

L'OBTENCIÓ DE L'ESPERIT ARDENT DE SATURN: UNA ACTIVITAT PER INICIAR EL DEBAT SOBRE ELS ELEMENTS I LES SUBSTÀNCIES

Mercè Izquierdo i Aymerich

Departament de Didàctica de les Ciències. Centre d'Estudis d'Història de les Ciències. Universitat Autònoma de Barcelona

Paraules clau: *ensenyament de les ciències, història de la química.*

The preparation of the burning spirit of Saturn: an activity for starting the debate on elements and substances.

Summary: *In this paper we present an experiment which comes from Nicolas Lémery's book Cours de chimie translated into Catalan. The title of the experiment is «The spirit of Saturn» and it suggests an interpretation that has to be discussed. Thus, the experiment has been adapted in a didactical way with the aim to be useful for learning chemistry.*

Key words: *science teaching, history of chemistry.*

Introducció

Estem vivint una època de canvis molt importants, que es projecten amb força, fins i tot amb dramatisme, a l'escola. Moltes persones proposen l'enfocament que ha estat anomenat *CTS* (ciència, tecnologia i societat) per tal d'adaptar els currículums escolars als «signes dels temps», que urgeixen una educació més vinculada al «saber fer» i no tant a coneixements escrits en un llibre de text. Des d'aquesta perspectiva, la història de la ciència pot aportar molt a l'ensenyament de les ciències. La proposta que es presenta a continuació pretén ser-ne un exemple.

Parlarem de Lémery, un adroguer (farmacèutic) que va viure al segle XVII i va morir ja al XVIII: com vivia, com va adquirir els coneixements que li varen permetre establir el seu negoci, quins conflictes socials el varen afectar, com es relacionava la seva tasca d'autor de llibres de química i d'acadèmic amb la d'home de negocis. Ens centrarem en un dels experiments que permetien obtenir l'esperit ardent de saturn (l'acetona, com diríem ara), que es venia a bon preu, i en les idees científiques que li permetien explicar-lo (Bougard, 1999).

Amb això podrem comprendre millor el significat de les entitats químiques *substància*, *element* i *àtom* i dissenyar activitats docents que permetin ensenyar alhora els aspectes pràctics i teòrics dels conceptes. I també farem una aportació que contribueixi a identificar les aportacions que pot fer la història de les ciències a l'ensenyament en les aules de ciències i a la fonamentació teòrica de la didàctica de les ciències.

Nicolas Lémery (Rouen, 1645 - París, 1715)

La vida i l'itinerari professional de Lémery són ben representatius d'una època de la qual sabem que es va produir una «revolució científica» que aparentment deixa de banda la química: aquesta ciència hauria d'esperar encara un segle per arribar a ser «moderna». Va ser així? No serà que s'ha escoltat massa Boyle i massa poc els químics de l'època? No serà que s'ha opinat sobre els coneixements químics del segle XVII amb criteris anacrònics, és a dir, comparant-los amb els actuals i sense tenir prou en compte les «bones preguntes» que es formulaven i que s'anaven responent?



FIGURA 1. Nicolas Lémery, *doctor medicus* (segons Bougard, 1999).

Nicolas Lémery neix a Rouen el 1645, fill de Julien, procurador al parlament de Normandia de religió protestant, i de Suzanne Duchesmin. És el cinquè de set germans, dels quals només cinc van arribar a l'edat adulta. França estava llavors sota la regència d'Anna d'Àustria i Mazarino era el seu primer ministre. Nicolas va estudiar a Rouen i als quinze anys és admès oficialment com a aprenent a l'apotecaria del seu oncle matern per aprendre-hi farmàcia. Al llarg de sis anys, Nicolas va aprendre l'ofici; però a París i a Montpel·lier s'ensenyava una nova química que obria noves perspectives. El jove farmacèutic va iniciar el seu *tour de France* per tal de completar la seva formació: primer a París, després a Montpel·lier i de nou, fent una volta per França, a París.

Va arribar per primera vegada a París, una ciutat plètòrica d'activitat cultural, el 1666, l'any de la fundació de l'Acadèmia de les Ciències per Lluís XIV. Va treballar i viure a pensió amb Christophe Glaser. Probablement va romandre a París fins el 1668 o més i va passar els anys següents a Montpel·lier, on va ser acollit per la comunitat protestant local, nombrosa i molt dinàmica. A mitjan 1671 marxa de nou cap a París. Li ha arribat el moment d'establir-se pel seu compte i, el 1674, compra el càrrec d'Apotecari Privilegiat del rei i s'estableix al carrer Galande, a la Porte Doré (que devia ser l'ensenyà que hi havia a la botiga). Diu Fontenelle (secretari de l'Acadèmia de les Ciències, citat per Bougard, 1999) en l'elogi que va fer de Lémery quan aquest va morir:¹

El seu laboratori no era una cambra sinó un celler i més aviat un antre màgic, il·luminat només per la claror dels forns [...] els noms més famosos entren en la llista dels seus auditors [...]. Fins i tot les dames, portades per la moda, tenien l'audàcia de venir a mostrar-se a assemblees tan sàvies. Al mateix temps el senyor de Verney feia cursos d'anatomia amb el mateix esclat i totes les nacions d'Europa li proporcionaven estudiants. Un any es varen comptar quaranta escocesos que havien vingut a París només per escoltar aquests dos mestres i que se'n tornaren quan es van acabar els cursos. Com que el senyor Lémery els prenia a pensió, calia que la seva casa fos prou gran per acollir tots els que hi volien viure, i les cambres del barri s'omplien de persones a mitja pensió, que com a mínim volien menjar a casa d'ell.

I Jean Baptiste Dumas (citat per Bougard, 1999), en les *Leçons de philosophie chimique*, de 1830, reproduceix la narració en el llenguatge del romanticisme:²

Traieu el cap a la *rue* de Garlande. Seguiu la multitud sorollosa d'estudiants que s'hi precipita; no feu cas de les vestimentes dels senyors i els prínceps ni de les cadires de mans que transporten les grans dames. Feu-vos-hi un lloc, aneu-hi. Trobareu un pati, al fons del pati una porta baixa, una escala gastada, amb la qual baixareu, i potser caureu, a un celler il·luminat per la claror vermellosa del foc. Gràcies a ella aviat descobrireu els estris de la química i veureu la multitud atapeïda, atenta, escoltant les lliçons d'un home jove, que té tot just trenta anys. Aquest home sobre el qual es fixen totes les mirades, de les paraules del qual totes les orelles estan pendents, ja ho endevineu: és una revolució personificada; és Nicolas Lémery.

1. El text ha esta traduït del francès per M. Izquierdo.

2. El text ha esta traduït del francès per M. Izquierdo.

Té cada cop més èxit, com a farmacèutic, com a químic i com a professor. El 1675 publica la primera edició del *Cours de chimie*, es casa i al llarg dels deu anys següents neixen els seus sis fills. La seva vida transcorre sense problemes i es guanya molt bé la vida: només amb la venda del seu «magisteri de bismut» (el blanc d'Espanya) ja guanyava prou per mantenir la seva llar. Però a partir de 1681 començà una persecució contra els protestants que, amb alts i baixos, va arribar a la revocació de l'edicte de Nantes el 1685, amb la qual cosa es va prohibir definitivament practicar la religió reformada i es prohibia l'exercici de la professió als metges protestants. Ha de renunciar al càrrec, vendre l'apotecaria i exiliar-se de París. La duresa de la persecució el fa abjurar de la fe protestant i ell i tota la família es converteixen al catolicisme el 1686, any en el que apareix la sisena edició del *Cours de chimie*, que es tradueix també a l'anglès, al castellà, a l'alemany i a l'holandès.

La vida de Lémery transcorre ara, de nou, de manera plàcida. El seu fill Louis l'ajuda i el substitueix cuidant els seus malalts quan cal; però encara rep un nou honor quan Lluís XIV el nomena acadèmic associat químic el 1699 i, ben aviat, pensionari químic. Participa activament a les sessions de l'Académie, a les quals presenta nombroses comunicacions (la darrera fou el 1713, quan ja estava malalt) i estableix correspondència científica amb diversos metges d'arreu, la majoria d'ells protestants.

El *Cours de chimie* es va continuar publicant després de la seva mort, fins arribar a la dotzena edició. El 1756 va aparèixer encara una edició revisada; així, les idees de Lémery varen inspirar els químics fins al començament de la «revolució química».

Les aportacions de Lémery a la ciència química

El breu repàs de la vida de Lémery que s'ha fet en l'apartat anterior ens el mostra ben integrat a la seva època; com els seus col·legues, millora els procediments experimentals i intenta explicar les transformacions de la matèria segons models útils a la química. És autor d'un llibre amb el qual es formen els químics i farmacèutics al llarg d'un segle; aquest llibre és una part molt important de la seva feina i cal dedicar-li atenció.

El llibre és semblant a d'altres llibres de química de l'època dedicats a l'obtenció de medicaments (els de Béguin, Chadras, Glaser...) que reproduïen l'esquema de l'*Alchymia* de Livabius, el qual, editat a començaments del segle XVII, ha estat considerat el primer llibre, fundacional, de química.

Segons aquest esquema, els diferents capítols d'un llibre de química es dediquen a les operacions de la química, gràcies a les quals s'obtenen els diferents cossos o materials que utilitza la química. Aquestes operacions proporcionen un primer esquema de classificació i de nomenclatura: les calçs són el resultat de la calcinació, els magisteris són el resultat d'operacions complexes, els esperits són el resultat de les destil·lacions... I sobre aquest esquema en va apareixer un altre, que ve donat per les matèries primeres que s'utilitzen: les calçs, per exemple, poden ser de mercuri, de ferro, d'antimoni... Un primer capítol mostra el model de matèria que permetrà explicar, de manera general, la transformació química i les propietats dels cossos. En ell es parla dels *principis*, que són aquells materials que formen tots els cossos i són els responsables de les seves propietats. Són els tres principis de Paracels: sal, sofre i mercuri, i d'altres: un principi universal (responsable dels canvis de la matèria), l'oli, els esperits, la terra... Tots els principis contribueixen a

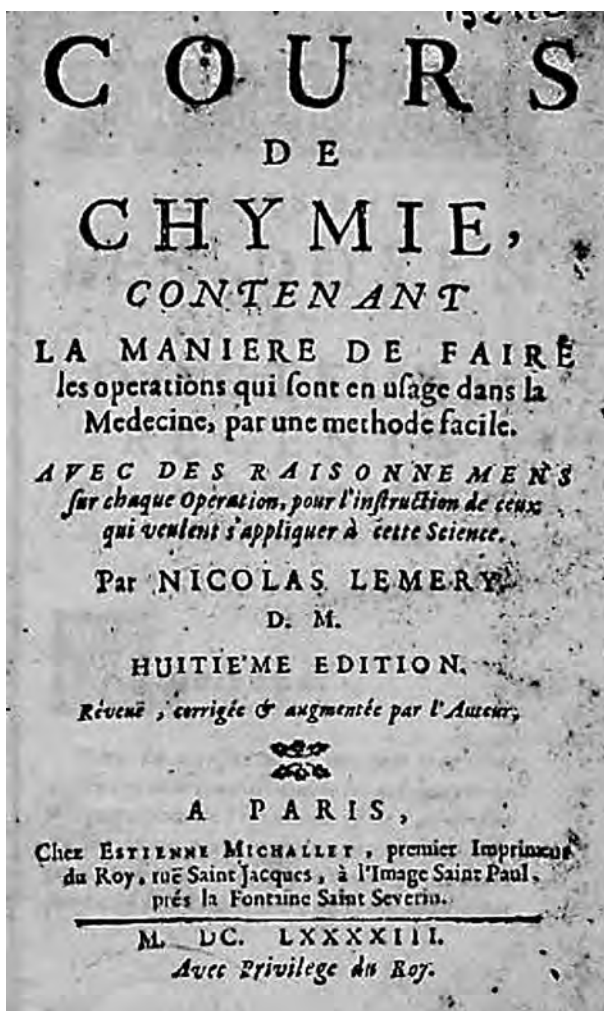


FIGURA 2. Portada del llibre de Nicolas Lémery, 8a ed.

connectar amb la diversitat de propietats que mostren els cossos quan se'ls manipula. A més a més, la teoria corpuscular de la matèria vigent en l'època aporta imatges adequades al mecanisme de les reaccions, en permetre relacionar algunes propietats amb la suposada forma de les partícules (els àcids tenen punxes que es poden entaforar en els forats de les bases, amb la qual cosa desapareixen les propietats dels uns i de les altres). Finalment, amb tot això, s'ha de poder imaginar l'acció del foc sobre els cossos i les variacions de massa que es produeixen al llarg dels canvis, evitant la creació i la destrucció de matèria, que mai han estat raonables.

El principal problema que ha de resoldre una teoria de la matèria que sigui útil per a la química és la transformació d'uns materials i, alhora, la persistència d'uns altres, ja sigui perquè apareixen de nou una i altra vegada (alguns metalls) o perquè s'associen a una pro-

pietat del cossos que apareix en molts d'ells i limita les manipulacions a les que es poden sotmetre: la volatilitat, la combustibilitat, la solubilitat..., i que sembla passar dels uns als altres al llarg de les transformacions. Veurem, amb l'exemple que hem seleccionat, com utilitza Lémery aquestes idees.

L'obtenció de l'esperit ardent de saturn

L'obtenció de l'esperit ardent de saturn forma part del capítol cinquè, dedicat a les preparacions que es fan a partir del plom, anomenat també *saturn* degut a l'antiga relació astrològica entre els metalls i els planetes. Aquest experiment, ben conegut per tots els químics de l'època, consistia en la destil·lació (piròlisi) de la sal de saturn (l'acetat de plom), amb la qual s'obtenia l'esperit ardent (l'acetona). El procés està descrit amb tot detall i explicat segons el model de matèria que Lémery compartia amb altres químics, però que utilitzava, com es pot veure, de manera reflexiva (vegeu la traducció, en l'annex).

És interessant destacar els aspectes següents:

1. La relació que s'estableix entre els suposats components dels materials i el seu comportament en la intervenció: el plom queda irreconeixible per l'acció del vinagre, l'esperit ardent és inflamable perquè reté esperit de vi del vinagre.
2. La importància que es dóna als aspectes quantitius i el raonament que es fa a partir d'aquests.
3. La interpretació implícita suggerida pel nom del producte obtingut: l'esperit ardent «surt» del plom.
4. La concepció de *foc*, relacionada amb l'augment de massa del plom: el foc penetra en el plom i li fa augmentar el pes.

Aquestes consideracions permeten captar fins a quin punt les afirmacions sobre «què és la matèria» es fan amb la intenció d'explicar les seves transformacions, en la mesura que el químic les va controlant i gestionant; cal explicar la història dels materials: com es passa dels uns als altres, quins es poden recuperar i com fer-ho, com portar el balanç del conjunt dels materials, abans i després dels canvis, com seguir la pista per mitjà de les propietats que es detecten...

En aquest llarg procés històric de «donar significat químic a la matèria» el concepte d'*element* és fonamental. Com s'ha vist, en el temps de Lémery coexisteixen diverses concepcions d'element. L'episodi que presentem aquí ens permet apropar-nos a la problemàtica d'identificar on van a parar els materials: quins desapareixen, quins es mantenen. Cap experiment pot mostrar si un material és simple (element) o compost; cal anar seguint la seqüència de canvis i estar atent a la reaparició d'alguns dels materials. Aquesta actitud atenta als esdeveniments és la que va afinant la percepció i suggereix noves interpretacions. Els químics farmacèutics com Lémery, abocats al treball de laboratori i compromesos amb una professió que esdevenia cada cop més útil i respectable, iniciaven una nova tradició, en la qual els conceptes de substància i element s'anaven identificant amb els «cossos» concrets que trobaven en el laboratori. Inauguraven així una manera de pensar sobre la seqüència de canvis des d'un enfocament quantitatiu que havia d'acoblar-se amb l'atomisme de manera útil per a la química.

L'obtenció de l'esperit de saturn havia estat interpretat con un procés de destrucció del metall i d'extracció de la seva essència combustible. Aquest procés havia estat utilitzat per Boyle en el seu llibre *The sceptical chemist* per mostrar que el foc no separa cossos preexistents en la mescla, sinó que en genera d'altres que no hi eren; es va oposar així als principis de Paracels i, en general, a la feina dels iatroquímics, perquè creia que no hi havia «elements materials» en la química: els àtoms eren els autèntics «elements» i no es podien conèixer les seves propietats primàries. Però els químics trobaven, en la seva feina, indicis de materials més o menys simples, més o menys relacionats amb la dinàmica química, més o menys permanents; i, sobretot, trobaven una diversitat de propietats i unes pautes en els seus canvis que difícilment es podien explicar suposant que tots els àtoms estaven fets de la mateixa «matèria primera» i diferien només en la forma, com semblava suposar Boyle.

El problema que identifiquen Lémery i els seus col·legues i també Boyle és la permanència o la desaparició del plom: si s'ha destruït en el procés o si encara «hi és» (en una nova «forma», a partir de la qual es pot tornar a obtenir).

Lémery interpreta aquest procés segons un model cartesià, influenciat també per idees que procedeixen de l'atomisme de Gassendi, i explica els canvis en termes de partícules amb una forma i una grandària específiques, que es mouen i topen les unes amb les altres. Reconeix que hi ha plom a la retorta després d'haver obtingut l'esperit volàtil i el preocupa l'augment de massa que ha experimentat el «plom» (és a dir, allò que ell sap que podrà convertir-se de nou en plom), fenomen que interpreta com una demostració de l'existència de partícules de foc que es poden incorporar als cossos. Finalment, reconeixerà en les darreres edicions del *Cours de chimie* (Lémery, 1687) que l'esperit ardent procedeix del vinagre i no pas del plom i que cal anomenar-lo de manera diferent:

Anomeno esperit de la sal volàtil del vinagre [el producte de la destil·lació de la sal de saturn] per deixar clar que aquesta substància deriva del vinagre i no del plom. És diferent de l'esperit de vi tot i que són gairebé de la mateixa naturalesa.

Cristophe Glaser (1668) diu:

El plom que està dissolt i reté per una reacció tots els esperits àcids del vinagre, que es corporifiquen [...].

Moyse Charas (1753) està d'acord i va més enllà:

El nom d'oli de saturn és impropí, perquè no és més que esperit de vinagre concentrat que ha retingut només unes poques partícules de plom, com es pot comprovar si es fon la massa que queda a la retorta; perquè aquesta no deixarà de convertir-se en un plom molt semblant al que hem utilitzat per formar la calç amb la qual hem preparat la sal de saturn.

Història de la química i ensenyament

La història de la ciència pot contribuir a rescatar el significat dels coneixements científics que resta amagat en els llibres de text de ciències però que fa comprendre que

les ciències són cultura, constitueixen una aventura intel·lectual d'un enorme interès en la qual s'hi pot participar, i no són una «veritat» que ha de ser acatada com a dogma (Izquierdo, 2000).

Es poden identificar diferents etapes que permeten al professor o a la professora apropar la història de les ciències a les aules. En primer lloc, el professorat ha d'estar interessat en estudiar-la, amb el màxim rigor possible. Aquest estudi ha de permetre identificar algun episodi que sigui rellevant per a la formació dels alumnes. L'episodi identificat ha de ser transformat en activitat docent, per a la qual cosa ha de ser reconstruït segons el format adequat a l'activitat que s'ha de fer, i, finalment, l'activitat s'ha de dur a terme i ha de ser avaluada, per esbrinar què aporta a la formació dels estudiants (Audigier i Fillon, 1991).

Els temes científics que poden ser presentats amb contribució de la història són molts i es pot fer de moltes maneres. Per tant, totes les iniciatives, totes les activitats que es facin en aquest camp, han de ser divulgades i explicades. Els aspectes científics que es poden treballar amb l'exemple de l'obtenció de l'esperit ardent de saturn que s'acaba de presentar són els següents:

- a) Ambientació en l'època (començament de l'edat moderna): naixement de les societats i revistes científiques, creació del Jardin du Roi i inici de les lliçons públiques de ciència, conflictes entre dues tradicions mèdiques i farmacèutiques, rebotigues de farmàcia que funcionaven com a laboratoris on s'aprenia química, científics i filòsofs contemporanis.
- b) Reproducció d'un experiment amb instruments de l'època i relació entre l'instrument, l'acció experimental i la interpretació de l'experiment (la manera de fer-l'ho requeriria una sessió específica i un altre context, però l'experiment funciona).
- c) Actualització del debat científic que es planteja l'autor del llibre quan relata i fa l'experiment segons la pregunta crucial que, reformulada per la classe, podria ser: hi ha plom, en l'esperit ardent de saturn?, és adequat donar aquest nom al producte obtingut en destil·lar el plom dissolt en vinagre?

Requereix llegir un petit text de l'època, traduït, que es pot contrastar amb l'original. Cal reformular la pregunta, intentar respondre-la en el seu context i amb arguments de l'època. Segons quina sigui la resposta, el llenguatge, en explicar els fets, pren un significat diferent.

Des del punt de vista pràctic, a partir d'aquesta reflexió es poden dissenyar diverses activitats docents: pot donar lloc a una simulació per ordinador, una representació teatral, un debat periodístic, una conferència amb debat del públic, amb la participació de professors de diverses matèries: ciències, història, filosofia, llengua i literatura, tecnologia...

L'experiment es pot fer al laboratori i explicar-lo de diverses maneres, per fer veure que els experiments es reconstrueixen de manera retòrica, en els textos escrits:

Com en parla Boyle? Com en parla Béguin? Com en parla Lémery?

Permet reflexionar sobre èpoques històriques que han quedat força oblidades:

Què en sabem, de Lémery i de la seva època? Com era l'entorn social de Lémery? Què ha perdurat, del seu treball (pràctic i teòric)?

A partir d'aquest episodi es pot identificar la tradició «de les substàncies» contrastada amb la tradició «dels àtoms» i la tradició quantitativa, emergent, contrastada amb la qualitativa:

Ajuden, les partícules, a entendre què passa en destil·lar la sal de plom?

Es pot transformar un episodi químic en una història interessant que permeti conèixer el pensament de l'època:

Podríem narrar la vida de Lémery de diverses maneres? Amb quina finalitat triaríem un enfocament concret? Amb quins criteris de qualitat ho faríem?

Bibliografia

- AUDIGER, F.; FILLON, P. (1991). *Enseigner l'histoire des sciences et des techniques*. París: INRP.
- BOUGARD, M. (1999). *La chimie de Nicolas Lémery, apothicaire et médecin*. Brussel·les: Brepols.
- CHARAS, M. (1676). *Pharmacopée royale galénique et chimique*. Lió: Frères Bruyset.
- GLASER, C. (1663). *Traité de la chimie enseignant par une brève et facile méthode toutes ses plus nécessaires préparations*. París: Jean d'Houry.
- IZQUIERDO, M. (2000). «Relacions entre la història i la didàctica de les ciències». A: BATLLÓ, J. [et al.] [ed.]. *Actes de les V Trobades d'Història de les Ciències i de la Tècnica*. Barcelona: Societat Catalana d'Història de la Ciència i de la Tècnica, 115- 124.
- LÉMERY, N. (1683). *Cours de chimie*. 8a ed. París: Michallet.

ANNEX

Esperit ardent de saturn

Nicolas Lémery, *Cours de chimie* (8a edició, 1693, 149)

(Traducció del francès: M. Izquierdo)

L'esperit de saturn és un licor inflamable que surt de la sal de saturn.

Ompliu de sal de saturn dues terceres parts d'una retorta de vidre ben tancat. Poseu-la en un forn, sobre un foc molt lent que permeti escalfar suaument la retorta fins fer-ne sortir una aigua flegmàtica... Quan ja no en sortirà res més, deixeu refredar els recipients i, un cop oberts, aboqueu-ne el contingut en un alambí de vidre i rectificueu-lo destil·lant a foc de sorra molt lent la meitat aproximadament del licor, que farà l'esperit de saturn inflamable com l'aigua de vida i d'un gust amarg.

(Virtuts) Aquest esperit és molt bo per resistir a la putrefacció dels humors.

(Dosi) També se'n dóna als melancòlics hipocondríacs de vuit a setze gotes en un bullit d'ou o en un altre licor apropiat per a la malaltia i es continua així durant quinze matins.

(Oli de saturn) L'altra meitat del licor que haurà quedat en l'alambí és anomenat *oli de saturn* de manera impròpia; és bona per netejar els ulls dels malalts.

(Revifament de la sal de saturn en plom) Si traieu la matèria negrosa que queda en la retorta i la poseu en una càpsula sobre carbons ardents, retornarà el plom.

Observacions

S'ha de fer atenció a omplir només dues terceres parts de la retorta i a acoblar-hi un recipient prou gran perquè, com que els esperits volàtils es desprenen amb força, podrien trencar els recipients si no trobessin prou espai per estendre's.

(Pes) Si heu posat sis unces de sal de saturn a destil·lar, retirareu una unça i sis dracmes de licor i us quedaran a la retorta sis unces i sis dracmes de matèria negrosa i grogosa; i si poseu aquesta matèria en una càpsula entre carbons roents, es fondrà i retirareu quatre unces i mitja de plom o, algunes vegades, sis dracmes d'una terra groga de color de litargiri d'or.

(Quant àcid hi ha en l'esperit de saturn) Es veu per aquesta operació que una unça i sis dracmes de les parts més àcides del vinagre són capaces de prendre quatre unces i sis dracmes de plom per reduir-lo a sal; però el que és més sorprenent és el trasbalsament que aquests àcids li produeixen, de manera que no s'assembla gens a com era abans.

(Augment sorprenent) L'augment de plom que queda en la retorta és ben visible, perquè n'hi ha sis dracmes més de les que s'havien posat de sal de saturn, tot i que s'han retirat una unça i sis dracmes de licor; així, cal necessàriament que les quatre unces i deu dracmes de plom hagin augmentat de dues unces i mitja.

Sembla ben bé que, quan més es *rarifica* el plom, més capaç és d'incorporar partícules de foc; ja que, tot i que la sal de saturn no ha estat gaire temps sobre el foc, el plom augmenta molt. També podria ser que, a mesura que surten els àcids, els corpuscles ignis entrin en multitud i obrin encara més els porus del plom pel seu gran moviment, però cal que aquests porus estiguin disposats realment de manera que es tornin a tancar més o menys com si fossin vàlvules i que impedeixin el retorn d'aquestes partícules de foc.

Quan es posa aquesta calç calcinada a foc obert, en una càpsula sense remoure, les parts de plom s'acosten i expulsen els cossos ignis, de manera que el plom es revifa i recupera el seu pes natural.

La matèria no revifaria pas si estigués tancada, per molta força que tingués el foc encès sota la retorta, perquè els cossos ignis no tindrien suficient llibertat per sortir-ne.

La terra groga que es troba dins de la càpsula sembla estar daurada: és una impuressa terrestre i bituminosa de la qual el plom s'ha lliurat. No n'hi devia haver més de dues dracmes, atès que se'n retiren quatre unces de plom; cal, doncs, que l'augment procedeixi de les partícules de foc que hi han quedat, com en una calç.

Si després d'haver destil·lat l'esperit de saturn retireu la retorta del foc mentre és ben calenta i la trenqueu tot seguit, la matèria que hi ha a dins s'encendrà com el carbó i es reduirà a una matèria groga i grisa en la qual apareixeran petits trossos de plom. Aquesta circumstància prova que el plom és molt sulfurós, ja que el plom no pot provenir més que del sofre mateix del metall.

La matèria que s'apaga a l'aire no és tan pesant com la que es refreda dins de la retorta, perquè els petits cossos de foc es dissipen i poden arrossegar una mica de sofre de plom. És també aquesta inflamació de la matèria que fa que es trobi una mica de plom revifat i que en aquella que s'ha apagat dins de la retorta no se'n trobi.

(D'on ve que l'esperit de saturn sigui inflamable) L'esperit de saturn només és inflamable per una porció d'esperit de vi que resta encara embolcallada en el vinagre i havia estat empesa pels àcids a l'interior dels porus del plom, quan es va fer la sal de saturn; ja que, quan empeny el foc per destil·lar aquesta sal, els àcids es trenquen i deixen l'esperit de vi en llibertat, així l'esperit de saturn no té cap gust d'àcid.

La matèria que queda en la retorta després de l'operació pot ser revifada fàcilment en plom, perquè ja ha estat privada dels àcids que li donaven la forma de sal.

(Un altre revifament de la sal de saturn en plom) També es pot revifar la sal de saturn en plom mesclant-la amb una sal alcalina que s'haurà fet fondre amb un gran foc, perquè aquesta darrera sal trenca els àcids que mantenien disfressat el plom; però cal remarcar que s'inflama abans d'haver estat revifat, i això a causa de l'esperit de vi que hem dit que quedava atrapat en la dissolució de la cerussa que s'ha fet pel vinagre.