

## Iets over Caoutchouc,

DOOR

Dr. C. A. ALLEN te BUFFALO (N. Y.)

---

Het komt mij voor, dat de scheikundige veranderingen, die de caoutchouc ondergaat gedurende het proces dat tot hare verharding plaats heeft, nog te weinig bekend zijn. In elk geval wordt te weinig aandacht geschonken aan de schadelijke gevolgen van eene onwetenschappelijke behandeling.

Laat ons beginnen de vraag te beantwoorden, uit welke bestanddeelen deze stof bestaat. De caoutchouc, zóó als zij door den fabrikant ontvangen wordt, is eene zuiver plant-aardige verbinding, en wel eene koolwaterstofverbinding, formule  $H_{16} C_{7}$  (evenwel zijn de meeningen hierover verdeeld, hetwelk natuurlijk aan onze argumenten niets verandert.)

Nu wordt kwiksulfide bijgevoegd, in de verhouding van één deel op twee deelen caoutchouc, waardoor deze de voor ons gewenschte eigenschappen verkrijgt. Deze verbinding verschaft ons — mits wij er goed mee omgaan — eene homogene, vaste en sterke basis voor onze gebitten.

Eenige onzer geneeskundige vrienden, vooral de homoeopathen, verklaren zonder bedenken, dat de roode caoutchouc-platen de oorzaak zijn van verschillende onverklaarbare physiologische stoornissen, daarbij bewerende dat het roode kleurmiddel uit kwikoxyde bestaat, hetwelk irriteerend op de slijmvliezen werkt. Het ongerijmde van deze beschul-

diging valt terstond in het oog, als wij bedenken dat het kleurmiddel uit het onschuldige kwik*sulfide* bestaat, een preparaat, dat geen vergiftige en zelfs geen irriterende werking bezit, en zonder nadeel in aanraking kan komen met de slijmvliezen.

Door nauwkeurige proeven, met de beste instrumenten uitgevoerd, is aangetoond, dat de hoeveelheid kwikzilver, die door vervluchtiging aan de plaat kan worden onttrokken zonder deze ernstig te beschadigen, inderdaad hoogst gering is. En om zelfs dit geringe bewijs van tegenwoordigheid van den „vijand” te kunnen verkrijgen, moet men eene zoo groote hitte aanwenden, als in de menschelijke mondholte zeker nooit aanwezig zal zijn.

Het is algemeen bekend, dat de eerste verandering die tijdens het vulcanisatieproces plaats heeft, bestaat in het smelten van de verschillende stoffen waaruit de caoutchouc bestaat, en wel bij bepaalde bekende temperaturen.

Welke zijn nu deze temperaturen?

In elk handboek der chemie kunnen wij het juiste smeltpunt vinden van zwavel, hetwelk in de kwikverbinding voorkomt, n.l. 237° Fahr. Betreffende het smeltpunt van de koolwaterstofverbinding (caoutchouc) hebben de uitvoerige proeven van Dr. A. P. Southwick ons zonder twijfel aange-toond, dat dit 248° Fahr. bedraagt.

Wanneer nu alle samenstellende deelen van onze caoutchouc gesmolten zijn, mogen wij wel verwachten, dat het merkwaardige en nog weinig bekende proces, door ons het vulcanisatie-proces genoemd, een aanvang neemt. Het is gemakkelijk te verklaren, dat dit proces dadelijk nadat de samenstellende stoffen gesmolten zijn, begint, en dat het vulcaniseeren volkomen kan geschieden, zonder de minste warmteverhooging. Het eenige dat men zou kunnen verlangen, om van het resultaat zeker te zijn, zou wezen het verlengen van den tijd van verhitting. Mocht iemand twijfelen aan de juistheid van deze opvatting, dan kan ik



hem als de meest gemakkelijke proef aanbevelen, aan een fabrikant van caoutchouc-artikelen te vragen, hoe hij zijne producten vulcaniseert.

Ik aarzel niet op gezag van bovengenoemde autoriteit als zeker aan te nemen, dat het bederf van de caoutchouc begint bij  $300^{\circ}$  Fahr., en voortgaat tot  $600^{\circ}$ , bij welke hitte de koolwaterstof geheel vernield is, terwijl bij een hitte tot  $824^{\circ}$  de zwavel hetzelfde lot deelt.

Wat nu den vulcaniseerketel en het gebruik daarvan betreft, moet men wel in 't oog houden, dat de hittegraad, door den thermometer aangegeven, nooit overeenstemt met de werkelijk in den ketel aanwezige hitte. Men kan zich hierbij aan de volgende bepalingen houden. Zoolang de boven het watervlak in den gesloten ketel aanwezige ruimte nog lucht bevat, terwijl de inhoud boven het kookpunt verhit is, kunnen wij gerust aannemen, dat de thermometer  $15^{\circ}$  tot  $18^{\circ}$  — naarmate van de hoeveelheid water in den ketel aanwezig — lager aanwijst dan de hitte in den ketel werkelijk bedraagt. Bovendien moeten wij bedenken, dat de thermometer aan warmte verliest door de uitstraling van warmte, den aanwezigen luchtstroom, de temperatuur van het vertrek, enz. Aan deze invloeden kan men veilig een verschil toeschrijven van  $15^{\circ}$ , zelfs in vele gevallen van  $20^{\circ}$ . Als deze cijfers betrouwbaar zijn, hetwelk ik niet betwijfel, tot welk resultaat komen wij dan? Vermoedelijk zullen wij als zeker kunnen aannemen, dat hij die een plaat vulcaniseert, zonder de dampkringslucht uit den ketel te verdrijven, zijn stuk blootstelt aan eene hitte die  $30^{\circ}$  hooger is dan de thermometer aanwijst, terwijl, als de lucht verdreven is, de thermometer altijd nog  $15^{\circ}$  te laag noteert. Dit aangenomen zijnde, en bedenkende dat de vernieling reeds bij  $300^{\circ}$  begint, kunnen wij ons gemakkelijk voorstellen wat er gebeuren zal, wanneer wij — volgens de oude methode — onze gebitten blootstellen aan een temperatuur van  $320^{\circ}$ ,

zonder daarbij de genoemde invloeden in rekening te brengen. Inplaats van  $320^{\circ}$  krijgen wij eene hitte van minstens  $350^{\circ}$ , ingeval de lucht niet is verwijderd, en van  $335^{\circ}$ , wanneer dit wel het geval is. En zoo moeten wij tot de bekentenis komen, dat wij onze gebitten verhitten van  $35^{\circ}$  tot  $50^{\circ}$  boven het punt waar de vernieling van caoutchouc feitelijk een aanvang neemt; en mogen wij ons afvragen wat wij van deze zoo misbruikte en door ons zoo slecht gekende stof nog kunnen verlangen na zulk een onwetenschappelijke wijze van behandeling. Vraag aan een kind, wat de eigenschappen zijn van caoutchouc, en het zal u dadelijk antwoorden: deze stof bezit eene elasticiteit, die van alle andere stoffen verre overtreffende. Voldoen onze bij hooge temperatuur behandelde platen aan deze beschrijving? het lijkt er niet naar; integendeel, zij hebben deze eigenschap geheel verloren. En dat alleen, omdat de hooge temperatuur die zij hebben moeten verduren, deze hunne eigenaardigheid geheel heeft opgeheven.

Zij die het eerst caoutchouc verwerkt hebben, kunnen getuigen, dat de platen in hun tijd gemaakt zóó sterk gebogen konden worden, dat de einden elkaar raakten, om daarna hun vorm te hernemen; dit is voor ons eene onmogelijkheid. De reden ligt voor de hand. In dien tijd werd ge vulcaniseerd bij lage temperatuur, omstreeks  $280^{\circ}$  Fahr. Daarbij waren de toen gebruikelijke machines van zoodanige constructie, dat er slechts weinig verlies van warmte was door luchtstrooming en uitstraling. In dit geval hebben wij dus alleen te rekenen met de te lage aanwijzing van den thermometer tengevolge van de aanwezige lucht in den ketel; dus, gelijk reeds gezegd, met een verschil van  $15^{\circ}$  tot  $20^{\circ}$ . Wij kunnen hieruit dus besluiten, aan welke hitte de caoutchouc toen werd onderworpen, en tevens, wat de oorzaak was dat de elasticiteit dezer stof niet teloor ging.



Een tweede schadelijk gevolg van de tegenwoordige methode zien wij in de sterke contractie van de caoutchoucplaat. Als men bedenkt dat deze stof bij matige verhooging van temperatuur ruim zes maal grooter uitzettingsvermogen heeft dan ijzer, vijf maal grooter dan geelkoper, en bijna viermaal grooter dan zink, is het duidelijk, dat zij meer dan eenig ander vast lichaam aan thermische invloeden onderhevig is. Deze buitengewone expansie bij aanwending van warmte gaat gepaard met eene evenredige contractie bij afkoeling. Hoe zullen wij deze sterke contractie kunnen waarnemen, en op welke plaats? Als onze gebitten versierd zijn met bloktanden, die inderdaad veel te dikwijls worden aangewend, dan kan de contractie alleen worden waargenomen aan de achterzijde, waar de plaat dientengevolge van het model loslaat; evenwel is er ook contractie aan de voorzijde, hoewel in mindere mate. Er bestaat één goed middel, om zich van het bestaan dezer verandering te overtuigen. Wij behoeven slechts ons model in zijn geheel te laten, nadat het stuk ge vulcaniseerd is, en te trachten dit opnieuw op zijn plaats te brengen. Wij zullen dan zien, dat het achterste deel der plaat onmogelijk in nauwkeurige aanraking met het model kan worden gebracht. Bij platen met goed aangeslepen blokken moet de contractie noodzakelijkerwijze aan de achterzijde plaats vinden, daar de boog niet verplaatsbaar is. Bij het gebruik van gewone tanden is de contractie overal gelijkelijk aanwezig en dus minder duidelijk aan de achterzijde. Wat betreft de vraag, hoe men het model gaaf kan houden, de beste weg is, om de cuvet zoo spoedig mogelijk te openen, de plaat voorzichtig te verwijderen en het model door aanwending van matige hitte uit te drogen.

Ook komt het voor dat de contractie zich openbaart aan de randen der blokken, die dan breuken of splinters vertoonen. En vooral aan de dikste gedeelten der plaat ont-

moeten wij dikwijls eene sponsachtige uitzetting (porositeit), ook al een gevolg van oververhitting.

Het bovenstaande samenvattende, krijgen wij dus, als gevolg van het vulcaniseeren boven 300° Fahr., gebitten met de volgende gebreken :

1°. Vernieling van de caoutchouc, toenemende naarmate de hitte grooter was, en verlies van elasticiteit.

2°. Sterke contractie, zoodat de plaat niet nauwkeurig aansluit.

3°. Gebroken of afgeschilferde blokken.

4°. Porositeit van de caoutchouc, meestal op de dikste plaatsen, soms over de geheele plaat merkbaar, soms ook op een enkel punt zich voordoende als een spleet.

Al deze bezwaren kunnen vermeden worden, door te zorgen dat de temperatuur in den ketel nimmer hooger stijgt dan tot 300° Fahr.

*(Dental Cosmos.)*

