli mekaanisia ja vasta vuonna 1805 tehtiin ensimmäinen yritys käyttää kemiallisia keinoja tähän tarkoitukseen. Mainittuna vuonna eräs ranskalainen näytti, että rikillä päällystetyt ja kaliumklooraatin ja sokerin liuokseen kastetut puusäleet syttyivät, kun ne saatiin yhteyteen rikkihapon kanssa. Sitä kemiallista ainemuutosta, joka tässä itsestään tapahtuu hapon, kaliumklooraatin ja sokerin kesken, seuraa niin suuri lämmönkehitys, että ensin rikki ja sitten puu syttyy ilmi-  
liekkiin.

Ensimmäiset todella käytännölliset tulitikut valmistettiin Englannissa noin vuonna 1827. Ne olivat rikillä päällystettyjä puusälöjä tai pahvitikkuja, jotka oli kastettu antimonisulfiidia, kaliumklooraattia ja kumia sisältävään seokseen. Ne sytytettiin vetämällä niitä kahden tiukasti yhteen puserretun lasipaperilevyn välitse; palanen tällaista paperia annettiin jokaisen tulitikkulaatikon mukana. Tällaiset tikut syttyäkseen vaativat melkoisen kovaa puristusta ja kun niistä tällöin helposti saattoi lentää kipinöitä, vaativat ne huolellista käsittelyä. 84 tulitikkua sisältävä laatikko maksoi shillingin (25 senttiä) ja on mieltäkiinnittävää verrata tätä hintaa nykyiseen tulitikkujen hintaan, jolloin niitä voi saada neljäksi sataa yhdellä pennyllä (2 sentillä).

Nykyaikaisen tulitikkuteollisuuden varsinainen kehittyminen alkoi vasta sen jälkeen kun fosfori otettiin käytäntöön tulitikkujen teossa. Tämä alkuaine oli jo keksitty ja sen ominaisuudet tunnetut paljoa aikaisemmin, mutta sen käyttäminen tulitikkujen valmistukseen alkoi vasta viime vuosisa-

dan kolmannella vuosikymmenellä.

Fosfori on tavallisissa oloissa vahankaltainen aine, joka sulaa 111 asteessa Fahrenheitia (44 asteessa Celsiusta) ja syttyy hyvin helposti tuleen hieman yläpuolella sulamispistettään. Juuri tämä helposti-syttyväisyys tekeekin fosforin arvokkaaksi aineeksi tulitikkuteollisuudessa. Pieninkin hankaus saa sen syttymään tuleen ja sen vuoksi jos johonkin fosforia sisältävään sekoitukseen kastettua puutikkua hangataan jotakin karkeata pintaa — kuten esim. santapaperia — vastaan, niin se syttyy heti. Syttyminen käy vielä paljon helpommaksi, jos fosforiin sekoitetaan jotakin hapettavaa ainetta, s. o. ainetta, joka osaltaan edistää fosforin palamista, luovuttamalla sille happeaan. Salpietari, kaliumklooraatti ja mönjä, jotka kaikki sisältävät korkean prosenttimäärän happea, ovat tähän tarkoitukseen pääasiallisesti käytetyt aineet. Näiden kahden tärkeimmän aineosan lisäksi on siinä seoksessa, johon tulitikkujen päät kastetaan, vielä myöskin jotakin kiinnitysainetta (tavallisesti liimaa), väriaineita, kuten esim. ultramariinisinistä tai sinooperi-punasta sekä jotakin rakeista ainetta, kuten hienojauheista lasia tai hienoa hiekkaa, jonka tarkoituksena on lisätä seoksen hankausherkkyyttä.

Jotta puusäle varmasti syttyisi silloin kun tulitikkua raapaistaan, oli tapana kastaa tikku ensin rikkiin ennenkuin se kastettiin fosforiseokseen. Viimemainitun palaminen kestää ainoastaan hetken; rikki taas palaa hitaasti ja antaa siten hiukan enemmän aikaa puulle syttyäkseen. Rikkiinkastetut tikut ovat nykyään jo vanhanaikuisia ja niitä tavataan enää ainoastaan halvemmissa lajeissa. Rikin sijaan käytetään usein paraffiinia; se toimii samalla tavalla tulen tai

syttymisen välittäjänä tulitikun päässä olevan räjähtävän seoksen ja itse puutikun välillä.

Tavallisen (keltaisen) fosforin käytössä tulitikkujen valmistukseen on kuitenkin useita varjopuolia. Tällaisten fosforitikkujen vaarallisuudesta kertovat monet sanomalehti uutiset ja kertomukset ja epäilemättä on niiden käytöstä johtunut monta tulipaloa. Tämän huonon puolen lisäksi tulee ottaa huomioon se seikka, että fosfori on myrkyllistä. Tulitikkutehtaissa työskentelevät työläiset, jotka ovat alttiina fosforihöyryille, voivat siitä saada tuskallisen ja usein parantumattoman leukaluutaudin (fosforinekroosin). Fosforitikkuteollisuuden alkuaikoina oli kuolevaisuus tästä syystä melko yleinen, mutta nyttemmin on havaittu, että jos fosforitikkutehtaissa pidetään tarkkaa huolta ilmanvaihdosta ja puhtaudesta, niin myrkytysvaara on sängen pieni.

Tavallisen fosforin käyttämisen haitat voidaan kuitenkin välttää toisellakin tavalla. Omituista kyllä, on fosfori alkuaine, joka esiintyy kahdessa muodossa. Aivan samaten kuin näyttelijä voi esittää kahta eri osaa samassa näytelmässä, niin fosforikin toisinaan on vaaleankeltaista, vahamaista kiinteää ainetta, joka syttyy hyvin helposti ja on hyvin myrkyllinen, toisinaan taas se on punaista jauhetta, joka ei ole myrkyllistä ja joka syttyy paljon vaikeammin. Pintapuolisella tarkastelulla nämä kaksi ainetta näyttävät olevan kokonaan eri ainetta, mutta todellisuudessa ne ovat samaa alkuainetta eri muodoissa ja kemistit ovatkin keksineet keinon, miten muuttaa keltaisen fosforin punaiseksi tai päinvastoin.

Pian punaisen fosforin keksimisen jälkeen esitettiin ajatus, että tavallisen keltaisen fosforin tuliti-

kuissa käyttämisen aiheuttamat epäkohdat voitaisiin välttää käyttämällä sen sijaan punaista fosforia, se kun ei ollut myrkyllistä eikä niin helposti syttyvää. Niinpä tehtiinkin yrityksiä kastaa tulitikkujen päät punaista fosforia sisältävään seokseen, mutta nämä yritykset eivät johtaneet toivottuihin tuloksiin. Eräs ruotsalainen kuitenkin lopuksi ehdotti, että punaista fosforia voitaisiin, sen sijaan että sitä yritettiin käyttää tulitikkujen päässä, kenties käyttää siihen pintaan, jota vastaan tulitikki sytyttäessä raapaistiin. Tämä ajatus pantiin käytäntöön täydellisellä menestyksellä ja johti n. s. varmuustulitikkujen käytäntöönottamiseen. Nämä tikut eivät syty, kun niitä hangataan tavallista karkeata pintaa vastaan, vaan ainoastaan tulitikkulaatikon kyljessä olevaa, erikoisesti valmistettua pintaa vastaan, joka tavallisimmin sisältää punaista fosforia, kumia ja lasijauhoa. Tulipalovaaran yhä edelleen vähentämiseksi, kastetaan varmuustulitikkujen varret usein johonkin kemialliseen aineeseen, kuten esim. aluna- tai magnesiumsulfaattiliuokseen, niin että kun tulitikki on puhallettu sammuksiin, sen puuaine heti lakkaa hehkumasta. Tavallinen kuiva puutikki taas jatkaa hehkumistaan jonkin aikaa senkin jälkeen, kun se on lakannut palamasta. Tämän lukija saattaa helposti itse ottaa selvälle.

Nykyään valmistettujen tulitikkujen lukumäärä on tavaton. Yksistään Englannissa arvioidaan tuotettavan päivässä noin 300 miljoonaa tikkua ja jokaista miljoonaa tikkua kohti lasketaan tarvittavan naula fosfooria. Se neljäkymmentä tai viisikymmentä tonnia fosfooria, mikä Englannissa vuosittain käytetään tulitikkujen valmistukseen, saadaan luista, jot-

ka sisältävät suuren määrän kalkkia). Se, että näin tavaton määrä tikkuja voidaan tuottaa päivässä, on käynyt mahdolliseksi ainoastaan ottamalla käytäntöön nerokkaita työtäsäästäviä koneita eikä kukaan, joka ei ole ollut tilaisuudessa käymään tulitikkutehtaassa, voi käsittää, kuinka paljon tässä suhteessa todella on saatu aikaan.

Erään omituisen tulen synnyttämiseksi tarkoitettun kojeen otti ensi kerran käytäntöön Döbereiner v. 1283. Kojetta nimitetään keksijänsä mukaan Döbereinerin lampuksi ja vaikka sitä ei enää nykyään käytetä, perustuu se siksi mieltäkiinnittävään ajatukseen, että siihen ansaitsee lähemmin tutustua.

Vety, joka (hapen ohella) on yhtenä aineosana vedessä, on helposti syttyvä kaasu ja jos me viemme tulta lähelle jonkun putken suuta, josta virtaa vetykaasua, niin vety syttyy palamaan, s. o. vety yhtyy tuossa korkeassa lämmössä ilman happeen, muodostaen vesihöyryä. Tavallisessa lämmössä sitävastoin vety ja happi eivät yleensä osoita minkäänlaisia taipumuksia yhtymään keskenään. On kuitenkin olemassa yksi aine, joka kykenee aikaansaamaan vedyn ja hapen yhtymisen näissäkin olosuhteissa, nimittäin n. s. platinasieni, joksi sanotaan hyvin hienojakoisessa muodossa olevaa platinaa. Platina on tiivistä, valkoista metallia, raskaampaa kuin kulta, mutta erikoisen kemiallisen käsittelyn avulla sitä voidaan saada mustana, huokoisena jauheena ja tässä tilassa se on tavattoman reaktionikykyistä. Jos sen sijaan, että lähennämme palavan liekin putkiaukolle, josta virtaa vetykaasua, pidämme tuossa kaasussa hiukkasen platinasientä, niin metalli alkaa hehkua ja vähän ajan perästä vety syttyy tuleen.

Tämä vedyn syttyminen platinasienen vaikutuksesta on valaiseva esimerkki n. s. katalyyttisestä vaikutuksesta. Tämä nimitys tarkoittaa sitä omituisista vaikutuksista, mikä muutamilla aineilla on, ne kun saavat aikaan kemiallisia ainemuutoksia, itse silti ensinkään muuttumatta. Platina esim., joka saa vedyn ja hapen yhtymään keskenään noin helposti, huomataan tuon reaktionin jälkeen itse jääneen muuttumatta ja näin on laita myöskin toisissa reaktioissa, joissa hienojakoinen platina toimii katalyyttisenä välittäjänä. Tämä platinan suhtautuminen on nähtävästikin joissakin tekemisissä sen seikan kanssa, että tuollaisessa erittäin hienojakoisessa ja huokoisessa muodossa sillä on äärettömän laaja pinta-ala, mutta mielipiteet eroavat siihen nähden, miten tämä on lähemmin selitettävä. Jotkut ovat sitä mieltä, että nuo kaasut tiivistyvät platinan pinnalla ja tulevat siten saatetuiksi lähempään yhteyteen, platinan pinta siten toimien jonkunlaisena lentolevien molekyylien luokseen houkuttelijana. Toiset taas ovat sitä mieltä, että platina ensin anastaa happimolekyylit, muodostaen niiden kanssa yhdistyksen, ja sitte luovuttaa ne vaatimattomasti vedylle, sillä seurauksella, että vettä muodostuu ja platina jää samaan tilaan, missä se oli reaktionin alussa, ilman että siinä näkyisi mitään merkkejä siitä, että se on tuollaisen työn suorittanut.

Vaikka Döbereinerin lampu onkin joutunut pois käytännöstä useammassa kuin yhdessä merkityksessä, niin on olemassa muutamia nykyaikaisiakin samalle periaatteelle nojautuvia laitteita. Vielä joitakuuta aikoja takaperin oli käytännössä hehkulamppuja, joissa kaasuputken suulle oli asetettu pieni palanen platinahohkaa, niin

että kun kaasuputken hana avattiin, kaasu syttyi ilman tulitikuun apua. Tämä laite on jo joutunut pois käytännöstä, etupäässä sen vuoksi, että platinan katalyyttinen vaikutuskyky nopeasti vähenee, niin että se lopulta ei enää pystykään sytyttämään kaasua tuleen.

Toinen kojelaite, joka perustuu samalle periaatteelle on nykyään varsinkin suurempien kaupunkien sikaarimyymlöissä yleisest käytännössä oleva n. s. automaattinen sikaarinsytyttäjä. Tämän muodostaa pieni metalliastia, joka on varustettu kannella. Astiassa on jotakin haihtuvaa nestettä ja sen kanteen on kiinnitetty pieni palanen hyvin hienoa platinalankaa. Kun tätä platinalankaa pidetään tuon haihtuvan nesteen höyryissä samalla kun ilmalla on pääsy astiaan, niin alkoholi yhtyy ilman happeen platinan vaikutuksen alaisena; reaktionissa syntyy lämpöä, platina alkaa hehkua ja viimein alkoholi syttyy liekkiin.

Edellä on juuri huomautettu, että platinalla on sangen suuri katalyyttinen kyky silloin kun se on hienojakoisessa tilassa. Voidaan sanoa, että hienojakoinen aine yleensäkin suhtautuu monessa suhteessa hyvin eri tavalla kuin sama aine tivitssä tilassa. Niinpä esim. on seurauksena maan vetovoiman laista se, että ilmassa olevat jähmeät ainehiukkaset pian putoavat maahan, mutta jos ne ovat äärettömän pieniä, niin ne saattavat kulkea pitkiäkin matkoja ilmassa, putoamatta maahan. Niinpä vuonna 1883 useissa Euroopan maissa nähdyt kauniit iltaruskot selitettiin johtuneen ilmassa leijailevasta hienon hienosta tomusta, joka oli peräisin kokonaan toiselta puolelta maapalloa (Krakatoan saarella) tapahtuneesta tulivuorenpurkauksesta.

Myöskin palamiseen nähden hienojakoisessa tilassa olevat aineet

suhtautuvat jonkunverran omituisesti. Jokainen tietää, että rauta ja lyijy ovat aineita, jotka eivät hevillä syty; kuitenkin on mahdollista valmistaa näitä aineita niin hienojakoisessa tilassa, että kun ne heitetään jostakin suljetusta astiasta ilmaan, niin ne sytyvät itsestään palamaan. Hienojakoisella aineella on suhteellisesti paljon suurempi pinta-ala kuin tiiviillä aineella ja sen ruostumis- eli hapettumisnopeus lisääntyy tästä syystä siinä määrin, että syntyy valoilmio; palamisilmio, joka tavallisissa oloissa (näistä metalleista puhuen) on hidas, tapahtuu nyt paljon nopeammin. Ilmiötä voitaisiin sanoa "itsestään tapahtuvaksi palamiseksi", mutta lukijan olisi selvästi ymmärrettävä, että se kemiallinen muutosilmio, joka tapahtuu kun hienojakoinen rauta tai lyijy syttyy palamaan ilmassa, on aivan sama kuin se mikä tapahtuu niiden ruostuessa; ainoa erotus on siinä, että jälkimäisessä tapauksessa tuo muutos tapahtuu paljoa hitaammin kuin edellisessä.

On muitakin tapauksia, joissa palaminen näyttää tapahtuvan ilman mitään näkyvää syytä ja joissa niin ollen voidaan puhua "itsestään tapahtuvasta" palamisesta. Heinäru'ot eli suovat sytyvät joskus itsestään palamaan ja öljyyn kastetuilla puuvillakangastikuilla ja -jätteillä on usein huomattu olevan sama taipumus. Mutta miten "itsestään tapahtuvalta" tuo ilmio kulloinkin näyttäneekin, on jokaisessa tapauksessa aina olemassa täysin riittävä syy palamiseen. Edellisessä tapauksessa heinä on pantu suovaan, sen vielä ollessa kostea ja sellaisissa olosuhteissa se joutuu käymistilaan. Käyminen tässä merkitsee pienen-pienten itiöiden läsnäolon aikaansaamaa heinän aineosien kemiallista muuttumista ja tätä muutosta seu-

raa, samoin kuin useimpia muitakin kemiallisia muutosilmiöitä, lämmön kehittyminen. Jos heinä olisi levitettyä ulkoilmassa kentälle, niin tämä lämpö heti haihtuisi avaruuteen, mutt asuovan sisästä se ei pääse haihtumaan niin helposti; sitä kertyy yhä enemmän käymisprosessin jatkuessa ja lopulta lämpömäärä nousee niin korkealle, että heinät syttyvät tuleen.

Mitä öljyisiin räsyihin ja puuvillavaunrun tulee, niin selitys niihin nähden on toinen. Monet öljylajit hapettuvat helposti ilman hapen vaikutuksesta ja kun sellainen öljy leviää räsyjen ja puuvillavaunun pinnalla laajalle alalle, niin tämä hapettuminen tapahtuu sangen nopeaan. Kun räsyt ja puuvillavaunu ovat huonoja lämmönjohtajia, niin hapettumisen synnyttämä lämpö nopeasti kerääntyy ja johtaa lopulta n. s. itsestään tapahtuvaan syttymiseen.

Kummassakin näissä edellämainituissa tapauksissa on kysymyksessä oleva kemiallinen muutosilmiö alussa hidasta palamista, joka lopuksi kiihtyy yainoastaan siittä äsystä, että tuossa muutosilmiössä kehittynyt yämpö ei ole voinut päästä haihtumaan. Lämpömäärän kohotessa kemiallinen ainemuutos aina käy nopeammaksi; sen vuoksi lämmön yhä kerääntyessä heinäsuovaan tai puuvillavaunukasaan, kemialliset voimat käyvät yhä kiihvimiksi ja lopulta aiheuttavat yleisen syttymisilmiön. Ilmiö itse asiassa muistuttaa rahan kerääntymistä sen kasvaessa korkoa korolle.

Tavallinen ihminen kylläkään ei ole tilaisuudessa kokoilemaan heinäsuovilla, mutta on olemassa hyvin yksinkertainen esimerkki siitä, miten hitaassa palamisessa kehittyvä lämpö voi keräytyä. Jos rautaviilajauhoja sekoitetaan sa-

hajauhoihin ja seos kostutetaan pienellä määrällä vettä, niin nähdään muutaman tuunnin päästä seoksesta nousevan höyryä. Raudan ruostumisessa kehittyvää lämpöä ei tavallisissa oloissa voida huomata, mutta tässä pienessä kokeessa asahajauhot, jotka johtavat huonosti lämpöä, vaikuttavat sen, että lämpöä kokoontuu siinä määrin, että se pian voidaan aisteilla huomata.

Ihmiset ovat aikoinaan uskooneet erään toisenlaisenkin "itsestään tapahtuvan" syttymisen mahdollisuuteen, nimittäin ihmisolentojen. Uskottiin, että elävä ihmisruumis voisi joutua sisäelimsissä itsessään syttävän tulen uhriksi. Englannin kuninkaallisen tiede-esuran filosofisissa julkaisuissa vuodelta 1744 löytyy esim. seuraavanlainen tiedonanto: "Noin 17 vuotta sitten kolme aatelismiestä, joiden nimiä en säädyllisyyden nimessä halua julkaista, joi väkeviä juomia ja kaksi heistä kuoli heidän vatsastaan purkautuvan tulenlieskan kärventämänä ja tukahduttamana." Niin laajalle levinnyt oli usko ihmisolennoissa tapahtuvan itsestään syttymisen mahdollisuuteen, että itse suuri kemisti Liebig katsoi kysymyksen käsittelyn arvoiseksi ja katsoi kannattavan merkitä siinä kantansa, että "vaikkakin lihava kuollut ruumis, joka sisältää runsaasti alkoholia, kenties saattaa itsestään syttyä palamaan, niin elävä ruumis, jossa verenkierto on käynnissä, ei voi syttyä itsestään". Juttu tästä merkillisestä käsityksestä osottaa, miten helposti ensiksikin saatetaan tehdä vääriä huomioita ja toiseksi, miten helposti voidaan kiirehtiä käyttämään ensimmäistä mieleenjohtuvaa selitystä asian todellisesta laidasta.

(Professori J. G. Philipin teoksesta "Nykyäikaisen kemian ihmeet", sovittelun suomentanut Severi Alanne.)