

## Om Kvægsølvforiltesaltene Natronbundfald.

Af

**C. Barfoed.**

(Meddelt i Mødet den 23. November 1883.)

Det er en gammel Erfaring, at det mørke Bundfald, som dannes ved Kvægsølvforiltesaltene Behandling med Kali el. l., efter Udvaskning og Tørring udviser flere Forhold, som tyde paa, at det indeholder frit Kvægsølv i fint fordelt Tilstand. Man anser i Almindelighed det friske Bundfald for Kvægsølvforilte og antager, at den nævnte Indblanding hidrører fra, at noget af Forilte har skilt sig i Metal og Tveilte, og at den hele Maade, hvorpaa Arbejdet udføres, faar Indflydelse paa, hvor stor en Del af det færdige Præparat disse Indblandinger komme til at udgjøre. Dog har Guibourt allerede i Aaret 1816 fremsat den Anskuelse, at Kvægsølvforilte ikke kan fremstilles ad den anførte Vej (ne peut être obtenu isolé), og at Bundfaldet kun er en Blanding af Kvægsølv og Kvægsølvteilte. Han grunder den paa, at Bundfaldet, hvilket han havde fremstillet af salpetersurt Kvægsølvforilte og Kali, for det første dannede Kvægsølvforchlorid og Kvægsølvtechlorid ved Behandling med Saltsyre, og for det andet efter Udvaskning og Tørring udviste under Loupen smaa Kvægsølvkugler, som ved Tryk mellem to haarde Gjenstande samlede sig og bleve synlige for det blotte Øje. Gay-Lussac, som har afgivet Beretningen om hans Forsøg<sup>1)</sup> og selv har

<sup>1)</sup> Annales de chimie et de physique, T. I, pg. 422.

gjentaget dem ved almindelig Temperatur og i Mørke, kom til samme Resultat, og han bemærker, at man ikke af den Omstændighed, at Bundfaldet frembringer Kvægsølvforchlorid ved Behandling med Saltsyre, kan slutte, at det indeholder Kvægsølvforilte; thi det fint fordelte Kvægsølv virker let paa Tvechloridet og omdanner det til Forchlorid. Guibourts Anskuelse fandt vel nogen, men langt fra almindelig Tilslutning — den tiltrædes f. Ex. uden Forbehold af Thenard i hans *Traité de chimie*, T. II, 1824, men den omtales slet ikke af Berzelius i hans *Lehrbuch der Chemie*, Bd. 3, 1834 —, og skjøndt den i Aaret 1845 fik en ny Støtte i Lefort, som iagttog, at et Guldblik blev hvidt (*blanchissait*) ved alle saadanne Bundfald, som ellers ansaas for Kvægsølvforilte<sup>1)</sup>, er den heller ikke efter den Tid blevet synderligt paaagtet. Det kan nu heller ikke nægtes, at alle disse Forsøg lade endel tilbage at ønske, og at der er sluttet mere af dem, end ret er. Der savnes bl. a. Oplysning om, hvorlænge Bundfaldenes Udvaskning og Tørring varede, overhovedet om, hvor gamle de vare, da de bleve undersøgte, hvilket dog i et Tilfælde som dette er ret vigtigt, eftersom et ældre Bundfald kan være noget andet end et friskt, og en maaske først senere hen indtrædende Forandring ikke kan være nok til ganske at frakjende Kvægsølvforiltet Evne til at bestaa i fri Tilstand. Og der er dernæst sluttet for meget af Forsøgene; thi deraf, at Bundfaldet indeholder frit Kvægsølv og Kvægsølvveilte, følger ikke, at det kun bestaar deraf, hvad ogsaa dets Vægtfylde (efter Karsten 8,95, efter Herapath 10,69; se videre S. 121) maa vække Tvivl om. Men paa den anden Side kan det heller ikke nægtes, at de Beviser, som man fra Bundfaldets kemiske Forhold vil hente for, at det indeholder Kvægsølvforilte, ere meget svage (jvfr. S. 117).

Da Beskaffenheden af Kvægsølvforiltensaltesnes Bundfald med Alkalierne saaledes maa siges at være utilstrækkeligt oplyst, har

<sup>1)</sup> Journal de pharmacie et de chimie, Juillet 1845, pg. 6 et 16.

jeg anstillet en Undersøgelse derover, hvis Resultater jeg her skal meddele. Jeg skal her alene omhandle Natronbundfaldet, hvormed de andre ikke flygtige Alkaliers Bundfald vel kunne antages at stemme overens. Om Ammoniakbundfaldet, der, som bekjendt, har en ganske anden Beskaffenhed, skal jeg ved en anden Lejlighed meddele nogle Oplysninger.

I. Hvad der først maa spørges om ved det nævnte Bundfald, er: om det i ganske frisk Tilstand er en Blanding, og nærmere bestemt, om det indeholder frit Kvægsølv. Svaret derpaa er et afgjort Ja; thi Bundfaldet kan amalgamere Guld, strax som det dannes. Jeg har til Forsøgene derover anvendt et Blik af rent Guld, og paa dette anbragt først vedkommende Kvægsølvsalt og derefter Natron ved almindelig Temperatur og skyttet mod Lyset. Ved de enkelte Forsøg blev den alkaliske Blanding atter skyllet bort med Vand, og til videre Brug blev Guldblikket udglødet i et Gasblus og med en Agatpistel glattet paa de Steder, hvor det var angrebet af Kvægsølvet og derfor noget mat efter Glødningen, hvorved for øvrigt skal bemærkes, at saadant mat Guld, som ogsaa kan frembringes ved Indtørring af nogle Draaber Chlorguld paa Guldblikket og Udglødning, amalgameres kjendeligt hurtigere end det blankt polerede. Jeg har anvendt salpetersurt, svovlsurt og eddikesurt Kvægsølvforilte samt Kvægsølvforchlorid, — det første som en middelstærk Opløsning (1:20), de andre i friskt bundfældet og blot udvasket Tilstand. Ved dem alle indtraadte Amalgamationen snart, f. Ex. i Løbet af et halvt Minut, men at der i den Henseende kan være nogen Forskjel imellem dem, kan ikke være paafaldende, naar man lægger Mærke til den forskjellige Form, som deres Bundfald have. Saaledes giver det svovlsure Salt, som under Mikroskopet ses at bestaa af naaleformige Krystaller, der krydse hinanden og stritte ud i alle Retninger, ved Natronets Tilsætning et fyldigt Bundfald af lignende Habitus, der aabenbart ikke kan berøre Guldet i lige saa mange Punkter, som det mere tætte, klumpede Bundfald, som en Opløsning af det salpetersure

Salt giver. Derfor fremskyndes Amalgamationen ved de krystal-linske Salte ogsaa noget, naar de med en Glasstang trykkes fast mod Guldets, inden Natronet tilsættes; i saa Fald kan den ogsaa ved dem indtræde efter faa Sekunder. Men ved det salpetersure Salt eller Forchloridet indtræder den saa let og saa hurtigt, at selv om man kun anvender en Draabe af det første (efter en særskilt Bestemmelse med et Indhold af omtrent 1 Mgrm. tørt Salt) eller en tilsvarende Mængde af det andet, kan man strax efter at have tilføjet Natronet skylle Blandingen af Blikket og have en meget tydelig Kvægsølvplet, skjøndt Guldets neppe i et Sekund har været i Berøring med den alkaliske Blanding.

Heraf fremgaar, at Bundfaldet indeholder frit Kvægsølv strax som det dannes, og da Amalgamationen, selv ved en saa ringe Mængde Stof og i en saa kort Tid som ovenfor anført, er meget tydelig, kan der neppe være Tvivl om, at det frie Kvægsølv maa udgjøre en kjendelig Del af det ganske friske Bundfald.

Det laa nu nær at forsøge, om ikke et passende Tryk kunde bringe det fint fordelte Kvægsølv, som jeg hverken ved Loupen eller ved Mikroskopet kunde faa sikkert Øje paa (S. 116, Anm. 2), til at samle sig til tydelige Kugler, der kunde give en bedre Forestilling om dets Mængde. Forsøget lykkedes godt. Ved nemlig blot at skylle Bundfaldet ved hurtig Afhælding (at en Del af det derved skylles bort, er her ligegyldigt), komme det paa et Filter og aftrykke det mellem Papir, og derefter paa en Glasplade at rulle en Glasstang henover det, eller stryge det ud paa Papir, kunde jeg med det blotte Øje se talrige Kvægsølvkugler deri. Et saadant Forsøg medtager, naar alt er forberedt dertil, ikke fem Minuter fra det Øjeblik, Natronet tilsættes, indtil Kvægsølvet træder frem, og da man ikke kan antage, at det svage Tryk paa den vaade Masse i og for sig har foranlediget en Sønderdeling af det muligt tilstedeværende Forilte, saa fremgaar deraf, at Bundfaldet indeholder frit Kvægsølv i anseelig Mængde, om det end kun er et Par Minuter gammelt. — At der, som her ytret, ikke kan tillægges Trykket anden Virkning



paa Bundfaldet end den blot mekaniske, at bringe det fint fordelte Kvægsølv til at samle sig, derfor taler ogsaa Udfaldet af nogle andre Forsøg, ved hvilke Bundfaldet blev prøvet i en kraftig Centrifuge (med 1 Fods Radius og 2000 Omdrejninger i Minutet). De bleve anstillede paa den Maade, at det friske, blot udvaskede Bundfald, hvis Vægt i tør Tilstand senere bestemtes og udgjorde 12—15 Grm., tilligemed noget Vand som en tyk Vælling fyldtes i en Flaske af Form og Størrelse som et sædvanligt Prøveglass, hvorefter Flasken anbragtes i Centrifugen med Bunden støttet mod dens Periferi. Under Bevægelsen, som fortsattes i 15—30 Minuter, samlede Bundfaldet sig selvfølgelig som en tæt Masse under Vandet, men da det atter blev skyllet ud, fandtes der ved Flaskens Bund hist og her tydelige Kvægsølvkugler.

Hvorledes Bundfaldets Indhold af frit Kvægsølv kan bestemmes kvantitativt, skal jeg senere komme til at omtale (S. 131).

II. Efter flere ældre Analyser, som maa anses for paalidelige, indeholder det her omhandlede Bundfald i tør Tilstand kun Kvægsølv og Ilt og i et Forhold, som svarer til to Atomer af det første mod et Atom af den sidste<sup>1)</sup>. Heraf følger, at det, naar det indeholder frit Kvægsølv, ogsaa maa indeholde Kvægsølvteilde, hvad ogsaa bekræftes ved dets Forhold mod Saltsyre, hvorom nedenfor. Det samme kan vel ogsaa nu udsiges om det ganske friske Bundfald, eftersom ogsaa det indeholder frit Kvægsølv, men det kan ogsaa bevises direkte, idet en Del af Tveiltet ligefrem kan skilles fra den øvrige Del af Bundfaldet. Medens man nemlig faar et ensfarvet Bundfald, naar man ved Sønderdelingen af Kvægsølvsaltet med Alkaliet omryster eller omrører Blandingen stærkt (i Førstningen kan der vel, som allerede omtalt af Donovan, dannes et gulbrunt, basisk Chlorid), hvilket man ved Bundfaldets Fremstilling til anden Brug i Reglen vil gjøre, fordi Vædsken paa den Maade let klarer sig, — vil

<sup>1)</sup> Om den mulige Grund til, at andre Analyser have givet et Overskud af Ilt, om Bundfaldene end have været fremstillede af tveiltedrie Foriltesalte, se S. 124 og fig.

man, naar man tilsætter Alkaliet uden stærkere Bevægelse end nødvendigt, ofte have Lejlighed til at bemærke, at Vædsken, som staar over det mørke Bundfald, er smudsiggul og klarer sig vanskeligt<sup>1</sup>). Afhelder og hensætter man denne Vædske, faar man et ligeledes smudsiggult Bundfald, og at dette er en Blanding af et gult og et mørkt Legeme, ser man tydeligt under Mikroskopet, naar Sollyset falder direkte paa det; man ser da gule Fnug imellem de andre, mere eller mindre graalige<sup>2</sup>). At samme Bundfald efter Udvaskning, Behandling med svag og kold Saltsyre og Filtration fra en forholdsvis ringe Mængde Kvægsølvforchlorid, giver en Opløsning, som indeholder en betydelig Mængde Kvægsølvtechlorid, altsaa frembringer stærkt, hvidt Bundfald med Ammoniak o. s. v., er ikke andet end hvad man kunde vente.

Til denne direkte Paavisning af Kvægsølvteiltet maa imidlertid føjes, at ogsaa det ganske friske, paa sædvanlig Maade og under stærk Omrystning dannede Bundfald kan give en Opløsning af Kvægsølvtechlorid, naar det behandles med Saltsyre. Som anført S. 111, er det samme iagttaget af Guibourt ved ældre Bundfald, men Beretningen derom er noget ufuldstændig, idet der nemlig blot siges, at der dannes Kvægsølvforchlorid

<sup>1</sup>) Har man engang set dette (man ser det især ved til en større Mængde, f. Ex. 15—20 Grm., blot udvasket Kvægsølvforchlorid, som er udrørt med rigeligt Vand, at sætte ikke for stærkt Natron, indtil den Del af Bundfaldet, som samler sig, er sort), vil man ogsaa faa Øje for, hvad man ellers neppe vilde ændse, at ved Bundfældningen af smaa Prøver uden stærk Omrystning har den uklare Vædske, som staar over Bundfaldet, hvorvel den er mørk, dog et gulladent Skjær. Ved stærkere Omrystning forsvinder dette Skjær, fordi det fint fordelte Kvægsølvteiltet omslutes af og følger med det øvrige Bundfald; Vædsken klarer sig da ogsaa let.

<sup>2</sup>) I det sædvanlige Bundfald ser man under Mikroskopet slet ingen gul Indblanding. I godt Daglys, medens Spejlet er blændet, altsaa belyst ovenfra og liggende i Vædsken, hvori det dannedes, er det mat mørkegraat, og i Solskin paa samme Maade graalighvidt, ens over det hele og saa glindsende, at man kunde fristes til at antage det for lutter smaa Kvægsølverler, dersom man ikke vidste, at deraf alene kan det ikke bestaa, og ved at prøve andre mørke Bundfald fandt, at de i samme Belysning kunne have et lignende Udseende.

og -tvechlorid, medens der burde være tilføjet, at der forbliver en Del frit Kvægsølv indblandet i Forchloridet; ellers kan Op-løsningen ikke komme til at indeholde Tvechlorid, med mindre Bundfaldet paa anden Maade er blevet mere tveilteholdigt, end det skulde være, f. Ex. derved, at Arbejdet begyndtes med et tveilteholdigt Salt (se videre derom S. 124). Jeg skal nedenfor komme tilbage dertil og her kun bemærke, at, naar man sønderdeler rent Kvægsølvforchlorid med Natron og strax efter til-sætter fortyndet Saltsyre, antager det mørke Bundfald ved kort-varig Omrystning en blaagraa Farve, og naar man paa dette Tidspunkt filtrerer Blandingen, indeholder Vædsken en kjendelig Mængde Kvægsølv-tvechlorid.

Til de her omtalte Forsøg, og ligesaa i det følgende, hvor intet nærmere er angivet, har jeg til Bundfaldets Fremstilling anvendt Kvægsølvforchlorid i bundfældet og blot udvasket Til-stand. Jeg har foretrukket det fremfor det salpetersure Salt, efterdi dette let kan indeholde lidt Tveilte, som i enkelte Til-fælde kunde gjøre Reaktionernes Forklaring usikker. Bundfal-denes Udvaskning er altid sket ved Afhælding, for at forebygge enhver Indblanding af organiske Stoffer.

III. Jeg skal nu gaa over til at undersøge, om Bundfaldet maa anses for at bestaa af Kvægsølv og Kvægsølv-tveilte alene, eller tillige af Kvægsølvforilte. Det kan maaske ved første Øjekast synes, at dette Spørgsmaal maa kunne afgjøres ad sæd-vanlig analytisk Vej, altsaa ved Bundfaldets Behandling med Syre o. s. v.; men det maa erindres, at i Vexelvirkning med frit Kvægsølv omdannes Kvægsølv-tveiltesaltene til Foriltesalte, saa at Bundfaldet, om det end slet intet Forilte indeholder, dog vil danne Foriltesalte ved Behandling med Syrer. Og at dette kan ske saa let, at det i Reaktionens første Afsnit dannede Tveilte-salt i flere Tilfælde — navnlig saadanne, hvor Foriltesaltet er opløseligt og derfor ikke hæmmer Reaktionens Fremgang, — ikke kan paavises, beror paa den overordentlig findelte Tilstand, hvori det frie Kvægsølv her er tilstede. Ved f. Ex. til en Op-

løsning af salpetersurt Kvægsølvforilte at sætte Natron og strax derefter at gjenopløse Bundfaldet, som jo nu vides at indeholde baade frit Kvægsølv og Kvægsølvteille, i svag Salpetersyre, faar man en Opløsning, som efter Bundfældning med Saltsyre og Filtration kun antager en svag brunlig Farve ved Tilsætning af Svovlbrinte, altsaa kun indeholder et Spor af Kvægsølvteille, man kan vistnok sige, ikke mere, end hvad man saa godt som altid maa være forberedt paa at træffe i det nævnte Salt. Er Kvægsølvsaltet, som skal dannes, tungt opløseligt, og er Bundfaldet ikke blandet med meget Vand, skrider Reaktionen ikke saa hurtigt frem, fordi det nye Salt, som i saa Fald for en Del fremtræder i fast Form, indhyller noget af Bundfaldet og saaledes skytter Kvægsølvet mod det opløste Tveiltensalt, — og er endelig Kvægsølvforiltesaltet uopløseligt, gaar Omsætningen af samme Grund end langsommere for sig. Heraf kommer det, at medens det i Bundfaldet værende Kvægsølvteille ikke kan paavises ved Hjælp af Salpetersyre o. s. v. og kun ufuldkomment ved Hjælp af Svovlsyre eller Eddikesyre o. s. v., kan det, som anført S. 116, let og tydeligt paavises ved Hjælp af Saltsyre. Og hvor stor Betydning Kvægsølvets Fordeling har ved alle disse Reaktionen, ser man ret tydeligt ved Anvendelsen af denne Syre. Behandler man nemlig dermed en Del af Bundfaldet i ganske frisk Tilstand, og en anden Del efter Aftrykning mellem Papir, i hvilket Tilfælde Kvægsølvet har samlet sig noget, vil man se, at de behøve at staa ulige længe hen, inden den hvide Farve, som skyldes Kvægsølvforchloridet, begynder at træde tydeligt frem; ved den første Blanding kan den ved flittig Omrystning komme frem i Løbet af nogle Minuter, ved den sidste først efter flere Timer. Heraf vil det forstaas, at det tørrede Bundfald, som Guibourt undersøgte, og hvori Kvægsølvet havde samlet sig saa vidt, at det kunde ses med Loupen, kunde give ham en Opløsning af Kvægsølvtechlorid. Men det vil ogsaa forstaas, at Betingelsen derfor har været, hvad jeg har anført S. 117, at en Del Kvægsølv er forblevet uforandret; thi naar Kvægsølv og

Kvægsølvteilde ere blandede med hinanden i et Forhold som  $Hg : HgO$  — og saaledes maa Forholdet nødvendigvis være, naar der fra først af er anvendt et rent Foriltesalt —, da maa Saltsyren, for at danne  $Hg_2Cl_2$ , lægge Beslag paa dem begge i samme Forhold, og der kan ikke findes  $HgCl_2$ , uden at der ogsaa maa være frit  $Hg$ . — Alt sligt giver imidlertid kun Oplysning om Kvægsølvteilet og det frie Kvægsølv i Bundfaldet; om dets mulige Indhold af Kvægsølvforilte faar man aldeles intet at vide.

Imidlertid havde jeg gjort en Iagttagelse af anden Art ved Bundfaldet, og idet jeg søgte at tyde den, kom jeg ind paa en Vej for dets Undersøgelse, der omsider førte til Maalet.

Jeg havde nemlig bemærket, at Smaadele af Bundfaldet kunde ved Henstand i en eller to Dage blive ganske gule. Jeg bemærkede det først ved enkelte Fnug, som under Bundfaldets Udvaskning ved Afhælding vare blevne hængende paa Siden af Glasset eller flydende paa Overfladen af Vandet, og jeg overtødede mig snart om, at den gule Farve kun fremkom der, hvor Luften havde Adgang, men forresten ligesaa godt i Mørke som i fuldt Daglys; under Vand forblev Bundfaldet altid mørkt. Der kunde herefter ikke let være Tvivl om, at det gule var Kvægsølvteilde, men for at prøve det nærmere og faa en tydeligere Forestilling om, hvor hurtigt Forandringen skred frem, udstrøg jeg med en Glasstang det blot udvaskede, friske Bundfald ganske tyndt paa Glasplader og henlagde disse i et mørkt Skab. Udfaldet var altid det samme: efter et Par Dage et smalt, lysegult Bælte udenom den øvrige, dog nu ogsaa lidt mindre mørke Del af Laget, og i den følgende Tid en jævn Udbredelse af det gule indefter, indtil de sidste mørke Pletter i Midten forsvandt efter tre til fire Ugers Forløb. Det gule blev derefter løst og prøvet med svag Saltsyre; det bruste ikke eller saa godt som ikke og opløstes fuldstændig eller efterlod kun en ganske lille Rest af Kvægsølvforchlorid, der kunde skyldes lidt af det oprindelige Bundfald, som var forblevet upaavirket af Luften (se dog ogsaa S. 125); det udgjorde saa lidt, at Vædsken endog uden

Filtration el. l. gav hvidt Bundfald med Ammoniak, rødt med Jodkalium o. s. v.

For at forklare denne Omdannelse, er det vistnok simplest at antage, at Bundfaldet kun er en Blanding af Kvægsølv og Kvægsølvteille, og dermed staar dets Farve heller ikke i Strid<sup>1)</sup>. Forandringen bestaar da blot i, at det frie Kvægsølv fordamper, medens Kvægsølvteillet bliver tilbage. Antages Bundfaldet derimod tillige at indeholde Kvægsølvforilte, maa Forandringen tillige bestaa i, at Foriltet enten sønderdeles i Kvægsølv og Tveille, hvoraf saa igjen det første fordamper, eller iltes i Luften til Tveille. Det følgende vil dog vise, at den første, altsaa Guibourts Antagelse er aldeles uholdbar. Det fremgaar, som foreløbigt antydet S. 112, allerede af Bundfaldets

<sup>1)</sup> For at sammenligne saadanne Blandingers Farve med Bundfaldets, har jeg sammenrevet Kvægsølv og gult Kvægsølvteille i forskellige Forhold, og da jeg derved har gjort nogle andre Jagttagelser, som turde fortjene at kjendes, skal jeg her benytte Lejligheden til at meddele dem. Sammenriver man nemlig i en Porcellænmorter omtrent lige Dele af dem, hvilket forøvrigt selv for kun nogle faa Gram medtager flere Timer, faar man en pulverformig Blanding af mørk grønliggraa Farve, der godt kan lignedes med den, som det her omtalte Bundfald har. Tilsætter man nu til dette Pulver omtrent tre Gange saameget Kvægsølv, som man begynde med, og fortsætter Udrivningen tilstrækkeligt længe, bliver Blandingen lidt efter lidt klumpet, blød og sejt, ligesom fedtet og salveagtig, metalglindsende med blygraa Farve og hængende fast ved Morteren og Pistillen, saa at disse blive ganske blanke. Skræbes noget af den blanke Masse sammen med en Glasstang, danner den en blød, mat Klump, som ved Tryk atter faar Metalglands (se nedenfor). Gydes der paany mere Kvægsølv til, trækker dette sig ved Adhæsionen strax op ad Morterens blanke Sider, og hvad der forbliver paa dens Bund, faar ved noget af det matte Pulver, som lægger sig paa dets Overflade, en saa skuffende Lighed med en gjennemsigtig vandagtig Vædske og et deri værende Bundfald, at man virkelig forbavses derover. Naar man nu atter blander det hele og bringer lidt af det over i en flad Porcellænskaal, har man en næsten lige saa let løbende og blank Kvægsølvkugle som ellers, men lader man denne løbe nogle Gange frem og tilbage, eller giver man blot Skaalen nogle lette Stød mod Bordet, mister den Glandsen og bliver lidt efter lidt tæt indhyllet i et sort Pulver, som berøver den Kugleformen og Bevægeligheden; den bliver pølseformig og ruller tungt, naar Skaalen heldes. Ved et let Tryk med Fingeren kan man atter faa en blank, let løbende Kugle til at træde ud af dette sorte Dække, men det gaar med

Vægtfylde, men end mere af dets Vægtforandring og øvrige Forhold ved Udsættelse for Luften.

Vægtfylden er nemlig lavere, end den maatte være, dersom Bundfaldet kun var en Blanding af Kvægsølv og Kvægsølvteille. Da de ældre Bestemmelser, som haves af den, afvige temmelig meget fra hinanden (s. S. 112), har jeg selv bestemt den og tilmed for det friske Bundfald, som altsaa ikke ved Tørring o. s. v. havde lidt nogen videregaaende Sønderdeling. Fremgangsmaaden derved bestod i, at jeg kom en rigelig, men vilkaarlig Mængde (omtr. 10 Grm.) af det blot udvaskede Bundfald i en saadan Flaske, som bruges til Vægtfyldebestemmelser, fyldte op med Vand og vejede, bragte derpaa Bundfaldet over i en vejjet Skaal og indtørrede det i luftfortyndet Rum over Svovlsyre til konstant

den, naar den bevæges, ligesom med den oprindelige; den bliver mat, sort, tungt rullende o. s. v., og alt dette kan gjentages mange Gange, inden Kuglen forholder sig som almindeligt Kvægsølv. Ret paafaldende er ogsaa den Lethed, hvormed den blanke Kugle atter kan glide eller smutte ind under det sorte Dække og derved faa det forrige Udseende o. s. v. — Det sorte Pulver, som saaledes afsætter sig, er en Blanding af Kvægsølv og Kvægsølvteille og bliver gult ved Henliggen, idet Kvægsølvet enten fordampes eller omsider samler sig.

Hvad Maaden angaar, hvorpaa en saa betydelig Mængde Kvægsølville kan indeholdes i Kvægsølvet (sikkert mange Gange mere end hvad andre Lejlighedsvis have bemærket, f. Ex. Mohr ved Fremstillingen af Kvægsølv ved Ophedning af rødt Kvægsølville; Gmelin, Handbuch der Chemie, Bd. 3, S. 740), da maa Forestillingen om, at det skulde være opløst deri, opgives overfor den Kjendsgjerning, at det blot ved Bevægelse og lidt efter lidt afsætter sig, og man maa derfor antage, at det blot er fordelt deri, paa lignende Maade som andre pulverformige Legemer kunne være opslemmede i andre Vædsker. Men derved møder man atter et ret paafaldende Forhold, nemlig, at Iltet ikke frivilligt skiller sig fra Kvægsølvet, naar Blandingen staar roligt hen; selv efter mange Maaneder kan den ved Tryk give blanke Kugler, som blive matte, sorte, tungt rullende o. s. v., saasnt de bevæges. Jeg kan kun forklare det ved, at den indre Bevægelighed i Kvægsølvet maa være meget ringe, og Forskjellen imellem Kvægsølvs og Iltets Vægtfylder for lille til, at det sidstes Smaadele ligefrem kunne skyde det førstes tilside.

Ogsaa Kvægsølvtejodid, eller rettere -forjodid, kan give en saadan blød, salveagtig og blank Blanding med Kvægsølv. Sammenriver man dem nemlig efter Vægtforholdet 454 : 200, faar man, som bekjendt, Forjodidet, men ved Tilsætning af mere Kvægsølv og vedholdende Udrijving Oversigt over d. K. D. Vidensk. Selsk. Forhandl. 1883.

Vægt o. s. v. Hvad enten Kvægsølvforiltet under denne Del af Arbejdet var blevet sønderdelt i Kvægsølv og Kvægsølvteille, eller ikke, dets Vægt maatte dog — under den her berettigede Forudsætning, at der ikke handles om Hydrater, som ved almindelig Temperatur omdannes til Anhydrider, — have været den samme som Produkternes, og det friske Bundfalds Vægtfylde kunde altsaa paa sædvanlig Maade udledes af de øvrige Vejninger. To saadanne Forsøg gave 11,13 og 11,22, altsaa en noget større Vægtfylde end før er fundet, hvilket sikkert skyldes, at Legemet her har været ganske frit for Luft under Vejningen i Vandet. — Var Bundfaldet derimod kun en Blanding af 200

---

dannes der lidt efter lidt et spejlblankt Lag paa Morteren, og ved end mere Kvægsølv en flydende Blanding, som i Udseende o. s. v. ligner den ovenfor beskrevne Kvægsølvteilleblanding.

Endnu skal jeg tilføje, at andre vægtfyldige Metalilte, og blandt dem især Blyilte, kunne optages af Kvægsølv ved lang Udrivning dermed. Det sker vel ikke i det Omfang som ovenfor, og Morteren faar ikke det blanke Udseende som der; men Kvægsølvet kan dog optage saameget Blyilte, at det, bevæget frem og tilbage paa en flad Porcellænskaal, mister Blankheden og Letbevægeligheden, og bliver mat, sort, tungt rullende o. s. v. En saadan Blanding kan ligeledes henstaa længe, uden at Iltet afsætter sig, og man lærer deraf, at de »fremmede Metaller«, som findes i almindeligt, ikke særligt rensed Kvægsølv, godt kunne indeholdes deri som Ilter (hvilken Form de ogsaa ved Kvægsølvets Tilvirkning maa kunne antage i de mere eller mindre luftfyldte Rum, hvori Dampene fortættes), og at det velbekendte kvægsølvholdige Pulver, som med Tiden gjør det ligesom støvet, kan stamme derfra og altsaa fremkomme, uden at Luftens Ilter har nogensomhelst Andel deri. Men forresten fremgaar det af det foregaaende, at Kvægsølv kan blive mat og sort, uden at indeholde saadanne fremmede Metaller. Forandringen kan skyldes Kvægsølvteille alene, og herfra stammer vistnok tidt det mørke Pulver, som afsætter sig i Barometre og andre Instrumenter, om der end er brugt destilleret og »filtreret« Kvægsølv til dem. Thi ved Destillation kan Kvægsølv maaske nok renses for ikke flygtige Metaller, men ikke med Sikkerhed faas frit for Kvægsølvteille, efterdi dets Dampene kunne iltes, og Iltet kan optages af Metallet. Saaledes bliver det ogsaa let at forstaa, at sligt Kvægsølv kan blive mat o. s. v. i tilmeltede Glas, selv om de ere luftfrie. Dets fuldstændige Rensning opnaas med Sikkerhed kun ved, at det efter Destillationen behandles længe og under flittig Omrystning med passende fortyndede Syrer, f. Ex. Eddikesyre eller Svovlsyre, som kunne optage Iltet, Vaskning o. s. v.



Vægtdele Kvægsølv og 216 Vægtdele Kvægsølvteilde, maatte det have en Vægtfylde af 12,14. For dens Beregning har jeg paa samme Maade bestemt Vægtfylden af det blot udvaskede gule Tveilde; thi som saadant maa det foreligge her. Jeg fandt, at den var 11,05, altsaa omtrent hvad andre have fundet for det røde Ilte (11,00—11,29). Sammenholdes disse Tal: 11,2, det højeste, som Forsøg have givet, og 12,14, som Beregning giver, er det klart, at Bundfaldet kan ikke være en Blanding af Kvægsølv og Kvægsølvteilde alene.

Hvad dernæst Bundfaldets Vægtforandring ved dets Udsættelse for Luften angaar, da maatte det, dersom det kun var en Blanding af 200 Vægtdele Kvægsølv og 216 Vægtdele Kvægsølvteilde, ved Fordampning af det første efterlade 51,9 pCt. af det sidste<sup>1)</sup>, og altid efterlade lige meget, naar Temperaturen kun ikke oversteg den, som Tveildet endnu taaler; men det efterlader mere end 51,9 pCt. og ikke altid lige meget. Tre Forsøg, ved hvilke det blot udvaskede Bundfald udbredtes tyndt paa Side og Bund af forud vejede Bærgglas, som efter Tørring og ny Vejning hensattes aabne i et mørkt, ventileret Rum i Dampapparatet, indtil deres Indhold var gult og Vægt konstant, gave fra henved 60 indtil 70 pCt. Rest, hvilket allerede tyder hen paa, at Blandingsforholdet i det oprindelige Bundfald ikke altid er det samme (jvfr. S. 135). Jeg anvendte Varme, fordi Forandringen paa den Maade skrider ret hurtigt frem, saa at den ved en Støfmængde af nogle Decigram kan være endt i Løbet af en eller to Dage, og fordi det indtil videre blot kom an paa at faa oplyst, om Vægten af den gule Rest laa ved 51,9 pCt., eller kjendeligt derover. Slutningen, som kan drages af Forsøgene, er altsaa, at Bundfaldet foruden de to allerede paaviste Blandingsdele maa indeholde en tredie.

<sup>1)</sup> Det er maaske ikke overflødigt at bemærke, at, om Bundfaldet end kun efterlod 51,9 pCt. Tveilde, vilde dette dog ikke kunne tjene til Bevis for, at det ikke indeholdt Kvægsølvforilte; det vilde endog stemme godt med den gængse Forestilling om Forilte, at det nemlig let sønderdeles i Kvægsølv og Tveilde. Hvorvidt en saadan Sønderdeling overhovedet kan antages at finde Sted, se S. 136.

Denne kan ikke være nogen anden end Kvægsølvforilte, og da den gule Rest, ved at prøves med Saltsyre o. s. v. paa den Side 119 og 120 omtalte Maade, forholdt sig som der anført, altsaa for største Delen opløste sig som Tvechlorid og kun efterlod en lille Rest af Forchlorid, maa Foriltet have iltet sig til Tveilte. At lidt af det kan undgaa Iltningen, er ikke andet, end hvad man under saadanne Omstændigheder maa vente; s. ogsaa S. 134.

For at faa end større Vished for, at Bundfaldet virkelig kan optage Ilt af Luften, anstillede jeg følgende Forsøg: I en Kolbe med lang og smal Hals blev en Del blot udvasket Bundfald indbragt i tyk vællingagtig Tilstand og fordelt over hele dens brede Del. Efter kort Henstand med Halsen nedad, for at det overflødige Vand kunde løbe fra, blev Kolben i samme Stilling sat ned i et Cylinderglas med Kvægsølv, saa at dens Munding blev spærret deraf; lidt Vand, som endnu kunde flyde ned, samlede sig efterhaanden i dens Hals til et omtr. 2 Centim. højt Lag ovenpaa Kvægsølvet. Det hele dækkedes med en Blikkapsel, for at staa i Mørke. Tryk og Temperatur ved Forsøgets Begyndelse (September 1882) optegnedes. Allerede i de nærmeste Dage var det tydeligt, at der fandt Luftindsugning Sted, og i den følgende Tid vedblev Kvægsølvet at stige i Kolbens Hals, saa at Glasset af og til maatte efterfyldes dermed. Efter fire Ugers Forløb syntes Stigningen at ophøre. Bundfaldet havde da antaget en lidt lysere Tone; dets Farve mindede om Kvægsølvforjodid, men var dog mørkere. Paa Grund af Omstændighederne stod det hele urørt hen i fjorten Dage endnu. Luften blev da fyldt over i en inddelt Klokke, maalt og prøvet. Den udgjorde 416 Kub. Cent. og slukkede øjeblikkeligt brændende Lege-mer. Kolben rummede 516 Kub. Cent.; altsaa var 19,4 pCt. af den anvendte Luft indsuget, eller, med andre Ord, næsten al dens Ilt forbrugt. En lille Del af Bundfaldet behandledes med svag, kold Saltsyre, indtil det uopløste var næsten hvidt, og gav derved en Opløsning, som indeholdt en rigelig Mængde Kvægsølv-tvechlorid, — Vidnesbyrd for, hvad Ilten var brugt til

(jvfr. S. 119). Den øvrige Del samledes, tørredes og vejedes, og derefter skjønnedes hele Bundfaldets Vægt at have været omtr. 6 Grm., og da 100 Kub. Cent. Ilt kun kunne ilte omtr. 3,25 Grm. Kvægsølvforilte til Tveilte, var der ikke noget paafaldende ved, at Bundfaldet ikke blev lysere end anført. — Se endvidere S. 134, Linie 10, hvorefter det tørre Bundfald vinder i Vægt ved at henstaa i afspærret Luft.

At Kulsyre ikke medvirker ved Bundfaldets Omdannelse i aaben Luft til Kvægsølvteilte, men snarere maa siges at modarbejde den, fremgaar af følgende Forsøg: Det friske, blot udvaskede Bundfald blev tyndt udstrøget paa en Glasstrimmel (her og ved lignende Forsøg i det følgende omtr. 20 Centim. lang og 4 Centim. bred), og ved en Traad, som klemtes fast ved Proppen, blev Strimlen ophængt i en Flaske paa 3 Litr., som indeholdt en Blanding af atmosfærisk Luft og Kulsyre samt lidt Vand, for at Bundfaldet ikke skulde tørres for hurtigt. Flasken hensattes i Mørke ved almindelig Temperatur. Næste Dag havde Bundfaldet, hvorvel det endnu var noget mørkladent, et gulhvidt Skjær, som tydede paa, at der var dannet kulsurt Kvægsølvforilte, og samme Udseende beholdt det, baade medens det hang 14 Dage endnu i Flasken, og efterat det var taget ud og henstillet i Mørke; selv efter et Par Maaneder var der intet ved Farven, som tydede paa, at det kulsure Salt var sønderdelt og omdannet til Kvægsølvteilte. Herved forstaar man da ogsaa, at om end Bundfaldet ved Udsættelse for fri Luft for Størstedelen omdannes til Kvægsølvteilte, kan dog lidt af det omdannes til kulsurt Kvægsølvforilte, som paa Grund af sin ringe Mængde vel ikke kan give sig tilkjende ved Farven og heller ikke frembringe kjendelig Brusning ved Tilsætning af Saltsyre, men dog være Skyld i, at der ved samme Lejlighed dannes lidt Kvægsølvforchlorid (jvfr. S. 119).

Som det herefter kunde ventes, forholdt Bundfaldet sig i alt væsentligt ens i kulsyrefri og i almindelig atmosfærisk Luft. Jeg ophængte ligesom ovenfor to Glasstrimler, hver i sin

Flaske paa 3 Litr., den ene med Natronlud paa Bunden, den anden med lidt Vand, for at Luften kunde være lige fugtig i dem. Begge Bundfald forbleve mørke og fik i Løbet af fjorten Dage kun den ovenfor omtalte grønlig Tone (S. 119 og 124). Glasstrimlerne bleve derpaa tagne ud og henstillede i et mørkt Skab, og ligesom ellers begyndte nu begge Bundfald snart at blive gule i Kanterne, og efter de næste fjorten Dages Forløb vare de lysegule overalt. De fulgtes i det hele jævnt ad.

Hvad der imidlertid strax maatte synes noget underligt ved dette Forsøg var, at Bundfaldene beholdt den mørke Farve, saalænge de hang i Flaskerne, men snart begyndte at blive gule, naar de toges ud af dem. Ethvert af dem vejede dog kun omtrent 0,1 Grm., og Flaskerne indeholdt altsaa mange Gange mere Ilt end nødvendigt for at ilte dem (smlgn. Forsøget Side 124); ja, ved andre lignende Forsøg, hvor Bundfaldet paa Strimlen efterhaanden formindskedes til 0,5 Mgrm., var Udfaldet det samme. I Flasken forblev den lille Plet mørk i flere Maaneder, og end ikke i Kanten af den var der noget gult at se; taget ud af Flasken, var den gul næste Dag. Men alt dette stemmer dog med hvad jeg ovenfor har vist, at Bundfaldet nemlig indeholder frit Kvægsølv. I det afspærrede Rum, Flasken, kan Kvægsølvet kun fordampe i ringe Mængde, og Bundfaldet maa derfor beholde den mørke Farve, som tilkommer en Blanding af Kvægsølv og Kvægsølvteille (se S. 120, Anmærkn.). Først da Bundfaldet blev formindsket til nogle faa Fnug, blev det gult eller gulhvidt (Kvægsølvteille eller kulsurt Kvægsølvforilte) i Flasken, d. v. s., først da kunde det afgive alt det frie Kvægsølv til den deri værende Luft. Heraf læres nu tillige, hvad der for nærværende Undersøgelse er overmaade vigtigt, at i den findelte Tilstand, hvori det her foreligger, lider frit Kvægsølv ingen Iltning i Luften ved almindelig Temperatur. Var det modsatte Tilfældet — og det er derved ligegyldigt, om det strax iltedes til Tveille, eller først til Forilte, eftersom dette dog ret snart vilde blive til Tveille —, bliver det

ganske uforstaaeligt, at 0,5 Mgrm. Bundfald, hvoraf igjen det frie Kvægsølv udgjør den mindste Del (efter S. 133 knap 0,1 Mgrm.), kan i flere Maaneder forblive mørkt i 3 Litr. Luft, medens det snart bliver gult, naar det kommer ud i aaben Luft<sup>1)</sup>.

IV. Jeg har baade her og paa flere Steder i det foregaaende betragtet det som en given Sag, at den endelige Fremkomst af den gule Farve ved Bundfaldets Udsættelse for Luften

<sup>1)</sup> Efter Regnaults Bestemmelse af Kvægsølvdampenes Tryk og en derpaa støttet Beregning skal 1 Litr. Luft, som ved 20° er mættet med Kvægsølv damp, indeholde 0,41 Mgrm. Kvægsølv. Er dette Tal rigtigt, er det vanskeligt at forstaa, at 3 Litr. Luft, som altsaa skulde kunne optage 1,23 Mgrm., ikke have været istand til i 3 Maaneder at optage 0,1 Mgrm. Det ligger vistnok nær at antage, at det maa komme af, at Kvægsølv fordampes saa langsomt og i saa ringe Mængde, at selv 3 Maaneder have været for kort en Tid for 0,1 Mgrm., men jeg maa dog henvise til de i det følgende omtalte Forsøg, som vise, at det fordampes hurtigt nok til at det kan kjendes efter 10 Minuter (Side 129), og at omtrent 0,5 Mgrm. af det i 0,532 Grm. Bundfald indeholdte Kvægsølv kan fordampe i 24 Timer i 3 Litr. Luft ved almindelig Temperatur, naar de engang dannede Damp blot stadig skaffes af Vejen (Side 134). At det er Dampenes Tilstedeværelse eller Fjernelse, som bestemmer, om Bundfaldet skal forblive mørkt eller blive gult, ses af Forsøget Side 129, 1, o. fl. a. Endnu skal jeg anføre et Forsøg, som viser, at den allerede dannede Damp er i Vejen for Kvægsølvets videre Fordampning, skjøndt den til Regnaults Bestemmelse svarende Mætning ikke er naaet: En 25 Centim. lang Glasstrimmel, paa hvis ene Ende jeg havde dannet en svag Kvægsølv dug ved at holde den over det opvarmede Metal, blev sat ned i et Glas paa 3 Litr. med den beduggede Ende opad. Duggen vejede knap 0,5 Mgrm. og skulde altsaa efter Regnault kunne optages af 1<sup>1</sup>/<sub>4</sub> Litr. Luft, men efter 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Maanedes Henstand ved almindelig Temperatur var den ikke formindsket i en for Øjet synlig eller paa Vægtskaalen kjendelig Grad. Derefter blev en Skaal med Guldechlorid sat ned i Glasset ved Siden af Strimlen. Det varede da ikke ret længe, inden den Side 129 o. flg. omtalte Reduktion af Gullet begyndte at vise sig, og de alt tilstedeværende Kvægsølv dampe blev indsugede og gavede derved en ny Del af Kvægsølv duggen Lejlighed til at fordampe. Den svandt nu ogsaa tydeligt, men dog langsomt, saa at der medgik omtrent 3 Uger til dens Fordampning, maaske fordi Kvægsølvet var mindre fint fordelt, eller dets Adhæsion til Glasset større end i det sorte Bundfald. Men af det anførte synes at fremgaa, at Luft af almindelig Temperatur behøver mindre Kvægsølv damp til Mætning end hvad der svarer til Regnaults Bestemmelse. I den nyeste Tid have Hagen og Hertz ogsaa fundet, at Kvægsølv dampenes Tension ved 20° er meget mindre end hvad Regnault ansatte den til.

beroede paa, at det frie Kvægsølv fordampede, og efter alt, hvad jeg har oplyst, kan der heller ikke let indvendes noget derimod. Men det forekom mig dog, at jeg i experimental Henseende ikke vilde have løst min Opgave fuldstændigt, naar jeg ikke fik opfanget og paavist det saaledes bortdampende Kvægsølv. Mine Forsøg derfor syntes en Tid ikke at skulle krones med Held. Jeg lod saaledes i 10 Dage fra Morgen til Aften Vandluftpumpen suge atmosfærisk Luft gjennem et 35 Centim. langt og 5 Centim. vidt Glasrør, paa hvis Inderside en rigelig Mængde af Bundfaldet var fordelt, og i hvis bageste Del et Guldblik var anbragt som en Tværvæg, saa at Luftstrømmen maatte stryge derimod; det mørke Bundfald blev gult ligesom ellers, men paa Guldet var der ikke den mindste Antydning af Amalgamation. Jeg op-hængte i en Flaske paa 3 Litr. to ved en mellemlagt Korkskive fra hinanden adskilte Glasstrimler (S. 125), af hvilke den ene paa den udadvendte Side var bedækket med Bundfaldet, og den anden med Bladguld, løst paaheftet ved et Par Smaapletter Gummivand, og lod Flasken henstaa i Mørke i henved syv Uger; Bundfaldet forblev mørkt og Bladguldet guldgult, altsaa Kvægsølvet dampede ikke over og fortættede sig paa Guldet, men blev hvor det var<sup>1)</sup>. Men hvad der ikke lykkedes med Guldet som saadant, lykkedes overraskende let med dets Chlorid, idet en vandig Opløsning af dette formaar at indsuge Kvægsølvdampe, ligesom stærk Svovlsyre indsuger Vanddampe. Derved dannes Kvægsølvtvechlorid under Reduktion af Guldet. Det kan anvendes som normalt Chlorid eller som Chlorbrinte-Chlorid, men det maa ikke indeholde Salpetersyre, naar det skal være fint mærkende (jvfr. Anmærkn. S. 130). Jeg har i Reglen anvendt det under den første Form og af en Styrke, svarende til 1 pCt. Guld.

<sup>1)</sup> Jeg skal dog af Hensyn til Faradays Angivelse af, at Bladguld blev amalgameret ved i to Maaneder at hænge i en Flaske med Kvægsølv paa Bunden, tilføje, at da Glasstrimlen ved Forsøgets Slutning blev taget ud og nærmere kunde efterses, var der paa et enkelt Sted af Bladguldets en ganske lille, hvidlig Plet.

Til Oplysning om, hvor fint, selvfølgelig ikke karakteristisk, et Prøvemiddel Guldchlorid er for Kvægsølv damp, skal jeg af mange derover anstillede Forsøg anføre et Par: 1) En Glasstrimmel med knap 1 Mgrm. Bundfald blev ophængt i en Flaske paa 3 Litr., og efter 12 Dages Forløb, i hvilken Tid den lille, mørke Plet ikke havde skiftet Farve uden for saa vidt at den var bleven lidt grønlig (jvfr. S. 119, 124 og 126), blev et Par Kub. Centim. Guldchlorid-Opløsning heldt i Flasken. Anden Dagen derefter flød der smaa, guldglimsende Hinder paa Vædsken, og Pletten var da ogsaa gul. — 2) Et lille Bægerglas med blankt Kvægsølv blev sat ned i et Glas paa 1 Litr. og efter en halv Times Henstand ved almindelig Temperatur atter taget ud og ombyttet med en lille Porcellændigel med et Par Kub. Centim. Guldchlorid. Efter 10 Minuters Forløb traadte det reducerede Guld frem som blaalige Pletter og Striber paa det hvide Porcellæn (Glas egner sig paa Grund af Gjennemsigtigheden ikke til saa fine Prøver). — 3) Paa en Glasplade stilledes to smaa,  $1\frac{1}{2}$  Centim. dybe Porcellæn skaale, den ene med lidt blankt Kvægsølv, den anden med Guldchlorid, og derover en Glasklokke paa  $\frac{1}{2}$  Litr.; 10 Minuter efter var der blaalige Pletter paa Porcellænet. Altsaa: hvor lidt det end er, hvad blankt Kvægsølv i nogle faa Minuter og ved almindelig Temperatur kan afgive af Damp til  $\frac{1}{2}$  Litr. Luft (jvfr. S. 127, Anm.), det kan dog paa-vises ved Guldchlorid<sup>1)</sup>.

1) Som et Par Exempler paa Guldchloridets Brugbarhed til Paavisning af Kvægsølv dampe skal jeg anføre følgende, der vel fortjene at kjendes, men ikke have deres rette Plads i denne Afhandlings Hovedtext:

1. Kvægsølvets Flygtighed ved lave Temperaturer kan ved en lille Ændring i Fremgangsmaaden, for at Opløsningen af Guldchloridet ikke skal fryse, paavises som ovenfor under 2. Jeg omgav et Glas (her, som overalt ved lignende Forsøg, med Glasprop) paa 3 Litr. med Sne og Kogsalt og satte efter 1 Times Forløb, da et i Glasset anbragt Thermometer viste  $-8^{\circ}$ , et lille Bægerglas med omtrent 50 Grm. blankt Kvægsølv ned deri. Efter 2 Timers Henstand blev dette atter taget ud; Thermometret viste fremdeles  $-8^{\circ}$ . Det store, nu altsaa tomme Glas løftedes derpaa ud af Kuldeblandingen, og en Porcellændigel med Guldchlorid sattes ned i det. Efter  $1\frac{1}{2}$  Times Henstand ved almindelig

Ved Hjælp af Guldchlorid kan nu ved Forsøg som de ovenfor (S. 126) omtalte det bortdampende Kvægsølv let opfanges. Jeg ophængte ligesom tidligere en Glasstrimmel med det tyndt udstrøgne Bundfald i en Flaske paa 3 Litr., lod denne henstaa 10 Dage i Mørke og ved almindelig Temperatur, tilsatte derpaa Guldchlorid og lod det hele fremdeles henstaa under de samme Forhold. Næste Dag havde det gule Bælte begyndt at danne sig, og Guldet at udskille sig, og efter 20 Dages Forløb var hele Laget paa Strimlen lysegult, ganske som om det havde

Temperatur var der blaalige Pletter og Striber paa Porcellænet, Vidnesbyrd for, at Luften i Glasset indeholdt Kvægsølvdampe, som den havde optaget ved  $-8^{\circ}$ . Forsøget blev gjentaget; Udfaldet var det samme.

2. At Kvægsølv, som er dækket af Vand, alligevel kan afgive Dampe til den omgivende Luft ved almindelig Temperatur, har jeg godtgjort ved forskellige Fremgangsmaader, af hvilke jeg kun skal omtale en, som er ligesaa sikker som simpel. I et 3 Litr. Glas, som jeg, for lettere at kunne indsætte hvad der skulde anbringes deri, gav en liggende Stilling i et fast Leje, satte jeg først og inderst, altsaa ved Bunden, en Porcellændigel med et Par Kub. Centim. normalt Guldchlorid. Efter 12 Dages Henstand i Mørke, i hvilken Tid der ikke fremkom det mindste Spor af blaa Striber el. l. paa Porcellænet, blev en Porcellænkaal med blankt Kvægsølv og derover staaende Vand sat ind i Glassets forreste Del, og det lukkede Glas atter henlagt i Mørke. Kvægsølvet vejede 50 Grm. og havde en Diameter af 3 Centimeter; Vandet vejede 15 Grm. og stod 1 Centimeter højt over Kvægsølvet. Efter 3 Dages Forløb var der et svagt, blaaligt Bælte rundt omkring paa Porcellænet ovenfor Guldopløsningen, der nemlig, hvor denne havde trukket sig noget op paa Diglens Sider. Det tog i den følgende Tid jævnt til, og da ved Forsøgets Slutning efter 14 Dage Diglen blev taget ud, og dens Indhold nærmere efterset, flød der paa Vædsken en Mængde ganske smaa, ved rigtig Stilling af Øjet dog ligefrem synlige Guldhinder, og af saadanne kunde ogsaa den blaalige Afsætning under Loupen ses at bestaa, da den bagefter blev løsnet ved lidt Vand. — Jeg behøver knap at bemærke, at om det end efter dette og andre lignende Forsøg, som ere anstillede med lagttagelse af alle mulige Forsigtighedsregler, er uomtvisteligt, at Kvægsølv ved almindelig Temperatur kan fordampe gennem et Lag af Vand af ret anseelig Tykkelse, saa er dets Flygtighed, naar det er dækket deraf, dog kun meget ringe i Sammenligning med, naar det ligger frit. Hvad der reduceres af Guld ved et Forsøg som det omtalte, ligger derfor ogsaa langt under hvad der kan vejes; det udgjør vistnok meget mindre end en Tusindedel af et Milligram, thi det synes kun at være lidt i Sammenligning med en Kvadratmillimeter Bladguld, hvilket vejer 0,0028 Mgrm. (et helt Blad paa 50 Kvadratcentimeter vejede 14 Mgrm.).



ligget i aaben Luft (S. 119 og 126). Opløsningen blev derpaa tømt ud, det overskydende Guldchlorid reduceret ved Oxalsyre o. s. v., Filtratet bundfældet med Svovlbrinte, og det derved erholdte Bundfald paa sædvanlig Maade prøvet ved Ophedning med vandfrit kulsurt Natron i et Prøveglas. Det gav en smuk Afsætning af Kvægsølv som Dug og Perler.

Herved aabnede sig en Vej for en direkte kvantitativ Bestemmelse af det frie Kvægsølv og derved ogsaa for en Beregning af Bundfaldets to andre Blandingsdele, Kvægsølvteiltet og

3. At Tinamalgamet paa de almindelige Spejle, selv om de ere meget gamle, afgiver Kvægsølvdampe, har jeg ved gjentagne Forsøg overtydet mig om. Jeg stillede i et Glas paa 3 Litre et Stykke af et nyere Spejl paa omtrent 70 Kvadratcentim. og en Porcellændigel med Guldchlorid. Et Par Timer derefter var der blaalige Pletter paa Porcellænet, og et Par Dage senere flød der guldglindsende Hinder paa Vædsken. — Ved et andet, dobbelt saa stort Stykke af et meget gammelt Spejl var der først 24 Timer efter Sammenstillingen en svag, blaalig Rand paa Diglen at bemærke, men den tog som sædvanlig efterhaanden til, og da Forsøget sluttedes efter fjorten Dages Forløb, var der en Mængde smaa Guldhinder paa Vædsken.

Til alle saadanne Forsøg egne Porcellændigler sig nok saa godt som Skaale, bl. a. fordi de ved Udglødning kunne befries for mulig vedhængende Spor af organiske Stoffer; jeg har mest brugt 15 Kub. Cent. store. Paa deres stejle, blanke Sider ses det blaa ogsaa meget tydeligt. — I saadanne Tilfælde, hvor der kun kan ventes en svag Reduktion, bør Guldchloridet udtages af Opbevaringsflasken med en omhyggeligt rensed Pipette. At afhelde det ligefrem, er af Hensyn til Støv o. desl., som kan have lagt sig paa Flaskens Krave, ikke tilraadeligt. Alligevel, og om end Diglen med Guldchloridet øjeblikkelig og alene sættes ind i Forsøgs-glasset, kan det hælde sig — dog sjeldnere ved det chlorbrintesure end ved det normale Chlorid —, at der efter 1 til 2 Dages Henstand viser sig nogle Smaafug, ligesom en Prik eller lille mørkladen Plet, paa Midten af Vædskens Overflade. Jeg kan ikke angive den bestemte Aarsag dertil, men da jeg ikke har bemærket noget saadant ved Guldchloridet, saalænge det endnu var i Opbevaringsflasken, maa det skyldes noget i Luften, og jeg antager da nærmest Spor af organiske Stoffer; thi ogsaa naar Glassene vare fyldte med Luft fra det frie (over en stor Græsplæne, fjernt fra Laboratoriet), og naar der anvendtes chlorbrintesurt Chlorid, kunde Pletten danne sig. En blaalig Afsætning paa Porcellænet, som altid er den Maade, hvorpaa Kvægsølvdampenes Reaktion først træder frem, har jeg ingensinde bemærket ved de mange Forsøg, jeg har gjort for at finde Aarsagen til Pletten, og denne er derhos, hvor

Kvægsølvforilte; thi Kvægsølvet og Kvægsølvteiltet maa, da de oprindeligt have udgjort Kvægsølvforilte, være tilstede i et Vægtforhold som 200 : 216, og det sidste, Tveiltet, kan altsaa beregnes af det første. Naar man da kjender Vægten enten af det anvendte Bundfald eller af den gule Rest (den hele Mængde Tveilte efter Udsættelse for Luften), og man bestemmer Kvægsølvet, som er optaget af Guldchloridet, hvilket atter kan ske enten efter Mængden af det reducerede Guld, idet Omsætningen foregaar efter Ligningen  $2 Au Cl_3 + 3 Hg = 2 Au + 3 Hg Cl_2$ ,

den viser sig, saa lille og forbliver saa uforandret ved videre Henstand i Mørke, at den slet ikke kan give Anledning til Fejltagelse ved Forsøg som de ovenfor beskrevne. Jeg omtaler den nærmest, for at andre, som maaske ville gjentage mine Forsøg, ikke skulle tro, at den er undgaaet min Opmærksomhed. Forsigtighed byder dog at lade Diglen med Guldchloridet i flere Dage staa alene i Forsøgsglasset i Mørke, inden man indsætter hvad der ellers skal prøves (se f. Ex. ovenfor 2). Klokker o. desl., hvor organiske Tætningsmidler skulle bruges og kunne give Anledning til reducerende Uddunstninger, ere derfor heller ikke saa hensigtsmæssige til saadanne Forsøg som rummelige Glas med indsløbne Propper.

At de nævnte blaa Afsætninger bestaa af reduceret Guld, er allerede vist S. 130, Anm., og fremgaar ogsaa deraf, at naar de under Forsøgenes Fortsættelse faa Lejlighed til at blive tykkere, blive de brunliggule indtil gule og metalglindsende; men jeg vil dog minde om, at man ogsaa ved Reduktion af en Guldopløsning ved Svovlsyrling eller Oxalsyre i en Porcellænkaal, kan faa blaa Afsætninger paa denne. At de ere blaa, skjøndt de ses i formentlig tilbagekastet Lys, i hvilket de egentlig skulde være brunliggule eller gule, forklarer jeg derved, at saalænge de ere overmaade tynde, ser man igjennem dem mod den hvide, lyse Porcellænflade, og først naar de ere blevne tykkere, faar man Indtryk af det Lys, de selv kaste tilbage. Jeg mener derfor ogsaa, at Guld maa siges kun at lade Lyset gaa igjennem sig med blaa Farve, og at den grønlig, som man ser ved Bladguld, der holdes tæt til Øjet, fremkommer ved, at dette træffes samtidigt af blaåt og fra de tættere Guldpartikler tilbagekastet gult Lys.

Paa dette Sted maa ogsaa den Bemærkning finde Plads, at ligesom Guldchlorid kunne ogsaa salpetersurt Sølvilte og Platinchlorid indsuge Kvægsølvdampe af den omgivende Luft og derved give en Afsætning af Sølv eller Platin. Jeg indsatte i et Glas paa 3 Litr. en Glasstrimmel med en svag Kvægsølvduge og en Porcellændigel med vedkommende Opløsning. Efter to Timers Forløb havde der paa Sølvopløsningen dannet sig smaa, sølvhvide, og paa Platinopløsningen platingraa Hinder og Blade.

eller direkte i Filtratet fra Guldet, har man de for Kvægsølvforiltets Beregning nødvendige Størrelser, — alt under Forudsætning af, at Foriltet ikke sønderdeles ved almindelig Temperatur og i Mørke. Jeg har foretaget to saadanne Analyser af Bundfald fra forskellige Fremstillinger.

A. En ubestemt Mængde af det friske, blot udvaskede Bundfald blev udstrøget paa en vejet Glasstrimmel, og denne ophængt i en 3 Litr. Flaske. Efter Henstand i nogen Tid, som sædvanlig i Mørke og ved almindelig Temperatur, blev der tilgydt Guldchlorid. Da Bundfaldet under ny Henstand var blevet gult, vejede det 0,085 Grm. Det reducerede Guld vejede 0,0108 Grm. Af Filtratet fra dette blev det øvrige Guld udskilt ved Oxalsyre o. s. v., og i Filtratet derfra blev Kvægsølvet bundfældet som Svølvkvægsølv. Dette vejede 0,0195 Grm., hvortil svarer 0,0168 Grm. Kvægsølv, hvilket stemmer godt med Guld mængden, idet  $2 Au : 3 Hg = 394 : 600 = 0,0108 : 0,01645$ .

Lægges det reducerede Guld til Grund for Beregningen af Bundfaldets to andre Blandingsdele, faas:

Frit Kvægsølv, svarende til 0,0108 Guld	0,01645	eller	16,6	pCt.
Kvægsølvteille, svarende til 0,01645 frit				
Kvægsølv . . . . .	0,0178	—	18,0	—
Kvægsølvforilte, svarende til $0,085 \div 0,0178$				
= 0,0672 Kvægsølvteille . . . . .	0,0647	—	65,4	—
	0,09895		100,0	

Lægges paa samme Maade det direkte bestemte Kvægsølv til Grund for Beregningen af Blandingsforholdet, faas:

Frit Kvægsølv . . . . .	0,0168	eller	16,9	pCt.
Kvægsølvteille, svarende til 0,0168 frit				
Kvægsølv . . . . .	0,0181	—	18,2	—
Kvægsølvforilte, svarende til $0,085 \div 0,0181$				
= 0,0669 Kvægsølvteille . . . . .	0,0644	—	64,9	—
	0,0993		100,0	

Den fra først af ubekjendte Vægt af Bundfaldet har altsaa efter Gjennemsnittet af begge Bestemmelser udgjort 0,0991 Grm. Den gule Rest, som det gav ved Udsættelse for Luften, og som vejede 0,085 Grm., udgjør derefter 85,8 pCt. (jvfr. S. 123).

B. For at kunne anvende en større Mængde Stof end ovenfor, anbragte jeg Bundfaldet denne Gang paa et vejte Uhrglas. Efter Tørring over Svovlsyre vejede det 0,532 Grm. Jeg lod det først henstaa en Maaned til foreløbig Iltning under en Klokke med atmosfærisk Luft, spærret ved Vand; det vandt i den Tid ikke ubetydeligt i Vægt, nemlig 0,01 Grm., og kunde vel ved længere Henstand have vundet mere endnu. Derefter anbragte jeg det paa en Glasfod i et 3 Litr. Glas med Guldchlorid paa Bunden. Efter Kvægsølvets Fordampning o. s. v., hvortil der medgik halvtredie Maaned, vejede den gule Rest 0,494 Grm.,  $\alpha$ : 92,9 pCt. (jvfr. S. 123); den blev prøvet med fortyndet, kold Saltsyre og efterlod derved kun 0,011 Grm. uopløst Kvægsølvforchlorid. Det reducerede Guld vejede 0,0325 Grm., og det af Opløsningen vundne Svovlkvægsølv udgjorde 0,0565 Grm., hvortil svarer 0,0487 Grm. Kvægsølv.

Lægges det reducerede Guld til Grund for Beregningen af Blandingsforholdet, faas:

Frit Kvægsølv, svarende til 0,0325 Guld	0,0495	eller	9,30	pCt.
Kvægsølvteilte, svarende til 0,0495 frit				
Kvægsølv . . . . .	0,0535	—	10,06	—
Kvægsølvforilte, $0,532 \div (0,0495 + 0,0535)$	0,4290	—	80,64	—
	<hr/>		<hr/>	
	0,532		100,00	

Lægges det direkte bestemte Kvægsølv til Grund for Beregningen, faas:

Frit Kvægsølv . . . . .	0,0487	eller	9,15	pCt.
Kvægsølvteilte, svarende til 0,0487 frit				
Kvægsølv . . . . .	0,0526	—	9,89	—
Kvægsølvforilte, $0,532 \div (0,0487 + 0,0526)$	0,4307	—	80,96	—
	<hr/>		<hr/>	
	0,532		100,00	

Som Middeltal faas altsaa, at Kvægsølvforilte udgjør 80,80 pCt., og Kvægsølvteilet 9,98 pCt., hvilket stemmer ret godt med, at den gule Rest udgjorde 92,9 pCt.; til 80,80 Vægtdele Forilte svarer nemlig 83,91 Vægtdele Tveite, og 100 Vægtdele Bundfald skulle altsaa efter Foriltes Iltning og det frie Kvægsølv Fordampning give  $83,91 + 9,98 = 93,89$  Vægtdele Tveite. Bestanddelenes Blandingsforhold bliver derfor ogsaa omtrent det samme, hvad enten det, som her, beregnes efter Vægten af det anvendte Bundfald, eller, som ved A, efter Vægten af den gule Rest.

Disse Analyser vise, hvad allerede er antydet S. 123, at de nærmere Omstændigheder, hvorunder Bundfaldet dannes, maa have Indflydelse paa dets Bestanddeles Blandingsforhold. Dette have vel ogsaa de, som have givet Anvisninger for Kvægsølvforiltes Fremstilling, ment at være Tilfældet, men uden i den Henseende at have andet at holde sig til, end at Bundfaldet mere eller mindre let kunde give Kvægsølvkugler ved Gnidning eller være mere eller mindre opløseligt i Eddikesyre og uopløseligt i Saltsyre. Saadanne Prøver oplyse imidlertid kun saare lidt i kvantitativ Henseende, efterdi deres Udfald væsentlig afhænger af, hvor fint fordelt det frie Kvægsølv er, og hvor længe vedkommende Behandling fortsættes (se S. 117 o. flg.). Man kan derfor heller ikke vente, ved Hjælp af dem at komme til Kundskab om, hvad det er, som bestemmer Bundfaldets nærmere Beskaffenhed, og om det overhovedet er muligt at fremstille et ublandet Kvægsølvforilte, hvorimod der synes at være Udsigt til ad de nu anviste Veje at faa baade disse og flere andre Spørgsmaal om dette Iltes Egenskaber besvarede. Af saadanne andre Spørgsmaal skal jeg her alene fremhæve det noget omtvistede, om Kvægsølvforilte kan udsættes for en Varme af  $100^{\circ}$  uden at sønderdeles, hvilket endnu ikke er besvaret dermed, at det, som ovenfor vist, kan iltes til Tveite ved denne Varme (S. 123); thi det er jo muligt, at en Del af det sønderdeles, medens en anden

Del af det iltes<sup>1)</sup>. Dette finder nu virkelig ogsaa Sted; thi den gule Rest, Tveiltet, som Natronbundfaldet efterlader ved i Mørke at være udsat for Luften ved  $100^{\circ}$ , udgjør mindre end hvad det efterlader ved almindelig Temperatur. Jeg har anstillet ikke faa Forsøg derover med Bundfald fra forskellige Fremstillinger og paa den Maade, at jeg af samme Bundfald lod en Del, tyndt udstrøget paa en Glasplade og vejte efter Tørring over Svovlsyre, henligge i Mørke til Iltning o. s. v. ved almindelig Temperatur, og en anden Del ligesaa ved  $100^{\circ}$ , indtil enhver af dem var ganske gul og ikke længere led nogen Vægtforandring, hvilket, som tidligere omtalt, gaar meget langsomt ved almindelig Temperatur, men ret hurtigt ved  $100^{\circ}$  (se S. 119 og 123). Udfaldet var ved dem alle i den Henseende det samme, at den gule Rest fra  $100^{\circ}$  udgjorde færre Procent end den fra almindelig Temperatur og, hvad jeg atter maa fremhæve, mere end hvad den vilde have udgjort, dersom alt Kvægsølvforilte i Bundfaldet var blevet sønderdelt, altsaa mere end 51,9 pCt. (se S. 123). Saaledes gav en Del af et Bundfald, som var fremstillet af salpetersurt Kvægsølvforilte og Natron i kjendeligt Overskud, efter Henliggen i 24 Timer ved  $100^{\circ}$  60,1 pCt. gul Rest, og en anden Del efter Henliggen i 2 Maaneder ved almindelig Temperatur 71,3 pCt., og denne Rest gik kun ned til 70,4 pCt., da den efter Vejningen for Sikkerheds Skyld blev henlagt ved  $100^{\circ}$  i 24 Timer. De andre Forsøg gave det samme, kun med en anden, snart noget større, snart noget mindre Forskjel mellem Procenterne, idet de forskellige Bundfalds Blandingsforhold derved maa gjøre sig gjældende. Alt dette viser tydeligt, at der ved almindelig Temperatur foregaar noget ved Bundfaldet, som medfører, at Varme derefter ikke har en saa vidt gaaende Virkning paa det som paa det friske Bundfald, d. e., Foriltets Iltning foregaar i større

<sup>1)</sup> At en Sønderdeling og en højere Iltning af et Stof kunne foregaa samtidigt, afgiver chlorsurt Kali et velbekjendt Exempel paa; ved dets Smeltning o. s. v. sønderdeles en Del af det i Chlorkalium og Ilt, medens en anden Del af det iltes til chloroversurt Kali.

Omfang end ved  $100^{\circ}$ ; og ligesom man maa slutte, at ikke alt Foriltet bliver sønderdelt ved  $100^{\circ}$ , efterdi den gule Rest ellers ikke kunde udgjøre over 51,9 pCt., saaledes maa man ogsaa slutte, at dog en Del af det bliver sønderdelt; thi ellers maatte den gule Rest fra  $100^{\circ}$  udgjøre ligesaa meget som den fra almindelig Temperatur.

Af hvad jeg i det foregaaende har meddelt, fremgaar, at:

1. Kvægsølvforiltens Natronbundfald er fra først af en Blanding af Kvægsølvforilte, Kvægsølv og Kvægsølvteille. Blandingsforholdet er meget forskjelligt. Der er fundet indtil henved 81 pCt. Forilte deri.
2. Ved samme Bundfalds Udsættelse for Luften ved almindelig Temperatur iltes, saavel i Mørke som i Lys, Kvægsølvforiltet til Tveille. I afspærret Luft beholder Bundfaldet en mørk Farve, fordi det frie Kvægsølv, som ikke kan fordampe der, skjuler Tveiltets lyse Farve. I aaben Luft bliver det derimod gult, idet Kvægsølvet fordamper. — Baade Iltningen og Fordampningen gaa ved almindelig Temperatur langsomt for sig. — I afspærret Luft kan det fugtige Bundfald optage saa godt som al dens Ilt.
3. Ved  $100^{\circ}$  skrider den foran nævnte Forandring hurtigere frem, og Bundfaldet bliver derfor ved denne Varme snart gult i aaben Luft. Den gule Rest udgjør her mindre end under 2, fordi en Del af Kvægsølvforiltet sønderdeles, medens en anden Del af det iltes (S. 136).
4. Det i Bundfaldet indeholdte frie Kvægsølv kan bestemmes kvantitativt ved Hjælp af Guldchlorid ad den nedenfor under 8 antydede Vej, og deraf kunne de to andre Blandingsdele beregnes.
5. Kvægsølv kan optage en saa betydelig Mængde Kvægsølvteille, at det danner en ligesom salveagtig Blanding dermed. Det kan ligeledes optage andre vægtfyldige Iltter og

Stoffer af anden Art (S. 120—122, Anm.). — At almindeligt Kvægsølv bliver mat i Luften, behøver ikke at tilskrives en Virkning af dennes Ilt paa deri opløste fremmede Metaller (S. 122).

6. I den fint fordelte Tilstand, hvori det frie Kvægsølv indgaar i Kvægsølvforiltesaltene Natronbundfald, lider det ingen Iltning i Luften ved almindelig Temperatur (S. 126).
7. Ved almindelig Temperatur optager afspærret atmosfærisk Luft i flere Maaneder kun en lille Del af den Mængde Kvægsølv damp, som efter andre Bestemmelser skulde svare til dens Mætning (S. 127, Anm.).
8. Kvægsølvdampe optages let af Guldchlorid og reducere Gullet deraf (4). Reaktionen er saa fin, at Kvægsølvets Flygtighed ved almindelig Temperatur kan eftervises i faa Minuter (S. 129). Derved ere bl. a. ogsaa dets Flygtighed ved  $\div 8^{\circ}$  og dets Evne til at fordampe gennem koldt Vand efterviste (S. 129 o. flg.).

Kvægsølvdampe reducere ligeledes salpetersurt Sølville og Platinchlorid (S. 132, Anm.).

---