

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE KONINKLIJKE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

INHOUD

	Bladz.		Bladz.
Verhandelingen, Overzichten, Verslagen.	227	Verenigingsnieuws.	239
Dra. A. van Dommelen, Opneming van fluoride in verband met de ontwikkeling van het gebit.		Mededelingen van het Secretariaat. — Contributie. — Examens voor Analyst. — Secties. — Chemische Kringen.	
Uit Wetenschap en Techniek.	235	Mededelingen van verwante verenigingen.	240
Afvalwaterzuivering: Dipl. Ing. R. Vrijburg, De invloed van enzympreparaten op de vergisting van rioolslijk.		Mededelingen van verschillende aard.	241
Symposia: Symposium over kristallisatieverschijnselen bij sterk gepolymeriseerde verbindingen.		Wij ontvingen.	241
Apparaten. Installaties: Grasso's nieuwe staafijnsinstallatie.		Vraag en Aanbod.	242
Boekbesprekingen.	238	Aangeboden betrekkingen.	242
Personalia.	239	Correspondentie.	242
		Agenda van vergaderingen.	242

Verhandelingen, Overzichten, Verslagen

Opneming van fluoride in verband met de ontwikkeling van het gebit

door A. van Dommelen

611.314:546.16

(Pharmaceutisch Laboratorium der Rijksuniversiteit te Utrecht).

Van 1931 af zijn er, vooral van Amerikaanse zijde, talrijke rapporten verschenen over de invloed van het fluoride-ion op de ontwikkeling van het gebit. Hierbij is aan het licht gekomen, dat het fluoride-ion ten minste 2 werkingen op het gebit uitoefent en wel:

1. Kleine regelmatig opgenomen hoeveelheden fluor remmen het optreden van de tandcaries.
2. Grotere hoeveelheden fluor veroorzaken bij geregelde toediening het optreden van de „mottled enamels”, in Nederland „zebra-tanden” genaamd.

Beide processen hebben vooral invloed op het zich vormende gebit van het nog jonge kind.

Alvorens tot een uitvoerige bespreking van beide werkingen van het fluor-ion over te gaan, wordt allereerst aandacht geschonken aan de samenstelling van het normale menselijke gebit.

Samenstelling van het gebit.

Bij de mens komen twee generaties tanden en kiezen na elkaar tot ontwikkeling. Dit vindt zijn oorzaak in het feit, dat een eenmaal gevormde emailaag (en deze vorming geschiedde reeds in de 5e maand na de bevruchting) niet in grootte kan toenemen, terwijl de kaak van het groeiende kind wel groter wordt. De elementen van het eerstgevormde gebit, het zgn. melk- of wisselgebit, komen daardoor op den duur op een te grote afstand van elkaar, om een doelmatige kauwwerking te verzekeren¹⁾.

De eruptie van het melkgebit neemt ongeveer een half jaar na de geboorte van het kind een aanvang en is voltooid na ongeveer het 2e levensjaar. In iedere kaakhelft vinden we dan 2 snijtanden, 1 hoektand en 2 kiezen.

Van het begin van het 7e jaar af, wordt het melkgebit geleidelijk vervangen door het tweede of blijvende gebit. De vorming van dit tweede gebit (dus niet de eruptie) vindt plaats in een tijdsbestek van ongeveer 15 jaar, te verdelen als volgt²⁾:

1. De eerste 5 levensjaren.

Hierin vindt de vorming van snijtanden, hoektanden en voorste kiezen (wisselkiezen) plaats.

2. Periode van het 5e tot het 11e jaar.

In deze periode vindt de vorming van de middelste ware kiezen plaats.

- 3e. Periode van het 11e tot het 15e jaar.

Hierin vormen zich de achterste ware kiezen.

Het gebit van de volwassen mens bevat in iedere kaakhelft de volgende elementen: 2 snijtanden, 1 hoektand, 2 wisselkiezen en 3 ware kiezen.

Chemie van het gebit.

De kennis van de histologische en chemische samenstelling van de tand heeft bijgedragen tot een gedeeltelijk begrip van de werking van het fluor-ion op het gebit. Daarom dient deze samenstelling in het kort besproken te worden.

Een tand bestaat uit:

1. De *tandholte* of pulpakamer. Hierin liggen de bloedvaten en zenuwen, die verantwoordelijk zijn voor de verzorging van de tand.

2. Het *tandbeen* of dentine omgeeft de pulpholte behoudens enkele openingen voor het doorlaten van de bloedvaten en zenuwen. Chemische gezien, bestaat het dentine uit gehydriseerd tricalciumphosfaat gemengd met calciumcarbonaat³⁾. Daarnaast komen geringe percentages organische stof (vooral proteïnen) en fluorapatiet voor. In het dentine van de wortel van de tand worden hogere percentages fluor gevonden dan elders in het gebit, nl. ongeveer 0.025 %⁴⁸⁾.

3. Het *cement* omgeeft het dentine van de wortels.

4. Het *email* of tandglazuur omgeeft de dentinekroon van de tand en is ontstaan uit de ameloblasten of glazuurcellen. De interprismatische substantie zorgt voor het samenkiten van de cellen.

Het hoofdbestanddeel van het email wordt gevormd door apatietkristallen. Deze bestaan uit



waarin X kan zijn F_2 , Cl_2 , SO_4 , $(\text{OH})_2$ of CO_3 .

De buitengewone hardheid van het email moet volgens velen op rekening van het hoge fluorapatietgehalte geschreven worden⁴⁾. Het fluorgehalte zou ongeveer 0.01 % bedragen. Anderen zijn daarentegen de mening toegedaan, dat de hardheid van de grootte der apatietkristallen afhankelijk is. De afmetingen van de kristallen zijn in het email namelijk veel groter dan in het tandbeen of in het beenderstelsel⁵⁾. In het email komt slechts een zeer gering percentage organische stof voor. Deze organische stof zou geen fluor bevatten⁶⁾.

A. Fluor en "mottled enamel".

1. Beschrijving van het verschijnsel.

Hoewel de afwijking reeds eerder in de literatuur vermeld wordt (*Kuhns* 1888⁷⁾, *Eager* 1901⁸⁾) danken wij toch de eerste goede beschrijving van het verschijnsel en het eerste uitvoerige onderzoek aan *Black* en *McKay*⁹⁾. *McKay* ziet de zebra-tanden als een endemische dystrophie van het tandglazuur. Onder een glad oppervlak komen in het glazuur witte maar ook bruine tot zwarte vlekken voor, afgewisseld met normale gedeelten. In ernstiger gevallen veranderen steeds grotere gebieden van het email. Er kunnen zelfs groefjes ontstaan, die de tand een aangevreten uiterlijk geven.

Wanneer de tand op doorsnede bekeken wordt, blijkt, dat alleen de buitenste laag (glazuurlaag) aangetast is. Histologisch gezien, blijkt de interprismatische substantie te ontbreken, waardoor het optreden van de witte vlekken verklaard wordt. De bruine en zwarte verkleuringen treden eerst later op door pigmentatie. Zij worden niet waargenomen bij kort tevoren doorgebroken elementen.

2. Verspreiding.

Behalve in Amerika, waar het probleem wel het uitvoerigst onderzocht werd⁹⁾ ¹⁰⁾ zijn er in talrijke

andere delen van de wereld publicaties verschenen, over het voorkomen van de afwijking aldaar. Het verschijnsel wordt o.a. aangetroffen in Nederland, Engeland, Italië, Spanje, Rusland, India, China, Indonesië, Australië, Mexico, Zuid-Amerika en Zuid-Afrika.

Voor de literatuur moge verwezen worden naar de dissertatie van *Mej. Stas*²⁾ en een artikel van *Winkler*¹¹⁾.

3. Opsporing van de oorzaak van het mottled enamel.

Het epidemiologische onderzoek is bij de opsporing van de oorzaak van de zebra-tanden van grote invloed zijn geweest. O.a. bleek, dat de afwijking in de elementen van het blijvende gebit voorkwam bij personen, die van de geboorte af in een endemische streek gewoond hadden⁹⁾. Was de stoornis eenmaal ontstaan, dan genas deze nooit meer.

In het melkgebit kwam de afwijking slechts bij uitzondering voor¹²⁾. De gevoeligheid voor het verschijnsel was maximaal in de periode van drie maanden na de geboorte tot het 10e levensjaar¹³⁾ of tot ongeveer het 15e jaar²⁾.

Zoals we reeds zagen, is dit juist de periode, waarin de vorming van het blijvende gebit tot stand komt. Wanneer personen immigrerden in een endemisch gebied, werden alleen dan hun elementen aangetast, wanneer hiervan het email nog gevormd moest worden. Omgekeerd kon men bij benadering vaststellen, op welke leeftijd een patiënt in een endemisch gebied ging wonen, door na te gaan welk gedeelte van zijn gebit aangetast werd¹⁴⁾.

Dit alles wees erop, dat de afwijking het gevolg van een ontwikkelingsstoornis moest zijn. Het schadelijke agens (resp. de deficiëntie) zou zijn werking tijdens de vorming van het tandemail ontvouwen.

Reeds *McKay*⁹⁾ wees erop, dat de oorzaak van de zebra-tanden gezocht moest worden in de samenstelling van het drinkwater. Het bleek hem nl. herhaaldelijk, dat in endemische gebieden bepaalde families vrij bleven van de afwijking. Nauwkeurig onderzoek bracht dan meestal aan het licht, dat deze personen hun drinkwater uit een andere bron betrokken dan de overige bevolking in de endemische streek.

Chemisch kon er echter geen verschil aangetoond worden tussen het drinkwater van de verschillende bronnen. Daartoe moest eerst de ontwikkeling van nieuwe analyse-methodes afgewacht worden.

Eerst in 1931 gelukte het *Churchill*¹⁵⁾ de correlatie aan te tonen tussen het fluor-gehalte van het drinkwater en het voorkomen van de zebra-tanden. Onafhankelijk van *Churchill* kwamen, ook *Smith* en *Lantz*¹⁶⁾ tot dezelfde conclusie.

Toen deze eerste stap op het fluor-terrein gezet was, volgden de onderzoeken elkaar snel op. Voor talrijke gebieden kon men inderdaad de correlatie bevestigen. Steeds bleek, dat de hevigheid van de aantasting der tanden en kiezen vrijwel parallel liep met het fluor-gehalte van het gebruikte drinkwater¹⁷⁾.

Toch was nog geenszins bewezen, dat het fluor de verantwoordelijke factor was voor het optreden van de zebra-tanden. Mogelijk was er een andere steeds naast fluor voorkomende factor aanwezig in het drinkwater, die aan de chemische analyse ontsnapte. Om tot een oplossing van dit probleem te komen, werd het dierexperiment ingeschakeld.

Het bleek mogelijk te zijn, het verschijnsel der zebra-tanden op te wekken bij ratten¹⁶⁾ ¹⁸⁾, honden¹⁹⁾ en caviae²⁰⁾ door het toedienen van fluoride in drinkwater of voedsel van de proefdieren. Het fluoride-ion was dus wel degelijk de oorzaak van de afwijking.

Afgezien van de dierexperimenten konden Dean en McKay¹⁷⁾ de correlatie bij de mens bevestigen: in verschillende endemische steden van Amerika trad het verschijnsel der zebra-tanden niet meer op na de verstrekking van praktisch fluorvrij drinkwater, hetgeen men na 8—10 jaar vast kon stellen.

Uit de dierproeven kon nog een andere belangrijke conclusie getrokken worden. Evans²¹⁾ merkte nl. op, dat de jongen van de met fluor behandelde ratten vrij bleven van zebra-tanden. Het lag dus voor de hand aan te nemen, dat het fluor de placenta waarschijnlijk niet of slechts voor een gering gedeelte passeert. Dit was trouwens reeds eerder verondersteld²²⁾. Nu wordt het ook duidelijk waarom het melkgebit bij de mens doorgaans vrij blijft van de afwijking. De aanleg van het melkgebit vindt immers reeds in utero plaats. Alleen wanneer de moeder zeer veel fluoride tot zich neemt, bijv. drinkwater met 10—18 mg F/l gebruikt, zullen er zebra-tanden optreden bij het melkgebit¹⁶⁾.

4. Welke hoeveelheid fluor is schadelijk?

Toen men op overtuigende wijze had aangetoond dat het fluoride-ion de oorzaak was van de zebra-tanden, ging men zich afvragen, bij welke concentraties aan fluor in het drinkwater de schadelijke werking tot uiting zou komen.

Het bleek mogelijk een grensconcentratie vast te stellen, waarbeneden het gevaar voor het optreden van zebra-tanden zeer gering was. Ook deze onderzoeken danken we grotendeels aan Amerika.

Smith en Smith²³⁾ concludeerden, n.a.v. een onderzoek van 185 drinkwatersoorten en gelijktijdige controle van de aantasting der tanden bij de gebruikers van het water, dat bij 3—5 mg F/l het verschijnsel der zebra-tanden sterk optrad, terwijl bij een gehalte van minder dan 2 mg F/l geen merkbare aantasting te constateren was.

Later vond Smith²⁴⁾ bij het onderzoek van 33 drinkwatersoorten in Arizona een grensconcentratie van 0.8—0.9 mg F/l.

Dean¹³⁾ vond in 1938 bij een concentratie van 1 mg F/l bij 12 % der onderzochte kinderen zebra-tanden en bij 2 mg F/l reeds 50 %. Anderen noemden een opneming van 0.05 mg F/dag/kg lichaamsgewicht als grensconcentratie²⁵⁾.

Jongere publicaties gaven weer hogere waarden. Zo noemde Faber in 1952²⁶⁾ een gehalte van 1.5 mg F/l de uiterste grens waarbij het verschijnsel nog juist niet optrad. Hilfman²⁷⁾ noemde 1.4 mg F/l.

Volgens Reith²⁸⁾ geldt in Amerika op het ogenblik 1.7 mg F/l als grensconcentratie. Deze concentratie wordt o.a. door McKay aangegeven^{28a)}.

Men zou zich af kunnen vragen, of het fluor in concentraties van ongeveer 2—3 mg/l nog andere schadelijke werkingen op het menselijk lichaam uitoefent, behalve de vorming van zebra-tanden.

De met drinkwater opgenomen hoeveelheden fluor vertoonden geen schadelijke werking t.o.v. de lengtegroei of de kwaliteit van het skelet (aantal fracturen) bij 4000 jonge mannen²⁹⁾. Bovendien kon men bij personen met zebra-tanden geen meetbare verandering in de kalkstofwisseling vaststellen³⁰⁾. Bij grotere

doses (groter dan 5 mg) zag men daarentegen een geringere calcium- en fosphaatretentie³¹⁾. Dit verschijnsel was bij rattenproeven ook reeds tot uiting gekomen³²⁾.

Bij opneming van drinkwater met 0.5—4.5 mg F/l vond McClure³³⁾ een normale uitscheiding door de nieren. Men behoefde dan niet voor cumulatie te vrezen. Bij een concentratie van 5 mg F/l en hoger is de kans op osteosclerose echter vrij groot³⁴⁾.

De bespreking van de algemene vergiftigingsverschijnselen na de opneming van nog grotere hoeveelheden fluor valt buiten het bestek van dit onderwerp.

5. Hoe komt de schadelijke werking van het fluor tot stand?

Men moet zich niet voorstellen, dat zebra-tanden ontstaan door voortdurend contact tussen fluor en tandemail. De fluoriden worden nl. eerst in het bloed opgenomen en bereiken langs die weg het zich vormende email²⁾. Dit kan als volgt bewezen worden:

a. zebra-tanden treden praktisch nooit op in het melkgebit.

b. volggroeide tanden vertonen de afwijking niet, wanneer eerst daarna fluorhoudend water gebruikt wordt.

c. in endemische streken zijn de tanden van het blijvende gebit al bij het doorkomen aangetast.

Het verschijnsel van de zebra-tanden is op te vatten als een stoornis in de emailvorming der tanden en kiezen. Het aangrijpingspunt moet dus gezocht worden in de ameloblast. Door het fluor zou de groei van de ameloblast geremd worden³⁵⁾, waardoor de vorming van de interprismatische substantie achterwege blijft.

Volgens Robison en Rosenheim³⁶⁾ remt fluor de enzymen, die voor de calcium en fosphaatopneming in de osteoïde-weefsels zorg dragen. Misschien is de stoornis dus te verklaren als een remming van het verkalkingsproces in het email. Deze verklaring is echter nog niet bewezen, daar de chemische samenstelling van het tandemail van zebra-tanden slechts weinig afwijkt van die van normaal email. Men vond nl. alleen een enigszins verhoogd fluorapatiet-gehalte (0.85 % i.p.v. 0.66 %).

B. Fluor en caries.

1. Wat is caries?

Caries betekent letterlijk beeneter. We verstaan er onder, de langzame verwoesting van het glazuur en het dentine van de tanden, het zgn. rotten van het gebit. Heeft het proces eenmaal een aanvang genomen, dan behoort een terugkeer van de normale gezonde tanden tot de onmogelijkheden. Het is dus zaak te trachten de tandcaries zoveel mogelijk te voorkomen. De moeilijkheden, die optreden bij de cariespreventie zullen nader onder ogen worden gezien.

2. Hoe ontstaat caries?

De overweldigende hoeveelheid literatuur, die de laatste jaren verschenen is en nog steeds verschijnt, over de vermoedelijke oorzaak van de tandcaries is wel het beste bewijs, dat dit probleem nog geenszins opgelost is.

Dat caries te danken is aan locale factoren en niet aan systeemfactoren werd in 1950 bewezen door Sognnaes³⁷⁾, die in staat was om met een caries-verwekkend dieet het optreden van caries bij ratten

te voorkomen, door het voedsel per maagsonde toe te dienen.

Over de vraag, welke die locale factoren dan wel zijn, heerst nog veel meningsverschil.

Toch vindt men in hoofdzaak de tendens om de samenstelling van de *voeding* als algemene oorzaak te zien. Het was nl. gebleken, dat er bij onbeschaafde volkeren prachtige gebitten voorkwamen, terwijl een volkomen gaaf gebit in de landen met de zgn. Westerse beschaving nauwelijks te vinden was³⁸⁾. Door de toeneming van de raffinage van het voedsel, vooral door het gebruik van gezuiverde koolhydraten als suiker en gebuild meel, breidde de caries aantasting zich hand over hand uit.

Uit deze voedingsmiddelen zou door bacteriewerking (*Lactobacillus Acidophilus*) een vrij grote hoeveelheid melkzuur gevormd worden. Dit melkzuur zou het tandemail aantasten en gedeeltelijk oplossen. Wanneer men de voeding als de voornaamste cariesverwekkende factor ziet, zou men verwachten, dat het optreden van de tandcaries zou correleren met de sociale positie van de proefpersonen. Immers, beter gesitueerden zullen in het algemeen meer geraffineerd voedsel tot zich nemen dan minder welgestelden. Toch heeft men hierin geen verschil op kunnen merken. Volgens *Jansen*³⁸⁾ wordt het nadeel van de betere raffinage opgeheven door het feit, dat er in duurder voedsel meer beschermende factoren voor zullen komen. Hieruit blijkt al, dat er behalve de koolhydraten die in het voedsel voorkomen, nog andere factoren moeten zijn, die het cariesproces beïnvloeden, hetzij in positieve, hetzij in negatieve zin.

Evenwel namen anderen³⁹⁾ een directe inwerking van de bacteriën op de tand, afgezien van de samenstelling van het voedsel, aan; door het binnendringen van bacteriën via glazuurspleetjes, wordt de glazuurdentine-grens bereikt. Van daar uit ontstaat het cariesproces en wordt het glazuur aangetast. Hier wordt dus een werking van binnen naar buiten voorop gesteld, in tegenstelling tot bovenstaande verklaring.

3. Invloed van fluor op caries.

Het verband tussen fluor-opneming en het voorkomen van tandcaries is sinds 1916 het onderwerp van uitvoerig onderzoek. Reeds *McKay*⁹⁾ stelde vast, dat patiënten met zebra-tanden over het algemeen weinig carieuze elementen bezaten.

Door latere onderzoekers werd deze mening bevestigd, bijv. door *Dean*⁴⁰⁾ n.a.v. een onderzoek bij kinderen van 9 tot 12 jaar in een gebied waar zebra-tanden endemisch voorkwamen. Er bleek inderdaad bij deze kinderen minder caries voor te komen, dan bij kinderen uit streken zonder fluorose. Het bleek echter tevens, dat ook normale elementen van de kinderen uit de endemische gebieden minder vatbaar waren voor caries. Men ging toen de caries-vermindering, los van het verschijnsel der zebra-tanden, als een tweede onafhankelijk gevolg van het hoge fluor-gehalte van het drinkwater beschouwen.

Daar de caries-vermindering ook voorkwam bij personen zonder zebra-tanden, was de fluor-concentratie, nodig voor de caries-prophylaxe, blijkbaar lager dan de concentratie die verantwoordelijk is voor het optreden van zebra-tanden. Inderdaad konden vele onderzoekers de directe relatie tussen de caries-frequentie en het fluor-gehalte van het drinkwater vaststellen⁴¹⁾ ⁴²⁾.

Volgens *Schmid*^{42a)} dient voor een juiste caries-prophylaxe reeds een vrij hoge dosis fluor toegevoegd te worden aan het voedsel van de moeder om effect te zien bij het kind. Daarnaast moet het kind tijdens de vorming van zijn elementen fluor opnemen. om zich tegen het optreden van caries te beschermen. *Deatherage*⁴²⁾ meent, dat ook op latere leeftijd, nadat de tanden reeds geheel gevormd zijn, het fluor een blijvende gunstige werking uitoefent.

*Weaver*⁴³⁾ vindt echter bij ouderen slechts een vertraging van de caries-vorming onder invloed van de eerst op latere leeftijd toegediende fluor-ionen en geen definitieve remming van het proces. Daarentegen blijkt de bescherming van het gebit effectiever en definitiever te zijn, wanneer het fluor reeds op jeugdige leeftijd toegediend wordt.

Om te bewijzen, dat fluor inderdaad de tandcaries voorkomt, resp. remt, ging men over op het dier-experiment. Bij de meeste dieren komt caries zelden voor. Het kan bij jonge ratten echter wel worden opgewekt door een langdurig dieet van grof maismeel⁴⁴⁾.

Hodge en *Finn*⁴⁵⁾ konden de caries bij jonge ratten vrijwel geheel onderdrukken door toediening van fluor, terwijl bij oude ratten het proces tot staan kwam. Talrijke onderzoekers konden deze resultaten bevestigen, o.a. *McClure*⁴⁶⁾.

4. Is caries een fluor-deficiëntie?

Het feit, dat fluor de tandcaries niet volledig kan onderdrukken en dat ook in fluor-arme gebieden wel gezonde gebitten voorkomen, doet vermoeden, dat er geen sprake is van een deficiëntie-verschijnsel⁴⁷⁾. Eerder denkt men aan een afnemende weerstand van het gebit door de toenemende civilisatie in voedings- en levensgewoonten, die door extra fluor-opneming gecompenseerd kan worden.

5. Werkt fluor lokaal of na opneming in het bloed?

Voor de eruptie van de elementen zal het toegevoegde fluor via de bloedbaan de tand bereiken en aldaar vastgelegd worden. Een nog niet doorgebroken tand bevat nl. evenveel fluor als een reeds doorgebroken element⁴⁸⁾. Bovendien bevat een tandwortel ongeveer tweemaal zoveel fluor als de tandkroon. Een in de jeugd ontstaan depôt blijft levenslang bestaan en bevordert de caries-resistentie.

Na de eruptie zal het glazuur waarschijnlijk zeer weinig fluor via de bloedbaan kunnen ontvangen, daar het email slechts in geringe mate deelneemt aan de stofwisseling³⁸⁾. Het is dus hoofdzakelijk aangewezen op fluor-adsorptie aan de buitenkant, dus uit de mondvloestof.

Dat fluor inderdaad aan email kan adsorberen be-wees *Volker*⁴⁹⁾. Hij kon aantonen, dat natrium-fluoride aan gepoederd email, maar ook aan intacte elementen, zodanig geadsorbeerd wordt, dat het zelfs na 70 uur verblijf in water of speeksel niet uitgewassen wordt.

Hiermede in overeenstemming is de proef van *Perry* en *Armstrong*⁵⁰⁾, die bij ratten een hoger fluor-gehalte in het email vinden na het gebruik van fluorhoudend drinkwater, terwijl het gehalte in dentine gelijk bleef.

Het meest overtuigende bewijs, dat fluor na de tanderuptie eigenlijk alleen lokaal werkt, leverde *McClure*⁵¹⁾. Hij constateerde nl., dat subcutane natriumfluoride-injecties bij ratten geen caries-werende werking hadden.

6. Hoe komt de locale fluor-werking tot stand?

We vinden hierover twee opvattingen:

a. het fluor wordt opgenomen in het glazuur en maakt de tand daardoor resistenter, vooral tegen de inwerking van zuren ⁴⁷⁾).

Zoals we reeds zagen, bestaat het tandglazuur uit apatietkristallen met de chemische formule



Door een sterke fluoradsorptie zou er meer fluor-apatiet ontstaan, waardoor de oplosbaarheid van het email zou afnemen. Loodfluoride zou nog sterker werken dan natriumfluoride. Misschien ontstaat er dan $(3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2)\text{PbF}_2$ ⁵²⁾.

b. het fluor vermindert de zuurproductie van de mondbacteriën. Deze vermindering zou tot stand komen door een afneming van het aantal zuurvormende bacteriën. Echter treedt bactericidie en bacteriostase slechts op bij hogere fluor-concentraties dan nodig voor de carieswerende werking. Van een afneming van het aantal bacteriën kan dus geen sprake zijn ⁵³⁾.

Misschien worden de bacteriën door fluor gedwongen om hun stofwisseling op een andere dan normale wijze te laten verlopen, waarbij dan minder zuur zou ontstaan. De groei van de bacteriën zou dus onbeïnvloed blijven, terwijl de zuurgraad in de cultuur minder sterk toenam. Hoewel Jansen ⁵⁸⁾ deze redenering onwaarschijnlijk acht, in verband met de lage fluor-concentraties van het speeksel, kon Bibby ⁵⁴⁾ de geringere zuurvorming aantonen in cultures met 1 tot 10 mg F/l.

Bij een vrij groot fluor-depôt in de tanden zou er een constante fluor-afgave in de mondholte plaatsvinden, waardoor de remming van de zuurvorming tot stand zou komen. Dit kwam reeds tot uiting bij patiënten met zebra-tanden, die immers een grotere caries-resistentie bezaten.

7. Opneming van fluor met het voedsel.

Alvorens over te gaan tot evt. fluor-toediening als caries-prophylaxe is het van belang om te weten, hoeveel fluor wij dagelijks met ons voedsel opnemen, i.v.m. het gevaar voor zebra-tanden.

Volgens McClure ⁵⁵⁾ en von Fellenberg ⁴⁸⁾ bevatten de meeste voedingsmiddelen slechts sporen fluor. De dagelijkse fluor-resorptie uit het voedsel bedraagt gemiddeld 0.25–0.30 mg. De voedingsmiddelen bevatten gemiddeld 0.1–0.3 mg fluor per kg. Slechts enkele levensmiddelen blinken uit door een tamelijk hoog fluor-gehalte. Daarbij is in de eerste plaats de zeevis te noemen, maar daarnaast komt ook iets meer fluor dan normaal voor in levertraan, peterselie, aardappelen (vooral de schil) en sommige groenten. In granen komt weinig fluor voor, nl. 0.1–0.2 mg. per kg evenals in koemelk (onafhankelijk van het drinkwater van de koe). Groenten bevatten gemiddeld 0.2 mg/kg. Opmerkelijk is het zeer hoge fluor-gehalte van thee, nl. 75–100 mg per kg. Hiervan gaat bij theezetten 75 % over in het water.

Het verlies aan fluor bij het koken van levensmiddelen is zeer gering ⁵⁶⁾. Er behoeft bij de berekening van de fluor-opneming geen aandacht aan dit minimale verlies geschonken te worden.

In de omgeving van kryolietfabrieken is het mogelijk, dat groene groenten en aardappelen een vrij hoog fluor-gehalte te bezitten. Volgens von Fellenberg ⁴⁸⁾

is dit te danken aan het hoge fluor-gehalte van de bodem aldaar. Dit fluor wordt door de plant opgenomen. Mej. Stas ²⁾ bestrijdt dit en bewijst, dat een hoger fluor-gehalte alleen aan de oppervlakte van het materiaal voorkomt, m.a.w. er van buitenaf opgekomen is door het fluor uit de lucht. Slechts de theeplant zou in staat zijn haar fluor-gehalte te regelen in afhankelijkheid van het bodemgehalte.

Samengevat kunnen we concluderen dat eigenlijk alleen het gebruik van veel zeevis een verhoging van de gemiddelde dagelijkse fluor-opneming met het voedsel zal veroorzaken.

8. De fluor-balans.

De opneming van fluor geschiedt grotendeels door het spijsverteringskanaal. Bevindt het mineraal zich in de atmosfeer, dan geschiedt opneming tevens via de ademhalingswegen. Ter bepaling van de normale fluor-balans van de mens hebben Scott, Machle en Largent ⁵⁷⁾ gedurende 20 weken de opneming en de uitscheiding van fluor bij een proefpersoon nagegaan. Het bleek, dat deze proefpersoon bij gebruik van een normaal dieet, waarbij gemiddeld een halve mg fluor voorkwam, volkomen in fluor-evenwicht bleef. Zij bepaalden daartoe de hoeveelheid fluor in het opgenomen voedsel en de hoeveelheid in de uitgescheiden urine en faeces. Het bleek, dat 40–80 % van het fluor in de urine terecht kwam en resp. 60–20 % in de faeces. De hoeveelheid die in de urine werd teruggevonden, kwam dus overeen met de totale hoeveelheid geresorbeerd fluor.

McClure ⁵⁸⁾ ging toen over tot de toediening van extra hoeveelheden fluor aan het dieet. Bij 5 proefpersonen van 19–27 jaar werd de fluorbalans nagegaan. Het bleek, dat deze personen gedurende 3 maanden in fluorevenwicht bleven, wanneer de toegediende hoeveelheid fluor maximaal 5 mg per dag bedroeg. Er werden geen nadelige gevolgen van deze opneming ondervonden. (Een chronisch gebruik werd door hem echter niet nagegaan.)

Bij zeer warm weer kreeg men soms afwijkingen, waardoor een positieve balans (dus fluor-opslag) gesuggereerd werd. McClure stelde echter vast, dat de uitscheiding via de huid aanzienlijk kon zijn. Wanneer dit in rekening gebracht werd, klopte de balans weer prachtig.

Uit de experimenten bleek tevens, dat de hoeveelheid geresorbeerd fluor, die bij normale omstandigheden in de urine wordt teruggevonden, afhankelijk is van de mate van oplosbaarheid van de toegevoegde fluor-verbinding. Dit verklaart tevens dat de resorptie uit normaal voedsel met een half mg fluor slechts 0.2–0.3 mg bedraagt, terwijl de resorptie van fluor uit drinkwater zelfs 95 % kan bedragen.

Werden er grotere hoeveelheden fluor toegediend, dan ontstonden er inderdaad afwijkingen in de balans.

Zo werd bijv. bij een dagelijkse opneming van 6 mg fluor een balans gevonden van +20 %, hetgeen zeggen wil, dat de opneming 100 % en de uitscheiding 80 % bedroeg en het lichaam dus 20 % fluor achterhield.

Largent en Heyroth ⁵⁹⁾ gingen nog verder en voegden om de 3 dagen 6 tot 36 mg toe. De uitgescheiden hoeveelheden fluor werden bepaald, ook in de tussenliggende dagen. Het bleek, dat er 37–63 % van het fluor werd achtergehouden. Zelfs nog 2 jaar na de proefneming vond men een verhoogd

fluor-gehalte van de urine (een negatieve balans).

Bij een opname van 6 mg fluor en meer per dag, kunnen lichamelijke nadelen ontstaan (aantasting van organen en beenderstelsel³⁴).

9. Welke dosis fluor is het meest actief tegen tandcaries?

Hoewel algemeen aanvaard wordt, dat caries het beste bestreden wordt door fluor-hoeveelheden van 1-1.5 mg per l drinkwater⁶⁰) mag men toch het gevaar voor het optreden van zebra-tanden niet uit het oog verliezen. Men moet nl. rekening houden met klimatologische factoren.

Het is gebleken, dat men in warme streken met een gemiddelde temperatuur van 20 °C kan volstaan met een gehalte van minder dan 0.8 mg fluor per l, omdat er in dergelijke gebieden veel meer water opgenomen wordt dan in gematigde streken, met een gemiddelde temperatuur van 10° C²⁸)⁶¹). In de warme streken zag men reeds een optreden van zebra-tanden bij een gehalte van 0.8 mg F/l. Dit gehalte is daar dus geenszins verantwoord. Een geruststelling is, dat bij een hogere fluor-concentratie toch waarschijnlijk geen verdere afnemering van de caries verkregen zou worden³⁸). De fluorering blijft immers slechts een partiële caries-bestrijding. Daarnaast spelen genetische en bacteriologische factoren, benevens de aard van de voeding en de tandverzorging een rol.

C. Praktische toepassingen.

1. Fluorering van het drinkwater.

In de V.S. van Amerika begon men reeds in 1942 met de toediening van fluor aan het drinkwater in de streken waar veel tandcaries voorkwam⁶²). Op het resultaat van deze toevoeging moest enige jaren gewacht worden, daar de vorming van een volledig gebit 10-15 jaar in beslag neemt.

In 1951 verscheen een rapport van de Commissie aangaande de fluorering van drinkwater uit de National Research Council USA, dat een antwoord gaf op de vraag, wat het meest gewenste fluor-gehalte van het drinkwater is. Dit werd aldus omschreven: het meest gewenste fluor-gehalte is het gehalte, waarbij niet meer dan 10-15 % van de kinderen van 12-14 jaar, die van de geboorte af steeds hetzelfde drinkwater gebruikten, het meest milde, nog juist waarneembare, type van zebra-tanden vertonen²⁸).

Daar dit gehalte, zoals we reeds zagen, samenhangt met klimatologische factoren, is het begrijpelijk, dat in Chicago, met een gematigde gemiddelde temperatuur, dit gewenste niveau bereikt zal worden bij een drinkwater-gehalte van 1-1.5 mg fluor per l, terwijl in warmere streken slechts een gehalte van 0.5-0.7 mg per l voor hetzelfde resultaat nodig is⁶¹).

Over de resultaten van de fluor-toediening staan ons 2 rapporten ter beschikking, nl.:

1. Het Grand Rapids, Aurora, Muskegon rapport van 1950²⁸);

2. Het Newburgh, Kingston rapport van 1950-1951⁶³)⁶⁴).

ad 1. Oorspronkelijk werd in Grand Rapids hetzelfde fluor-arme drinkwater gebruikt als in Muskegon. In beide plaatsen kwam veel caries voor, in tegenstelling tot Aurora. In Aurora werd een gehalte van 1.2 mg F/l in het drinkwater aangetroffen. In 1945 kreeg Grand Rapids gefluoreerd leidingwater. Het fluorgehalte werd op 1 mg per l gebracht.

Reeds in 1949 zag men vooruitgang. Bij kinderen van 6 jaar vond men nl. een caries-vermindering van 50 % t.o.v. de toestand in 1945, in 1951 bedroeg de vermindering bij 6-jarigen reeds 66.8 % en bij 18-jarigen 18.1 %⁶⁵). In de populair-wetenschappelijke pers werd het resultaat van het onderzoek uit 1952 opgenomen⁶⁶). Bij de 6-jarigen bleek de caries-vermindering reeds 70.8 % te bedragen. De caries-frequentie ging steeds meer lijken op die van Aurora. Uit dit experiment bleek tevens, dat kunstmatig toegevoegde fluoriden dezelfde werking hebben als de natuurlijk voorkomende.

ad 2. Een proefneming van hetzelfde type werd genomen met de steden Newburgh en Kingston. Beide plaatsen hebben een volkomen vergelijkbaar klimaat en gebruikten tot 1945 hetzelfde drinkwater. In Mei 1945 werd het leidingwater van Newburgh gefluoreerd met 1.2 mg F/l, terwijl de toestand in Kingston onveranderd bleef. Reeds na 3 jaar zag men in Newburgh bij 6-jarigen een caries-vermindering van 30 %. Vooral de snijtanden bleven caries-vrij. In 1951 bedroeg de caries-vermindering bij 6-12-jarigen gemiddeld 50 %, terwijl op grond van medisch onderzoek vastgesteld kon worden, dat zich na deze proefperiode generlei afwijkingen bij de kinderen voordeden, welke evt. aan een toxische invloed van fluor toegeschreven konden worden.

De onschadelijkheid van de kleine hoeveelheden fluor die met het drinkwater opgenomen worden kwam reeds ter sprake. Dit alles klinkt dus wel zeer hoopvol voor de toekomst.

Vooralsinds de American Medical Association zich in 1951 positief uitgesproken heeft over de onschadelijkheid van het gebruik van drinkwater met 1 mg F/l, is in de V.S. de propaganda voor de fluorering krachtig ter hand genomen⁴⁷).

Op 1 April 1954 waren er in de V.S. reeds 936 gemeenten met tezamen ongeveer 16 miljoen inwoners, die gefluoreerd leidingwater gebruikten⁶⁶).

Ondanks de verkregen resultaten staan de tegenstanders nog huiverig tegenover de drinkwater-fluorering. Zij menen, dat de onschadelijkheid van het toegevoegde fluoride na chronisch gebruik nog niet voldoende aangetoond is. Daarnaast noemen zij, behalve de mogelijke glazuur-dystrophie in warmere streken, als niet te onderschatten nadeel, dat de doorbraak van het blijvende gebit door fluor vertraagd zou worden⁶⁷).

2. Fluorering in Nederland.

Het onderzoek van de drinkwaters op fluorgehalte in Nederland, is verricht door Mej. Stas²). Daarbij kwam vast te staan, dat het drinkwater in Nederland over het algemeen fluor-arm is. Maximaal kwam 0.9 mg F/l voor, maar de meeste monsters bevatten slechts 0-0.5 mg F/l.

Naar aanleiding van de uitvoerige Amerikaanse studies, verzocht de Geneeskundig Hoofdinspecteur van de Volksgezondheid hier te lande in October 1947, aan de Gezondheidsraad hem te willen rapporteren over de doelmatigheid van een kunstmatige verhoging van het fluor-gehalte van het drinkwater in Nederland⁴⁷).

De Gezondheidsraad stelde zich op het standpunt, dat men, alvorens tot de praktische toepassing van de fluorering van het drinkwater te mogen overgaan, eerst de uitslag diende te kennen van de Amerikaanse

onderzoekingen. Dan nog, aldus de Gezondheidsraad, zou een dergelijke ingreep, zelfs bij een gunstige uitslag van de Amerikaanse experimenten, voor Nederland nog niet verantwoord zijn. Men twijfelde nl. ernstig aan de vergelijkbaarheid van de Amerikaanse en de Nederlandse levensgewoonten en omstandigheden.

Dit spreekt temeer, omdat men nog weinig op de hoogte is van het aantal factoren, dat tot caries leidt. Evenmin is men voldoende op de hoogte van het werkingsmechanisme van fluor.

Geleid door deze overwegingen, adviseerde de Gezondheidsraad in 1948 om ook in Nederland een fluoreringsexperiment uit te voeren. Voor dit experiment diende men te beschikken over 2 steden, die in zoveel mogelijk factoren volkomen gelijk zijn te noemen.

Na veel overleg is men tot de combinatie Tiel-Culemborg gekomen. Op 9 Maart 1953 is de fluoreringsinstallatie te Tiel officieel in bedrijf gesteld⁶⁸⁾. Hierdoor werd van deze datum af 1.1 mg F/l aan het drinkwater toegevoegd. Vóór deze datum werden 500 kinderen van 11-15 jaar op caries onderzocht. De bedoeling is, dat er jaarlijks 500 kinderen van 11-15 jaar in het onderzoek worden opgenomen, terwijl het gehele experiment 15 jaar in beslag zal nemen. Men wil nl. het effect bepalen van deze fluor-dosis, wanneer deze dosis van de geboorte af toegediend wordt. Tevens zal men zich op de hoogte willen stellen van evt. nadelige gevolgen van deze toediening.

3. Locale applicatie.

Volker en Hodge⁴⁹⁾ hebben geprobeerd om de weerstand van het volgroeide gebit tegen caries te verhogen door locale applicatie van fluorzouten, meestal met 0.5-2 % oplossing van natriumfluoride. Zij deden dit n.a.v. de reeds genoemde adsorptieproeven, waarbij bleek, dat het glazuur van geëxtraheerde elementen als geheel (of in poedervorm) uit een fluoride-oplossing fluor-ionen opnam door uitwisseling met OH-ionen.

Velen hebben deze methode nagewerkt en bij schoolkinderen een gunstig effect geconstateerd, bijv. Backer Dirks⁷¹⁾, Knutson en Armstrong⁷²⁾ en von Fellenberg⁴⁸⁾. Volgens laatstgenoemde onderzoeker werd het effect van de locale applicatie nog verhoogd door een voorbehandeling met een kaliumrhodanide-oplossing, daar het email dan meer permeabel zou zijn voor fluor.

Volgens Backer-Dirks⁷¹⁾ is een massale toepassing van de locale fluor-applicatie in Nederland door een tekort aan tandartsen niet gerechtvaardigd. Bovendien zou het te verwachten effect omgekeerd evenredig zijn met de hoge kosten, die een dergelijke toepassing met zich meebrengt.

Het is nog niet bekend, of de locale applicatie het optreden van de caries ook bij ouderen remt. Volgens Blokhuis⁶⁷⁾ moet het onwaarschijnlijk geacht worden, dat locale applicatie na het 16e jaar nog enig effect heeft.

4. Fluor-houdende tandpasta's.

Als locale applicatie helpt, moet auto-applicatie dit ook doen. Of een fluor-houdende tandpasta effect heeft, is evenwel nog niet bewezen. De adsorptie van fluoriden aan het glazuur blijkt af te hangen van de samenstelling van het poetsmiddel. Door bijmengsels wordt de absorptie blijkbaar verstoord⁷³⁾.

Blokhuis⁶⁷⁾ waarschuwt tegen het gebruik van dergelijke tandpasta's, daar het fluor de eruptie van het blijvende gebit zou vertragen.

Ook Jansen³⁸⁾ waarschuwt tegen toevoeging van fluor aan tandpasta's, omdat de marge tussen de optimale en de gevaarlijke fluor-dosis zo gering is. Bovendien is de hoeveelheid tandpasta, die in de mondholte achterblijft, zeer wisselend.

5. Fluorering van het keukenzout.

In navolging van de jodering van het keukenzout, ter voorkoming van de endemische krop, raadde Wespi⁶⁹⁾ aan, om naast het jodium ook fluor toe te voegen als prophylactisch middel tegen caries. Bij de fluorering van drinkwater krijgt men nl. enorme fluor-verliezen, daar slechts een zeer klein gedeelte van het water als drinkwater gebruikt wordt. Daarom stelde Wespi voor, het keukenzout te fluoreren met 50-200 mg NaF/kg, terwijl aan zuigelingen, kinderen en zwangeren een extra fluor-hoeveelheid toegediend zou moeten worden in de vorm van fluor-tabletten. De literatuur vermeldt evenwel geen toepassingen van deze methode. Drinkwater fluoreren is immers gemakkelijker om de massa te bereiken, terwijl de kosten toch niet hoog zijn.

6. Thee als fluor-bron.

Zoals we reeds zagen, is de thee-plant, in tegenstelling tot andere planten, in staat om vrij veel fluoride uit de bodem op te nemen.

Mej. Harrison⁷⁰⁾ kon bewijzen, dat thee in Nieuw-Zeeland als de belangrijkste fluor-bron gezien moest worden. Zij deed daartoe proeven met studenten en vond een correlatie tussen het theeverbruik en de hoeveelheid fluor, die in de urine werd teruggevonden. Zonder gebruik van thee werd gemiddeld 0.2 mg F per dag, bij gebruik van thee gemiddeld 0.5 mg F per dag uitgescheiden. Of deze methode van fluor-toediening elders wordt toegepast is in de literatuur niet te vinden.

D. Bepaling van fluor.

Een methode voor de bepaling van kleine hoeveelheden fluor in de kalkas van plantaardige en dierlijke grondstoffen, werd reeds in 1933 door Willard en Winter⁷⁴⁾ aangegeven.

Daar het principe van deze methode nog steeds toegepast wordt, is het van belang om zich van deze bepalingsmethode op de hoogte te stellen. De methode wordt als volgt uitgevoerd:

Het fluor wordt uit zwavelzuur of perchloorzuur-milieu als kiezelfluorwaterstofzuur overgedistilleerd. Door voortdurend bijdruppelen van water wordt de temperatuur van de vloeistof op 135° C gehouden. Aan de overgedestilleerde vloeistof wordt, na neutralisatie, alcohol toegevoegd tot een concentratie van 50 %, waarna een titratie met thoriumnitraat volgt.

Als indicator dient de violet-rode zirkoniumalizerinelak (verkregen door het oplossen van zirkoniumnitraat en natrium-alizarinesulfonaat in alcohol). Deze lak wordt door fluoride ontleurd, maar ook door zoutzuur. Was de hoeveelheid fluoride in het te titreren destillaat dus te gering om de toegevoegde indicator geheel te ontkleuren, dan kan totale ontkleuring bereikt worden door een nauwkeurig gedoseerde hoeveelheid zoutzuur. Eerst daarna begint

men met de toevoeging van het thoriumnitraat.

De violet-rode kleur van de zirkoniumalizerinelak zal terugkeren, wanneer alle fluor in het in dit milieu onoplosbare thoriumfluoride is omgezet. Daar er slechts weinig fluor aanwezig was en er dus weinig lak ontkleurde door het fluor, zal de terugkerende kleur geenszins scherp zijn.

Daarom raadt von Fellenberg⁷⁵⁾ aan om een andere indicator te kiezen, nl. een 0.05 procentige waterige natriumalizerinesulfonaat-oplossing, dus zonder zirkonium. Dan wordt het waterige destillaat direct getitreerd tot het optreden van de kleur van de thoriumalizerinelak, die vergeleken wordt met de kleur van een vergelijkingsoplossing. Deze methode zou nauwkeuriger en eenvoudiger zijn. Uit de tabellen van von Fellenberg is het fluor-gehalte af te lezen.

Van de ontkleurende werking van fluoriden (of kiezelfluorwaterstofzuur) op de zirkonium-alizerinelak, heeft men ook gebruik gemaakt bij colorimetrische bepalingen. Volgens Gerritsma en Frederiks⁷⁶⁾ zou het op deze manier mogelijk zijn, om 40–2000 γ fluor in 3 gram anorganische fosphaten te bepalen. Zij vermengen daartoe het volgens Willard en Winter verkregen destillaat, na neutralisatie, met een bepaalde hoeveelheid zirkonium-alizerine-reagens (waarvoor zij een speciale bereidingsmethode aangeven). Daarnaast wordt een fluor-standaard-reeks eveneens vermengd met dezelfde hoeveelheid reagens. Reeds een uur later kan de extinctie-concentratie-curve bepaald, en de onbekende concentratie uit de curve afgelezen worden.

Ook voor de bepaling van fluor in drinkwater, zal meestal een destillatie volgens Willard en Winter noodzakelijk zijn, daar een directe bepaling door bijmengsels (chloride-fosfaat, e.a.) vaak onmogelijk wordt. Daartoe dampst men het water eerst uit alkalisch milieu in en behandelt de droogrest volgens de gewone methode. Om te voorkomen, dat storende chloor-ionen in het destillaat overgaan, mengt men vóór de destillatie het te destilleren materiaal met zoveel zilvernitraat, dat alle chloor-ionen als zilverchloride gebonden zijn.

De genoemde bepalingsmethodes omvatten slechts een gering, doch belangrijk gedeelte van de mogelijkheden op dit gebied. Voor een uitvoerig overzicht der methodes, die in de loop der jaren ontwikkeld zijn, moge tenslotte verwezen worden naar de dissertatie van Mej. Stas²⁾.

E. Nabeschouwing.

Het fluoride-ion oefent ten minste twee werkingen op het gebit uit, nl. een schadelijke en een gunstige werking. De schadelijke werking uit zich door het optreden van zebra-tanden, de gunstige werking door de remming en vermindering van de tandcaries.

Hoewel de fluor-marge tussen de optimale en de schadelijke werking klein is, kan men toch gebruik maken van de gunstige werking, daar deze zich optimaal ontplooft bij iets lagere dosis dan de dosis waarbij het verschijnsel van zebra-tanden optreedt.

Zowel over de oorzaak van de tandcaries, als wel over het mechanisme van de fluor-werking, heerst nog veel meningsverschil. Zou men een helder inzicht in deze materie kunnen krijgen, dan zou de caries-prophylaxe waarschijnlijk doelmatiger uitgevoerd kunnen worden. Misschien zou men dan door een combinatie van factoren, waaronder het fluor-ion

waarschijnlijk een belangrijke plaats zou innemen, tot een algehele bestrijding van de gevreesde tandaan-doening kunnen komen.

Voorlopig moet men zich echter tevreden stellen met de werking van het fluoride-ion, daar dit ion zijn waarde in de praktijk bewezen heeft. Vooral een in de jeugd gevormd fluor-depôt in de tanden (via de bloedbaan) heeft grote waarde voor de bestrijding van de tandcaries. Eerst op latere leeftijd toegediend fluor is minder effectief.

Daar er met het voedsel doorgaans te weinig fluor opgenomen wordt, uitgezonderd in de streken waar men veel zeevis nuttigt, is men in Amerika reeds in vele plaatsen overgegaan tot het fluoreren van het drinkwater, nl. met 1 mg F/l. Als grensconcentratie, waarbij nog juist geen zebra-tanden optreden (afhankelijk van klimatologische factoren), geldt in de V.S. een gemiddelde dosis van 1.7 mg F/l. Bij volwassenen treden geen zebra-tanden meer op bij het gebruik van dezelfde hoeveelheid fluor, welke bij kinderen wel zebra-tanden doet ontstaan. De schadelijke fluor-werking ontplooft zich dus tijdens de vorming van het gebit.

Of een drinkwater-fluorering in Nederland verantwoord is, zal nog moeten blijken uit de resultaten van de proefneming Tiel-Culemborg. Worden bij deze proefneming geen nadelige gevolgen geconstateerd, doch slechts voordelen t.a.v. het gebit, dan zal men, gezien ook de ervaringen in de V.S. van Amerika, tot een fluorering van het Nederlandse drinkwater over kunnen gaan.

Een andere methode die gepropageerd wordt, is de locale fluor-applicatie. Deze applicatie, die 4 maal per jaar met 0.5–2 % NaF-oplossing uitgevoerd wordt, is slechts bij kinderen toegepast. Men verwacht weinig of geen effect van deze methode bij ouderen. Welke verklaring men hiervoor wil geven, is echter niet duidelijk. Immers, door locale applicatie bereikt men slechts een secundaire fluor-aanvoer in het tandemail, en geen primaire toevoer via de bloedbaan. Mogelijk is het eenmaal gevormde email van jongeren meer permeabel voor fluor dan het email van ouderen. Maar misschien is het niet onmogelijk, dat bij de locale applicatie ongemerkt toch fluor via de bloedbaan wordt opgenomen, waardoor de primaire fluor-toevoer bij het kind de nodige caries-resistentie waarborgt.

Bij het nader beschouwen van het ontwerp komt nog een andere overweging naar voren. Wanneer een in de jeugd gevormd depôt de caries-resistentie levenslang bevordert, is een geregelde fluor-toediening aan ouderen (die in hun jeugd fluor kregen) dan nog wel noodzakelijk en verantwoord? Het door ouderen opgenomen fluor zal immers grotendeels in de bloedbaan terechtkomen en vrijwel uitgesloten zijn van een werking op het reeds gevormde gebit. De werking van het fluor zal bij ouderen dus uitsluitend berusten op lokaal contact in de mondholte. Afgezien nog van het feit, dat dit contact maar zeer oppervlakkig en gering zal zijn, is een secundaire fluor-toevoer toch niet meer nodig als het gebit van de jeugd af een groot fluor-depôt bezat?

Misschien zou slechts een fluor-toediening aan kinderen van 0–15 jaar in de vorm van tabletten een even doelmatige caries-prophylaxe bewerkstelligen. Deze methode zou m.i. economischer zijn, terwijl het gevaar voor een evt. chronische fluor-vergiftiging zou

afnemen. Evenwel zal het doorvoeren van een dergelijke methode stuiten op veel praktische bezwaren, daar men een zekere pressie zal moeten uitoefenen op de ouders, terwijl men bij drinkwater-fluorering verzekerd is van een massale toepassing.

Woerden, Juni 1954.

- 1) Schutte, Voeding 11, 60 (1950).
- 2) Stas, Dissertatie Groningen 1945.
- 3) Leicester, Annual Rev. Biochem. 22, 341 (1953).
- 4) Murray, Lowater, Biochem. J. 31, 837 (1937).
- 5) Klement, Naturwiss. 26, 145 (1938).
- 6) Von Fellenberg, Mitt. Gebiete Lebensm. u. Hyg. 40, 330 (1949).
- 7) Kuhns, D. Monatschr. Zahnheilk. 6, 446 (1880).
- 8) Eager, Publ. Health Repts. U.S. 16, 2576 (1901).
- 9) Black, McKay, Dental Cosmos 58, 129, 477, 627, 781, 894 (1916).
- 10) Dean, Publ. Health Repts. U.S. 48, 703 (1933).
- 11) Winkler, Tijdschrift Tandheelkunde 52, 42 (1945).
- 12) Smith, Am. J. Publ. Health 25, 696 (1935).
- 13) Dean, South West Water Works J. 20, 9 (1938).
- 14) Rider, J. Am. Water Works Assoc. 27, 1516 (1935).
- 15) Churchill, Ind. Eng. Chem. 23, 966 (1931).
- 16) Smith, Lanz, Univ. of Arizona, Agric. Exptl. Station. Tech. Bull. 32 (1931).
- 17) Dean, McKay, Am. J. Publ. Health 29, 590 (1939).
- 18) Dean, Publ. Health Repts. U.S. 46, 437 (1933).
- 19) Nelson, Greenwood, North Am. Vet. 17, 38 (1936).
- 20) Christiani, Compt. rend. soc. biol. 92, 139 (1925).
- 21) Evans, J. Nutrition 18, 353 (1939).
- 22) Smith, Lantz, J. Am. Dental Assoc. 22, 817 (1935).
- 23) Smith, Univ. of Arizona, Agric. Stat. Tech. Bull. No. 43 (1932).
- 24) Smith, Am. J. Publ. Health 25, 434 (1935).
- 25) Redactioneel artikel Ned. Tijdschr. Geneeskunde 96, 1161 (1952).
- 26) Faber, Lebensm. Untersuch. u. Forsch. 94, 299 (1952).
- 27) Hilfman, Ned. Tijdschr. Geneeskunde 96, 344 (1952).
- 28) Reith, Voeding 14, 259 (1953).
- 29a) McKay, Publ. Health Repts. U.S. 67, 36 (1952).
- 29b) McClure, Publ. Health Repts. U.S. 59, 1543 (1944).
- 30) Lantz, J. Home Econ. 27, 336 (1935).
- 31) Roholm, Klin. Wochenschr. 15, 1525 (1936).
- 32) McClure, Mitchell, J. Biol. Chem. 90, 297 (1931).
- 33) McClure, Publ. Health Repts. U.S. 59, 1575 (1944).
- 34) McMurray, Radiology 40, 433 (1943).
- 35) Smith, Lantz, J. Biol. Chem. 112, 302 (1935).

- 36) Robison, Rosenheim, Biochem. J. 28, 685 (1934).
- 37) Sognnaes, J. Nutrition 42, 89 (1950).
- 38) Jansen, Voeding 11, 73 (1950).
- 39) Nord, Tijdschr. Tandheelkunde 53, 163 (1946).
- 40) Dean, Publ. Health Repts. U.S. 53, 1443 (1938); 54, 862 (1939).
- 41) Dean, Publ. Health Repts. U.S. 56, 365, 761 (1941); 57, 1155 (1942).
- 42) Deatherage, J. Dental Research 22, 129, 173 (1943).
- 42a) Schmid, Schweiz. Monatschr. Zahnheilk. 58, 582 (1948).
- 43) Weaver, Brit. Dental J. 76, 29 (1944); 77, 185 (1944).
- 44) Hoppert, Science 74, 77 (1931).
- 45) Hodge en Finn, J. Nutrition 22, 255 (1941).
- 46) McClure, J. Nutrition 22, 391 (1941).
- 47) Backer Dirks, Ned. Tijdschr. Geneeskunde 96, 2311 (1952).
- 48) Von Fellenberg, Mitt. Gebiete Lebensm. u. Hyg. 39, 124 (1948).
- 49) Volker, J. Biol. Chem. 134, 543 (1940).
- 50) Perry en Armstrong, J. Nutrition 21, 35 (1941).
- 51) McClure, J. Dental Research 20, 457 (1941).
- 52) Bibby, J. Dental Research 24, 103 (1945).
- 53) Winkler, Tijdschr. Tandheelkunde 53, 45 (1946).
- 54) Bibby, J. Dental Research 19, 391 (1940).
- 55) McClure, Publ. Health Repts. U.S. 64, 1061 (1949).
- 56) Von Fellenberg, Mitt. Gebiete Lebensm. u. Hyg. 42, 267 (1951).
- 57) Machle, Scott, Largent, J. Ind. Hyg. Toxicol. 24, 199 (1942); 25, 112 (1943).
- 58) McClure, J. Ind. Hyg. Toxicol. 27, 159 (1945).
- 59) Largent, Heyroth, idem 31, 134 (1949).
- 60) McClure, Ann. Rev. Biochem. 18, 335 (1949).
- 61) Galagan, Publ. Health Repts. U.S. 67, 497 (1953).
- 62) Dean, Arnold, Elvove, Publ. Health Repts. U.S. 57, 773 (1942).
- 63) Ast, Finn, Am. J. Publ. Health 40, 716 (1950).
- 64) de Jonge, Ned. Tijdschr. Geneeskunde 97, 2285 (1953).
- 65) Dean, Arnold, Knutson, Publ. Health Repts. U.S. 68, 141 (1953).
- 66) Dean, Elseviers Weekblad, 22 Mei 1954.
- 67) Blokhuis, Ned. Tijdschr. Geneeskunde 93, 418 (1949).
- 68) Hilfman, Ned. Tijdschr. Geneeskunde 97, 1285 (1953).
- 69) Wespi, Schweiz. Med. Wochenschr. 78, 153 (1948); 80, 561 (1950).
- 70) Harrison, Brit. J. Nutrition 3, 166 (1949).
- 71) Backer Dirks, Tijdschr. Tandheelkunde 55, 130 (1948).
- 72) Knutson, Armstrong, Publ. Health Repts. U.S. 60, 1085, (1945); 64, 1403 (1949).
- 73) Redactioneel artikel Ned. Tijdschr. Geneeskunde 93, 2356 (1949).
- 74) Willard, Winter, Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. 5, 7 (1933).
- 75) Von Fellenberg, Mitt. Gebiete Lebensm. u. Hyg. 42, 158 (1951).
- 76) Gerritsma, Frederiks, Chem. Weekblad 50, 356 (1954).

Uit Wetenschap en Techniek

628.35

Afvalwaterzuivering

' De invloed van enzympreparaten op de vergisting van rioolslak

Door fabrikanten van enzympreparaten in de Verenigde Staten wordt gedurende de laatste 2 à 3 jaren de toepassing dezer stoffen bij de zuivering van rioolwater aanbevolen. Onder anderen wordt beweerd, dat toevoeging daarvan aan rioolslak in de slijkgistingstank een verhoging van de gasproductie zou geven en de kwaliteit van het slijkwater zou verbeteren.

Door een Zwitserse importfirma werden aan het Rijksinstituut voor Zuivering van Afvalwater enkele kilogrammen van een enzympreparaat voor proefnemingen ter beschikking gesteld. De daarmede op het laboratorium van het Instituut verrichte onderzoekingen hebben de volgende resultaten opgeleverd.

Het enzympreparaat heeft een droogrest van 91,5 % en een gloeirest van 5,8 % (in % van de droogrest). Micro-

scopisch werd een mengsel van bacteriën gevonden, waaronder sporendragers, schimmels, pseudomonas en coli. 1 % Lactose- en 1 % glucose-oplossingen werden vergist.

Voor het onderzoek van de invloed van het preparaat op de vergisting van rioolslak werd voor één serie proeven gedeeltelijk uitgegist slijk uit de slijkgistingstank van de rioolwaterzuiveringsinstallatie te Egmond benut, terwijl voor een 2de serie proeven slijk uit het voorbezinkingsbassin van de rioolwaterzuiveringsinstallatie te Leiden werd gebruikt. Bij de rioolwaterzuiveringsinstallatie van Egmond wordt het rioolwater na passage van een snijrooster direct, d.w.z. zonder inschakeling van een voorbezinkingsbassin, in het bassin voor belucht slib geleid. Het slijk, dat via een indikker naar de slijkgistingstank wordt gevoerd, bestaat derhalve uitsluitend uit surplus actief slib. Dit slib heeft een hoog watergehalte en komt in de onverwarmde slijkgistingstank slechts gedeeltelijk tot uitrotting.

Het slijk uit de slijkgistingstank van de installatie te Egmond, waarmede de vergistingsproeven werden gedaan, had de volgende samenstelling: droogrest 2,4 %, gloeirest (in % van de droge stof) 26,9 %, pH 8,0.

De volgende monsters werden gedurende 20 dagen bij kamertemperatuur en eveneens bij 30° C vergist:

Monster 1: 400 g slijk als zodanig.

Monster 2: 400 g slijk + 50 mg enzympreparaat

Monster 3: 400 g slijk + 100 mg enzympreparaat

De hoeveelheid gas, welke zich ontwikkelde, werd dagelijks afgelezen en is grafisch weergegeven in figuur 1.

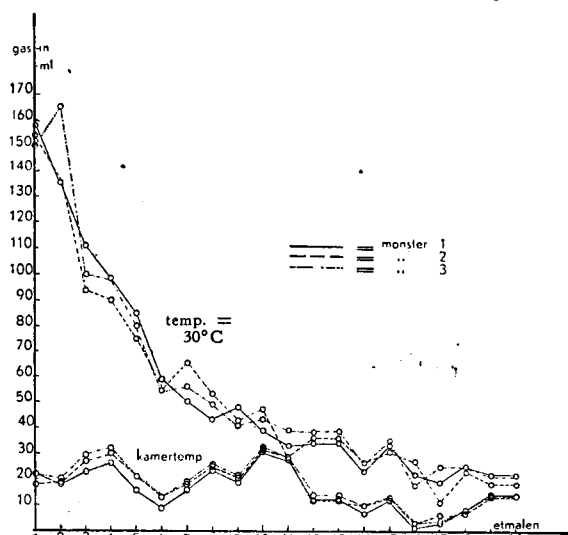


Fig. 1. Vergisting van slijk uit slijkgistingstank van Egmond, met en zonder toevoeging van enzympreparaat.

De totale gasproductie was na 20 dagen:

	Kamertemp.	30°C
Monster 1	317 ml	1096 ml
Monster 2	343 "	1069 "
Monster 3	360 "	1124 "

De waargenomen verschillen zijn zo gering, dat de conclusie gewettigd is, dat de toevoeging van het enzympreparaat in de bovenvermelde dosering geen invloed heeft gehad op de gasproductie.

Het rioolslijk uit het voorbezinkingsbassin van de rioolwaterzuiveringsinstallatie te Leiden, waarmede een 2de serie proeven werd verricht, had de volgende samenstelling: droogrest 7.2 %, gloeirest (in % van de droogrest) 50.2 %, pH 5.9. Hierbij moet worden opgemerkt, dat in het algemeen vers rioolslijk een aanmerkelijk lagere gloeirest vertoont, nl. 25 à 30 %.

De volgende monsters werden gedurende 20 dagen bij 30° C vergist:

Monster 1: 200 g slijk als zodanig.

Monster 2: 200 g slijk + 50 mg enzympreparaat

Monster 3: 200 g slijk + 100 mg enzympreparaat

Monster 4: 200 g slijk + 1.44 g enzympreparaat.

Bij monster 4 is de hoeveelheid toegevoegd enzympreparaat 10 % van het droge stofgehalte van het slijk.

De hoeveelheid gas, welke zich dagelijks ontwikkelde, is grafisch weergegeven in figuur 2.

Verder werden na 20 dagen de pH en de gloeirest van het vergiste slijk bepaald, terwijl van het bovenstaande slijkwater het KMnO_4 -getal en het biochemisch zuurstofverbruik (5 dagen bij 20° C) werden bepaald. De gevonden waarden, alsmede de totale gasproductie na 20 dagen vergisting bij 30° C zijn in tabel I vermeld.

Geconcludeerd moet worden, dat de toevoeging van het

enzympreparaat in de bovenvermelde dosering geen verhoging van de gasproductie heeft gegeven. De cijfers wijzen er zelfs op, dat bij hoge dosering van het enzympreparaat (monster 4) een verlaging van de gasproductie optreedt.

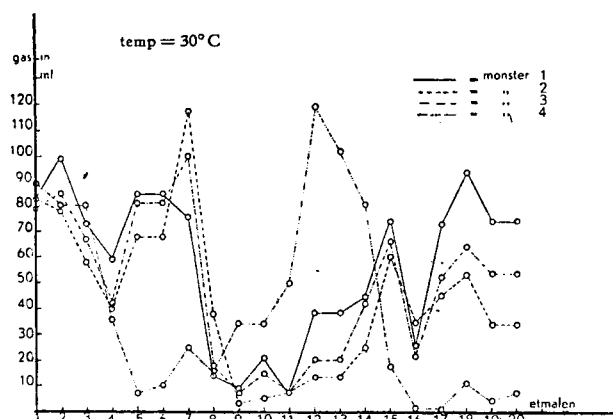


Fig. 2. Vergisting van slijk uit voorbezinkingsbassin van Leiden, met en zonder toevoeging van enzympreparaat.

Een gunstige invloed van de toevoeging van het enzympreparaat op het KMnO_4 -getal en het B.Z.V.₅ van het slijkwater kon evenmin worden vastgesteld. Van monster 4 zijn beide getallen zelfs aanzienlijk hoger dan van monster 1.

Verwezen moge nog worden naar een artikel in „Sewage and Industrial Wastes” vol. 26, no. 9, blz. 1162 e.v. (1954), waarin de resultaten van een enquête zijn vermeld, welke werd ingesteld door de „Californian Sewage and Industrial Wastes Association” en welke tot doel had nadere gegevens te verkrijgen over de ervaringen, welke door managers van zuiveringsinstallaties in Californië zijn opgedaan met de toepassing van enzympreparaten bij de zuiveringsprocessen.

De conclusies aan het einde van het artikel luiden als volgt:

1. De nieuwe biokatalytische preparaten bevatten een groot aantal enzymen, welke een rol spelen bij de biochemische omzettingen.
2. Deze enzymen zijn in normale gevallen bij de afvalwaterzuiveringsprocessen reeds aanwezig en wel in veel hogere concentratie dan de doses, welke volgens de fabrikanten van enzympreparaten moeten worden toegevoegd.
3. Uit het merendeel van de verkregen gegevens blijkt, dat toevoeging van biokatalytische preparaten geen invloed heeft op de gasproductie, de zuurgraad en het vetzuurgehalte van het slijk in de slijkgistingstank en evenmin een verbetering geeft van de kwaliteit van het slijkwater.
4. Het is mogelijk, dat de toevoeging van enzympreparaten een gunstige invloed heeft op de drijfslaag van schuim en vet in de slijkgistingstank, vooral indien de normale in het slijk aanwezige enzymen deze drijfslaag niet kunnen bereiken. Een nader onderzoek daarover is noodzakelijk alvorens conclusies kunnen worden getrokken.

Rijksinstituut voor Zuivering van Afvalwater.

R. Vrijburg.

Tabel I.

	Hoeveelheid gas	Gloeirest slijk in % v. d. droogrest	pH slijk	KMnO_4 -getal slijkwater	B.Z.V. ₅ slijkwater
Monster 1:	1149 ml	56.9%	7.7	404 mg/l	2565 mg/l
Monster 2:	878 "	55.8%	7.6	568 "	3200 "
Monster 3:	998 "	55.9%	7.7	484 "	2925 "
Monster 4:	808 "	niet bep.	6.8	574 "	3690 "

Symposium over kristallisatieverschijnselen bij sterk gepolymeriseerde verbindingen

Op 28 Januari werd in het gebouw van de Rubber-Stichting te Delft een internationaal symposium gehouden over de kristallisatie-verschijnselen van sterk gepolymeriseerde verbindingen. Deze verschijnselen, die zich voordoen wanneer de zeer lange moleculen van sterk gepolymeriseerde stoffen, zich beginnen te richten, werden besproken in aanwezigheid van een honderdtal specialisten uit Nederland, België, Duitsland en Oostenrijk.

Dr. Ir. R. Houwink, Directeur-Generaal van de Rubber-Stichting, opende het Symposium met te releveren, dat een Nederlander, nl. Dr. J. R. Katz te Amsterdam precies 25 jaar geleden de kristallisatie van rubber ontdekte.

Deze ontdekking, die toen nog van zuiver academisch belang was, heeft de weg geopend om niet alleen de eigenschappen van rubber te begrijpen, maar ook om geheel nieuwe toepassingen mogelijk te maken.

Spreker wees erop, dat nu wel algemeen wordt ingezien, dat de kristallisatie van sterk gepolymeriseerde stoffen, in het bijzonder bij rubbers en vezels, een uitermate belangrijk verschijnsel is, waarop de technische toepassingen voor een belangrijk deel steunen.

Zelfs berust in wezen het feit, of een macromoleculaire stof zich aan ons als een plastic, een rubber of een vezelmateriaal openbaart, in hoofdzaak op het verschil in kristallisatievermogen: soms is dit wel, soms is dit juist niet gewenst.

Dr. Houwink sprak de hoop uit, dat de bijeenkomst over deze inzichten een belangrijke verdere verdieping zou geven.

Vervolgens gaf Dr. Ir. P. H. Hermans (Utrecht) een inleiding tot de verschijnselen, die op dit symposium ter sprake kwamen.

Daarna sprak Prof. Dr. H. A. Stuart (Mainz) over de bepaling van de kristallisatiegraad en van het smelttraject van deze polymeren, in het bijzonder het verband in deze eigenschappen met de mechanische en thermische voorbehandeling van de stof zelve.

Prof. Dr. E. Jenckel (Aken) behandelde de overgang van de ongeordende in de kristallijne of eventueel in de glasachtige toestand.

Drs. G. Schuur (Delft) onderwierp de structuur van kristallijne sterk gepolymeriseerde verbindingen aan een uitgebreide beschouwing, terwijl Prof. Dr. R. Hosemann (Berlijn) de gevolgtrekkingen besprak, die men uit het röntgendiagram van een kristallijne sterk gepolymeriseerde verbinding kan trekken.

Drs. F. J. Ritter (Delft) sprak over de kristallisatieverschijnselen die optreden door rek bij gewone of lagere temperatuur van elastomeren, in het bijzonder van rubber.

Op deze voordrachten volgde een diepgaande discussie onder leiding van Dr. H. C. J. de Decker (Delft), Directeur van de Research Afdeling der Rubber-Stichting.

Apparaten, installaties enz.

621.58

Grasso's nieuwe staafijs-installatie

Op 15 Maart demonstreerde Grasso's Machinefabrieken N.V. te 's-Hertogenbosch in haar fabrieken aan de Parallelweg haar nieuwe, uiteraard geotrooideerde, „Staafijsautomaat”, waarmee een nieuwe weg op het gebied van de ijsfabricage is ingeslagen, welke de aandacht o.a. ook van ziekenhuizen en laboratoria verdient.

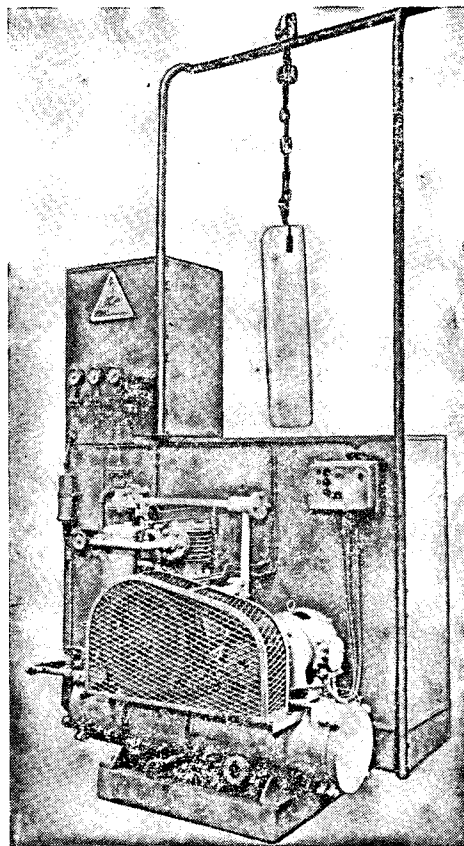
Bij de klassieke blokijsinstallatie wordt eerst pekkel gekoeld, die dan op zijn beurt het water in metalen bussen, welke in de pekkel hangen in 18 à 22 uur tot staafijs bevriest. De „cellen” worden daarna opgehesen en naar

een ontdooibak gereden, waarin met behulp van relatief warm water de ijsstaven worden los gedooit waarna de staven ijs op een tafel worden uitgestort, de cellen opnieuw met water gevuld en wederom voor een nieuwe cyclus in de ijsgenerator worden gebracht.

Behalve, dat een en ander nogal arbeidsintensief is, hetgeen vooral bij installaties van kleinere capaciteit relatief kostbaar is, speelt de kwetsbaarheid der cellen en vooral ook de bekende corroderende werking van de pekkel een rol.

De nieuwe blokijsinstallatie werkt zonder pekkel, zonder ijscellen, zonder ontdooibak, zonder vulinrichting, zonder roerwerk en zonder snelverdamer, levert ijsblokken van 25 kg in 1¼ à 2 uur af en heeft slechts een kleine plaatsruimte nodig. Enige vergelijkende cijfers met oudere systemen geven het volgende illustratieve beeld:

Installatie	Uren vriesduur	m ² grondoppervl. per 3 ton ijs per etmaal
Normale met pekkel werkende installatie	22-23	12
Moderne met pekkel werkende installatie Grasso Junior-ijsmachine	12-13	4.5
Nieuwe zonder pekkel werkende installatie	1¼-2	3



Grasso's nieuwe „Staafijsautomaat”.

Deze nieuwe installatie vervaardigt op beperkte schaal doelmatig en eenvoudig blokken mat-ijs of kristal-ijs van de normale goed stapelbare handelsvorm (25 kg; vierkant in doorsnede, lengte ca. 1.10 m).

In een geïsoleerde en tegen corrosie beschermde stalen bak bevindt zich een aantal verticale aan de bovenzijde gesloten pijpen.

In elk dezer pijpen bevindt zich een concentrisch, van boven open, pijpje, zodat tussen elk stel van deze pijpen een ringvormige ruimte aanwezig is, waarin een bij lage temperatuur verdampend koelmedium (Fréon of ammoniak) geleid wordt. Het verdampende koelmedium wordt door een koelaggregaat via het binnenste pijpje weggezogen.

Op het buitenoppervlak van de buitenste pijp vriest nu een ijs huid, welke gestadig aangroeit daar de bak waarin de pijpen staan automatisch tot boven de pijpen met water gevuld wordt gehouden.

Groepen van telkens acht pijpen zijn zo over een vierkant ter grootte van de doorsnede van een ijsblok verdeeld, dat alle buispijpen vrijwel gelijktijdig aan elkaar vriezen.

Om elke groep van acht buizen ontstaat zo op den duur een massief vierkant ijsblok met afgeronde hoeken en een weinig holle, de stapelbaarheid bevorderende, zijvlakken.

Om de blokken van de pijpen te kunnen verwijderen moet een laagje ijs rondom de pijpen en op de bodem van de bak waaraan de staaf is vastgevroren gesmolten worden.

Bij dit nieuwe systeem geschiedt dit ontdooien doordat in de koude pijpen tijdelijk warme persgassen worden toegelaten. Binnen enkele minuten is daarna het ontdooien ver genoeg gevorderd hetgeen zich aankondigt doordat de bovenkant van de ijsblokken waarvan het soortelijk gewicht kleiner is dan dat van water, uit het water opduikt. De smeltverliezen kunnen op deze wijze zeer beperkt worden gehouden.

Onmiddellijk daarna kan het vriesproces weer opnieuw aanvangen.

Door toepassen van twee „ontdooi-afsluiters” kan de vries-ontdooi-cyclus van de helft der ijsstaven leverende groepen van acht pijpen een halve periode verschoven worden, waardoor de koelmachine gelijkmatiger belast wordt en de fluctuaties in de verdampingstemperatuur beperkt worden.

Het bijbehorende koelaggregaat is samengesteld uit normale standaardonderdelen zoals condensor en compressor waarbij als bijzonderheid de toepassing van hydraulisch gecommandeerde pers-, omloop- en zuigafsluiters, waardoor het in gang zetten en stoppen van de compressor zeer eenvoudig is geworden. De oliedruk voor het hydraulische systeem wordt geleverd door de smeeroliepomp van de compressor, zodat daarvoor geen extra pomp nodig is.

Alles bijeen leek het ons meer dan gemotiveerd om op deze, ons in aantrekkelijke uitvoering gedemonstreerde nieuwe vinding, welke tot en met 31 Maart ook op de voorjaarsbeurs te Utrecht zal worden getoond, de aandacht van onze lezers te vestigen.

Grasso's Machinefabrieken N.V. wensen wij gaarne toe, dat deze nieuwe bijdrage aan de industrialisatie van ons land, haar commercieel evenveel voldoening mag schenken als — naar uit de van ingehouden trots getuigende uiteenzettingen viel af te leiden — haar research-teams en technici reeds hebben gemaakt.

Boekbesprekingen

547:542.9

Name Reactions in Organic Chemistry. Alexander R. Surrey, Sterling-Winthrop Research Institute Rensselaer, New York. Academic Press Inc., New York, 1954, 192 blz., 16 × 23½ cm, geb. \$ 4,—.

In de loop der jaren zijn vele namen, aan organische reacties of verbindingen gegeven, algemeen gebruikelijk geworden, zodat zelfs uitdrukkingen als „sandmeyeren” of „oppenueren” enerzijds en „n grignard” of „n manich-base” anderzijds een handeling of een stof aanduiden, zonder dat men zich nog duidelijk realiseert, wie eigenlijk degene geweest is, die zijn naam aan genoemde begrippen heeft gegeven. Vooral de laatste jaren vindt men in de Angelsaksische literatuur vele „name reactions” vermeld, die men niet meer tot de klassieke reacties kan rekenen en die dikwijls onder die naam totaal onbekend zijn.

Het is dan ook toe te juichen, dat bovenstaand werkje is verschenen, dat het midden wil houden tussen een standaardwerk als „Organic Reactions” en „Autoren-namen als Chemische Begrippen” van K. G. Wagner. Het doel van de auteur is geweest, de voornaamste synthetische en afbraak-reacties te bespreken, zodat men de analytische methodes als die van Angeli-Rimini tot en met Zimmermann niet zal vinden.

Nu is altijd een keuze, uitgaande van „the viewpoint of general interest”, zoals de auteur in zijn voorwoord zegt, uitermate subjectief; dit is te illustreren door een korte blik in enige hoofdstukken. Onder de A missen wij Amadori rearrangement, onder de B Bergman degradation en Birch reduction, onder de C Criegee reaction, onder de D Demyanov rearrangement etc.

Daarom is het boek natuurlijk niet als te onvolledig te kenmerken, maar door een luttel uitbreiding met enige tientallen bladzijden, die de hanteerbaarheid niet zouden verminderen, was het boek nog aantrekkelijker geworden dan het nu niettemin is. In gemiddeld twee bladzijden

worden de levensloop van de „name chemist”, de reactie, de toepassing en de beperkingen beschreven met verwijzingen naar de nieuwste literatuur (tot Januari 1953 bijgewerkt), vooral ook over reactie-mechanismen.

Drukfouten zijn gering (op blz. 5 verschijnt een —CH₂— groep in een zijketen uit het niet) en onnauwkeurigheden niet storend (niet Erlenmeyer Sr. maar Jr. heeft de azlacton-synthese ontdekt), de uitvoering is onberispelijk en de prijs normaal.

L. A. van Dijk.

546(075):546.797

M. C. Sneed, J. L. Maynard en R. C. Brasted, Comprehensive Inorganic Chemistry, Volume I. W. N. Lipscomb, Principles of atomic and molecular structure, P. R. O. Connor, Theoretical and applied nuclear chemistry, G. T. Seaborg, The actinide series. D. van Nostrand Comp. Inc., New York, 1953, 233 blz., 15 × 23 cm, geb. \$ 5,—.

Een nieuw, uitgebreid handboek van de anorganische chemie in elf delen moet wel door een groep van auteurs worden geschreven; zelfs is dit het geval wanneer het niet de bedoeling is een encyclopedisch werk te verkrijgen. Dit nieuwe handboek is bedoeld voor de gevorderde onderzoeker en dan niet in de eerste plaats als een leerboek, maar als een naslagwerk, een vademecum. De afzonderlijke delen, ja zelfs afzonderlijke artikelen, staan op zich zelf en bij de behandeling wordt verwacht, dat de lezer reeds beschikt over voldoende algemene kennis en inzicht.

Het is duidelijk, dat het eerste hoofdstuk, waar in 80 bladzijden de theorie van de structuur van atomen en moleculen wordt behandeld, slechts een uiterst beknopt doch verdienstelijk overzicht kan geven, waarbij vooral naar andere samenvattende literatuur wordt verwezen. De beide volgende hoofdstukken zijn naar de aard van het onderwerp minder beknopt.

De indruk gewekt door dit eerste deel is ongetwijfeld zeer gunstig. De hoofdstukken zijn geschreven door zeer bevoegde auteurs en de inhoud voldoet zeer zeker aan de genoemde doelstelling om een inleiding en overzicht te geven van het desbetreffende onderdeel, zodat een modern uitgangspunt wordt gevormd voor de verdere bestudering van de literatuur.

Het is de bedoeling bij de systematische behandeling van de anorganische chemie in de volgende tien delen vooral de nadruk te leggen op het verband tussen de fysisch-chemische eigenschappen van de verbindingen en de moleculaire constitutie.

Voor een definitief oordeel over dit boek dient het verschijnen van de volgende systematische gedeelten te worden afgewacht.

J. A. A. Ketelaar.

* * *

667.2

Die Praxis der Färberei. Erfahrungen, Rezepturen und Winke, von Dr.-Ing. F. Weber und Dr. Phil. F. Gasser, Wenen. Uitg. Springer-Verlag, Wenen, 1954, 18 × 25 cm, 851 pag., 347 afb., geb. \$ 26,20.

Dit omvangrijke werk is, zoals de titel aangeeft en ook uitdrukkelijk in het voorwoord wordt gezegd, geschreven om ervaringen en vragen uit de praktijk te belichten. Veel theorie zal men er dan ook niet in aantreffen, maar praktische gegevens en wenken des te meer. Een inleiding van 25 pag. geeft een afgerond overzicht over de natuurlijke geregenereerde en kunstmatige vezels; bij de laatste ook de handelsnamen en de fabrikant.

Het eerste hoofdstuk behandelt in 109 pag. de organisatie van het bedrijf: de bouw van een ververij, warmte- en energievoorziening, gebruikswater, apparatuur, veiligheidsmaatregelen, laboratorium en bedrijfsvoering en calculatie. Men vindt hier een groot aantal prijsberekeningen die een duidelijk inzicht geven in deze materie, al zijn de cijfers als zodanig, in verschillende (meest vooroorlogse) munteenheden, niet meer geldig.

Hoofdstuk II, 528 pag., vormt de hoofdschotel: het verven (met aansluitende behandelingen, zoals bijv. bleken). Zeer uitvoerig wordt ingegaan op los materiaal, kamband, garens op spoelen, op kettingbomen en in strengen, en op weefsels, en dan natuurlijk telkens van allerlei vezelmateriaal. Ook tricot en kousen worden besproken. Dit alles is geïllustreerd, in letterlijke zin met een groot aantal schema's en afbeeldingen van gebruikte apparaten, en figuurlijk door een groot aantal recepten met kleurstoffen en hulpmiddelen van verschillende firma's.

Hoofdstuk III geeft in 37 blz. zeer lezenswaardige gegevens betreffende fouten in het eindproduct, toegelicht met tal van illustratie's.

Tenslotte dan nog een uitvoerige lijst van kleurstoffen en chemicaliën, vakuitdrukkingen in het Frans en Engels, en een zaken- en kleurstofregister.

Natuurlijk kan op enkele ondergeschikte punten wel critiek geleverd worden. Zo is bijv. de stofloop in fig. 171 niet geheel juist; een enkele naam is verkeerd geschreven enz. Maar dit mag geen afbreuk doen aan de waardering voor het geheel. Het werk is aan te bevelen voor iedere praktische verver. Druk en uitvoering zijn uitstekend.

T. W. A. Borgesius.

* * *

621.3.011.4 : 621.3.011.3 : 512

Chester Snow, *Formulas for Computing Capacitance and Inductance*, (Nat. Bur. Standards Circ. 544). U.S. Government Printing Office, Washington 25 D.C., 1954, 69 pp., 20 × 26 cm, 37 fig., \$ 0.40.

Formules worden gegeven ter berekening: 1. der capaciteit tussen geleiders van uiteenlopende vormen; 2. van de zelfinductie en wederzijdse inductie van spoelen en 3. voor de krachten, die werken tussen geleiders waarin stromen lopen. Vooral bruikbaar als wegwijzer op dit gespecialiseerde gebied.

W. van Tongeren.

* * *

621.317.328 : 621.396.7.029.5 : 631.437.31

R. S. Kirby, J. C. Harman, F. M. Capps and R. N. Jones, *Effective Radio Ground-Conductivity Measurements in the United States*. National Bureau of Standards Circular 546. U.S. Government Printing Office, Washington 25, D.C., 1954, II + 87 pp., 85 kaartjes, 20 × 26 cm, ing. \$ 0.65.

De voortplanting van E.M. golven in grondlagen is, voor frequenties van 540—1600 kHz (middengolfgedebied der omroepgolven) meer afhankelijk van het geleidingsvermogen van de grond dan van de dielectriche constante. Het geleidingsvermogen kan niet uit de voorkomende grondsoorten berekend worden; men bepaalt het door metingen van de veldsterkte der omroepzenders. Voor de omgeving van 621 zenders, verspreid over het gehele gebied der V.S., werden ruim 7000 gegevens (geleidingsvermogen in millimhos/m) verwerkt in 85 pp. kaarten. Deze publicatie is niet belangrijk voor chemici.

W. van Tongeren.

Personalia

Bij de N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij, Hoofdkantoor te 's-Gravenhage, zijn in het tijdvak 2 Januari—2 Maart 1955 in dienst getreden de heren Ir. J. P. Bromberg, Ir. C. H. Dorgelo, Ir. T. I. F. Gruppig, Ir. A. Kruit, Ir. P. J. van Lier, Ir. P. Rijperman en Ir. J. A. Stals en bij het Koninklijke/Shell-laboratorium te Amsterdam de heer Drs. N. van Meurs.

* * *

Aan de Universiteit van Amsterdam is geslaagd voor het doctoraal-examen wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde, de heer F. Tomholt; idem, voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde, letter f, de heer G. Blasse.

* * *

Aan de Universiteit te Leiden zijn geslaagd voor het doctoraal-examen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, de dames M. J. de Baan en L. H. Fikenscher en de heren E. H. M. Geirhaerdts en G. W. P. Linn; idem is geslaagd voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde, letter f, de heer J. v. d. Veen; idem, letter f, de heer K. J. Klebe.

* * *

Aan de Universiteit te Utrecht zijn geslaagd voor het doctoraal-examen wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde, de heren D. Ch. Leegwater, C. L. de Ligny en J. M. N. Willers; idem, voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde, letter f, de heren R. W. Elias en W. H. L. Hackeng; idem, letter g, de heren F. J. M. Daemen, P. H. Eggels en W. Groenendaal; idem, is cum laude geslaagd voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde, letter l, de heer J. van de Berg.

Verenigingsnieuws

Mededelingen van het Secretariaat

('s-Gravenhage, Lange Voorhout 5, tel. 110744, postrekening 7680).

Nieuwe leden.

De in het Chemisch Weekblad van 22 Januari 1955 onder 152 t/m 154 genoemde candidaat-leden zijn thans aangenomen als gewone of buitengewone leden van de Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging.

Candidaat-leden.

202. Aalbers (J. G.), biol. cand., Breukelen, Domineeslaantje 19;

- voorgesteld door Drs. F. Jellinek te Amersfoort en Dr. V. V. Koningsberger te Utrecht.
203. Klinckhamers (L. A.), tech. stud., Delft, Choorstraat 51 I; voorgesteld door Prof. Dr. Ir. G. A. M. Diepen te Wassenaar en Ir. G. E. ten Bokkel Huinink te 's-Gravenhage.
204. Mulder (Drs. G. J.), Utrecht, J. van Effenstraat 6, assistent T.N.O.; voorgesteld door Prof. Dr. J. A. C. van Pinxteren te Utrecht en Dr. Ir. C. J. de Wolff te Hilversum.
205. Munster (Drs. P. J. J. van), Nijmegen, Wolfstraat 90, hoofd laboratorium Academische Kinderkliniek; voorgesteld door Prof. Dr. E. C. Noyons en Dr. R. Nivard, beiden te Nijmegen.
206. Vlies (C. van der), chem. stud., Amsterdam-W., J. J. Cremerstraat 8 II; voorgesteld door Prof. Dr. H. Gerding en Dr. P. C. Nobel, beiden te Amsterdam.
207. Vliet (Ir. F. H. van der), Maastricht, M. Heidenstraat 8, leraar U.T.S. te Heerlen en hoofd lab. voor opleiding van analisten; voorgesteld door Dr. Ir. H. A. J. Pieters te Geleen en Dipl. Ing. J. J. Th. van Eys te Maastricht.

Adreswijzigingen, enz. aan te brengen in de ledenlijst 1954.

- Blz. 11: Gooise Chemische Kring:
voorzitter: Drs. G. J. Ligthart.
secretaris: Dr. L. G. Heeringa, Hilversum, Vosmaerlaan 59.
penningmeester: Dr. H. W. Huyser.
Ir. B. C. Commijs.
- „ 14: Sectie Organische Chemie:
voorzitter: Prof. Dr. H. J. den Hertog, Wageningen.
secretaris: Dr. E. C. Kooyman, Amsterdam-N., Badhuisweg 3, p.a. Kon./Shell-Lab.
penningmeester: Dr. Ir. B. M. Wepster, Delft.
Dr. C. Koningsberger, Leiden.
Dr. H. J. van Opstall, 's-Gravenhage, aangewezen door het Alg. Bestuur.
- „ 34: Andriessen (Drs. J.), Arnhem, Tooropstraat 13.
- „ 29: Baart (Mej. N.), chem. cand., Haarlem, Santpoorterplein 18.
- „ 34: Bigot (J. A.), chem. cand., Amsterdam-Z., Bachstr. 22.
- „ 52: Duintjer (Dr. Dipl. Ing. E. A.), Hilversum, Borneolaan 25.
- „ 59: Gee (Drs. Th. A. de), Zutphen, Kuiperstraat 43.
- „ 60: Gerritsen (Ir. H. G.), Nijmegen, Vossenlaan 19.
- „ 61: Goppel (Dr. Ir. J. M.), Bussum, Middenlaan 5.
- „ 71: Hofman (Mej. Dra. W.), Wageningen, Noorderplantsoen 4.
- „ 84: Koopman (Drs. H.), Adorp (Gr.), Spoorlaan 2.
- „ 98: Meuleman (J. R. F.), chem. stud., Leiden, Herengracht 53.
- „ 114: Roelofs Heyrmans (Ir. J.), Waalwijk, Burg. Verwielstraat.
- „ 117: Salomon (Dr. Ing. G.), 's-Gravenhage, Mesdagstr. 100.
- „ 122: Seters (Ir. A. W. van), Rijswijk (Z.H.), Acacialaan 106.
- „ 127: Stevens (Prof. Dr. W.), Leiden, Hugo de Grootstraat 25, p.a. Org. Chem. lab.

Contributie 1955

In de eerste week van Januari van dit jaar werd aan alle leden der Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging een kaart gezonden met het verzoek de over 1954 verschuldigde contributie te storten op postrekening 7680 van de Vereniging te 's-Gravenhage of over te schrijven op de rekening der Vereniging bij de Amsterdamsche Bank te 's-Gravenhage.

Velen hebben gevolg gegeven aan dit verzoek en hebben daardoor werk, tijd en kosten aan de Vereniging bespaard. Maar velen ook hebben zich tot nu toe niet van die plicht gekwet.

Op deze laatste doet het Algemeen Bestuur een dringende beroep om hun contributie over 1954 benevens eventueel verschuldigd abonnement op het Recueil zeer spoedig te betalen.

Hun, die uitstel van betaling tot later in het jaar of om dringende redenen betaling in termijnen wensen, wordt verzocht hiertoe tijdig een verzoek bij het Algemeen Bestuur in te dienen.

De contributie bedraagt:

- f 20.— voor gewone leden in Nederland en de overzeese Rijksdelen benevens Indonesië; Recueil f 10.—.
- f 22.— voor gewone leden in het buitenland; Recueil f 10.—.
- f 10.— voor buitengewone leden (studenten); Recueil f 6.—.
- f 11.— voor gewone leden van de Vlaamse Chemische Vereniging of van de Société Chimique de Belgique¹⁾.
- f 6.— voor studentleden van beide hiervoor genoemde verenigingen¹⁾.

- f 17.— voor leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Nederlandse Natuurkundige Vereniging.
- f 5.— voor huisgenootleden.

De aandacht wordt er op gevestigd, dat leden, die hun maatschappelijke loopbaan beëindigen, op hun verzoek slechts de helft der normale contributie behoeven te betalen en zij, die 40 jaar onafgebroken lid zijn geweest, geheel van contributiebetaling kunnen worden vrijgesteld.

De contributie voor gewone, resp. buitengewone leden der Indonesische Chemische Vereniging (geassocieerd lid van de Kon. Ned. Chem. Ver.) bedraagt in Ned. courant f 10.—, resp. f 5.—¹⁾.

De contributie als geassocieerd lid van de Vlaamse Chemische Vereniging bedraagt voor onze gewone leden 175 B.Frs. (f 13.65) en voor onze buitengewone leden 100 B.Frs. (7.80).

¹⁾ Men wordt verzocht, voor zover dit vroeger niet is geschied, een verklaring van de Vereniging, waarvan men gewoon lid is, te zenden.

Examens voor Analyst

Examen voor leerling-analyst (medische richting).

De Centrale Commissie deelt ten behoeve van belanghebbenden mede, dat het schriftelijke examen in de onderdelen fysiologische chemie, fysiologie en pathologie, en bacteriologie van bovengenoemd examen zal worden gehouden op een middag omstreeks 25 Mei a.s. Het examen duurt voor elk der drie onderdelen een uur.

Naar alle waarschijnlijkheid zullen de mondelinge examens in bovengenoemde onderdelen, benevens het examen voor het practische gedeelte eind Juni of begin Juli een aanvang kunnen nemen.

Secties

Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie.

Op Woensdag 9 Maart j.l. heeft Ir. T. F. Risselada, mede namens H. Verschoor M.Sc., een lezing gehouden voor de Afdeling voor Chemische Techniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, de Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie en de Amsterdamse Chemische Kring.

Het onderwerp was: „Enige aspecten van de fabricage van oplosmiddelen op basis van petroleum”.

De heer Risselada liet zien, hoe snel het gebruik van de oplosmiddelen op basis van petroleum is toegenomen.

Vervolgens behandelde hij verschillende methodes, waarop kraakgassen verwerkt kunnen worden tot alcoholen en hoe van deze alcoholen een reeks andere oplosmiddelen kunnen worden afgeleid.

Uitgebreid ging de heer Risselada in op de technische uitvoering van de verschillende processen. Hierbij vestigde hij ook de aandacht op de bijzondere constructiematerialen, die op enkele plaatsen in het proces worden gebruikt.

Na de lezing volgde een geanimeerde discussie.

De lezing zal in de Ingenieur worden gepubliceerd.

De Secretaris, G. S. van der Vlies.

Chemische Kringen

Nijmeegse Chemische Kring. Vergadering op Dinsdag 5 April a.s. in de ontvangstaal van de N.V. Kunstzijdespinnerij Nyma te Nijmegen. Aanvang 20 uur.

Dr. J. A. Cohen zal een lezing houden over *Het gebruik van isotopen als speurelement in de biochemie*.

Mededelingen van verwante verenigingen

Union Internationale de Chimie pure et appliquée

Eerste internationaal congres over de documentatie van toegepaste scheikunde.

22—25 November 1955, Londen.

Onder auspiciën van de Union zal van 22—15 November 1955 in het Lecture theatre of the Institut Français du Royaume Uni, Queensberry Place, South Kensington, Londen, S.W. 7 door de Sectie voor Toegepaste Scheikunde van de Union het eerste internationale congres over de documentatie van toegepaste scheikunde worden gehouden waaraan tevens een tentoonstelling van boeken en apparaten zal zijn verbonden.

Van de te houden voordrachten hoopt men tijdig voordrukken beschikbaar te hebben.

Voorlopig programma.

Wednesday, 23rd November 1955.

Morning session: The international scene.

1. A general survey.
2. The ICSU Abstracting Board.
3. The Organisation for European Economic Co-operation.
4. The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation.

Afternoon Session: The national scene.

1. France.
2. Germany.
3. Scandinavia.
4. Switzerland.
5. The United Kingdom.
6. The United States of America.

Thursday, 24th November 1955.

Morning session, Particular problems. I.

1. Publications: Production and reproduction.
2. Abstracts, etc.
3. Special Documents.
4. Language problems.

Afternoon session: Particular problems. II.

1. Mechanical methods.
2. Indexing.
3. Library and information services.

Friday, 25th November 1955.

Morning session: The future.

1. The role of Governments.
2. The role of Industry.
3. The role of Professional and learned societies.
4. How can further co-operation take place.

Afternoon session: Conclusions and recommendations.

1. Open session.
2. Summary of proceedings and recommendations.

De kosten voor het lidmaatschap bedragen £2 2s. 0d., te voldoen aan The Honorary Secretary International Congress on Documentation of Applied Chemistry, 56 Victoria Street, London S.W. 1.

Het redactiebureau beschikt over enkele formulieren voor aanmelding voor het lidmaatschap, welke op aanvraag gaarne zullen worden toegezonden.

Deutsche Bunsen-Gesellschaft für physikalische Chemie e.V.

54. Hauptversammlung

19—22 Mei 1955, Goslar.

De huishoudelijke vergadering zal op Zaterdag 21 Mei om 8 uur in het „Odeon“-Theater worden gehouden.

Als hoofdthema voor de wetenschappelijke bijeenkomsten, waarvoor reeds 35 voordrachten zijn toegezegd, vermeldt het voorlopige programma

Elektrochemische Vorgänge an metallischen Elektroden.

Naast aanvullende voordrachten op het hoofdthema zullen ook korte voordrachten over vrije onderwerpen op het gebied van de zuivere en toegepaste fysische scheikunde worden gehouden.

De kosten voor deelneming bedragen DM 10.— voor leden, DM 20.— voor niet-leden, DM 8.— voor dames van deelnemers en DM 4.— voor studenten, excl. de kosten voor ev. uitstapjes, waarvoor op het programma staan:

Donderdag 19 Mei.

15.00 h.

- a. Bezichtiging van Goslar.
- b. Tocht naar Claustahl-Zellerfeld ter bezichtiging van het Gmelin-Instituut of de mineralogische verzameling van de Bergakademie (DM 2.—).

19.30 h.

Kamerconcert (DM 3.—).
Van 20.00 h af Begroetingsavond.

Vrijdag 20 Mei.

8.30 h: Openingszitting, Voordrachten.
20.00 h: Theater (DM 3,5 of 7).

Zaterdag 21 Mei.

's Avonds, koud buffet aangeboden door de Bunsen-Gesellschaft, dansen.

Zondag 22 Mei.

10.00 h: Tocht naar de Harz (Inclusief middagmaaltijd en koffie, DM 12.— à 13.—).

Voor de dames is een uitvoerig programma in voorbereiding.

Aanmeldingen worden tot uiterlijk 20 April ingewacht door Dr. F. Vorländer, Duisburger Kupferhütte, Postfach 11, Duisburg (22a).

Op het Redactiebureau ligt het voorlopige programma ter inzage. Het bureau beschikt tevens over enkele aanmeldingskaarten, welke op verzoek gaarne zullen worden toegezonden.

Mededelingen van verschillende aard

Rubber-Stichting, Delft.

Internationaal colloquium over banden
12 en 13 Mei 1955, Delft.

Aan het op blz. 209 vermelde programma is intussen onder het hoofd „*Verband tussen laboratoriumonderzoek en praktijk*“ als vierde voordracht toegevoegd: „De correlatie tussen slijtage en wrijving van rubberachtige materialen: Dr. B. B. S. T. Boonstra (Cabot, Boston Mass.).“

Vierde Wereld Petroleum Congres.
6—15 Juni Rome.

Internationale Petroleum Tentoonstelling.
5—20 Juni Napels.

Het organisatie-comité van de Internationale Petroleum Tentoonstelling, welke van 5—20 Juni te Napels zal worden gehouden heeft een zeer aantrekkelijke brochure uitgegeven, waarin alle bijzonderheden over deze tentoonstelling zijn vermeld. Een exemplaar ligt op het Redactiebureau ter inzage.

Wetenschappelijke dagen

5e zitting.

12—14 April 1955, Milaan.

Onder auspiciën van de Nationale Research Raad van Italië zullen van 12—14 April in het Nationale Museum voor Wetenschap en Technologie voor de vijfde maal wetenschappelijke dagen worden gehouden. Dergelijke dagen worden sedert 1951 jaarlijks ter gelegenheid van de Internationale Jaarbeurs van Milaan gehouden.

Als onderwerp voor de in 1955 als symposium georganiseerde dagen is gekozen:

Problems of scientific research.

- waarvoor de volgende onderverdeling is gekozen:
1. Freedom and responsibilities of scientific research.
 2. Scientific research in Universities.
 3. Training of research workers and their position.
 4. Scientific research and technical progress.
 5. Administrative outline of scientific research.
 6. Scientific research and industry.
 7. Fundamental research and applied research.

Een voorlopig programma ligt op het Redactiebureau ter inzage. Het Adres voor aanmelding is:

Consiglio Nazionale della Ricerche
Segreteria delle Giornale della Scienza
Piazzale delle Scienze 7, Roma (Italia).

Conseil Européen pour la recherche nucléaire Directeur Generaal van Cern.

Prof. Dr. C. J. Bakker, hoogleraar in de Natuurkunde aan de Universiteit van Amsterdam heeft de benoeming tot Directeur Generaal van Cern als opvolger van Prof. F. Bloch, welke benoeming hem in Februari was aangeboden, aangenomen.

Prof. Bakker zal zijn functie op 1 September 1955 aanvaarden.

Wij ontvangen:

(27) Annual report 1954 van E. I. Dupont de Nemours & Company.

(28) Van G. Dikkers & Co. N.V., haar aantrekkelijk uitgevoerde brochure 565 „Seriefabrikaten“.

(29) Van P. Beun & J. de Ronde pamfletten over: Stuart circulatiepompje. Desaga trilroerapparaat. Vulapparaat „Simplex“. Electrische broedstoven. Hareaus electrische droogstoven. Zeefapparaat „Vibratorapid“. Contrôlezeven, en Prijscouranten over Mikrowa electro-optische precisie-snelweger en Smeltkristallen.

(30) Van I. R. Maxwell & Co Ltd, het eerste — als aanvulling op hun normale catalogus bedoelde — speciale bulletin over tweedehands boeken, zeldzame en eerste uitgaven en tijdschriften. Dit eerste bulletin is een prijscourant van een gedeelte van de bibliotheek van Prof. Dr. Hans Bunte en zijn zoon (gas, warmte en kracht). Het volgende bulletin zal een prijslijst van de boeken uit de bibliotheek van Sir Norwood East (bekend criminoloog) bevatten; het daarop volgende die van de bibliotheek van de Royal Astronomical Society.

(31) Van: The British Plastics Federation en de Surface Coating Synthetic Resin Manufacturers ASSN, een samenvattende index van 733 „British Surface Coating Resins”.

(32) Van Charles Austin Ltd., haar catalogus over compressoren.

(33) Van de Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek haar handige „Wegwijzer T.N.O. 1955” waardoor het opzoeken van gegevens over deze Organisatie en haar werk en instellingen wel zeer gemakkelijk wordt gemaakt.

Vraag en Aanbod

Plaatsing geschiedt alleen voor leden der Kon. Ned. Chem. Vereniging.

Correspondentie wordt over deze rubriek niet gevoerd: de Redactie, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage, zendt alleen brieven door, waarvoor men porto insluite.

Ter overneming gevraagd:

1e plaatsing.

- * E. Laqueur, Hormonologie. Codex M.N. Commentaren op de Pharmacopae.

Ter overneming aangeboden:

1e plaatsing.

- * A. I. Vogel, Practical Organic chemistry, 2nd ed. 1951.
- * J. J. Maerkerk, Atoomkrachten, hun ontdekking en betekenis, 1945.
- W. Shepherd, De triomftocht d. wetenschap, geb. 1940.
- M. E. Weeks, Discovery o.t. elements, geb. 1948.
- J. A. A. Ketelaar, De chemische binding, geb. 1952.
- D. H. Wester, Mensch, scheikunde, samenleving, geb.
- H. A. Lorentz, Beginselen der natuurkunde I (1918), II, (1919), geb.
- A. Zischka, Wetenschap vernietigt monopolies, geb.
- R. S. Tjaden Modderman, De geest d. chemie, geb.
- Hoogeveen, Het aantonen v. oorlogsgassen, geb. 1936.
- Hoogeveen, Chem. strijdmiddelen, geb. 1938.
- R. Vallery-Radot, The life of Pasteur, geb.
- J. Abel and C. Herthy, The future independence and progress of American medicine in the age of chemistry, geb.
- K. H. Idema en C. v. Duyn Jr., Mikro fotografie in theorie en praktijk, geb. 1943.
- A. E. Schouten, Chemie in dienst der mensheid, geb. 1951.
- A. F. Holeman, Praktische oefeningen in de org. chemie, geb. 1918.
- Marie Curie, Pierre Curie, geb. 1932.
- N. H. Black a. J. B. Conant, New practical chemistry. Fundamental principles applied to modern life. 1937.
- N. F. Newbury, The teaching of chemistry. 1934.
- E. E. Slossen, Creative chemistry, geb.
- S. Arrhenius, Die Chemie u. d. moderne Leben, geb. 1922.
- Sir William A. Tilden, Famous chemists. The men and their work, geb.
- E. J. E. Huffer, S. J., Chemie, ervaring en deductie, geb. 1948.
- A. G. M. van Melsen, Natuurwetenschap en wijsbegeerte, geb. 1946.
- W. M. M. Pilaar, Gij en de industrie, geb. 1943.
- B. Jaffe, Smeltkroezen, geb.
- H. N. Holmes, Out of the test tube, geb. 1934.
- F. Ferchl, Von Libau bis Liebig, Chemikerköpfe und Laboratorien, geb.
- A. Pannekoek, de wonderbouw der techniek, geb. 1924.
- H. J. Flechtner, Gij en de chemie, geb. 1939.
- P. Karlson, Gij en de natuur, geb.
- G. J. van Meurs en H. Ph. Baudet, Inl. tot de scheikunde, 1947; Scheik. vraagstukken 1943; Beknopt overzicht d. scheikunde 1948; Scheikunde A, 1950; Inl. tot de scheikunde 1952.

Taverne, Leidraad b.h. onderwijs in de anal. scheikunde. G. J. van Meurs, Beginselen d. scheikunde 1951.

De enige van een inzender afkomstige opgave of de eerste van een serie van eenzelfde inzender afkomstige opgaven is met een ster gemerkt.

Reflectanten kunnen daardoor volstaan met insluiting van eenmaal porto voor doorzending van brieven welke betrekking hebben op van eenzelfde inzender afkomstige opgaven.

Aangeboden betrekkingen

Zie de advertenties in no. 12.

Grote industriële onderneming in het Zuiden des lands zoekt een academisch gevormd chemicus (Ir. of Dr.) om na inwerking door de huidige functionaris de volledige leiding van de Chemische sector op zich te nemen.

N.V. Nederlandsche Schoen- en Lederfabrieken Bata te Best vraagt voor haar rubberfabriek een chemisch ingenieur voor het verrichten van bedrijfscontrole en researchwerk.

Aan de Geneeskundige Universiteitskliniek te Utrecht wordt een chemisch doctorandus gevraagd voor het verrichten van researchwerk op gebied van hormoonbepalingen.

De Octrooiraad te 's-Gravenhage vraagt voor zijn chemische afdeling enige academici of scheikundige ingenieurs voor de behandeling van aanvragen om octrooi op de volgende gebieden: organische chemie, textiel- en papiertechnologie, petroleumtechnologie en algemene chemische technologie.

Correspondentie

Wie kan ons helpen aan het adres van de leverancier van „Clensol”, een middel om kalkaanslag te verwijderen?

Agenda van vergaderingen

- 22—26 Maart: III-ièmes Journées Internationales des Plastiques (Parijs). Zie Chem. Weekblad pg. 107.
- 29 Maart: Arnhemse Chemische Kring (Arnhem): Drs. J. J. B. Eyk van Voorthuysen, Het ontstaan van de aardse atmosfeer. Zie Chem. Weekblad pg. 209.
- 31 Maart: Bond voor Materialenkennis, Kring Metalen (Utrecht). Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 209.
- 31 Maart: Utrechtse Chemische Kring (Utrecht): Prof. Dr. Ir. R. J. Forbes, Kleurstoffen in de Oudheid. Zie Chem. Weekblad pg. 224.
- 2 April: Ned. Ver. voor Klinische Chemie (Nijmegen). Symposium over lipoproteïnen. Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 224.
- 2 April: Nederl. Vereniging voor Microbiologie (Brussel). Zie het volledige programma in Chemisch Weekblad pg. 225.
- 4—6 April: The Faraday Society (Cambridge). General discussion on microwave and radio-frequency spectroscopy. Zie Chemisch Weekblad pg. 175.
- 5 April: Nijmeegse Chemische Kring (Nijmegen): Dr. J. A. Cohen, Het gebruik van isotopen als speurelement in de biochemie. Zie Chemisch Weekblad pg. 240.
- 12 April: Haagse Chemische Kring ('s-Gravenhage): Dr. R. Merckx, Kleurenfotografie. Zie Chemisch Weekblad pg. 224.
- 12, 13 en 14 April: Vereniging „Het Nederlandse Natuur- en Geneeskundig Congres” (Wageningen). 34e Congres. Zie Chem. Weekblad pg. 225 en 50, 878 (1954).
- 14 April: Gooise Chemische Kring (Hilversum): Ir. L. J. Geertsma, Chemische problemen van de ruimtevaart. Zie Chem. Weekblad pg. 224.
- 14 April: Ned. Vereniging van Bibliothecarissen, Sectie voor speciale Bibliotheken (Utrecht). Zie het programma van de algemene vergadering in Chem. Weekblad pg. 224.

Voor de agenda van later in 1955 vallende, in het Chemisch Weekblad aangekondigde, bijeenkomsten, zie pag. 94.

Voor agenda's van belangrijke internationale bijeenkomsten zie blz. 94—96.