

BOEK BESPREKING



IETS OVER AMALGAMEN.

In de zoo juist bij den uitgever Meusser verschenen „Kurzer Leitfaden der zahnärztlichen Metallkunde” van Prof. Dr. F. Schoenbeck komt tevens een hoofdstuk voor over amalgamen, waaraan wij het onderstaande ontleenen:

De in de tandheekunde gebruikelijke preparaten kan men indeelen in z.g. edele en onedele amalgamen. Als onedel amalgaam gebruikt men alleen het koperamalgaam, terwijl als edele amalgamen zilver-tin-preparaten betiteld worden, welke soms een gering percentage goud resp. platina bevatten. Het goudgehalte mag echter in geen geval hooger dan 5 % zijn, dat van platina niet meer van 1%. Volgens Sterner-Rainer vindt bij 5 % goud een aanmerkelijke krimpings plaats. Hij ziet in de toevoeging van goud een geschikt compensatiemiddel voor sterk expandeerende zilveramalgalmen.¹⁾

Van de amalgamen wordt alleen het koperamalgaam als gereed product, dus als amalgaam geleverd, terwijl bij de edele amalgamen de tandarts slechts het tin-zilvervijsel ontvangt en dit zelf met kwik tot een amalgaam moet verwerken.

Wat het koperamalgaam betreft, bestaan er twee bereidingsmethoden, ten eerste de electrolytische en dan het vermengen van kwikzilver met fijn verdeeld koper. De eerste geschiedt aldus, dat men door een kopersulfaat-oplossing die tot ongeveer 80° verwarmd wordt, een electriche stroom zendt, waarbij men als negatieve electrode, dus als kathode kwikzilver neemt. Op het kwik zet zich dan metallisch koper bij de electrolyse af, dat door het kwik direct opgenomen wordt. Begint het laatste

¹⁾ Volgens de chemische analyses van Bakker, waarvan deze bij een in October j.l. voor het Ned. Tandheekkundig Genootschap gehouden voordracht melding maakte (zie T. v. T. Mrt. 1931), bevond zich in geen der onderzochte, als goud-amalgaam in den handel gebrachte vijsels een kwantitatief aantoonbare hoeveelheid goud. (Ref.)

zich wat rood te kleuren, dan wordt de electrolyse onderbroken, het gevormde amalgaam eerst met zoutzuur, dan met water en alcohol genoegzaam gewasschen en ten slotte door leer uitgeperst. De achtergebleven massa wordt tot een dunne deeg uitgewalst en in kleine ruitvormige stukjes gesneden, welke na eenigen tijd hard worden. In dezen vorm komen zij in den handel.

Bij de tweede bereidingswijze wordt koper in fijnen poedervorm met een overmaat van kwik innig door elkaar gemengd en gewreven. Het ontstane amalgaam wordt door persen in leer van het overtollige kwik ontdaan. De volgens die methode bereide amalgamen bevatten meestal nog onverwerkt koper. Volgens onderzoekingen van verschillende schrijvers is de oplosbaarheid van koper in kwik bij kamertemperatuur zoo gering, dat zij praktisch niet van beteekenis is; omgekeerd reikt deze vermoedelijk tot ongeveer 76 % koper. De gebruikelijke amalgamen bestaan waarschijnlijk uit een kristalsoort, die iets rijker is aan koper dan de kristalsoort Cu Hg met 24,1 % Cu en het koperrijke mengkristal. Dit bevat ongeveer 35,3% koper en 64,7 % kwik.

Gelijk reeds vermeld, bevatten de zilveralgalmen als basis een legering van zilver en tin. Voor de bereiding wordt in een graphiettegels eerst zilver gesmolten en ten slotte het tin toegevoegd, dat men ter vermindering van oxydatie het beste in zijdepapier gewikkeld in de smeltkroes doet. De verkregen baren worden of gevijld of geschaafd. Bij de eerste werkwijze moet men er voor zorgen, dat door middel van magneten de ijzerdeeltjes uit de vijlspaanders verwijderd worden.

Het zilver-tin-toestandsdiagram laat zien, dat bij een gehalte van ongeveer 73 % zilver een chemische verbinding Ag_3Sn optreedt. Bij 3 % zilver bestaat het eutecticum, dat dus uit de chemische verbinding Ag_3Sn en tin is samengesteld. Tusschen dit eutecticum en de concentratie, die met de scheikundige verbinding overeenkomt, zal dus naast de laatste het eutecticum in de legering aanwezig zijn. De in de tandheelkundige praktijk voor de bereiding van zilver-amalgamen gebruikte zilver-tinlegeringen vallen in dit gebied, m. a. w. zij bestaan uit Ag_3Sn en tin.

De in de tandheelkunde meest gebruikelijke legeringen bewegen zich tusschen 45 en 67 % zilver. Door vermenging met kwik wordt het amalgaam bereid en het is zonder meer duidelijk, dat het voor de hoedanigheid van het amalgaam niet onverschillig kan zijn, welk zilveragehalte voor de opbouw gekozen

wordt en hoeveel kwikzilver aan de legering wordt toegevoegd.

Hoe verloopt nu de reactie der chemische verbinding Ag_3Sn en van het tin met kwik? Het kwik tast eerst het eutecticum aan en vormt met het tin het tin-kwikzilverbindingkristal. Ook de chemische verbinding Ag_3Sn wordt door het kwik ontleed. Er vormt zich de chemische verbinding Ag_3Hg_4 en het hierbij vrijwordende tin gaat eveneens met kwik een vereeniging aan tot mengkristallen van de samenstelling $8 \text{ Sn} + 1 \text{ Hg}$. In de hardgeworden amalgaamoplossing zullen dientengevolge aanwezig zijn: uit de overmaat overgebleven Ag_3Sn , verder de scheikundige verbinding Ag_3Hg_4 en ten slotte het tin-kwik-mengkristal.

Gelijk reeds vermeld, zullen de eigenschappen der amalgamen voornamelijk afhangen van het zilver- en kwikzilvergehalte. Des te meer kwik voor de bereiding van het amalgaam gebruikt wordt, des te grooter zal bij zilverrijke amalgamen de expansie der vulling zijn. Te weinig kwik brengt sterke contractie teweeg, zoodat dus voor elke zilver-tin-legering een bepaalde hoeveelheid kwik noodig is om een amalgaam te geven, dat na een zoo kort mogelijken tijd in den evenwichtstoestand komt en in zijn volume zooveel mogelijk constant blijft. Toch vindt men in de literatuur inzake de genoemde oorzaken van uitzetting en krimpung velerlei tegenstrijdigheden. Deze wettigen het vermoeden, dat wellicht nog andere factoren op het volume en de vastheid van invloed zijn.

Het vermogen van kwikopname eener zilver-tin-legering is verschillend, naar gelang het vijlsel versch bereid of langeren tijd bewaard is. Versch gevijlde legering vermengt zich vlugger dan ouder vijlsel. Dit verschijnsel betitelt men als „verouderen” en geloofde vroeger, dat gasadsorpties aan de oppervlakte van het vijlsel oorzaak van de moeilijker opname van kwik waren. *Sternner-Rainer* verklaart het „verouderen” van het vijlsel als een geleidelijke opheffing der door de afscheiding veroorzaakte wijziging in de spanning en gelijkgerichtheid der kristallieten. ¹⁾ Door het vijlproces wordt de tusschen de kristallieten werkzame cohesie gewelddadig verbroken en de optredende gelijkrichting laat een gemakkelijker indringen van kwik toe. Bij het bewaren van het vijlsel wordt de wijziging in de spanning geleidelijk weer opgeheven, de oorspronkelijk aanwezige toestand treedt weder op, d. w. z. de kristallieten rangschikken zich weer onregelmatig, waardoor de opname van

¹⁾ Kristalgroepen.

kwik vertraagd wordt. Het opnemingsvermogen wordt niet veranderd, alleen de tijd van opname is anders bij versch en oud vijlsel. Om een materiaal met constante opnamesnelheid te verkrijgen, kan men door hogere temperatuur het ontspanningsproces verhaasten, dus kunstmatig het verouderen van het vijlsel teweegbrengen.

De veranderingen, die in de structuur bij het vastworden van het amalgaam optreden, worden door afbeeldingen van slijppreparaten verduidelijkt. Men merkt onmiddellijk na de bereiding van het amalgaam nog het vrij in druppelvorm aanwezige kwik. Na een half uur is ook nog vrij kwik, dat als een adernet het beeld overdekt, aanwezig, terwijl na verloop van een uur reeds kristallisatie begint, die na een etmaal zich meer en meer versterkt heeft om ten slotte na drie dagen een beeld van gelijkmatig korrelige structuur te geven.

Het scheikundig weerstandsvermogen der amalgamen zal in hoofdzaak van het tinnengkristal afhangen. De potentiaal, welke een zilveramalgaam vertoont is die van het tin, komt dus overeen met een onedel metaal. Wanneer corrosieprocessen zich afspelen dan zal tin in oplossing gaan als het onedele bestanddeel van het amalgaam. Kwik kan bij electrolytische proeven nooit in de electrolyt worden aangetoond. Door oplossing van tin vindt echter een toename van kwik en zilver in een amalgaamvulling plaats. Er treedt dus een verschuiving van het kwikevenwicht op, vooropgesteld dat zulks door de chemische verbinding Ag_3Hg_4 , door het mengkristal SnHg en door Ag_3Sn bepaald wordt, in de vulling op, zoodat deze als met een overmaat van kwik bereid, moet worden aangemerkt. Nu zal men kunnen veronderstellen, dat het overtollige kwik het nog aanwezige Ag_3Sn zou aantasten en aldus nogmaals de chemische verbinding Ag_3Hg_4 en het kwik-tin-mengkristal zouden ontstaan. Dit proces, dat langeren tijd vereischt, zal echter niet volledig kunnen verlopen, doch het overtollige kwik zal door mechanische krachten bij het kauwen uit de vulling geperst worden.

Wat de edele amalgamen betreft, is er reeds op gewezen, dat deze uit de chemische verbinding Ag_3Hg_4 , Ag_3Sn en het mengkristal HgSn zijn opgebouwd. Als de kwikhoeveelheid zoodanig berekend is, dat deze 3 stoffen zich vormen, dan is natuurlijk geen vrij kwik in de vulling aanwezig. Dit leidt, om elke overmaat van kwik te vermijden, tot doseering. Bij de huidige werkwijze wordt meestal vijlsel en kwik in willekeurige hoeveelheid tot amalgaam verwerkt, hetwelk steeds kwik in overmaat bevat.

Door uitpersen der massa wordt wel een deel van het overtollige kwik verwijderd, maar toch blijft nog steeds zooveel kwik in de vulling, dat deze als met overmaat verwerkt moet worden beschouwd.

Kortgeleden is men ook den weg opgegaan het vulsel met een amalgaam te verwerken, dat zoo vast is dat het in den vorm van pastilles kan worden afgeleverd. Door den druk van den stamper vindt een week worden van het amalgaam plaats, dat nu de bijgevoegde hoeveelheid vijlsel voor de gereede vulling opneemt. Door deze methode is het morsen met kwik grootendeels voorkomen.

B.