

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE KONINKLIJKE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

INHOUD

	Bladz.		Bladz.
Verhandelingen, Overzichten, Verslagen.	449	Verenigingsnieuws	460
Prof. Dr. E. Brouwer, Opbouw en afbraak van vetten in het dierlijke organisme.		Mededelingen van het Secretariaat. — 112e Algemene Vergadering. — Examen voor Analyst. — Secties. — Chemische Kringen. — Commissies.	
Uit Wetenschap en Techniek.	455	Mededelingen van verschillende aard	463
Organische producten: Dechemaprijs 1953.		Wij ontvingen.	464
Boekbesprekingen.	456	Vraag en Aanbod.	464
Ontvangen boeken.	459	Aangeboden betrekkingen.	464
Korte Economische berichten.	460	Gevraagde betrekkingen.	464
Allerlei nieuws op chemisch en aanverwant gebied.	460	Agenda van vergaderingen	464
Personalia.	460		

Verhandelingen, Overzichten, Verslagen

Opbouw en afbraak van vetten in het dierlijke organisme*)

door E. Brouwer

591.132 : 547.915

(Laboratorium voor Physiologie der Dieren van de Landbouwhogeschool)

In een historische inleiding wordt er aan herinnerd, dat *Liebig* reeds in 1842 de opvatting verdedigde, dat de vetten in het dierlijke organisme uit koolhydraten kunnen ontstaan. Door het ingrijpen van *Voit* ontbrandde hierover echter een strijd, die pas tegen het laatst der vorige eeuw of misschien nog iets later ten gunste van *Liebig's* opvatting werd beslecht.

Volgens de nieuwere opvattingen vinden de opbouw en de afbraak der vetzuren plaats door aaneenrijging en afsplitsing van acetylgroepen. De omzetting van koolhydraat tot vet vindt eveneens plaats via acetylgroepen, die bij de afbraak van het koolhydraat uit het pyrodruivenzuur door oxydatieve decarboxylering ontstaan. De oxydatie der acetylgroepen tot CO_2 en H_2O vindt plaats via de tricarboxylzuurcyclus, zowel wanneer deze groepen van koolhydraat als wanneer zij van vetzuur afkomstig zijn.

Voor het in reactie treden der acetylgroepen bij al deze omzettingen is nodig, dat zij in een reactieve vorm worden gebracht door binding aan het pantotheenzuur bevattende coferment, genaamd coënzym A.

Het is thans ongeveer 125 jaar geleden, dat de Engelsman *Prout* (27) (28) een hoofdindeling van de voedingsstoffen maakte in drie klassen, welke indeling ook thans nog wordt aanvaard; deze klassen zijn de eiwitten, de vetten en de koolhydraten.

Vele historische gegevens in dit artikel zijn ontleend aan *Lehmann* (11).

Uiteraard rees nu de vraag uit welke van deze klassen de vetten in het dierlijke organisme worden gevormd. *Prout* huldigde de opvatting, dat de onderlinge vervanging van de drie klassen bij de hogere dieren slechts in zeer beperkte mate mogelijk is. Deze opvatting weerspiegelde de mening van die tijd, dat alleen de planten de organische stoffen kunnen opbouwen. Het dier ontvangt ze van de planten en leeft daarvan, waarbij de voedingsstoffen verbrand worden, zoals de onderzoeken van *Lavoisier* hadden bevestigd. De hogere dieren, zo meende men, zijn niet in staat synthetische processen te bewerkstelligen.

Daaruit volgt, dat het vet in hun lichaam afhankelijk is van de grotere of kleinere hoeveelheid vet in het voedsel (11).

Deze opvatting is in zoverre juist gebleken, dat het lichaamsvet inderdaad uit voedselvet kan worden gevormd. Voor zover mij bekend is daaromtrent later ook geen twijfel meer gezeten.

De bewering echter, dat het voedselvet de enige bron van lichaamsvet zou zijn, werd al spoedig in twijfel getrokken en wel in 1842 door *Liebig* (17) in zijn beroemd boek over de toepassing van de organische scheikunde op physiologie en pathologie. Volgens hem zouden ook de koolhydraten een bron voor het dierlijke vet zijn. Zijn bewijsvoering was echter zeer primitief. Bij het verblijf in de stal en daarbij rijkelijke voeding, gebrek aan lichaamsbe-

*) Voordracht, gehouden op 30 Mei 1953 te Utrecht voor de Nederlandse Vereniging voor Biochemie.

weging en beschutting tegen de kou zouden de dieren door longen en huid te weinig zuurstof opnemen. Daardoor zou een wanverhouding ontstaan tussen de hoeveelheid opgenomen voedsel en de zuurstof waarover zij de beschikking hebben, waardoor de vetvorming zou worden bepaald. Onder deze omstandigheden toch zouden de koolhydraten zuurstof afgeven, en in vet overgaan. Ook wees hij er op, dat er in de kruiden en wortelen, welke de koe eet, geen boter aanwezig is, dat het hooi en het overige voedsel van de koe geen rundvet bevatten en dat er in de aardappelspoeling, die door de varkens wordt gegeten, geen varkensreuzel voorkomt. Aldus leerde *Liebig*, dat uit koolhydraat vet kan ontstaan.

Men denke echter niet, dat de zaak hiermede als beslist kon worden beschouwd, want 20 jaar later (1862) verrichtte *Voit* een aantal stofwisselingsproeven op grond waarvan hij meende te hebben aangetoond, dat *vet uit eiwit* kan ontstaan. Hij achtte de vorming van vet uit koolhydraat niet bewezen en werd zelfs een felle bestrijder van de leer van *Liebig*. Volgens *Voit* zou het vet, behalve uit voedselvet, alleen maar uit eiwit worden gevormd.

Een verwante mening heerste in het kamp der patholoog-anatomen. Bij circulatiestoornissen, bij vergiftigingen en dgl. zag men in de cellen van lever, nier, hartspier en andere organen talrijke kleine vetdruppeltjes ontstaan. Men noemt dit vettige degeneratie. Niemand minder dan *Virchow* stond op grond van zijn waarnemingen op het standpunt, dat deze vetdruppeltjes uit de uiteenvallende eiwitten van het protoplasma zouden worden gevormd.

Bij de melkvorming ziet men een beeld, dat met dat der vettige degeneratie overeenkomt, doordat zich in het protoplasma der uiercellen melkvetdruppeltjes vormen, waarna het protoplasma ten dele vervloeit en de vetdruppeltjes vrij komen. Het scheen dus aannemelijk, dat het vet van de melk uit dezelfde stoffen gevormd wordt als dat bij de vettige degeneratie, dus volgens *Virchow* uit eiwitstoffen.

De strijd om de theorie van *Voit* heeft tot na 1900, dus ongeveer 40 jaar, geduurd en is met felheid gevoerd. Dit is geen wonder, want het was een dure theorie. Meer nog dan in onze dagen werden in de landbouw vooral *volwassen* dieren gemest, waarbij in de eerste plaats naar vetvorming werd gestreefd. De theorie van *Voit* nu had tot consequentie, dat men deze dieren veel eiwit moest voederen en tot op zekere hoogte gold dit ook voor melk gevende dieren, omdat deze eveneens veel vet produceren. Dit bracht aanzienlijke verhoging van de voederkosten mee, omdat de eiwitrijke voedermiddelen in onze streken steeds vrij schaars zijn geweest en daardoor veel kostbaarder dan de eiwitarme. Het gebruik van veekoeken, die zowel eiwit als vet leveren, is in die tijd aanzienlijk toegenomen.

Het is dan ook geen wonder, dat er al spoedig critiek kwam uit het landbouwkundige kamp en wel van de zijde van *Lawes* en *Gilbert*, de stichters van het beroemde landbouwproefstation te Rothamsted in Engeland. Reeds van omstreeks 1860 af namen zij voederproeven met varkens, die met gerstemeel en maïsmeel werden gevoederd. Door nu de hoeveelheid voeder te bepalen en bovendien ongemeste en gemeste dieren te slachten en te analyseren, bleek, dat aanzienlijk méér vet was aangezet dan kon worden ge-

vormd uit het voedervet en het voedereiwit tezamen. Het overschot moest dus wel uit koolhydraat zijn ontstaan.

Het waren eenvoudige praktische voederproeven en slachtproeven, waartegenover *Voit* zijn geperfectioneerde techniek in het geding kon brengen, waarbij de gaswisseling der proefdieren met behulp van respiratieapparaten werd bepaald. Niettemin wendde men zich meer en meer van *Voit's* opvatting af, vooral toen er meer respiratieapparaten voor landbouwhuisdieren in gebruik kwamen en geperfectioneerde techniek tegenover geperfectioneerde techniek kon worden geplaatst. De koolhydraten bleken daarbij voor de vetvorming van groot belang te zijn; aan de eiwitten daarentegen kon na de critiek van *Pflüger* in het laatst der vorige eeuw, slechts weinig betekenis voor de vetvorming worden toegekend.

Uiteraard kwam nu ook de vraag aan de orde op welke wijze de *overgang van koolhydraat naar vet* plaats vindt en welke tussentrapen daarbij worden doorlopen. Van groot belang voor de beantwoording van deze vraag is het feit geweest, dat de chemici inmiddels een inventaris hadden opgemaakt van de vetten en vetzuren, welke er in de natuur voorkomen. Daarbij was gebleken, dat de natuurlijke vetzuren bijna altijd een *onvertakte* koolstofketen bezitten en dat deze keten uit een *even* aantal koolstofatomen bestaat. Er zijn echter zgn. uitzonderingen, zoals het isovaleriaanzuur in het vet der bruinvissen en andere dolfijnachtigen. Tot een nader onderzoek van deze „uitzonderingen” is men nog niet gekomen, hoe belangrijk deze studie ook moge schijnen.

Van het zoëven genoemde feit, dat de natuurlijke vetzuren vrijwel steeds een onvertakte keten met een even aantal koolstofatomen bezitten, vindt men een prachtig voorbeeld in het melkvet der herkauwers. Hierin toch komen naast een weinig azijnzuur vrij aanzienlijke hoeveelheden boterzuur, capronzuur, caprylzuur enz. voor, d.w.z. alle even vetzuren van het C₂-zuur (azijnzuur) tot het C₂₀-zuur (arachinezuur).

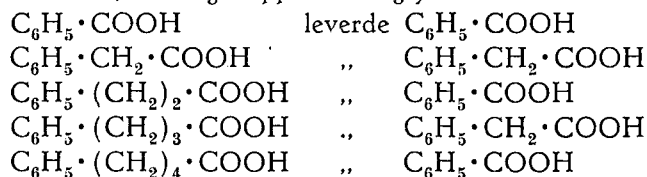
Dit merkwaardige feit voerde uiteraard tot de gedachte, dat de vetzuren in het dierlijke organisme worden opgebouwd door *aaneenrijging van C₂-groepen*. Het klemmende bewijs voor deze opvatting was echter minder gemakkelijk te leveren.

Men heeft wel gezegd, dat kinderen en biochemici dit met elkaar gemeen hebben, dat zij hun speelgoed eerst stuk maken om de onderdelen te beschouwen en dat zij daarna trachten het geheel weer op te bouwen; het laatste is gewoonlijk moeilijker dan het eerste.

Wat nu de afbraak der vetten betreft, was men met de splitsing in glycerine en vetzuur al spoedig gereed, althans in beginsel. Moeilijker was het bij de afbraak der vetzuren. Niettemin kwam *Knoop*⁹⁾ in 1905 met feiten aandrigen, die met het zoëven gezegde in overeenstemming waren en waarop hij zijn bekende *theorie van de β-oxydatie* grondvestte.

Volgens deze theorie wordt de koolstofketen van de carboxylgroep af telkens met twee atomen verkort door voortschrijdende oxydatie aan het beta-koolstofatoom, zodat even vaak een nieuw vetzuur met twee koolstofatomen minder zou ontstaan onder afsplitsing van een groep met twee koolstofatomen, laten wij zeggen een C₂-groep. *Knoop* diende aan

proefdieren nl. enige phenylvetzuren toe en zag, dat er in de urine benzoëzuur dan wel phenylazijnzuur verscheen, beide gekoppeld aan glycine:



Men nam nu aan, dat herhaalde verkorting, telkens met twee koolstofatomen, ook bij de niet-gesubstitueerde vetzuren zou plaats vinden.

Volkomen in overeenstemming hiermede waren de bevindingen bij suikerziekte, waarbij het herhaaldelijk komt tot de vorming van zgn. ketonlichamen: β -hydroxyboterzuur, acetylazijnzuur en aceton. Men kon het ontstaan daarvan in het licht der β -oxydatie-theorie gemakkelijk verklaren door aan te nemen, dat de afsplitsing der C_2 -groepen tot boterzuur glad zou verlopen, daarna echter niet meer, zodat onvolledig geoxydeerde tussenproducten van de β -oxydatie zouden ontstaan: het β -hydroxyboterzuur en het β -ketoboterzuur of acetylazijnzuur. Een deel van het laatste zou door afsplitsing van CO_2 in aceton overgaan.

Al heeft de theorie van de β -oxydatie in hoofdzaak stand gehouden, niettemin heeft zij *aanvulling* ondergaan. Ik behoeft slechts aan *Verkade's* werk omtrent de ω -oxydatie te herinneren. *Verkade* c.s. toonden nl. aan, dat de oxydatie niet noodzakelijkerwijze bij het β -koolstofaatom behoeft aan te vangen. Zij kan ook bij het eindstandige koolstofaatom van de methylgroep, het ω -aatom, beginnen, zodat een hoger dicarboxylzuur ontstaat uit de reeks van het oxaalzuur. Daarmede is de koolstofketen echter nog niet verkort. Deze verkorting nu zou volgens *Verkade* c.s. ³⁵⁾ weer volgens het principe der β -oxydatie plaats vinden.

Ook de grondgedachte van de β -oxydatie is niet onaangevochten gebleven. Als een groot bezwaar is gevoeld, dat het bij de normale afbraak van de hogere vetzuren in het lichaam niet gelukte de tussenproducten, d.w.z. het C_{10} -zuur, het C_8 -zuur, het C_6 -zuur en C_4 -zuur of hun β -hydroxy- of β -keto-verbindingen af te zonderen. Ook op de vraag welke de afgesplitste brokstukken zijn, moest men het antwoord schuldig blijven. Weliswaar werd de veronderstelling geuit, dat zij uit azijnzuur zouden bestaan; maar ook dit zuur kon niet in de organen worden aangetoond. Door anderen werd dit bezwaar echter minder sterk gevoeld, omdat vele intermediaire stofwisselingsproducten zó snel worden omgezet, dat zij zich aan de chemische analyse kunnen onttrekken.

Daarmede komen wij tot de nieuwere tijd, waarin *nieuwere methodes van onderzoek* het vraagstuk van de vetzurenafbraak in betrekkelijk korte tijd aanmerkelijk verder hebben gebracht. Deze nieuwere methodes hebben betrekking op het onderzoek met behulp van waterstof- en koolstofisotopen (*Rittenberg, Schoenheimer, Bloch* e.a.), op dat met weefselcouples (*Quastel, Wheatly* e.a.) en ten slotte op dat met celvrije enzympreparaten (*Leloir, Muños, Lipmann, Lehninger* enz.).

Hierbij werden al spoedig feiten vastgesteld, die niet met de oorspronkelijke opvatting van *Knoop* in

overeenstemming gebracht konden worden. Men vond met de methode der weefselcouples nl., dat uit de middelbare vetzuren, bijv. uit het C_8 -zuur, méér acetylazijnzuur werd gevormd dan men kon verwachten. Volgens *Knoop* toch konden uit de vetzuren met meer dan vier C-atomen niet méér ketonlichamen ontstaan dan uit een even groot aantal moleculen boterzuur. *Jowett* en *Quastel* ⁸⁾ daarentegen vonden dit wél. Evenmin paste in het schema, dat *n*-valeriaanzuur, dat een rechte keten van 5 koolstofatomen bezit, toch tot de vorming van ketonlichamen aanleiding gaf.

Deze feiten zijn voor de β -oxydatie-theorie echter niet noodlottig gebleken. Zij kunnen immers gemakkelijk worden verklaard door aan te nemen, dat de afgesplitste C_2 -groepen zich tot C_4 -groepen, in dit geval dus acetylazijnzuur, kunnen verenigen. Een prachtige bevestiging daarvan leverden de proeven van *Weinhouse* c.s. ³⁶⁾. Zij incubeerden levercouples met C_8 -zuur, dat het koolstofisotoop C^{13} in de carboxylgroep bevatte. Hierbij werd het vetzuur afgebroken tot acetylazijnzuur. Volgens de oude theorie zou dit acetylazijnzuur geen isotoop mogen bevatten. Deze verwachting werd echter niet bewaarheid, want zowel in de carboxylgroep als in de carbonylgroep werd het isotoop aangetroffen en wel in ongeveer gelijke hoeveelheden. Het acetylazijnzuur, voorzover het C^{13} bevatte, moest dus zijn ontstaan door opbouw uit C_2 -groepen, die afkomstig waren van de eerste twee koolstofatomen van het C_8 -zuur. Nam men de proef niet met C_8 -zuur maar met boterzuur (C_4 -zuur), wederom met C^{13} in de carboxylgroep, dan bleek, dat het daaruit gevormde acetylazijnzuur in hoofdzaak was gevormd door splitsing van het C_4 -zuur in twee C_2 -groepen met daarop volgende recondensatie ²²⁾. Eigenlijk was dit alles zo vreemd niet, want reeds in 1912 waren door *Loeb* doorstromingsproeven met levers genomen, welke in dezelfde richting wezen, maar waaraan al sinds jaren weinig aandacht was geschonken. *Loeb* had nl. de verschijning van ketonlichamen waargenomen, wanneer hij acetaat aan de doorstromingsvloei stof toevoegde.

Alles tezamen genomen was dus de grondgedachte van de β -oxydatie-theorie niet aangetast, maar veeleer bevestigd.

Het voorgaande had vooral betrekking op de afbraak van vetzuren met minder dan 10 koolstofatomen. Reeds eerder hadden *Schoenheimer* c.s. ³⁰⁾ kunnen bevestigen, dat ook bij de hogere vetzuren afbraak onder afsplitsing van twee koolstofatomen kan plaats vinden. Zo konden zij aantonen, dat het lichaam van muizen, die 5 dagen met deuterostearinezuur waren gevoed, duidelijk aantoonbare hoeveelheden deuteropalmitinezuur bevatte, waarvan de koolstofketen zoals bekend twee atomen korter is. En hierbij bleef het niet, want hun analysecijfers voor myristinezuur (C_{14} -zuur) en laurinezuur (C_{12} -zuur) toonden aan, dat de afbraak ook verder ging.

Welke is nu de C_2 -groep, die telkens wordt afgesplitst? De gedachten hierover werden steeds meer gedrongen in de richting van het azijnzuur of een nauw daarmee verwant lichaam. Hiertoe droeg ook bij een proevenreeks van *Bloch* c.s. ³⁾, die gebruik maakten van het reeds bekende feit, dat aromatische aminen, zoals sulfanilamide, *p*-aminobenzoëzuur en phenylaminoboterzuur voor een deel in geacetyleerde vorm met de urine worden uitgescheiden. Zij vangen uit de „metabolic pool” dus een aantal acetylgroepen

weg. Geeft men dan ook aan de dieren tevens deuterioazijnzuur, dan vindt men het ten dele in de acetylgroepen van het geacetylerde amine terug. Het bleek nu, dat na toediening van deuterio-*n*-valeriaanzuur en van deuteromyristinezuur aan ratten inderdaad deuterioacetylgroepen werden uitgescheiden.

Voorts bleek bij de toediening van deuterioazijnzuur, dat het percentage van de zware waterstof in de uitgescheiden acetylgroepen aanzienlijk kleiner was dan dat in het verstrekte azijnzuur. Bloch c.s.^{2) 4)} namen nu aan, dat de weggevangen acetylgroepen een monster voorstellen van het voor acetylering beschikbare „azijnzuur” in de „metabolic pool”. Hieruit zou dus volgen, dat in de laatste een aanzienlijke verdunning van het toegediende azijnzuur heeft plaats gevonden. Het „azijnzuur” in de metabolic pool moet dus van tweeërlei oorsprong zijn, nl. *a* afkomstig van het toegediende azijnzuur en *b* uit de intermediaire stofwisseling. Aldus berekenden Bloch c.s., dat bij de volwassen rat in 24 uur ongeveer 1% van het lichaamsgewicht de metabolic pool passeert in de vorm van „azijnzuur”. Voorts maakten zij waarschijnlijk, dat dit azijnzuur bij de oxydatie van de vetzuren in het intacte lichaam van de rat zou ontstaan.

Hoewel Bloch's redenering speculatieve elementen bevat, vestigde zij toch opnieuw de aandacht op de vermoedelijk grote betekenis van het „azijnzuur” in de intermediaire stofwisseling. En wat de theorie van de β -oxydatie aangaat, deze was, wat haar grondgedachte betreft, zegevierend uit de strijd tevoorschijn gekomen.

Dit alles betrof de *afbraak* der vetzuren; wat de *opbouw* betreft, kwamen wij tot nu toe niet verder dan het acetylazijnzuur, dat bij doorstromingsproeven en incubatieproeven in leverweefsel uit azijnzuur ontstond. De vraag rijst nu of het „azijnzuur” ook bij de opbouw der vetzuren in het intacte dier een grote rol speelt doordat de „azijnzuur”-moleculen zich aan elkaar rijgen, zodat de koolstofketen telkens twee atomen langer wordt. Uiteraard zou dit met reductie gepaard moeten gaan. Men kan dit de *theorie van de C₂-condensatie* noemen.

Ook dit probleem is met behulp van de isotopentechniek nader tot een oplossing gebracht. Stetten en Schoenheimer³³⁾ hebben hier de spits afgebeten, toen zij aantoonde, dat deuteropalmitinezuur door de rat omgezet kan worden tot deuterostearinezuur. Waarschijnlijk was een C₂-groep aangehecht. Van méér waarde nog waren de proeven van Rittenberg en Bloch²⁹⁾, die aan hun proefmuizen azijnzuurpreparaten toedienden, waarin zowel deuterium als koolstofisotoop was ingebouwd, het eerste in de methylgroep, het tweede in de carboxylgroep. Inderdaad werden beide isotopen in de vetzuren uit de lever en uit de rest van het lichaam teruggevonden.

Zeer belangrijke uitkomsten omtrent de C₂-condensatie werden verkregen bij dieren, welke zich normaliter met grote hoeveelheden azijnzuur voeden; dit zijn de herkauwers. Hun voormagen, in het bijzonder de pens (rumen) en de netmaag (reticulum), vormen samen één grote vergistingskamer, waarin milliarden bacteriën leven, welke de cellulose der celwanden en de andere sacchariden in het voedsel afbreken, waarbij grote hoeveelheden vluchtige vetzuren ontstaan, vooral azijnzuur, met bovendien wat

propionzuur, boterzuur en wellicht nog andere. Deze vetzuren worden in het bloed opgenomen en leveren een belangrijke bijdrage tot de voeding der organen.

Een van deze organen is de melkklier, waarin tijdens de lactatie een intensieve vetvorming plaats vindt. Op het hoogtepunt der lactatie kan de hoeveelheid afgescheiden melkvet bij het rund tot 1 kg en meer per etmaal stijgen.

Over de oorsprong van dit vet is veel gestreden, ook nadat de hiervóór besproken theorie van de vetvorming uit eiwit van haar luister was ontdaan. Intussen staat het reeds lang vast, dat de hogere vetzuren uit het voedsel via het lichaam van de koe in het melkvet kunnen overgaan⁵⁾.

Er komen echter ook *lagere* vetzuren in het botervet voor, zelfs wanneer het voedsel er vrij van is. Zoals bekend zijn dit het boterzuur, het capronzuur, het caprylzuur en het caprinezuur, m.a.w. het C₄-zuur, het C₆-zuur, het C₈-zuur en het C₁₀-zuur. Nog tot voor kort heeft Hilditch⁷⁾ de opvatting verdedigd, dat deze zuren zouden ontstaan uit het oliezuur, doordat van de staart enige malen twee koolstofatomen zouden worden afgesplitst. Deze ketenverkorting zou plaats vinden terwijl het vetzuurmolecule aan glycerine veresterd zou zijn.

Zoals wij zullen zien, heeft men deze opvatting moeten prijs geven en is men op grond van het moderne onderzoek overgegaan op een zienswijze, welke aansluit bij die, welke Sjollema³²⁾ juist 50 jaar geleden verdedigde. Door het onderzoek van het melkvet van de mens en van verschillende diersoorten (koe, ezel, paard, schaap) was hij nl. tot de opvatting gekomen, dat de vluchtige vetzuren ontstaan bij de pensgisting en daarna zonder verdere omzetting in de melk worden uitgescheiden, zodat de koe zelf er zo goed als geen rol bij zou spelen.

De nieuwere proefnemingen omtrent het ontstaan der vluchtige vetzuren nu (Folley, Popják e.a.) hebben een aanvulling op deze opvatting gegeven. Zo is gebleken, dat de koe zelf er zich niet geheel passief bij gedraagt. Tevens hebben deze proefnemingen een belangrijke bijdrage tot de theorie der C₂-condensatie geleverd. Slechts op één dezer proeven ga ik hier uitvoeriger in^{25) 26)}.

Een geit werd intraveneus geïnjecteerd met 5 mc acetaat, dat het isotoop C¹⁴ in de carboxylgroep bevatte. Na 12 uren werd het dier gemolken, waarna de vluchtige vetzuren uit het melkvet werden afgezonderd en de activiteit van elk hunner werd bepaald. Hetzelfde geschiedde voor de melk, welke in het volgende interval van 12 uren werd geproduceerd.

Hierbij bleek, dat de verzadigde vetzuren een duidelijke activiteit vertoonden, welke voor die uit het eerste interval van het C₂-zuur toenam tot het C₁₀-zuur, met dit laatste een hoogtepunt bereikte en daarna daalde. Bij de vetzuren uit het tweede interval ging de stijging door tot het C₁₄-zuur en C₁₆-zuur, terwijl de twee C₁₈-zuren (stearinezuur en oliezuur) uit beide intervallen slechts geringe activiteit vertoonden. Blijkbaar was het azijnzuur in hoofdzaak voor de vorming van de vetzuren tot en met het C₁₆-zuur (palmitinezuur) gebruikt. De twee C₁₈-zuren daarentegen schenen voornamelijk uit andere bronnen te zijn gekomen, vermoedelijk dus uit het voedselvet en (of) het lichaamsvet.

De vraag rees nu op welke plaats in de moleculen

het C-isotoop uit de carboxylgroep van het azijnzuur terecht was gekomen. Het gelukte bij de fracties C₂-zuur tot en met C₈-zuur de koolstofatomen op de plaatsen 1, 2, 3 enz. van elkaar te scheiden en op activiteit te onderzoeken. Hierbij bleek, dat inderdaad alleen de oneven koolstofatomen actief waren, de even koolstofatomen waren inactief. Dit was dus volkomen in overeenstemming met de theorie van de C₂-condensatie.

Al blijven er bij nadere studie nog wel duistere punten over, niettemin lijkt het zeer waarschijnlijk, dat de vetzuursynthese in het dierlijke lichaam plaats vindt door aaneenrijging van azijnzuurmoleculen of althans van C₂-groepen, welke daar nauw mee verwant zijn.

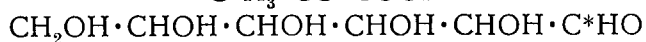
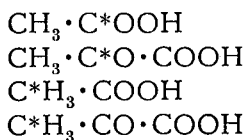
Wij komen thans tot de vraag op welke wijze de koolhydraten tot vetzuur worden omgezet. Het antwoord op deze vraag ligt voor de herkauwers in het voorgaande opgesloten, althans voor zover de koolhydraten in de voormagen door de bacteriën tot azijnzuur worden afgebroken.

Echter was al lang gebleken, dat de koolhydraten ook bij de niet-herkauwers en zelfs bij de vleeseters in vet kunnen worden omgezet, dus blijkbaar zonder tussenkomst van bacteriën. Inderdaad bleek met behulp van C-isotopen, dat de koolstof van glucose en zetmeel bij muizen, ratten en konijnen in lichaamsvet en (of) in melkvet overgaat^{21) 6)}. De vraag is nu of dit ook hier via het azijnzuur geschiedt, zodat wij ons er allereerst rekenschap van geven of het organisme in staat is de koolhydraten tot azijnzuur af te breken. Dit is inderdaad het geval, zoals o.a. bleek aan Popják²⁵⁾ bij proeven met konijnen, die zowel C¹⁴-glucose als p-aminobenzoëzuur toegediend kregen. Zoals gezegd wordt dit zuur voor een deel in geacetyleerde vorm met de urine uitgescheiden. Uit de activiteit van de acetylgroepen in het gevormde product kan inderdaad worden besloten, dat een aantal dezer acetylgroepen van de gevoederde glucose afkomstig was.

Uiteraard is hiermede nog niet vastgesteld, dat bij de overgang van koolhydraat naar vet het azijnzuur of een verwante C₂-verbinding als tussenproduct fungeert. Dit is ook niet zo gemakkelijk met stelligheid te bewijzen; maar toch zijn er vele aanwijzingen, die er voor pleiten.

Bij de proefnemingen hierover is men er van uitgegaan, dat het azijnzuur door oxydatieve decarboxylering zou kunnen ontstaan uit het pyrodruivenzuur, het bekende tussenproduct bij de afbraak der koolhydraten. Inderdaad heeft men in het dierlijke organisme het bestaan van een enzym kunnen aantonen, dat deze reactie kan katalyseren^{34) 31)}.

Verdere aanwijzingen, dat deze reactie inderdaad in het intacte dier plaats vindt, werden verkregen door het toedienen aan melkgevende konijnen van azijnzuur, pyrodruivenzuur en glucose, waarin wederom C-isotoop was ingebouwd, maar op verschillende plaatsen. De volgende verbindingen werden onderzocht²⁵⁾.



Het C₈-zuur werd uit het melkvet afgezonderd en de koolstofatomen met de nummers 1, 2, 7 en 8 werden geïsoleerd. Daarbij bleek, dat de eerste twee verbindingen inderdaad C₈-zuur leverden, waarin het isotoop op de oneven plaatsen voorkwam. Uit het pyrodruivenzuur was dus de COOH-groep afgesplitst. Bij het vetzuur, ontstaan uit de derde en vierde verbinding, bevond zich het isotoop op de even plaatsen, hetgeen eveneens met het voorgaande in overeenstemming is.

Van de laatste verbinding uit het bovengenoemde staatje (glucose) weet men, dat het zich in twee triosen splitst, die in pyrodruivenzuur worden omgezet, waarbij het isotoop in de methylgroep belandt. In het daaruit gevormde vetzuur zou men het isotoop dus op de even plaatsen moeten vinden, hetgeen inderdaad het geval was.

Er is nog een derde vorm van pyrodruivenzuur, nl. die, waarbij het isotoop in de carboxylgroep voorkomt, dus CH₃ · CO · C*OOH. Deze stof werd door Anker¹⁾ toegediend aan ratten. Volgens de ontwikkelde theorie zou de carboxylgroep moeten worden afgesplitst bij de overgang naar azijnzuur. Inderdaad kon geen isotoop in het levervet van de dieren worden aangetoond.

Alles saamgenomen zijn er dus wel sterke aanwijzingen, dat de vorming van vet uit de koolhydraten loopt over het azijnzuur of een nauw daaraan verwante C₂-verbinding.

In het voorafgaande hebben wij gezien hoe de afbraak van de vetten zowel als die van de koolhydraten voert of althans kan voeren tot „azijnzuur”. De vraag is nu hoe dit „azijnzuur” verder wordt geoxydeerd.

Ook met de beantwoording van deze vraag is men verder gekomen, vooral sinds het aan Leloir en Muñoz^{15) 23) 16)} gelukte (vrij labiele) celvrije leverpreparaten te maken, die in staat waren boterzuur en soms zelfs vetzuren met een groter aantal C-atomen tot acetylazijnzuur te oxyderen met behulp van moleculaire zuurstof.

Al spoedig gelukte het aan Lehninger^{12) 13)} stabielere celvrije leverpreparaten te vervaardigen, die regelmatig in staat waren het C₈-zuur te oxyderen. Echter ontstond ook hierbij uitsluitend acetylazijnzuur, dat niet verder werd verbrand; elk molecule C₈-zuur leverde twee moleculen acetylazijnzuur. Zeer belangrijke uitkomsten werden evenwel verkregen, toen tevens oxaalazijnzuur of een moederstof daarvan werd toegevoegd. In dit geval toch ontstond minder acetylazijnzuur, terwijl in plaats daarvan citroenzuur, α-ketoglutaarzuur en barnsteenzuur, dus elementen van de tricarboxylzuurcyclus werden gevonden, waarin een deel van de koolstof uit het vetzuur was opgehoopt. Dit wees er op, dat brokstukken van het vetzuur in de tricarboxylzuurcyclus kunnen worden opgenomen om aldus tot koolzuur en water te worden geoxydeerd. Later vond Lehninger¹⁴⁾, dat ook in celvrije preparaten van de hartspeer oxydatie van vetzuren met inschakeling van de tricarboxylzuurcyclus plaats vindt en wel in een zodanige omvang, dat geen ophoping van acetylazijnzuur plaats vindt.

Welke zijn nu de brokstukken, welke in de tricarboxylzuurcyclus treden? Acetylazijnzuur was zeker geen tussenproduct, althans niet bij de leverpreparaten, omdat het niet werd aangetast. Daarom

werd gedacht aan azijnzuur als zodanig. Hier kwam echter een moeilijkheid, want azijnzuur werd evenmin omgezet.

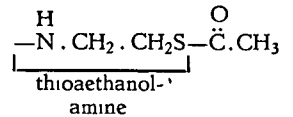
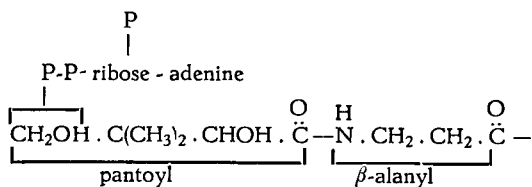
Nu had men uit anderen hoofde het vermoeden, dat er een meer actieve, aan azijnzuur nauw verwante C₂-verbinding in het lichaam moet voorkomen, zodat de proeven werden voortgezet met stoffen zoals glycolzuur, glyoxylzuur, oxaalzuur, glycine, acetaldehyde, acetamide, aethanol, acetoïne en diacetyl¹³⁾. Ook deze echter werden door de leverpreparaten niet aangetast en hetzelfde gold voor het acetylphosphaat, dat op grond van proeven met bacteriën geruime tijd voor de actieve C₂-verbinding is aangezien.

Hieruit volgt wel, dat wanneer in het voorgaande telkens is gesproken van „azijnzuur”, wellicht niet dit zuur als zodanig in het spel was, maar een derivaat met grotere activiteit. Hoe dit ook zij, de waarnemingen hadden geleerd, dat de afbraak van de hypothetische C₂-verbinding en daarmee ook die van de vetzuren eindigt in de tricarboxylzuurcyclus met de vorming van CO₂ en H₂O. Dit gold in het bijzonder voor celvrije preparaten, dus onder zeer bijzondere omstandigheden. Niettemin heeft men aannemelijk kunnen maken, dat de tricarboxylzuurcyclus ook in het intacte dier van essentieel belang is voor de eindoxydatie van de vetten en koolhydraten^{10) 24)}.

Welke is nu deze actieve vorm van het azijnzuur? De eersten, die hieromtrent enig licht verspreidden, waren *Lipmann* en zijn medewerkers bij hun studie met celvrije orgaanpreparaten omtrent de vorming van het azijnzuur als tussenproduct bij de afbraak van het pyrodruivenzuur. Zij beproefden de daarbij ontstaande actieve acetylgroepen weg te vangen door sulfanilamide. Het bleek hun nu, dat er in gekookte lever een coënzym voorkomt, dat in duivenleverpreparaten de acetylering van sulfanilamide door azijnzuur bevordert¹⁸⁾. Men heeft het coënzym A genoemd. Men neme er goede nota van, dat het coënzym A of CoA iets geheel anders is dan het coënzym I, dat al veel langer bekend is.

Al spoedig vonden *Lipmann*¹⁹⁾ en zijn medewerkers, dat er tussen het CoA en het vitamine pantotheenzuur een zekere betrekking bestaat en zij kwamen tot de overtuiging, dat het CoA een pantotheenzuur-derivaat moet zijn. Bijna al het pantotheenzuur in het lichaam komt voor in de vorm van CoA en bij pantotheenzuur-deficientie zijn de pyrodruivenzuuroxydatie en de acetylering van *p*-aminobenzoëzuur geremd door gebrek aan het genoemde coënzym. Ook vermoedde men, dat dit laatste in zijn molecule azijnzuur zou kunnen opnemen, dat daardoor geactiveerd zou worden, d.w.z. geschikt zou worden gemaakt om op andere lichamen te worden overgedragen.

Inderdaad werd het acetyl-CoA in 1951 door de Duitse onderzoeker *Lynen*²⁰⁾ en zijn medewerkers uit bakkersgist afgescheiden. De acetylgroep komt hierin aan zwavel gebonden voor en wel als een acetylmercaptide. De formule is vermoedelijk de volgende, waarin de P's phosphorzuurmoleculen voorstellen.



Voor zover men thans kan zien, bezet deze stof een centrale plaats in de intermediaire stofwisseling (fig. 1). Zowel bij de afbraak der koolhydraten als bij die der vetten ontstaan acetylgroepen, die door het CoA worden opgenomen. De verdere afbraak van deze acetylgroepen is in beide gevallen gelijk en loopt over de tricarboxylzuurcyclus. Ook bij de omzetting van koolhydraat tot vet vindt de afbraak van het koolhydraat plaats onder de vorming van acetyl-CoA, waarna de synthese van het vetzuur volgt door aan-

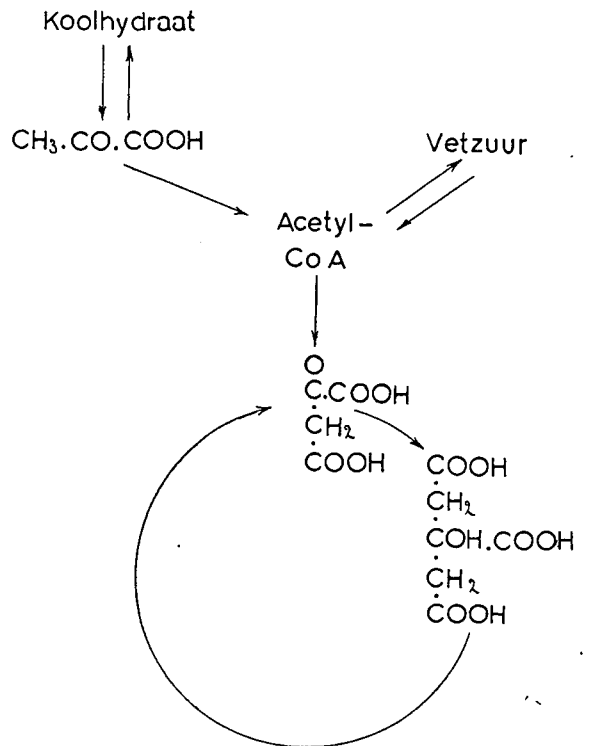


Fig. 1. Opbouw en afbraak van vetzuur en koolhydraat.

eenrijging van de acetylgroepen, of beter gezegd carboxymethylgroepen. De weg terug van vet naar koolhydraat is echter versperd, want de directe vorming van pyrodruivenzuur uit acetyl-CoA schijnt niet of althans niet gemakkelijk plaats te vinden.

Overzien wij thans nog het geheel, dan kunnen wij zeggen, dat het lang geduurd heeft voordat algemeen werd aanvaard, dat de vetten in het dierlijke organisme uit koolhydraten kunnen worden opgebouwd. Weliswaar werd deze opvatting reeds in 1842 door *Liebig* verdedigd, maar door het ingrijpen van *Voit* was de strijd daarover pas tegen het laatst van de vorige eeuw of misschien zelfs nog iets later voorgoed beslecht.

In de volgende periode, d.w.z. gedurende de eerste 35 à 40 jaren van deze eeuw, dus tot even voor de tweede wereldoorlog, ziet men de ontwikkeling van bepaalde onderdelen van de biochemie, waarvan pas later het volle profijt voor de vetstofwisseling zou worden getrokken. In dit tijdvak ontwikkelt *Knoop* de theorie van de β -oxydatie. Voorts worden de tussentrapen van de glycolyse bekend, waardoor o.a. blijkt, dat het pyrodruivenzuur een sleutelpositie in-

neemt. *Krebs* publiceert zijn tricarboxylzuurcyclus. Ook mag het feit niet worden onderschat, dat meer en meer blijkt, dat het grondpatroon van de intermediaire stofwisseling gelijk is voor alle levende wezens: planten, dieren en microben. Dit maakt, dat vondsten op het gebied der microbiologie dikwijls ook voor de stofwisseling der dieren van groot belang blijken te zijn. Tenslotte werden in deze periode ook in technisch opzicht belangrijke vorderingen gemaakt door het invoeren van de methode der weefselcoupes, de eerste toepassing van de methode der isotopen, de ontwikkeling der chromatografie e.a.

In de derde periode, d.w.z. tijdens en na de tweede wereldoorlog, werd op het voorgaande voortgebouwd, zodat in onze dagen de onderdelen worden samengevoegd en in grote lijnen een beeld van de opbouw en afbraak der vetten is verkregen. Op vele plaatsen zijn deze lijnen nog vaag en soms zijn zij zelfs nog onderbroken. De afwerking van het beeld is echter in volle gang en zal klaarheid brengen, waar ruim een eeuw lang duisternis heeft geheerst.

- 1) Anker, H. S., J. Biol. Chem. 176, 1337 (1948).
- 2) Bloch, K., in: D. E. Green, Currents in Biochem. Research (1946), 291.
- 3) Bloch, K., Rittenberg, D., J. Biol. Chem. 155, 243 (1944).
- 4) Bloch, K., Rittenberg, D., J. Biol. Chem. 159, 45 (1945).
- 5) Brouwer, E., Chem. Weekblad 47, 789 (1951).
- 6) French, T. H., Popják, G., Biochem. J. 49, III (1951).
- 7) Hilditch, T. P., The chemical constitution of natural fats (1949).
- 8) Jowett, M., Quastel, J. H., Biochem. J. 29, 2159 (1935).
- 9) Knoop, F., Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. 6, 150 (1905).
- 10) Lee, J. S., Lifson, N., J. Biol. Chem. 193, 253 (1951).
- 11) Lehmann, F., in: E. Mangold, Handb. d. Ernährung III, 158 (1931).
- 12) Lehninger, A. L., J. Biol. Chem. 157, 363 (1945); 161, 413, 437 (1945).
- 13) Lehninger, A. L., J. Biol. Chem. 164, 291 (1946).
- 14) Lehninger, A. L., J. Biol. Chem. 165, 131 (1946).
- 15) Leloir, L. F., Muñoz, J. M., Biochem. J. 33, 734 (1939).
- 16) Leloir, L. F., Muñoz, J. M., J. Biol. Chem. 153, 53 (1944).
- 17) Liebig, J., Dierlijke scheikunde (1842), vertaald door F. C. Donders.
- 18) Lipmann, F., J. Biol. Chem. 160, 173 (1945).
- 19) Lipmann, F., Kaplan, N. O., Novelli, G. D., Tuttle, L. C., Guirard, B. M., J. Biol. Chem. 167, 869 (1947).
- 20) Lynen, F., Reichert, E., Rueff, L., Ann. 574, 1 (1951).

- 21) Masoro, E. J., Chaikoff, I. L., Dauben, W. G., J. Biol. Chem. 179, 1117 (1949).
- 22) Medes, G., Weinhouse, S., Floyd, N. F., J. Biol. Chem. 157, 35 (1945).
- 23) Muñoz, J. M., Leloir, L. F., J. Biol. Chem. 147, 355 (1943).
- 24) Ochoa, S., Stern, J. R., Ann. Rev. Biochem. 21, 547 (1952).
- 25) Popják, G., Biochem. Soc. Symposia Cambridge Engl. 9, 37 (1952).
- 26) Popják, G., French, T. H., Hunter, G. D., Martin, A. J. P., Biochem. J. 48, 612 (1951).
- 27) Prout, W., Philosoph. Trans. Roy. Soc. (1827) II, 355.
- 28) Prout, W., Chemie, Meteorologie und verwandte Gegenstände als Zeugnisse für die Herrlichkeit des Schöpfers (1836), vertaald door G. Plieninger.
- 29) Rittenberg, D., Bloch, K., J. Biol. Chem. 154, 311 (1944).
- 30) Schoenheimer, R., Rittenberg, D., J. Biol. Chem. 120, 155 (1937).
- 31) Schweet, R. S., Cheslock, K., J. Biol. Chem. 199, 749 (1952).
- 32) Sjollema, B., V. Int. Kongr. f. angew. Chemie III, 825 (1903).
- 33) Stetten, D., Schoenheimer, R., J. Biol. Chem. 133, 329 (1940).
- 34) Stumpf, P. K., Zarundnaya, K., Green, D. E., J. Biol. Chem. 167, 817 (1947).
- 35) Verkade, P. E., Fette u. Seifen 46, 521 (1939).
- 36) Weinhouse, S., Medes, G., Floyd, N. F., J. Biol. Chem. 153, 689 (1944); 155, 143 (1944).

Mit Wetenschap en Techniek

Organische producten

Dechemaprijs 1952

Op blz. 108 en 109 werd reeds vermeld, dat de Dechemaprijs 1952 was toegekend aan Dr. H. Sachsse en aan Prof. Dr. E. Bartholomé voor hun theoretische en experimentele onderzoeken over vlamreacties en vlamsnelheden, die de technische acetyleenwinning door partiële verbranding van koolwaterstoffen mogelijk heeft gemaakt. Wij laten thans de ons door de Dechema ter beschikking gestelde uittreksels van de door de prijswinnaars op 15 Januari 1954 gehouden voordrachten volgen.

*De bereiding van acetyleen door
onvolledige verbranding van koolwaterstoffen
met zuurstof.*

door

H. Sachsse.

De werkwijze voor de bereiding van acetyleen door onvolledige verbranding van koolwaterstoffen, en in het bijzonder van methaan, met zuurstof in een vlamreactie, werd in 1935 en 1936 op laboratoriumschaal, van 1936—1942 in een proefbedrijf ontwikkeld en van 1942 af in

het normale bedrijf toegepast. Parallel met deze technische ontwikkeling werd de volgende reeks onderzoeken uitgevoerd om zowel het algemene als het speciaal bij de acetyleenwerkwijze naar voren komende gedrag op te helderen:

1. De bepaling van de bovenste explosiegrenzen van koolwaterstof-zuurstof mengsels als functie van de temperatuur.
2. Meting en berekening van de inductietijd van de methaanzuurstof ontbranding als functie van de temperatuur.
3. Bepaling van de voortplantingssnelheid van de vlamverbranding en brandstof-zuurstof-stikstof mengsels voor talrijke brandstoffen.
4. Een onderzoek naar het gedrag der stromingen bij menging van gassen en het bestuderen van de stabiliteit van vlammen, die op de plaats waar menging van brandstof en oxydatiemiddel optreedt, branden.

*Problemen bij de fabricatie van acetyleen
volgens het zuurstofprocédé*

door

E. Bartholomé.

Bij de technische fabricatie van acetyleen door onvolledige verbranding van koolwaterstoffen moesten de volgende apparatieve vraagstukken worden opgelost.

I. Branders.

Hoewel de branders in het proefbedrijf tot voorwarmtemperaturen van 700° C gebruikt konden worden, vertoonden de technische branders met een capaciteit van 800 m³ CH₄/h reeds bij 350° C voorontbrandingen, waardoor de opbrengst sterk verminderde. Nadat de oorzaken van de voorontbranding waren gevonden en ook die, welke bij optredende voorontbranding een stabiele vlam op de mengplaats tengevolge hebben is het gelukt eerst voor branders van 800 m³ CH₄/h en later voor 2000 m³ CH₄/h de menginrichting zo te construeren, dat ook bij de hoogste temperaturen die men van het materiaal vergen kan in de mengruimte geen vlam meer optreedt.

Een belangrijk probleem was de mechanisch constructieve ontwikkeling van de brander. Daar de mengruimte een temperatuur van ruim 600° C heeft en de buitenwand koud is treden er grote thermische spanningen op, die in het begin de branders na enkele bedrijfsmaanden reeds vernietigden.

Thans is het gelukt de thermische spanningen zo te beheersen, dat branders die nu 8 maanden in bedrijf zijn nog even goed zijn als nieuwe.

Ten slotte diende te worden nagegaan op welke wijze de capaciteit van een brandereenheid vergroot kon worden, omdat de grootte een doorslaggevende invloed heeft op de investerings- en personeelskosten. De thans gebouwde installaties zijn alle voorzien van branders met een capaciteit van 8 tato zuivere acetyleen. Momenteel wordt de constructie van nog grotere eenheden practisch mogelijk geacht.

II. Het winnen van zuivere acetyleen uit het verbrandingsmengsel.

Het in de branders gevormde acetyleen en de verdere reactieproducten kunnen voor sommige chemische processen direct gebruikt worden, zoals bijv. in de installatie in Ludwigshafen waar zij direct op aceton worden verwerkt. In andere gevallen dient het acetyleen eerst in zuivere vorm gewonnen te worden.

Van de verschillende principieel mogelijke manieren werd, vooral uit een oogpunt van bedrijfszekerheid, het wassen met een selectief oplosmiddel gekozen.

Bij dit wassen moet het acetyleen zowel van de bijmengselen met een kleinere als van die met een grotere oplosbaarheids-coëfficiënt gescheiden worden. De eerste opgave werd opgelost door het oplosmiddel aan een tegenstroomrectificatie te onderwerpen, waarbij de componenten met kleinere oplosbaarheidscoëfficiënt verdrongen worden. Moeilijker is de verwijdering van componenten

met een grotere oplosbaarheidscoëfficiënt. Dat zijn voornamelijk hogere homologen van acetyleen. Wanneer men die in het oplosmiddel laat zullen zij zich daarin tot aanzienlijke concentraties ophopen en overeenkomstig hun partiële druk het acetyleen verontreinigen. Bovendien hebben zij de neiging om in de oplossing te polymeriseren. Deze stoffen moeten dus ook continu uit de kringloop van het oplosmiddel verwijderd worden. Daarvoor werd de volgende oplossing gevonden:

Als oplosmiddel werd een stof gekozen die met water mengbaar is en boven 100° C kookt. Als bedrijfsoplossing werd nu een oplossing van deze stof in water gebruikt terwijl in de ontgassingstrap continu een gedeelte van het water werd verdampt. Met de waterdamp worden dan de stoffen met een grotere oplosbaarheidscoëfficiënt afgevoerd. Daarmede wordt gelijktijdig het acetyleen zo volledig verwijderd, dat een practisch acetyleen-vrij oplosmiddel wordt verkregen. Daardoor worden uitstekingde wasrendementen behaald. De toepassing van dergelijke oplosmiddelen maakt een eenvoudige terugwinning van de dampen daarvan in de uittrekkende gasstroom mogelijk door deze dampen met water uit te wassen en in de kringloop terug te leiden. Daardoor kunnen de verliezen aan oplosmiddel heel laag gehouden worden.

Door deze werkwijze is het mogelijk om de gassen in één omloop te scheiden in een acetyleenvrij gedeelte, in acetyleen en in een gedeelte „hogere acetylenen”.

Het verkregen acetyleen bevat dan nog de volgende verontreinigingen.

CO ₂	0.2 vol %
Propadieen	0.2 %
Propyn	0.1 %
Diacetyleen	0.02 %
Benzol (Benzeen)	0.005 %

Een acetyleen van deze zuiverheid kan voor alle tot nu toe onderzochte processen evengoed gebruikt worden als acetyleen uit carbide.

Een overzichtje over de economische situatie wordt door onderstaande, aan grote bedrijven ontleende, verbruikscijfers, gegeven.

Verbruik per kg C₂H₂ in het eindproduct

Koolwaterstoffen	4.3	kg
Zuurstof	4.9	kg
Oplosmiddel	0.005	kg
Stoomverbruik	4.—	kg
Electriche energie, bij gebruik van electromotoren v. d. compressoren	1.5—2.—	kW

Boekbesprekingen

547(083)

L. Gattermann, Die Praxis des organischen Chemikers. 34., neubearbeitete und erweiterte Auflage von Heinrich Wieland. Walter de Gruyter & Co., Berlin-W., 1952, 15 × 23 cm, XV + 411 S., Geb. DM 26.—.

Deze handleiding voor het organisch-chemische practicum is zo algemeen bekend en vindt zo grote waardering, dat een bespreking en aanbeveling van een nieuwe druk eigenlijk overbodig is. Het boek is in preparatief opzicht weer op de hoogte van de tijd gebracht; verscheidene voorschriften zijn verbeterd, andere zijn door meer geschikte vervangen en voorbeelden van nieuwe methodes (papier-chromatographie; polymerisatie) zijn opgenomen. Het verdient stellig aanbeveling ook eens één of meer voorschriften voor de uitvoering van nucleophile substituties bij benzeen-derivaten op te nemen; dit belangrijke onderdeel der organisch-chemische synthese is tot dusverre stiefmoederlijk behandeld.

Een schuchtere poging is gedaan om het boek ook in theoretisch opzicht te moderniseren. In dit verband zij het volgende uit de door Prof. Wieland geschreven voorrede aangehaald: „Obwohl ich nach wie vor an der Auffassung festhalte, der „Gattermann“ habe nicht die Aufgabe, dem Studenten auch die theoretischen Kenntnisse der organischen Chemie lückenlos zu vermitteln, habe ich mich doch entschlossen, entgegen meinem früheren, im Vorwort zur siebenundzwanzigsten Auflage (1940) vertretenen Standpunkt, die moderne Elektronentheorie der chemischen Valenz wenigstens im Prinzip als Grundlage für die Erörterung über den Mechanismus der behandelten Reaktionen heranzuziehen“. Ongetwijfeld bevat dit citaat een belangwekkend getuigenis voor de sterk toenemende invloed van de electronische beschouwingswijze in de organische chemie. Getracht is nu het gestelde doel te bereiken door achterin het boek een bijdrage op te nemen van Prof. Rolf Huisgen, getiteld „Einführung in die Elektronentheorie der organischen Verbindungen und in die Mesomerie-Lehre“. Naar de mening van ref. hoort deze alleszins lees-

bare bijdrage van 19 blz. in een boek als het onderhavige niet thuis; het gaat hier om materie die, in uitgebreidere vorm, de grondslag moet zijn van elk modern algemeen leerboek der organische chemie en van colleges in dit vak. Bovendien is in de op de bereidingsvoorschriften voor de preparaten aansluitende theoretische beschouwingen zo goed als nooit van het door de bijdrage van Prof. Huisgen verkrijgbare inzicht gebruik gemaakt. Deze theoretische beschouwingen zijn derhalve, jammer genoeg, herhaaldelijk niet op de hoogte van de tijd. Het is te hopen, dat Prof. Wieland er toe zal kunnen besluiten om in de volgende druk — die stellig niet lang op zich zal laten wachten — krachtig en volledig partij te kiezen voor de electronische beschouwingswijze in de organische chemie. Dat deze in een boek als het onderhavige met mate moet worden gehanteerd, spreekt vanzelf.

P. E. Verkade.

* * *

66 : 658 : 338

Heavy Chemicals. Report of the Productivity Team representing the British Heavy Chemical Industry, which visited the United States of America in 1952. Published in 1953 by the British Productivity Council, 21 Tothill Street, London S.W.1., 78 pages, 18½ × 24½. Obtainable by Assoc. Brit. Chem. Manufactures, London. 1—19 copies 3 s. each, post free; 20 copies and more 2 s. 3 d. each, post free.

Het hier bedoelde Britse Productivity Team was samengesteld uit 17 leden, gekozen uit leidend, technisch en werkplaats-personeel der Britse „zware” chemische industrie. De gemiddelde leeftijd der leden was 41 jaar; 7 leden waren academisch gegradueerden (Phil.D., M.Sc., B.Sc.); de bedrijfsleiders onder hen hadden, evenals de 20 niet-academisch gevormde bedrijfsleiders, gemiddeld een 30-jarige bedrijfservaring, de 3 technische specialisten een 10-jarige. De 7 werkplaats-leden, die tevens een drietal vakbonden (workers' unions) vertegenwoordigden, gemiddeld een 23-jarige bondservaring. De studiereis duurde van Februari tot Mei 1952, waarbij eerst 6 grote Britse (!) en daarna 15 grote Amerikaanse „zware” chemische industrieën werden bezocht. Het eerst bezochten van bedrijven in eigen land geschiedde speciaal om later beter in staat te zijn de Amerikaanse industrie met de eigen, Britse, industrie te vergelijken, en tevens om zich als „team” in te werken. Deze zeer gelukkige methode van werken moge hierbij aan alle eventuele, nog te vormen Nederlandse Productivity Teams van harte aanbevolen worden.

In het rapport zelf worden dan achtereenvolgens de volgende onderwerpen uitvoerig besproken: 1. personeelsorganisatie; 2. recrutering, training en bevordering van personeel; 3. lonen en salarissen; 4. betalingssystemen (job approval, merit rating, performance grading, enz.); 5. plant layout; 6. constructiematerialen; 7. meetinstrumenten en automatische controle; 8. materiaaltransport; 9. onderhoud van fabrieken en installaties; 10. productieplanning; 11. bepaling en controle van productiekosten; 12. simplificatie van productie en standaardisatie van producten; 13. bijproducten en afvalstoffen; 14. invloed van de bedrijfsleiding op handels- en uitbreidingspolitiek; 15. distributie van producten, marktonderzoek en verkoopcontrole; 16. chemicaliënprijzen; 17. speurwerkpolitiek en speurwerkfaciliteiten; 18. ontwikkeling van nieuwe productiemethodes; 19. financiering van uitbreidingen en nieuwe bedrijven; 20. vergelijking van productiviteiten in Amerikaanse en Britse zware chemische industrieën; 21. reeds genomen en nog te nemen maatregelen, enz.

De stof is verdeeld over een vijftal hoofdstukken (namelijk Hoofdstuk II t/m VI), terwijl aan ieder onderwerp een afzonderlijke paragraaf is gewijd. Iedere paragraaf is daarbij nog weer verder onderverdeeld, en eindigt vrijwel steeds met de over het algemeen bijzonder belangwekkende conclusies en waar mogelijk ook adviezen van de studiegroep inzake het daarin besproken probleem. De

meest belangrijke dezer conclusies en adviezen zijn in een zesde hoofdstuk (hier Hoofdstuk I) tenslotte puntsgewijze samengevat.

Onder meer komt de studiegroep daarbij tot de conclusie, dat de verkoopwaarde der producten per werknemer en ook de tegenwoordige kapitaalsinvestering voor nieuwe fabrieksinstallaties per werknemer bij de Amerikaanse bedrijven bij de huidige valutaverhouding ongeveer driemaal zo groot is als bij de Britse; dat er in Amerika ook procentueel veel meer moderne chemische fabrieken en installaties zijn dan in het U.K.; en dat de Amerikaanse bedrijven zich bovendien nog van de Britse onderscheiden door o.a. een in het algemeen veel beter personeelsbeleid, een veel betere loonpolitiek, een veel betere verhouding van technisch geschoold personeel tot uurloners (U.S.A.: 1/6, U.K.: 1/16) en een veel ruimer gebruik van de modernste vindingen op het gebied van instrumentatie, automatische controle, transportinstallaties, fabrieksaanleg, bouwconstructies, constructie materialen, enz. In de adviezen, voorstellen of aanbevelingen worden dan zowel aan de Britse chemische fabrikanten-werkgevers en hun vereniging — de Association of British Chemical Manufacturers —, als aan de Britse vakbonden der betrokken werknemers enige zeer duidelijke en concrete richtlijnen gegeven voor maatregelen, welke zij naar de mening van de studiegroep, ieder op zijn of haar eigen terrein, doch in onderling overleg, op korte termijn zouden kunnen en moeten nemen en uitvoeren om de zo gewenste verbeteringen zo spoedig mogelijk tot stand te brengen.

Niet alleen deze keur van belangrijke raadgevingen en de veelheid van interessante behandelde onderwerpen, doch ook de openhartige taal, de korte, bondige stijl, de overzichtelijke indeling en daardoor de uitstekende leesbaarheid maken dit rapport wel bijzonder aantrekkelijk. Zeer vele der besproken problemen, der getrokken conclusies en der gegeven adviezen zijn ongetwijfeld ook direct op het Nederlandse bedrijfsleven van toepassing, doch zijn in feite voor ingewijden geenszins nieuw. Het rapport verdient dan ook alleszins met aandacht en in wijde kring gelezen te worden, juist ook door de Nederlandse fabrikanten van chemische en aanverwante producten, en hun werknemers. In het algemeen door allen, — waar ook ter wereld — die bij het instandhouden of ontwikkelen ener chemische industrie rechtstreeks betrokken zijn of zullen zijn.

De uitvoering van het boekje is eenvoudig, doch uitstekend. De zeer lage prijs zal wel voor niemand een bezwaar zijn.

J. A. de Bruijn Jr.

* * *

66.074.4

G. A. Morris & J. Jackson. Absorption towers, with special reference to the design of packed towers for absorption and stripping. Butterworths Scientific Publications, in association with I.C.I. Ltd., London, 1953, 16 × 25,5 cm, 159 bladz., 34 fig., 27 tab., geb. sh. 30/—.

Twee technici van I.C.I. Ltd. hebben in dit uitstekend verzorgde boekje de door hen gebruikte berekeningsmethodes aangegeven, die moeten dienen bij het ontwerpen van absorptietorens. In overzichtelijk ingedeelde hoofdstukken behandelen zij, na een inleiding, laboratoriuminstallaties, vulmateriaal, ontwerp, „transfer-unit” methode, mechanische gezichtspunten, economische factoren, absorptie met gelijktijdige chemische reactie en ten slotte berekeningsvoorbeelden.

Voor al dit laatste hoofdstuk zal door velen, die met deze vraagstukken te maken hebben, worden geraadpleegd. Bijzonder duidelijk laten zij zien hoe de gang van zaken is en zij werken een toren voor het drogen van lucht met zwavelzuur, één voor de absorptie van zwaveldioxyde in water en één voor de absorptie van chloorwaterstof geheel uit. Als enige niet-Angelsaks is Prof. van Krevelen de eer te beurt gevallen niet over het hoofd te zijn gezien.

O. Wouters.

Ethel Browning, M.D., H.M. Medical Inspector of Factories, *Toxic Solvents*. With a foreword by J. Davidson Pratt, C.B.E., M.A., F.R.I.C., Director, Association of British Chemical Manufacturers. London, Edward Arnold & Co., 1953, 168 pp., 14 × 22 cm, geb. 18 sh. net.

Behalve haar grote werk over de toxicologie van oplosmiddelen (*The Toxicity of Industrial Organic Solvents*), dat in 1937 het eerst verscheen als No. 80 van de Medical Research Council Series of Industrial Health Research Board Reports en dat in 1953 werd herdrukt, verscheen in 1953 voor het eerst van de hand van de bekende Engelse toxicologe Ethel Browning een klein werkje, *Toxic Solvents*, dat eenvoudiger is dan haar grote werk en meer pasklaar is gemaakt voor het gebruik door ondergeschikt personeel in de industrie, dat dagelijks met vergiftige stoffen moet omgaan. Het werd geschreven op suggestie van het Medical Research Council Toxicology Committee, met instemming en steun van de Association of British Chemical Manufacturers. In haar opzet om zo te komen tot een eenvoudig, handig en overzichtelijk boekje, is de schrijfster zeer wel geslaagd.

In de 4 hoofdstukken die het bevat, worden achtereenvolgens behandeld: I. De fysische en chemische karakteristieke eigenschappen van organische oplosmiddelen in het algemeen. II. De algemene fysiologische werkingen van deze oplosmiddelen. III. Een behandeling van de oplosmiddelen afzonderlijk. IV. Beschermingsmaatregelen tegen beschadigingen van de gezondheid en een woordenlijst van medische termen.

In het eerste hoofdstuk worden gegevens behandeld als het oplosend vermogen, kookpunt, vluchtigheid en dampdruk, kooktraject, azeotropische mengsels, ontvlambaarheid, ontvlammingspunt en explosiegrenzen, zelfontbranding, voorzorgsmaatregelen, classificatie van de organische oplosmiddelen, maximum toelaatbare concentraties in de lucht, enz.

In hoofdstuk II worden beschreven de toxische inwerkingen van de oplosmiddelen in het algemeen (o.a. op het centraal zenuwstelsel, het gastro-intestinale stelsel, de longen, lever, nieren, bloed, huid, eerste hulp bij ongelukken met oplosmiddelen).

In hoofdstuk III worden van een groot aantal oplosmiddelen kort aangegeven, de fysische eigenschappen, (kookpunt of -traject, spec. gew., bij mengsels de samenstelling), industriële toepassingen, toxiciteit, symptomen bij acute en bij chronische intoxicatie, de behandeling (eerste hulp) bij acute en bij chronische intoxicatie en de maximum toelaatbare concentratie in de lucht, soms worden andere gevaarlijke eigenschappen (brand- en explosiegevaar), absorptie en excretie en de bereiding aangegeven. Dit hoofdstuk beslaat 135 van de totale 168 pagina's van het boek. Het laatste hoofdstuk bevat zeer in het kort enkele technische en organisatorische maatregelen, die men kan nemen ter inperking van het intoxicatiegevaar.

Over het geheel genomen is het een zeer bruikbaar werkje, voor wie met de praktijk van de industriële intoxicatie te maken heeft.

J. Ruttink.

* * *

548.73(084.2)

H. E. Swanson and E. Tatge (Vol. I), *H. E. Swanson and R. K. Fuyat* (Vol. II) *Standard X-ray Diffraction Powder Patterns*. N.B.S. Circular 539, Vol. I and II. National Bureau of Standards U.S. Dept. of Commerce, U.S. Government Printing Office, Washington D.C., 1953, 20 × 26 cm, 95 pp. en 65 pp., ingen. \$ 0.45 per deel.

In deze publicatie van het Nat. Bureau of Standards worden gegevens medegedeeld over de poederdiagrammen van resp. 54 en 30 anorganische stoffen.

Het betreft hier vrijwel uitsluitend stoffen, waarvan de diagrammen reeds waren opgenomen in het kaartstelsel van de ASTM. Met grote zorg voor de zuiverheid zijn met een röntgenspectrometer met Geigerteller de spectra van deze stoffen met Cu K α -straling nog eens opgenomen. Bij deze revisie worden tevens de waarnemingen van vroegere datum vergeleken met het nieuwe standaard diagram.

Uit deze vergelijking blijkt wel, dat deze revisie noodzakelijk was. Dat niet altijd gegevens van oudere datum minder goed zijn dan die, welke afgeleid zijn uit moderne metingen, blijkt uit de goede overeenstemming van de keldimensies voor aluminium in 1918 door Scherrer, voor koper en zilver in 1925 door Davey gevonden en de minder goede overeenstemming van de gegevens van Hanawalt, Rinn en Frevel uit 1938 in vergelijking met de thans gepubliceerde standaard diagrammen.

Het is te hopen, dat dit nuttige werk met kracht zal worden voortgezet.

J. A. A. Ketelaar.

* * *

633.74:663.91

Eileen M. Chatt, B.Sc., F.R.I.C.P., *Cocoa, Cultivation, Processing, Analysis*. Interscience Publishers Inc., New York and London, 1953, 14½ × 22 cm, XIV + 302 pp., geb. 58 s. (\$ 8.50).

Dit boek is verschenen als derde deel in een serie onder de naam „Economic Crops, a series of monographs on the chemistry, physiology and technology of food and food products. Z.I., Kertesz, editor”.

Het boek is onderverdeeld in 12 hoofdstukken, nl. History, Botany, Cultivation, Diseases and Pests of Cocoa, Chemical Changes in the Maturing Fruit, Fermentation and Drying, Manufacture of Chocolate, Nutritional Value of Cocoa Products, Methods of Analysis, Statistics of the Cocoa and Chocolate, Author Index and Subject Index.

Zoals uit deze opsomming blijkt, bestrijkt het boek alle gebieden, welke met cacao in verband staan. Daar ook de schrijfster niet op alle gebieden als expert kan beschouwd worden, is het onvermijdelijk, dat zij hier en daar niet geheel juiste of achterhaalde feiten vermeldt. Dit blijkt uit een recensie van dit boek door R. V. Wadsworth in het tijdschrift „Food”, Januari 1954, p. 35, die op enige botanische en entomologische onjuistheden de aandacht vestigt. We kunnen van dit boek dan ook geen volledigheid verlangen, we zouden de opmerking kunnen maken, dat het Nederlandse werk over de fysische eigenschappen van cacaoboter niet vermeld wordt, dat we tevergeefs zoeken naar de biochemische suikerbepaling in het hoofdstuk „Analysis of Cocoa Products”, welke vooral door Kruisheer en Van Voorst is uitgewerkt, het belangrijke onderzoek van Doppler wordt er niet in genoemd, evenmin als dat van Roelofsen en Giesberger.

Op bladzijde 221 wordt de bepaling van ruw-vezel beschreven in verband met het gehalte aan cacaodoppen. Als zodanig is deze methode van weinig waarde, zoals al direct blijkt uit de tabel XXXIV op bladzijde 223, waarin het ruw-vezelgehalte van verschillende nibs en doppen vermeld zijn. Vermenging van de nibs met 10% doppen zou nog binnen de grenzen der schommelingen kunnen vallen.

Ondanks de vele onvolkomenheden en andere bezwaren, welke altijd aan een beknopt werk zullen blijven kleven, is het geheel geen onaardig boek en geeft het een beeld van de vele facetten, welke het onderwerp cacao bezit.

De typografische verzorging van het boek is uitstekend evenals papier en band, welke mede oorzaak zullen zijn van de hoge prijs.

Th. M. Meijer.

Ontvangen Boeken

- J. F. Arens, Van Vreugde en Wanhoop. Rede uitgesproken bij de aanvaarding van het ambt van hoogleraar in de organische scheikunde aan de Rijks-Universiteit te Groningen op Dinsdag 1 Juni 1954. J. B. Wolters, Groningen-Djakarta, 1954, 15 × 24 cm, 16 pp., f 1.25.
- G. D. Van Arsdale, Hydrometallurgy of base metals. McGraw-Hill Book Co., Inc., 1953, 16 × 24 cm, XI + 370 pp., 46 fig., geb. 74 s.
- A. M. Bass and H. P. Broida, A spectrophotometric atlas of the $2\Sigma^+ \rightarrow 2\Pi$ transition of OH. NBS Circular 541. For U.S. Department of Commerce and The National Bureau of Standards by U.S. Government Printing Office, Washington-25, D.C., 1953, 20 × 26 cm, 22 pp., \$ 0.20.
- W. Brügel, Einführung in die Ultrarotspektroskopie. Wissenschaftliche Forschungsberichte Naturwissenschaftliche Reihe, herausgegeben von Dr. R. Jäger, Band 62. Verlag von Dr. D. Steinkopff, Darmstadt, 1954, 15 × 22 cm, XII + 366 pp., 140 Abb., DM 46.—, geb. DM 49.—.
- W. L. Brocx, Koeltechniek, 6e druk. N.V. Uitgevers-Mij A.E. E. Kluwer, Deventer, 1954, 13 × 19 cm, 74 pp., 52 fig., f 2.95.
- Characteristics and applications of resistance strain gages. Proceedings of the NBS Semicentennial symposium on resistance strain gages, held at the NBS on November 8 and 9, 1951. For U.S. Department of Commerce and The National Bureau of Standards by U.S. Government Printing Office, Washington-25, D.C., 1954, 15 × 24 cm, IV + 140 pp., ills., geb. \$ 1.50.
- Clayton's The theory of emulsions and their technical treatment, fifth edition, J. & A. Churchill Ltd., London W.1., 1954, 15 × 24 cm, VIII + 669 pp., 98 fig., 72 s. net.
- J. M. Coulson and J. F. Richardson, Chemical engineering, Volume I. Fluid flow, Heat transfer and Mass transfer. London, Pergamon Press Ltd., 1954, 16 × 25 cm, VIII + 370 pp., ills., geb. 38 s. 6 d. net.
- Fr. Cramer, Einschluss-Verbindungen. Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1954, V + 115 pp., 47 Abb., DM 14.80.
- F. J. A. Dechering, P. R. den Dulk, R. Dijkema en L. C. Struijs, Bemesting, bekalking en grondonderzoek in de Verenigde Staten van Amerika. Rapport van een studiereis. 's-Gravenhage, Contactgroep Opvoering Productiviteit, 1954, 16 × 24 cm, 70 pp., 10 fig., f 3.50.
- Energy Transfer in Hot gases. NBS Circular 523. For U.S. Department of Commerce and The National Bureau of Standards by U.S. Government Printing Office, Washington-25, D.C., 1954, 15 × 23 cm, IV + 126 pp., ills., geb. \$ 1.50.
- J. L. Everhart, Titanium and titanium alloys. A Reinhold Pilot book. Reinhold Publishing Corp., New York, 1954, 11 × 17 cm, V + 184 pp., ills., geb. \$ 3.00.
- 10 Ans Experimentia. Vol. X. fasc. 3. Numéro spécial X/3 avec index 1953. Revue mensuelle des sciences pures et appliquées. pag. 81—152. 21 × 29 cm, Verlag Birkhauser, A.G., Basel-10. Editores R. Matthey, A. v. Muralt, L. Ruzicka und J. Weigle. Redactor H. Mislin.
- W. Finkelnburg, Einführung in die Atomphysik, dritte Auflage. Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1954, 17 × 26 cm, XI + 543 pp., 266 Abb., geb. DM 44.—.
- Forschungsberichte des Wirtschafts- und Verkehrsministeriums Nordrhein-Westfalen, no. 59. Ein Schnellanalysenverfahren zur Bestimmung von Aluminiumoxyd, Eisenoxyd und Titanoxyd in feuerfestem Material mittels organischer Farbreagenzien auf photometrischem Wege. Untersuchungen des Alkali-Gehaltes feuerfester Stoffe mit dem Flammenphotometer nach Riehm-Lange. Westdeutscher Verlag/Köln und Opladen, 1954, 20 × 30 cm., 51 pp., DM 11.60.
- D. E. H. Frear, Agricultural chemistry. A reference text. Volume two: Practical applications of agricultural chemistry. D. van Nostrand Co., Inc., Toronto, New York, London, 1951, 17 × 25 cm, VIII + 588 pp., ills., geb. \$ 9.50.
- W. Fulda † und H. Ginsberg, Tonerde und Aluminium. Ergebnisse und Erfahrungen aus der Betriebspraxis 1920—1952. II. Teil: Das Aluminium. Walter de Gruyter & Co., Berlin W 35, 1953, 18 × 25 cm, IX + 358 pp., 264 Abb., 43 Tabellen, geb. DM 44.—.
- L. Greenberg and D. Lester, Handbook of Cosmetic materials. Their properties, uses and toxic and dermatologic actions. With a bibliography of over 2500 titles. Interscience Publishers, Inc., New York, 1954, 16 × 24 cm, IX + 455 pp., \$ 12.50.
- J. I. Harper, Chemical engineering in practice. A collection of papers originally presented in Philadelphia, Pa., May 12, 1953, under the auspices of the Philadelphia-Wilmington Section of the American Institute of Chemical Engineers and the Department of Chemical Engineering, University of Pennsylvania. Reinhold Publishing Corp., New York, 1954, 13 × 20 cm, VIII + 140 pp., ills., geb. \$ 3.00.
- V. G. W. Harrison, Proceedings of the second international Congress on Rheology. Oxford, 26—31 July 1953. London, Butterworths Scientific Publications, 1954, 16 × 26 cm, IX + 451 pp., ills., geb. net 60 s.
- S. Hutin, De alchimie. N. Kluwer-Deventer, 1954, 12 × 18 cm, 160 pp., geb. f 5.90.
- Th. Keulemans O.C., Ph. J. Idenburg en J. Pen, De intellectueel in de samenleving, tweede druk. Van Gorcum & Comp., N.V., Assen, 1953, 16 × 23 cm, 125 pp., geb. f 5.25.
- R. Lüde, Die Gewinnung von Fetten und fetten Ölen, Technische Fortschrittsberichte Band 47. Th. Steinkopff, Dresden, 1954, 15 × 21 cm, XII + 299 pp., 105 Abb., geb. DM 13.65.
- Manures and fertilisers. Potential progress in Europe. Published by the Organisation for European Economic Co-operation, Paris-16, 1954, 15 × 24 cm, 117 pp., geen prijs.
- W. Matz, Anwendung des Ähnlichkeitsgrundsatzes in der Verfahrenstechnik. Verfahrenstechnik in Einzeldarstellungen Band 3. Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1954, 15 × 23 cm, 115 pp., 29 Abb., DM 13.50.
- K. Mau, Gewichtsberechnung technischer Gummiwaren. Anleitung und Tabellen, 3. Auflage. Berliner Union, Stuttgart, 1953, 13 × 19 cm, 248 pp., 29 Abb., geb. DM 18.—.
- Optical Image Evaluation. Proceedings of the NBS Semicentennial Symposium on Optical Image Evaluation, held at the NBS on October 18, 19 and 20, 1951. NBS Circular 526. For U.S. Department of Commerce and The National Bureau of Standards by U.S. Government Printing Office, Washington-25, D.C., 1954, 15 × 24 cm, X + 289 pp., ills., geb., \$ 2.25.
- R. W. Pohl, Optik und Atomphysik, 9. Auflage. Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1954, 18 × 26 cm, VIII + 356 pp., 565 Abb., 1 Tafel, geb. DM 29.70.
- Protection against Betatron-Synchrotron radiations up to 100 million electron volts. NBS Handbook 55. For U.S. Department of Commerce and The National Bureau of Standards by U.S. Government Printing Office, Washington-25, D.C., 1954, 13 × 20 cm, 52 pp., \$ 0.25.
- W. Reppe, Polyvinylpyrrolidon. Monographien zu „Angewandte Chemie“ und „Chemie-Ingenieur-Technik“. nr. 66. Verlag Chemie m.b.H., Weinheim/Bergstrasse, 1954, 15 × 23 cm, 72 pp., 12 Abb., geb. DM 9.80.
- G. Shapiro, Subminiaturization Techniques for Low-frequency Receivers. NBS Circular 545. For U.S. Department of Commerce and The National Bureau of Standards by U.S. Government Printing Office, Washington-25, D.C., 1954, 20 × 26 cm, IV + 64 pp., \$ 0.50.
- W. H. Smit en J. H. Ruyter, Vloeistof-damp-evenwichtsmeting I. Beschrijving van een nieuw toestel voor de bepaling van vloeistof-dampevenwichten. Stichting Centraal Instituut voor Fysisch-chemische Constanten, Utrecht, 1953, 17 × 21 cm, 18 pp., 4 fig., gratis.
- Increased thermal efficiency of Solid Fuel through Gasification. Technical progress in the U.S.A. and in Europe. Published by The Organisation for European Economic Co-operation, 2, rue André-Pascal, Paris-16, 1954, 15 × 26 cm, 103 pp., \$ 1.50.
- W. Souci, Ausführung qualitativer Analyse, 6. Auflage. Anleitung zum Praktikum der analytischen Chemie, zweiter Teil. Verlag von J. F. Bergmann, München, 1954, 14 × 21 cm, XII + 132 pp., DM 6.60.
- J. Timmermans, Les constantes physiques des composés organiques cristallisés. Essai de stoechiométrie. Masson et Cie., Editeurs, Paris, 1954, 16 × 24 cm, 556 pp., 80 fig., frs. 5.200.
- Vom Wasser. Ein Jahrbuch für Wasserchemie und Wasserreinigungstechnik. Herausgegeben von der Fachgruppe Wasserchemie in der Gesellschaft Deutscher Chemiker. XX. Band 1953, Verlag, Chemie, G.m.b.H., Weinheim/Bergstrasse, 1953, 16 × 23 cm, 336 pp., 133 Abb., geb. DM 24.80.

Korte economische berichten

N.V. Chemische Fabriek „Naarden“.

De N.V. Chemische Fabriek „Naarden“ heeft over 1953 een voordelig exploitatiesaldo geboekt van f 1 088 471.98. Aan aandeelhouders zal worden voorgesteld 9% dividend uit te keren.

De stijging der exploitatiekosten werd door verhoging der productiviteit gecompenseerd.

Dr. W. A. van Dorp, die met ingang van 1 Juli 1953 zijn functie als directeur heeft neergelegd, werd tot gedelegeerd commissaris benoemd.

Allerlei nieuws

op chemisch en aanverwant gebied

G. Dijkers en Co., N.V. 75 jaar.

Op 1 Juli a.s. zal G. Dijkers & Co., N.V. te Hengelo (O.) 75 jaar bestaan. Ter gelegenheid daarvan zal de Directie op die dag van 4—5.30 recipiëren ten kantore der N.V., Industriestraat 15, Hengelo (O.).

Personalia

Het bestuur van de afdeling voor de wis- en natuurkundige wetenschappen der Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen te Amsterdam is van 1 Mei af als volgt samengesteld:

Prof. Dr. M. W. Woerdeman, voorzitter.

Prof. Dr. C. J. Gorter, ondervoorzitter.

Prof. Dr. J. F. Koksma, secretaris-penningmeester.

De benoeming van Prof. Dr. J. J. Hermans te Leiden tot lid van bovengenoemde afdeling is bij Koninklijk Besluit bekrachtigd.

* * *

Aan de Universiteit van Amsterdam is bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde, op proefschrift „The microbiological investigation of a series of new, biologically significant 1,2-dihydro-s-triazin“ de heer G. E. Fowley, geboren te Mechanicville (N.Y.).

* * *

Aan de Universiteit van Amsterdam is bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde op proefschrift „De alkali- en zuurneutralisatie door de huid en de betekenis van de aminozuren daarvoor“, de heer P. L. van Heusden, geboren te Amsterdam.

* * *

Aan het Rensselaer Polytechnic Institute te Troy, N.Y. (U.S.A.) is op 11 Juni bevorderd tot doctor in de Philosophie de heer A. P. ter Borg op proefschrift, getiteld „Substitution reactions of quinones“.

* * *

Aan de Universiteit van Amsterdam zijn geslaagd voor het doctoraal-examen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, mejuffrouw M. M. J. Brouwer; idem, hoofdvak scheikunde, de heren E. F. J. Duynstee en B. Paulis.

* * *

Aan de Universiteit te Groningen is bevorderd tot apotheker, mejuffrouw A. H. Geels; idem, is geslaagd voor het doctoraal-examen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, mejuffrouw C. A. C. Danser.

* * *

Aan de Universiteit te Leiden zijn geslaagd voor het doctoraal-examen wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde, de heren A. H. J. van der Horst en J. M. Kaper.

Verenigingsnieuws

Mededelingen van het Secretariaat

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

Nieuw lid.

Het in het Chemisch Weekblad van 24 April 1954 onder 243 genoemde kandidaat-lid is thans aangenomen als gewoon lid van de Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging.

Candidaat-leden.

- 270: Padmoyo (Moehamad), tech. stud., Delft, Botaniestraat 28; voorgesteld door Ir. G. E. ten Bokkel Huinink te ’s-Gravenhage en Ir. M. A. van Weele te Delft.
271: Leur (R.), chem. cand., Bussum, Eikenlaan 5A;
272: Robbé (A. de Vries), chem. cand., Amsterdam-W., Alb. Thymstraat 1 II; beiden voorgesteld door Prof. Dr. J. A. A. Ketelaar en Dr. J. Kooy, beiden te Amsterdam.

Adreswijzigingen, enz. aan te brengen in de ledenlijst 1953.

- Blz. 32: Beunder (Drs. J. C.), Zoetermeer, Stationsstraat 211.
„ 35: Boeren (A. A. M.), tech. stud., Rotterdam-Z., Dreef 81 B.
„ 62: Hamaker (Dr. J.), Delft, Thorbeckestraat 63.
„ 71: Humme (H. E.), chem. cand., Gennep, Heijenseweg 9.
„ 78: Kloosterziel (Dr. H.), Amsterdam-Z., Montferlandstraat 9 II.
„ 82: Krogt (Ir. S. M. H. van der), Rotterdam-W., Mathe-nesserlaan 502.
„ 85: Lankhuysen (S. P.), tech. stud., Delft, Oosterstraat 27.
„ 89: Lotgering (Drs. F. K.), Aalst (Gem. Waalre), W. de Zwijgerstraat 13.
„ 104: Poldervaart (Ir. J. L.), Oegstgeest, Prins Bernhardlaan 28.
„ 107: Reiding (Drs. D.), Groningen, Nassauplein 21a.
„ 117: Soeterbeek (Ir. J. C.), Geleen, Potgieterlaan 20.

112^e ALGEMENE VERGADERING

der

KONINKLIJKE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

op 19, 20 en 21 Juli te Arnhem

Het volledige programma is opgenomen in het Chemisch Weekblad van 12 Juni j.l., waaraan tevens een aanmeldingskaart was toegevoegd.

Er wordt opmerkzaam op gemaakt, dat de Regelingscommissie verzocht heeft deze kaart niet later dan 28 Juni in te zenden. Hun, die de kaart later inzenden, kan eventueel logies niet worden gegarandeerd.

Vul dus, indien nog niet geschied, heden Uw kaart in, post deze en gireer tevens het door U verschuldigde bedrag.

Contributie 1954

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 gekweten.

Op deze laatsten doet het Algemeen Bestuur een dringend 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).

De contributie als geassocieerd lid van de Société Chimique de Belgique bedraagt voor onze gewone leden 200 B.Frs. (f 15.60), voor onze buitengewone leden 75 B.Frs. (f 5.85).

In de contributie van de Société Chimique de Belgique is niet begrepen het abonnement op l'Industrie Chimique Belge. Dit bedraagt voor beide soorten geassocieerde leden 50 B. Frs. (f 3.90).

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

Analystexamen, tweede gedeelte B (IIB).

De aanmelding sluit heden.

Materiaalanalystexamen, tweede gedeelte (IID).

Voor de oproep wordt verwezen naar Chemisch Weekblad van 29 Mei 1954, bladzijde 396.

Examens voor analyst.

Voor het Algemeen Analystexamen eerste gedeelte in 1954 slaagden de dames:

M. E. van Adrichem, A. van den Akker, G. C. B. Arnold, D. M. van Assendelft, C. J. H. van Baal, C. Bais, E. J. M. Balkestein, N. Bast, J. A. M. Bayer, P. M. Bellaart, E. M. Th. Bender, T. A. Berg, C. M. van den Berg, E. M. H. Bertels, S. H. Bestebreurtje, H. M. I. Bik, G. J. Binkhorst, A. D. Blink, H. I. Bodewitz, A. de Boer, A. Z. de Boer, P. C. C. Boettcher, W. L. A. Boiten, A. Bokma, J. A. J. Bolder, J. V. Bonekamp, J. M. Boom, H. Bootsma, A. Borrel, J. Bos, J. D. Bos, J. J. W. Bos, F. A. Bosma, J. W. Boswinkel, A. M. Struyker Boudier, A. M. H. L. Bouma, C. G. Bout, T. Bouterse, T. Bouwer, H. A. Braat, L. Brakke, M. G. Brandjes, E. A. M. A. Brans, E. Breekland, H. L. G. Brentjens, F. E. Broere, J. C. Broertjes, K. A. Broertjes, G. IJ. Brouwer, A. Bruinink, J. W. Brunsting, T. Bruntink, W. E. Locker de Bruyne, G. J. Lammerts v. Bueren, M. M. G. Bulten, A. M. van der Burgh, A. M. van Buuren, H. J. Buurke, L. Buurman, J. J. Cappelle, C. P. Fr. M. Cappetti, G. J. M. Claessen, J. L. Cornelisse, M. J. Th. Cramer, C. J. C. Cox, W. Dekker, A. Doeland, P. Y. Doewes, A. Dolleman, J. Dommerholt, H. A. van Dorp, A. M. Dozy, T. Drenthen, E. M. H. Drost, M. J. Drukker, A. Dubbeldam, M. C. van Dijk, M. G. van Dijk, E. L. Ebling, H. S. Eikendal, J. P. M. A. Ekkers, S. Emden, I. Enke, C. J. A. Erven, C. G. van der Eijk, P. van der Eijk, A. M. J. van Eijs, J. A. G. Feijen, M. C. Fischer, G. E. Fledderman, T. Fonk, E. Gallmann, C. L. H. Garsten, M. Gast, A. Gebhard, J. W. Geluk, H. E. Gerrits, M. Gerritsen, T. v. Geuns, A. J. M. Gieben, C. D. W. van Glabbeek, W. A. A. Gompel, N. H. de Graaf, J. Benthem de Grave, J. H. Gravendeel, A. C. M. Th. van Grieken, N. A. van de Griend, H. W. de Grote, C. Guilonard, T. M. Gutker, H. A. M. ter Haar, G. A. van Heek, A. van Heerde, F. H. Strang v. Hees, H. F. Hertogs, M. M. van der Heij, J. Th. M. van der Heijden, A. M. P. A. Hillemans, J. H. C. Hinke, I. van der Hoeven, C. M. J. E. Hoffman, A. Th. H. Holland, W. Hoogerbrugge, I. Hoogland, L. J. van der Hor, B. P. M. Horsten, H. G. ten Hove, F. Huizinga, M. B. Huussen, A. M. Jansen, A. M. J. Jansen, J. G. M. Jansen, M. E. A. Jansen, S. G. Jansen, C. H. Janssen, R. Janssen, A. J. de Jong, H. de Jong, T. de Jong, J. J. van de Kaa, C. T. E. Kalisvaart, J. Kamphuis, Th. C. M. van de Kar, A. G. M. Kemerink, L. Kerkmeester, M. S. Kerstens, A. T. Kiers, M. J. Klaasen, C. H. van Klaveren, B. Kleinbussink, H. Klok, H. A. Klöne, C. E. Knoop, T. G. de Koninck, C. Korn, W. S. J. Korsten, L. M. ten Kortenaar, N. Koster, I. G. Kramer, K. M. Kramer, V. Th. M. Kramer, M. G. Krapels, C. G. Kreps, H. A. M. van der Krogt, E. M. Krone, E. Kroon, E. L. H. Kruisheer, I. Krijnen, F. de Kuyper, C. J. Laborcus, M. Lagerwerf, H. W. Lageweg, M. A. E. Lambriex, A. C. Langeveld, M. J. Lansink, A. van der Leeden, E. M. A. van Leeuwen, M. Fr. G. van Leeuwen, M. A. H. Leger, J. H. de Leur, A. M. Levenbach, G. L. Linde, P. C. van der Linde, G. van Linga, A. M. Lommerse, J. M. Lüder, J. M. Maarse, J. Maaskant, P. J. W. M. Mallant, G. A. Man, G. Marbus, G. Th. Maree, G. A. M. Mattheij, H. M.

Meeusen, W. J. Mellink, M. A. Mennega, P. A. M. Mensink, I. G. van Meurs, I. Meijer, M. J. A. van Miltenburg, A. C. Minkema, J. Mol, M. Molenberg, J. A. Mulwijk, E. Mus, J. K. Nauta, G. C. Nel, N. Neleman, C. P. van Nieulande, A. W. J. Ninaber, J. Noordenbos, A. M. Noteboom, J. G. Klein Nulent, H. J. Nijhof, E. R. Th. van Oers, L. L. Ophof, G. J. van Oyen, W. C. M. Padberg, S. J. Pel, J. Pflug, A. J. Poleij, H. A. Post, A. L. Posthumus, J. P. van Raaven, A. Raukema, M. M. Reens, H. Reith, N. Renooij, G. Th. Rens, H. J. Reijken, G. R. van Rhijn, B. E. M. Ringnalda, W. L. H. Roes, M. M. Rottier, G. M. La Roij, C. J. M. Rooijen, N. I. Rusche, G. van Russen, G. Ruyterman, C. M. C. van der Salm, W. J. M. Sanders, G. Santing, M. van der Schee, A. A. Schekkerman, J. A. Schenck, M. Scheijgrond, J. A. M. Schilte, A. Schipper, S. Schmitz, J. M. Schouten, A. J. Schouwenburg, W. Schröder, F. A. Vleugels Schutter, G. Schwantje, A. E. Schwebke, J. B. Sebens, M. E. M. Seegers, W. M. Seldam, C. L. H. M. Serné, A. W. E. Sjardijn, E. M. Sjoerds, M. A. C. Smeulders, G. Smit, M. E. Snoek, M. C. P. Sniijders, G. van Soelen, F. Spa, M. Speelman, C. Spijkers, E. H. M. Th. Stalpers, A. E. M. Steenman, A. M. van der Stelt, G. Steunebrink, S. Stodel, B. A. Stoll, G. A. van Strien, M. C. van der Struys, G. Stuiver, H. E. Twaan, W. M. Swets, A. G. Takens, J. Talens, M. J. Telgenhof, T. M. Telkamp, A. L. M. Thuis, C. L. M. Th. Thijs, G. H. Tiemens, H. M. Tienstra, W. C. H. Tom, M. P. Tromp, A. W. Troost, I. Tulleners, C. D. Quarles van Ufford, W. Veeman, A. B. Veen, A. G. de Veer, E. Velgersdijk, M. G. P. Velterop, C. M. A. Vendrig, E. H. Venema, A. Verbree, A. F. Verbruggen, A. R. Verhoef, J. E. Vernooij, M. Vervaat, C. L. Visser, S. Visser, E. van Vliet, G. Vondeling, J. de Vooy, N. Vos, H. G. S. Vreede, L. J. W. de Vries, J. H. Vrind, F. J. Vrolijk, L. J. Wagner, Th. H. Wanders, R. Waslander, H. J. Wassenberg, M. A. Wassink, J. M. van Weert, M. C. Welters, M. Westerveld, W. J. van Daalen Wetters, A. A. Wiechers, C. J. Wieringa, M. Wiersma, L. J. M. Witkamp, G. C. ten Wolthuis, A. A. van Worcum, J. Z. Woudstra, A. E. M. IJdema, C. H. van der Zalm, E. Zander, N. P. Veldhuijzen van Zanten, G. A. Zeldenrust, H. Zirkzee, J. H. Zoll, M. J. Zonneveld, G. Zoute-welle, A. Zwier,

en de heren:

F. W. G. Ahrens, W. B. A. M. Ahsmann, F. van den Akker, P. Aling, P. J. Bakker, W. Balkema, H. G. M. Baltussen, G. van Barneveld, J. W. Fr. K. Barnick, D. A. van Basten, D. van Battum, A. van der Beek, J. W. Beekhof, A. Begelinger, B. H. Bekkers, H. J. Bekkers, A. A. Belderbos, A. S. van den Berg, W. G. van den Berg, H. C. L. van den Berk, B. H. Bibo, J. de Bie, C. J. van der Bie, A. Blaauw, H. J. A. Blaauw, P. S. Blitz, W. L. Blok, Fr. J. de Boer, A. M. Boogaart, J. W. Bohle, Fr. van Bolhuis, J. Bolhuis, E. B. K. Bottinga, K. J. Bouman, E. J. H. Bours, H. J. Bragonje, J. Bragonje, N. C. Bremer, A. M. Breet, J. W. Broekhuis, C. Brosky, E. F. Brunekreef, J. de Bruyn, P. C. M. N. Bruys, J. Budding, N. van Buitenen, E. van Bunnik, H. R. Buijs, A. H. Bijkerk, C. W. van Cappellen, J. G. M. Cellissen, H. Compaan, B. H. M. Cuijpers, J. van Dam, W. C. H. van Dam, R. Fr. J. van Dantzig, A. J. M. Degen, W. B. Dekker, P. Diederiks, H. J. Dikmans, R. Ditmars, G. M. Doornhein, C. H. W. van Dorp, J. H. Driesenaar, J. H. N. Duiven, G. J. van den Dungen, W. E. Dijkema, W. Entrop, P. A. H. Ernst, H. G. van Eijk, J. Eijlders, H. Favier, J. W. van der Flier, J. van Foeken, W. J. Fontijn, H. E. Frenkel, J. H. A. Galjé, A. Geelhoed, A. J. de Gier, Th. I. van Geizen, J. de Gooijer, A. P. de Graaf, J. C. Gravesteijn, M. D. J. Greven, G. Griffioen, Fr. G. Groener, S. van Groningen, A. P. C. Gruijters, A. F. Hamminga, A. Haring, B. J. M. Harmsen, J. H. Heerze, G. J. Hendriks, A. van den Heuvel, G. W. P. van der Heijden, W. Hoek, J. G. Hoen, H. O. Hoffman, W. E. Holman, E. J. Holscher, H. L. Hongerkamp, B. Hoogstad, D. H. Horst, J. Th. C. ter Horst, W. P. C. Houben, H. A. Houmersen, Fr. Huizinga, G. H. Jansen, J. W. Janssen, J. W. de Jongh, H. D. Kalse, J. van Kasteel, J. H. Katgert, A. Kemmink, Fr. J. Kessen, Fr. L. Keulers, C. A. M. Klaassen, J. Klee, J. W. Klok, P. S. Klompmaker, J. Kloosterhuis, C. D. W. Klos, Ko Sian Tjong, J. L. van Koevinge, E. H. Koolman, Th. P. Kooij, J. Korver, Fr. J. A. Kouwenberg, G. P. B. Kraan, J. B. H. Kroeze, P. Kruisdijk, R. L. Kugler, W. H. Kuil, J. H. Lakeman, J. Lambrechts, H. A. Lammers, J. E. M. Lampe, D. I. Langerak, F. L. Laurijsen, Fr. G. Leenders, Fr. Th. Leijssen, H. Limahelu, W. H. M. Limpens, T. J. van der Linde, S. B. Lindeboom, J. C. H. Linssen, J. Maissan, W. B. Mak, W. Mannak, A. J. Matthaaij, H. Meerdink, J. L. A. van Merwijk, A. M. Meijer, G. W. Meijerman, H. Meijers, J. C. F. Michiels, A. Middel, L. J. Moonen, E. Mulder, W. J. Mulder, H. S. Müller, P. J. Neefs, L. P. G. van Neer, W. Noorlander, J. D. Ohldevent, W. Oldenhof, J. Oosterop, W. H. Oosthoek, L. Oudejans, P. van der Plank, W. J. Poldervaart, J. K. Poll,

D. Polman, A. Post, H. W. Post, J. K. P. Post, G. J. Potman, G. van Reenen, J. M. Reiff, M. de Ridder, T. Robertsen, Fr. Roede, K. van Roon, H. Rozema, J. van Ruler, F. M. M. de Ruijter, G. L. M. Sanders, H. van Schaik, W. van der Schee, B. J. Scheepers, A. Schipperhein, T. Scholtens, J. M. Sertons, C. J. Slop, Fr. van der Sluis, J. Smink, T. Smink, C. T. M. Smit, Ha. Smit, H. Smit, P. J. M. Smolders, H. A. M. Snelders, G. C. Speelpenning, F. W. te Strake, A. van Straten, C. J. Swagerman, J. R. Sijbring, W. J. Taat, P. J. Teiwes, J. Teunissen, F. J. M. M. A. Tielbeek, W. P. van Toorn, G. Vader, W. J. J. Veelen-turf, G. J. van Veen, H. van Veen, S. J. Verburg, P. Ch. J. Verhoosel, Th. J. Verkerk, J. Vermeule, P. F. L. Verstappen, H. J. Visser, J. L. Voerman, J. N. Vos, A. de Vries, Hs. de Vries, Hk. de Vries, S. van Waardenberg, K. van der Wal, A. Wasmus, T. van de Weerd, A. J. Weide, S. van der Werf, R. Werler, H. Wessels, J. W. C. Wessling, J. J. M. Westen, W. J. Wiegers, H. van der Wielen, A. Wildschut, R. Willemse, S. Willemse, C. A. van der Willigen, Th. W. de Witte, C. W. Wolff, J. Wijker, S. Wijnjeterp, F. van Zeist, H. van Zelm, P. N. Zoutendijk, J. J. van der Zwaard, G. J. Zweers, L. P. van der Zijden.

Voor het Vereenvoudigd Analysetexamen, eerste gedeelte slaagde Mej. E. J. M. Steemers,

en de heren:

J. J. Belder, A. van den Boogaart, E. van Dam, N. W. Elfferrich, M. J. Hofstede, Y. F. Homans, J. G. Pex en J. M. Schrijen.

Na herexamens manipulaties in 1954 slaagden alsnog Mej. A. Hartog, en de heren:

P. J. Collet, Th. H. Enzlin, H. Platt en P. M. G. van Stratum.

Schriftelijke examenopgaven voor het Algemeen Analysetexamen eerste gedeelte.

Scheikunde.

(Beschikbare tijd 3 uur).

1. Wat neemt men waar als men:

- aan een oplossing van kopersulfaat loog toevoegt en het mengsel daarna tot koken verhit;
- zilver in een open kolf met verdund salpeterzuur overgiert en zacht verwarmt;
- een oplossing van kaliumpermanganaat toevoegt aan een oplossing van waterstofperoxyde, die met verdund zwavelzuur is aangezuurd;
- bij een oplossing van mercurisulfaat langzaam een oplossing van stannochloride druppelt;
- chromichloride samensmelt met een mengsel van kaliumnitraat en kaliumcarbonaat?

Geef van alle omzettingen de reactievergelijking en vermeld de namen van de gevormde stoffen.

2. Hoe en onder welke omstandigheden reageren:

- geconcentreerd zwavelzuur met aethanol;
- een vette olie met kaliloog;
- propen met een oplossing van kaliumpermanganaat, waaraan een weinig soda is toegevoegd;
- phenol met een mengsel van geconcentreerd zwavelzuur en geconcentreerd salpeterzuur?

Schrijf van alle omzettingen de reactievergelijking op en gebruik daarbij van de organische stoffen de volledige structuurformules (n aan elkaar gebonden groepen CH_2 mogen worden aangeduid met $(\text{CH}_2)_n$).

Vermeld de namen van alle gevormde producten.

3. Men heeft een oplossing, die mierenzuur en oxaalzuur bevat. Van deze oplossing verdunt men 50 ml tot 250 ml. (Oplossing A).

Na toevoeging van verdund zwavelzuur verbruikt 50 ml van de verdunde oplossing bij titratie 26,23 ml 0,1017 N kaliumpermanganaatoplossing.

Daarna titreert men 50 ml van de verdunde oplossing A met 0,0872 N natrionloog, waarvan 22,91 ml nodig blijkt te zijn ter neutralisatie.

Hoeveel gram van de beide zuren (zonder hydraatwater) is in 1 liter van de oorspronkelijke oplossing aanwezig?

Atoomgewichten: $\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$.

4. Uit koolmonoxyde en chloor kan men een (bij kamertemperatuur gasvormige) verbinding COCl_2 , fosgeen, verkrijgen; deze stof gedraagt zich als het carbochloride (zuurchloride) van koolzuur.

Men leidt nu voorzichtig 60 ml van dit gas, van kamertemperatuur en normale druk, in 100 ml van een (bij kamertemperatuur) verzadigde oplossing van bariumhydroxyde (het vaste bariumhydroxyde is met 8 moleculen hydraatwater gekristalliseerd).

a) Geef de vergelijkingen van de reacties, die plaats hebben en vermeld wat men er bij waarneemt.

b) Bereken de normaliteit van de oplossing van bariumhydroxyde, nadat de reactie volledig is verlopen (in 4 decimalen).

N.B. Men mag aannemen, dat het volumen na de reactie 100 ml bedraagt.

Gegevens:

Atoomgewichten: $\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$, $\text{Cl} = 35,5$, $\text{Ba} = 137,4$. Het gewicht van 1 liter koolmonoxyde van kamertemperatuur en normale druk bedraagt 1,182 gram; 1 liter van de verzadigde oplossing van bariumhydroxyde bevat 67,160 gram van de gekristalliseerde stof.

5. Leid uit het resultaat van de beschreven proeven af, van welke stof men in ieder der volgende gevallen is uitgegaan. Geef van alle reacties, die hebben plaats gevonden, de molecuulvergelijking of, indien ionen in het spel zijn, de ionenvergelijking.

a) Men heeft een witte kristallijne stof A.

Leidt men zwavelwaterstof in een oplossing van A in water, dan ontstaat een wit neerslag, dat bij toevoeging van verdund zoutzuur verdwijnt.

Voegt men aan een oplossing van A een oplossing van zilvernitraat toe, dan ontstaat een wit neerslag, dat bij toevoeging van salpeterzuur onveranderd blijft.

b) Men heeft een witte kristallijne stof B.

Bij droge verhitting van B ontstaat een bruin gasmengsel, dat door kaliloog gedeeltelijk wordt opgenomen; de niet gebonden kleurloze rest van het gas doet een smeulende houtspaander ontvlammen.

Tevens is er na de verhitting een geel gekleurde vaste stof achtergebleven, die oplosbaar blijkt te zijn in warm zoutzuur; bij afkoeling van deze oplossing slaan er witte kristalnaaldjes neer.

c) Men heeft een witte kristallijne stof C.

Voegt men aan een oplossing van C in water ammonia toe, dan ontstaat een wit neerslag, dat in overmaat ammonia niet oplost, maar bij toevoeging van een oplossing van ammoniumchloride verdwijnt.

Overgiert men C met geconcentreerd zwavelzuur, dan ontstaat een roodbruin gas, dat gemakkelijk tot roodbruine druppeltjes condenseert.

Natuurkunde.

(Beschikbare tijd $2\frac{1}{2}$ uur).

1. Zeg kort en duidelijk wat men verstaat onder:

- het hoofdbrandpunt van een lens;
- osmose;
- de wet van Ohm voor een gesloten keten;
- ultraviolette stralen;
- de wet van Archimedes voor gassen;
- de arbeid door een kracht verricht.

2. Geef een korte beantwoording van de volgende vragen, waarbij echter telkens ook duidelijk tot uiting komt op welke natuurkundige wetten of beginselen het gegeven antwoord berust.

- Wat kan men het best gebruiken om 50 ml vloeistof af te meten, een wijd of een nauw maatglas?
- Hoe moet men een kwikthermometer inrichten als men hiermede temperaturen boven het kookpunt van kwik (357°C) wil meten?
- Waarom moeten schaatsen scherp zijn en ski's breed?
- Een van boven gesloten buis steekt 80 cm uit boven het kwikniveau in een bak. In de buis staat de kwikspiegel 75 cm hoger dan in de bak. Hoe kan men uitmaken of de barometerstand werkelijk 75 cm is of dat er zich een weinig gas boven het kwik in de buis bevindt?

3. Een bolle (convergerende) lens (hoofdbrandpuntsafstand 20 cm) maakt van een 5 cm lang *werkelijk* voorwerp een viermaal vergroot beeld. Het voorwerp staat loodrecht op de hoofdas van de lens met de voet op deze as.

- Waar bevindt zich de voet van het voorwerp ten opzichte van de lens? Ga na, of er meer dan één mogelijkheid is en maak tevens van elk door U gevonden geval een tekening (constructie) op schaal 1:10.
- Hoever zijn hierbij beeld en voorwerp van elkaar verwijderd? Geef tevens aan of het beeld reëel of virtueel, rechtopstaand of omgekeerd is.

c) Beantwoord de vragen a) en b) ook voor de gevallen, dat de bolle lens vervangen wordt door:

I een holle spiegel (hoofdbrandpuntsafstand 20 cm);

II een holle lens (hoofdbrandpuntsafstand 20 cm).

4. Een glazen toestel bestaat uit 3 ballen, elk met een inhoud van 1.025 liter, welke onderling verbonden zijn door buizen met een gezamenlijke inhoud van precies 1 liter.

Het luchtledig gemaakte en daarna van de buitenlucht afgesloten toestel bevat water, dat zodanig over de 3 ballen is verdeeld, dat elke bol 25.000 ml vloeibaar water bevat; de temperatuur van het geheel is 20° C.

a) Bereken hoeveel water (in milligrammen nauwkeurig) het toestel in totaal bevat.

b) Nu brengt men één der ballen op 40° C; de tweede bol en de verbindingbuizen op 30° C, terwijl de derde bol op 20° C gehouden wordt en wacht, tot er geen verandering meer optreedt.

Welke dampspanning heerst er nu in elk der ballen afzonderlijk en in de verbindingbuizen? Hoe is het vloeibare water nu over de ballen verdeeld?

Gegevens:

temperatuur	s.g. van water	maximum dampspanning van water is gelijk aan een druk van
20° C	0.997	17.5 mm kwik van 0° C
30° C	0.995	31.8 mm kwik van 0° C
40° C	0.991	55.3 mm kwik van 0° C

1 liter waterstof (0° en 76 cm) weegt 0.09 gram;

H = 1; O = 16.

De kubieke uitzettingscoëfficiënt van gassen is gelijk aan $\frac{1}{273}$.

De uitzetting van het glas wordt buiten beschouwing gelaten.

5. In een elektrische droogstoof (220 Volt, 15 kilowatt) moet bij 100° C van een product, dat 75 % water (en dus 25 % droge stof) bevat, 200 kg gedroogd worden. De begintemperatuur van het product is 10° C en de soortelijke warmte van de droge stof is 0.37. Het nuttig effect van de droogstoof is 60 %.

a) Hoe lang duurt het droogproces?

b) Hoeveel kost dit als 1 kilowattuur 3 ct 'kost?

c) Hoeveel ampère verbruikt de stoof?

d) De stoof wordt verhit met 10 parallel geschakelde weerstandsdraden, ieder met een middellijn van 0.6 mm. Hoe lang zijn deze weerstandsdraden als de weerstand van een draad van 1 m lengte en met een doorsnede van 1 mm² 0.5 Ohm bedraagt?

Verdere gegevens:

De verdampingswarmte van water bij 100° C is 539 cal.

1 Wattseconde = 0.24 cal.

$\pi = 3.14$.

Secties

Sectie voor Organische Chemie

Sectievergadering op 21 Juli 1954 ter gelegenheid van de Zomervergadering van de K.N.C.V.

Ter gelegenheid van de zomervergadering van de Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging zal een bijeenkomst van de Sectie voor Organische Chemie worden gehouden op 21 Juli des voormiddags in Café-Restaurant „Royal“, Willemsplein, Arnhem. Het programma luidt als volgt:

9.30—10.00 u.: Dr. B. P. Jibben (Arnhem): Ozonolyse van furan en enige methylhomologen.

10.00—10.30 u.: Drs. H. Hendriks (Amsterdam): Onderzoekingen over de reactie tussen aethylbromide en aluminiumbromide.

10.30—11.00 u.: Pauze.

11.00—11.30 u.: Drs. A. Verloop (Leiden), mede namens Drs. A. L. Koevoet: Oriënterend onderzoek over de photochemische Vitamine D synthese, uitgaande van gemerkt provitamine D.

Chemische Kringen

Bossche Chemische Kring. De leden en hun dames worden uitgenodigd voor een contactmiddag in Café Restaurant „De Witte“, Bosscheweg 2, Vught, op Zaterdag 3 Juli om 16.30 uur.

Commissies

Commissie U.T.K.

Tentamens Uitgebreidere Theoretische Kennis (U.T.K.).

Zie de oproep in het Chemisch Weekblad van 22 Mei 1954, bladzijde 382.

Mededelingen van verschillende aard

Internationale Technische Hulp.

Het Bureau voor Internationale Technisch Hulp, Alexanderstraat 14, 's-Gravenhage, vermeldt in zijn maandelijkse publicatie van 10 Juni 1954, no. 6, o.a. de volgende aanvragen voor beschikbaarstelling van deskundigen:

No. 2047 (Bilateraal) Research officer (Chemist or Biochemist) Australië. To take part in a programme of research on cellulose destroying fungi.

No. 2048 (Bilateraal) A. Senior Research Officer or Research Officer-Australië. To investigate physico-chemical problems related to the fundamental and applied chemistry of mineral derivatives.

B. Senior Research Officer or Research Officer-Australië. To undertake physico chemical studies of inorganic systems.

C. Research Officer, Australië. To undertake investigations on the chemical derivatives of Australian minerals.

No. 2051 (Bilateraal) Food technologist. South Pacific.

No. 2058 (Bilateraal) Research Fellowship in soil chemistry. Gold Coast.

No. 2065 (Bilateraal) Senior Lecturer or Lecturer in Chemical Pathology. West-Indies.

No. 2068 (Bilateraal) Chair of Chemistry. East Africa.

Nederlandse Organisatie voor Zuiver-Wetenschappelijk Onderzoek.

Eén der taken van de Nederlandse Organisatie voor Zuiver-wetenschappelijk Onderzoek, Lange Voorhout 60, 's-Gravenhage, tel. 115721, is het verstrekken van subsidies voor speciale, min of meer afgeronde studieobjecten op het terrein van alle zuivere wetenschappen, en, wat de geesteswetenschappen betreft, tevens op toegepast gebied. Zulke subsidies worden gegeven aan personen en instellingen, zowel binnen als buiten het kader van universiteiten en hogescholen.

Zij die een subsidie-aanvraag voor het komende jaar (1955) wensen in te dienen, moeten zulks doen voor 1 September a.s., bij bovenstaand adres.

In de subsidie-aanvraag, die getypt moet worden ingediend, moeten de volgende gegevens worden vermeld, in de hieronder gegeven volgorde:

a. Naam, voorletter(s) en titel(s) van de aanvrager(s).

b. Functie van de aanvrager(s).

c. Correspondentie-adres van de aanvrager(s).

d. Wordt het subsidie persoonlijk aangevraagd of namens een stichting, vereniging, groep van onderzoekers, enz.?

e. Wordt de subsidie aangevraagd voor een wetenschappelijk onderzoek in binnen- of buitenland, een boekuitgave, of ander object?

f. Wat is het wetenschappelijke belang van het object, waarvoor subsidie wordt aangevraagd?

g. Programma

(wetenschappelijke omschrijving van de wijze, waarop men het gestelde doel denkt te kunnen bereiken; vermoedelijke duur;

namen en functies van eventuele medewerkers; voor boekuitgave korte beschrijving van de inhoud van het werk).

h. Zoveel mogelijk gespecificeerde begroting (voor boekuitgaven zijn speciale formulieren verkrijgbaar).

i. Waarom is financiële steun noodzakelijk?

(te vermelden indien financiële steun is aangevraagd bij andere instanties).

j. Andere ter zake dienende bijzonderheden.

k. Onder welke korte titel kan deze subsidie-aanvraag in de administratie van Z.W.O. worden aangeduid?

De aanvragen worden door adviescommissies op hun wetenschappelijke waarde beoordeeld, en daarna beslist het Bestuur van Z.W.O. of de subsidie al dan niet wordt toegekend. De

beslissing kan niet voor eind-December a.s. tegemoet gezien worden.

De Directeur.

Wij ontvingen:

(67) Van de Stichting voor coördinatie van cultuur en onderzoek van Broodgraan (CoCoBro) het 128 blz., (15 × 20.5 cm) tellende goed verzorgde en interessante vierde jaarboekje (1954) van deze stichting.

(68) Van de N.V. Glashandel Dijkstra — Verenigde en Glasfabrieken A. J. Bakker hun nieuwe boekje „Laboratorium Meubilair” over laboratoriummeubel-bouwelementen.

(69) Het verslag over 1953 van de Koninklijke Zwavelzuurfabrieken v/h Ketjen N.V., Amsterdam.

(70) Van Wm. Dawson & Sons Ltd., London, Repository of medicine and Science no. 10, June 1954, Rare books of scientific, medical and philosophical interest including a further selection from the library of Prof. Charles Singer.

(71) Van het Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde een uitstekend verzorgd boekje (137 pp., 15 × 23 cm) getiteld „Een kwart eeuw Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde” door J. P. Bijl, uitgegeven door H. E. Stenfort Kroese N.V., Leiden, 1954, waarin de geschiedenis en het werk van dit voor onze gezondheidszorg mede zo belangrijke instituut op onderhoudende wijze wordt beschreven.

(72) Van de Instrumenten-apparatenfabriek en Handelsovername „Wabros” een folder en een beschrijving van het automatisch werkende Wabros destilleerapparaat.

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 insluit.

Ter overneming gevraagd:

1e plaatsing.

* D. J. W. Kreulen, Brandstofchemie.

Waterman, Perquin, Leendertse, Tech. analyse. III: Kolen en cokes; V: Water; IV: Droge verfstoffen en hete oliën der verfindustrie.

2e plaatsing.

* Analyse kruisslagmolen bijv. Peppink; draaistroom of 220 V wisselstroom.

Ter overneming aangeboden:

1e plaatsing.

* Tegen verzendkosten: dissertaties van: J. Beintema (1934), C. C. Bolt (1934), Borgesius (1939), J. Brüning (1927), C. A. Campagne (1938), R. S. Dantuma (1927), K. J. Keuning (1934), A. Klinkenberg (1929), G. Klaver (1933), J. Kramer (1934), G. Otten (1932), P. L. Stedehouder (1933), W. Stevens (1940), J. Strating (1934), B. Th. Tjabbes (1932).

2e plaatsing.

Fuchs, Wolf, Dielektrische Polarisation, 1935, geb.

Zernike, Thermodynamica en Statistiek in de Chemie, 1942, geb.

De Haas-Lorentz, Hoofdwetten der Thermodynamica, 1938, geb.

Escher, Algemene Mineralogie en Kristallografie, 1935, geb. Neuere methoden der Präparativen organische Chemie, 1943, Verlag Chemie, Berlin, geb.

Hoogveen, Chemische Strijdmiddelen, 1936, geb.

Lindeboom, De nieuwe Chemotherapie in de praktijk, 1944, geb.

Holleman, Leerboek der organische chemie, 1941, geb.

Van Alphen, Organische Scheikunde, 1934, geb.

Prins, Beknopte leidraad voor de kwalitatieve chemische analyse, 1935, geb.

Van der Waerden, De logische grondslagen der Euklidische Meetkunde, 1937, geb.

Van Alphen, Overzicht van de geschiedenis der organische Chemie voor 1870, 1933, ing.

Zechmeister, Carotinoïde, 1934, geb.

Pool, Leerboek der differentiaal en integraalrekening, 1937, dl. 1 en 2, geb.

Derksen, Inleiding tot de hogere wiskunde, 1919, ing.

Schuh, Vollewens, Nieuw leerboek der vlakke driehoeksmeting, 1939, ing.

Dijksterhuis, Vreemde woorden in de wiskunde, 1939, geb.

De Vries, De vierde dimensie, 1925, geb.

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. 25.

De Willem Arntz Stichting te Utrecht roept sollicitanten op voor de functie van biochemicus (chemicus of medicus met chemische scholing) voor endocrinologisch onderzoek.

Erdal Concern te Amersfoort zoekt voor een zijner laboratoria een academisch gevormd chemicus (mannelijk of vrouwelijk).

Levensmiddelenbedrijf in het Westen des lands vraagt een academisch gevormde vrouwelijke scheikundige (Ir., Dr. of Dra.) als assistente van de chef van het laboratorium.

Comprimo N.V., Ingenieursbureau voor Petroleum- en Chemische Techniek, Amsterdam-C., vraagt voor uitbreiding van de Fysisch-chemische werkgroep een physico-chemicus, physicus of natuurkundig ingenieur voor ontwikkeling van fysische en chemische procedés.

Gevraagde betrekkingen

878. Scheikundig ingenieur met jarenlange ervaring, verleent adviezen over bitumen- en teerproducten, w.o. bitumen-emulsie, dakpapier, bitumenverf, wegebouwmaterialen, buisbescherming; asfaltvloeren, asfalttels e.a. vloerbedekkingen; kleurcarbolineum; papier, carton en de verwerking daarvan; plastictoepassingen; insecticiden; bouwmaterialen; kleefstoffen en turf. Beschikt over interessante recepten.

879. Chem. Dra. met zeer langdurige en grondige ervaring in het vertalen van technische artikelen, octrooien, enz. voornamelijk uit het Ned., Eng. en Duits in het Frans zoekt thuiswerk.

880. Afstuderende chemicus zou gaarne de vrije tijd tussen zijn doctoraalexamen en militaire dienst (Juli, Augustus en September) productief maken.

522. Scheikundig ingenieur, diploma 1927, met jarenlange industriële ervaring als kolloïdchemicus, bekend met analytische chemie en verfstoffen, goede talenkennis, zoekt verbetering van positie.

Agenda van vergaderingen

25 Juni—19 September: Rijksmuseum voor de Geschiedenis der Natuurwetenschappen. Tentoonstelling „2½ eeuw microscopie”. Zie Chem. Weekblad pg. 447.

3 Juli: Bossche Chemische Kring (Vught). Contactmiddag. Zie Chemisch Weekblad pg. 463.

19 t/m 21 Juli: Zomervergadering van de Kon. Ned. Chem. Vereniging (Arnhem). Zie Chem. Weekblad pg. 222 en 425.

21 Juli: Sectie voor Organische Chemie (Arnhem). Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 463.

21 Juli: Sectie voor Analytische en Microchemie (Arnhem). Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 446.

21—30 Juli: Union Internationale de Cristallographie (Parijs). Zie Chem. Weekblad pg. 348.

Voor de agenda van later in 1954 vallende, in het Chemisch Weekblad aangekondigde, bijeenkomsten zie pg. 448.

Voor de agenda's van belangrijke buitenlandse bijeenkomsten of bijeenkomsten met internationaal karakter zie pg. 190 t/m 192, 224 en 350 t/m 352.