No. 2464 — 7 MAART 1953 — 49e JAARGANG — No. 10

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

INHOUD

	Bladz.
Verhandelingen, Overzichten, Verslagen	161
R. W. Truesdail, Ph.D., The role of the commercial laboratory in industrial research in the U.S.A.	
Dr. E. L. Molt, De bepaling van onderchlorigzuur bij aanwezigheid van monochlooramine.	
Prof. Dr. J. P. Wibaut en Drs. J. W. Hey, Synthesen met behulp van γ-picolyl-lithium.	
Laboratoriummededelingen.	170
Ir. J. H. Förch, Het schoonmaken van het verfwerk in het laboratorium.	
Bibliotheek en Documentatiewezen.	170
Herzien classificatie-systeem voor rubber.	
Boekbesprekingen.	171
Ontvangen boeken.	173
Allerlei nieuws op chemisch en aanverwant gebied.	174
Personalia.	174
Verenigingsnieuws	175
Mededelingen van het Secretariaat. — Herdenking van het 50-jarig bestaan. — Secties. — Chemische kringen.	
Mededelingen van verwante verenigingen.	175
Mededelingen van verschillende aard	176
Wij ontvingen.	176
Vraag en Aanbod.	176
Aangeboden betrekkingen.	176
Verbetering.	176
Agenda van Vergaderingen.	176

Verhandelingen, Overzichten, Verslagen

The role of the commercial laboratory in industrial research in the U.S.A.*)

by Roger W. Truesdail, Ph. D.

President, Truesdail Laboratories, Inc. Los Angeles, California

66.001.5 : 658.57(73)

De spreker wijst op de belangrijke rol die de commercial laboratories in de U.S.A. spelen, naast de „Captive Laboratories", die een onderdeel vormen van bepaalde industrieën.

Hij beschrijft de uitgebreidheid van de werkingssfeer van deze laboratoria, die feitelijk alle ingenieurswetenschappen en alle takken der chemie omvatten.

Verschillende grote Amerikaanse industrieën, Aluminium Company of America, Vanadium Corporation of America, Celotex Company enz. zijn in hun aanvang door „commercial laboratories" gesteund.

Hij noemt verschillende voorbeelden uit de practijk dezer laboratoria.

At the present time there are over 500 independent commercial laboratories staffed with more than 7,500 scientists in the U.S.A. This group of commercial laboratories should not be confused with the so-called "captive" industrial laboratories which are owned and operated for the sole benefit of private manufacturing companies.

The "captive" laboratories have spent large sums of money to establish and maintain industrial research laboratories. Some of the most successful "plow-back" or return five percent of their earnings into research. Big business can do this but it would be too much of a burden for a small business.

Then too, once the immediate research problem is solved, the small business concern would have on its hands an expensive laboratory, expensive equipment, and technical personnel that perhaps cannot be fitted into its production. It is apt to be a total loss.

The commercial laboratories, on the other hand, are going concerns, staffed with adequate scientific personnel. They can undertake work for a short time or for a long time research project. When the problem is solved for the client, his expense ceases immediately. The commercial laboratories have another advantage. When they receive the problem several qualified scientists who are specialists in their particular fields discuss it in a staff meeting. We believe that, in general, the joint contributions of several staff members are more valuable to the solution of a problem than those to be contributed by a one-or-two-man small industrial laboratory.

When research is successfully concluded, it becomes the exclusive property of the client. The information developed is entirely confidential, and is not disclosed to anyone save the client, without his

*) Voordracht, gehouden voor de Amsterdamse Chemische Kring op 10 October 1952.

written authority. Being entirely independent, we in the commercial laboratory profession are completely free of controls of any kind whatso-ever, except those of Government, and we are not required to make public the results of our work.

We are vigorous exponents of the principles of free enterprise and the profit system. We believe that the profit system means that the way to satisfy our wants is to satisfy the wants of others. We do not seek profits for the sake of making money, but because we know that profits are the measure of our success in filling our clients' needs, and, operating under the profit system, we must succeed or go out of business. We can't just raise the tax rate. We, as scientists, are trained to search for truth. We know that our reputation for scientific integrity and independence is our most valuable business asset. We know, also, that when we work for a client, we must help him make a profit, too. Perhaps the idealogy of the majority of the commercial laboratories I know can best be summed up by the motto of an international service club organization of which I am proud to be a member, namely, Rotary International's "Service Above Self — He Profits Most Who Serves Best".

The commercial laboratories are faced from time to time with the same problem that I suspect has stared many of you in the face from time to time. What will we do when the things we now do are no longer profitable? A great deal of work that we have been doing for many years is gradually being taken over by laboratories operated by the Federal Government, by the states, counties, cities, by educational institutions, foundations, and so-called research institutes — all operating as non-profit groups on a tax-exempt basis.

The commercial laboratories vary in size from those having staffs of up to 500 people to those with staffs of only several. The oldest laboratory in the U.S.A. was established 86 years ago in San Francisco when its founder, Mr. Henry G. Hanks, found there was a need for methods for refining borax. A number of laboratories have served American industry for over 50 years.

In these laboratories are found technical staffs consisting of engineers, chemists, geologists, physicists, technicians, trained experts, report editors, statistical typists, economists, librarians. The *engineers* may be civil, mechanical, electrical, mining, metallurgical, chemical, marine, automotive, aeronautical, radio, electronic, welding, corrosion, agriculture, lubricating, motion picture and structural. The *Chemists* — organic, analytical, biological, agricultural, food, fiber, oil, cereal, physiological, vitamin, racing, petroleum, marine, ceramic, electro-chemists and assayers. Other scientists may include bacteriologists, pharmacologists, entomologists, physicists, stress analysts, neuclear experts, roentgenologists, radiographers, spectroscopists, electroplaters, metallographers, food technologists, foundrymen, safety and industrial hygiene specialists, air pollution experts, nutritionists and patent lawyers.

These technical people have available all of the ordinary supplies and equipment associated in scientific laboratories. In addition they may have: *apparatus* for dealing with temperature from close to absolute zero to the inferno of atomic energy — for dealing with electro-magnetic waves ranging from radio through for infrared, near infrared, visible, ultraviolet, X-ray, electron to nuclear; *physical testing,* tensile compression and torsion; *torture apparatus,* twisting, bending, crushing fatigue; *environmental testing,* heat, cold, moisture, rain, sunshine, immersion, corrosion, sand and dust, fungus, salt spray; *apparatus* for weighing, measuring, analyzing and classifying — spectrographs, diffraction equipment — guinea pigs, rabbits, rats and cats.

None of the commercial laboratories have all the staff and equipment which I have previously mentioned. Generally, each laboratory tries to serve adequately the geographical area in which we are located but some of the larger laboratories also have branches with nation-wide coverage as well as representation in some of your principal European cities.

Each of us, in addition to our general service, has developed certain specialities; and for these specialties, serve a much larger area than our immediate location. For instance, a prominent Midwest laboratory, in responce to the need of a local manufacturer of woven wire cloth, developed a new and more precise technique of measuring the effectiveness of different weaves of cloth in filtering particles of sub-sieve sizes, that is, from 5 to 37 microns. The wave length of visible light runs from 4/10 to 7/10 of a micron, so 5 to 37 microns is fairly small. The news of this new technique, developed to fill a local need, spread to the alert aircraft industry, which had a problem in filtering jet fuel, and soon this laboratory in this one speciality was serving clients from Massachusetts on the east coast to California on the west coast.

I trust you will pardon reference to my own laboratory in Los Angeles but I am very proud of my immediate associates and our general staff composed of chemists, bacteriologists and engineers. We are one of the younger commercial laboratories in the U.S.A. We were founded just 21 years ago this month in a single room which served as reception and private office and laboratory as well, with one of my former students as chemist and myself doing the biological vitamin assaying and product and process development, answering the telephone, and the callers, typing the reports, invoicing, bookkeeping, borrowing money to pay the rent and depositing the occasional money which we received.

Then began a series expansions and staff additions as the need for new services in Southern California became apparent, until about 5 years ago when we purchased two buildings. One we occupied, the other we rented until early this year when our continuing expansion demanded that we use it. Although we started out to specialize in food and food products due to California's agricultural and food producing prominence, today we have a number of special fields of interest, the latest being in the field of environmental testing. As you perhaps know, approximately 60 % of all aircraft produced in the U.S.A. are made in Southern California. Here are located Douglas, Lockheed, North American, Consolidated, Vultee, Northrup, Ryan, Solar and other aircraft companies. There are thousands of plants in our area which make parts for airplanes. Most of these parts must meet certain environmental specification tests.

How will a flexible duct operate on the desert at 120 °F about 49 °C and 15 minutes later at 40.000 feet (approx. 12,200 m) at —50 °F (about —46 °C)? Will fungus grow on certain felt cloth in an airplane at the high temperature and humidity of the tropics? How will certain plastic material resist light, heat, rain and sand blasts? These and many other answers must be obtained upon certain component parts which go into the construction of an airplane.

Many of the industrial giants in the U.S.A. today were nursed as infants by the commercial laboratories. A few which can be documented include the Aluminum Company of America, the Vanadium Corporation of America, Universal Oil Products and the petroleum cracking industry, Celotex Company, Publicker Industries, the automotive industry, the refined borax industry, the furfural industry and there are many others. Such industries as these have grown until their own research staffs are greater than all of the commercial laboratory staffs combined. We are proud of their growth. They still come back to the commercial laboratories for advice on special problems, and as referees to settle their arguments. And the commercial laboratories are busy nursing another group of infants and potential industrial giants.

Let us return for a moment to the Aluminum and Vanadium Companies. The first commercial production of aluminum under the Hall Process was operated in a commercial laboratory. What an enormous industry this has turned out to be. Discovery and development of the world's largest vanadium ore deposit in Peru was accomplished by a mining engineer of a commercial laboratory and out of this grew another large concern.

Two years ago I was privileged to be asked to present a paper, „The Relation of Research in the Commercial Laboratories to our National Economy" at a meeting in Cleveland, Ohio. On the same program was Dr. *Charles Kettering*, inventor of the automobile self-starter and other devices. Dr. *Kettering's* definition of research was „Research is an organized method of finding out what you are going to do when you can't keep on doing what you are doing now".

In planning the above talk, I wrote a number of commercial laboratories soliciting research case reports. Although aware of some of the excellent applied research done by commercial laboratories, I was amazed at the diversity and quality of the research reported. Time will not permit more than an abstract of just a few of these:

1. A manufacturer found a poor market for orange pulp left after juice squeezing. This pulp contained 89 percent water; the solids were mainly protopectin. The pulp was gel-like and could not be dried as such. However, through research a method was developed for removal of the water and the citrus oils without hydrolysis of the protopectin. This dried and ground product is used as a plastic filler. It is an almost white powder, non-hygroscopic, compatible with urea, phenolic, vinyl and other resins. It posesses toughness and hardness to an extreme degree and products made from it are mar and scratch resistant. In some cases one-third less resin can be used, as it works with a range of 5 to 65 per cent resin. It has good electrical properties, although not exceptional, and is compatible with both rubber and vinyls, giving floor tiles toughness without loss of resilience.

2. A manufacturer in the paper converting field was faced with this problem: An important specialty item in his line of paper products was being manufactured on machines designed and made in Germany in the early 1900's. These machines had given good service but after nearly 40 years of use were beginning to deteriorate and require excessive maintenance. The concern which had originally made the machines was no longer in existence. The manufacturer wished the laboratory to duplicate the original German machines or design a completely new piece of equipment capable of doing an equal or better job. A senior staff member from the Mechanical Engineering Department, after a study in the client's plant, prepared preliminary sketches of a machine which, if successful, would be a considerable improvement over the original unit. A prototype machine was constructed by and tested by the laboratory. Production tests indicated the desirability of several modifications. These were made and the machine then successfully completed the required production tests. This new machine, on a volume basis, is about $^1/_5$ the size of the original German machine but produces the specialty item at a rate of 200 per minute as compared to the original's output of 60 per minute. The laboratory's principal contribution leading to the success of this machine, was a basic understanding of the dynamic properties of the raw material. By taking advantage of these properties, many of the mechanical linkages and arrangements which, in the original machine, were necessary to position the material through the forming stages, were eliminated.

3. A producer of food flavorings was convinced through his own researches that a desirable essence could be prepared by combining certain molecular groupings which were believed to be the active portions of the molecule in currently well-known flavors. His technical advisors proposed a tentative structure for the new material, which represented a new organic molecule insofar as could be determined from an extensive search of the literature. This problem was given to a laboratory's organic chemistry division, which proposed a rather unique photochemical process for the synthesis. The soundness of their approach was indicated by the fact that the first attempt at synthesis was successful. Thus a broad scientific background of the laboratory's organic chemists permitted them to carry out a competent paper study prior to the actual experimental work.

4. Mention can be made only in general terms of one laboratory's particular field of activity in which they have successfully competed not only with university and nonprofit research groups, but even with major manufacturers in their own area of activity. This has been research in combustion and fuel problems in the jet propulsion field. In developing a methode of rating jet fuels, this laboratory has devised what, at the present time, is the most valid technique. This statement is made with considerable pride in an associate's research since I am sure you are aware of the concentrated effort which has been brought to bear on this problem.

5. Some years ago a manufacturer of fermentation

butyl alcohol was faced with the necessity of disposing of residue from this fermentation by some means other than running it directly into a nearby river. Plans had been made and were about to be put into operation for building a special sewage treatment plant at a cost of $ 500,000. It was suggested by a laboratory that some research should be directed toward determining the present and potential constituents of the residue. As a result of these investigations, it was found possible to produce from this heretofore useless material, 20 tons per day of riboflavin-containing feed supplement that could be sold at a very substantial price per ton and which has found a large market as a substitute for liver meal and milk. The expense of that plant was just a little over half of what would have been spent for the activated sludge plant that would merely have made the residue fit to run into the river.

6. As the result of extensive pharmacological and toxicological research, one laboratory has several publications out, or in course of preparation, upon the properties of parathion. In the early phases of these investigations, they were asked to quickly provide the toxicity data necessary for the protection of experimental workers using this material in field trials during the summer of 1947. Within the first few months they had collected this data, including the use of atropine as an antidote. Their studies have been continued since that time and their findings have been responsible for the client's present dominant position in the parathion field. Under contract with the medical department, they are continuing more extensive research.

7. One laboratory has developed a radioisotope division and is working with the Atomic Energy Commission in synthetizing radioisotope labeled compounds for sale to industry. This new scientific tool is making possible many interesting investigations. This same laboratory now has in preparation a paper giving the methods for measuring the wear of waxes and films by the use of radioisotopic techniques.

Time does not permit me to outline other equally interesting pieces of research done by commercial laboratories but I will describe by title a few others. These include: development of a special glycerine anti-freeze formula which made possible the sale of about 50,000,000 gallons (189,000,000 l) of glycerine to the automotive industry; development of the original quick-drying fountain pen ink; processes patented and used in the development of the present large market for exploded vermiculite; improvement of the so-called "autoxidation" process for sulfur dioxide conversion, to produce fairly strong solutions of sulfuric acid for copper leaching or in the manufacture of ferric sulfate as a coagulant applicable to water or sewage treatment; development of an effective means for producing an acceptable potable water with less than 0.3 parts per million of iron and manganese from high concentration iron and manganese waters; development of instrumentation for measuring and recording all factors for outdoor exposure tests conductive to rapid failures in all kinds of materials and products; toxicological studies to establish safe tolerances on products intended for use as fungicides, insecticides, etc., which may find their way in traces into foods; study of the effects of residual traces of mercury in paper board used for wrapping foods, such mercury arising as a result of the use of phenylmercury compounds as an antiseptic in the pulp; determination of soluble zinc compounds on the surfaces of "blued" nails from the standpoint of protecting carpenters and others who habitually hold nails in their mouths while working; the detection and determination of the cause of off-tastes in foods; and the development of an oil additive type of anti-friction oil.

It is hoped that this paper has partially recounted the role the commercial laboratories have had in industrial development and research in the United States of America. I appreciate very much this opportunity to be with you and wish to thank you very sincerely for your invitation and for the excellent attention you have given. I trust I may consider each one of you as a friend and that if you ever get to Southern California you will be kind enough to call upon me.

De bepaling van onderchlorigzuur bij aanwezigheid van monochlooramine

door E. L. Molt.

543 : 546.133.1-36 : 546.171.2.131

Daar de vorming van monochlooramine moet worden weergegeven door de evenwichtsreactie

$$HOCl + NH_4^+ \rightleftarrows NH_2Cl + H_2O + H^+$$

is, indien geen overmaat onderchlorig zuur voorhanden is, de concentratie van deze stof sterk afhankelijk van de concentratie aan ammonium-ionen. Hiermede moet rekening worden gehouden bij de beproeving van de methodes ter bepaling van HOCl bij aanwezigheid van NH_2Cl. Het wordt in twijfel getrokken of hieraan door de verschillende onderzoekers wel voldoende aandacht is geschonken.

Gewezen wordt op de mogelijkheid om in water, dat zowel HOCl als NH_2Cl bevat, de hoeveelheid onderchlorig zuur te bepalen door meting van de redox-potentiaal. Een, voorlopig slechts voor beperkte toepassing vatbare, werkwijze wordt besproken.

Algemeen wordt tegenwoordig de noodzakelijkheid erkend om drinkwater, dat bereid is door zuivering van oppervlaktewater, ter volledige desinfectie te behandelen met een kleine hoeveelheid chloor. Hierbij heeft men de keus tussen twee methodes, namelijk de desinfectie met chloor als zodanig (onderchlorig zuur) en die met het chlooramine. Het is niet de bedoeling om de voor- en nadelen van deze beide

methodes hier ter plaatse tegen elkaar af te wegen. Bekend is, dat de bacteriedodende werking van chlooramine veel geringer is dan die van chloor, zodat bij het gebruik van chlooramine hogere concentraties en langere contacttijden moeten worden toegepast dan bij de toepassing van chloor.

Daar drinkwater meestal sporen ammoniak bevat, terwijl onder bepaalde omstandigheden deze hoeveelheid (bijv. bij de biologische zuivering van oppervlaktewater) zelfs op kan lopen tot 0.1 à 0.2 mg per liter, moet men bij de desinfectie met chloor toch altijd rekening houden met de mogelijkheid, dat zich het chlooramine vormt. De tot dusver vrij algemeen toegepaste methode ter bepaling van de hoeveelheid actief chloor, namelijk die, waarbij in zuur milieu gereageerd wordt met o-tolidine, geeft de totale hoeveelheid actief chloor, dus zowel het onderchlorig zuur als het chlooramine. Het zal duidelijk zijn, dat deze methode tot foutieve conclusies aanleiding kan geven. Bij een hoger ammoniakgehalte dan normaal kan een aanmerkelijke fractie chloor als chlooramine voorhanden zijn, zodat men dus geen voldoende zekerheid heeft of de gewenste graad van desinfectie wel is bereikt.

Begrijpelijk is het dus, dat door vele onderzoekers pogingen zijn aangewend om analysemethodes uit te werken, waarbij het chloor en het zogenaamde halfgebonden chloor naast elkaar kunnen worden bepaald.

Bij de inwerking van Cl_2 op ammoniakhoudend water kunnen, al naar gelang van de omstandigheden, verschillende chloorstikstofverbindingen ontstaan, namelijk monochlooramine (NH_2Cl), dichlooramine ($NHCl_2$) en het stikstoftrichloride (NCl_3).

Door *Palin* [1]) is een uitvoerige studie van deze chloorderivaten van ammoniak gemaakt. Genoemde auteur legde er de nadruk op, dat zowel de verhouding Cl_2/N als de pH van invloed zijn op de aard van de reactieproducten, die bij de inwerking van chloor op ammoniakbevattend water ontstaan.

Stikstoftrichloride vormt zich hoofdzakelijk bij een hoge zuurgraad ($pH < 4$); bij een lagere zuurgraad ($pH > 4$) ontstaan mengsels van $NHCl_2$ en NH_2Cl, waarbij de relatieve hoeveelheid van laatstgenoemde component toeneemt bij hoger wordende pH. Boven $pH = 7.0$ zijn slechts geringe hoeveelheden $NHCl_2$ aanwezig, zodat onder de bij de desinfectie van drinkwater geldende omstandigheden aangenomen mag worden, dat van de chloorammoniakverbindingen vrijwel uitsluitend het monochlooramine (NH_2Cl) aanwezig is.

Het ontstaan van monochlooramine kan door de volgende reactievergelijking worden weergegeven: $Cl_2 + NH_3 \rightarrow NH_2Cl + HCl$. Daar ammoniak niet als zodanig in water voorkomt maar in de vorm van NH_4-ionen, terwijl chloor met water reageert onder vorming van onderchlorig zuur, is het rationeler om het ontstaan van NH_2Cl niet door bovengenoemde reactievergelijking maar door het hieronderstaande reactieschema weer te geven:

$$\begin{array}{l} HOCl \rightleftarrows H^{\cdot} + OCl' \\ OCl' + NH_4^{\cdot} \rightarrow NH_2Cl + H_2O \\ \hline HOCl + NH_4^{\cdot} \rightarrow NH_2Cl + H_2O + H^{\cdot} \end{array} +$$

Er bestaan verschillende aanwijzingen, dat het hier een evenwichtsreactie betreft, waarvan de ligging, behalve van de temperatuur en de evenwichtsconstante, afhangt van de concentraties van de reagerende componenten. Men zou er dus de voorkeur aan moeten geven om de chlooramine-vorming door de volgende reactievergelijking weer te geven:

$$HOCl + NH_4^{\cdot} \rightleftarrows NH_2Cl + H_2O + H^{\cdot}.$$

Hieronder zal dit nader worden toegelicht.

Bekend is, dat het desinfecterende vermogen van NH_2Cl afhankelijk is van de zuurgraad; de bacteriedodende werking neemt toe naarmate de pH lager wordt en omgekeerd. Men kan dit verschijnsel verklaren door aan te nemen, dat de vorming van chlooramine uit HOCl en $NH_4^{\cdot}$ geschiedt volgens de evenwichtsreactie:

$$HOCl + NH_4^{\cdot} \rightleftarrows NH_2Cl + H_2O + H^{\cdot}.$$

Verhoging van de zuurgraad, dus van de H-ionenconcentratie zou dit evenwicht naar links doen verschuiven, waardoor een gedeelte van het NH_2Cl zou worden omgezet in het meer actieve onderchlorigzuur.

Holwerda [2]) bracht in zijn dissertatie (blz. 95) deze verklaring voor de invloed van de pH op de werking van chlooramine ook ter sprake. Hij meende op grond van zijn waarnemingen deze zienswijze echter te moeten afwijzen. Volgens hem was namelijk in een oplossing van chlooramine, die 10 mg van deze stof als actief chloor bevatte, met methyloranje bij $pH = 4.0$ geen vrij HOCl aan te tonen. *Holwerda* concludeerde hieruit, dat de desinfecterende werking van monochlooramine dus waarschijnlijk niet berust op het aanwezige HOCl en dat in verband hiermede de snellere desinfectie bij lagere pH niet verklaard kan worden door een verschuiving van het bovengenoemde evenwicht naar links.

Tegen deze gevolgtrekking zijn evenwel bedenkingen aan te voeren. Het moet namelijk niet uitgesloten worden geacht, dat het onderchlorig zuur nog in een zeer geringe concentratie (bijv. 0.001 mg/*l*) een beduidende desinfecterende werking uitoefent. Proefondervindelijk is dit effect met HOCl als zodanig zeer moeilijk aan te tonen omdat de bacteriënsuspensies, waarmede de proeven worden uitgevoerd, een te groot chloorbindend vermogen hebben. Maar bij gebruik van chlooramine wordt deze, op zich zelf zeer lage HOCl-concentratie blijvend op peil gehouden. De conclusie, waartoe *Holwerda* kwam, is daarom in het geheel niet gerechtvaardigd. Zeer zeker moet rekening worden gehouden met de mogelijkheid, dat het desinfecterende vermogen van NH_2Cl, althans voor een niet te verwaarlozen gedeelte moet worden toegeschreven aan het onderchlorigzuur.

Holwerda bereidde de oplossing van chlooramine door vermenging van aequivalente hoeveelheden HOCl en NH_3. Uit eigen waarnemingen is echter gebleken, hoe moeilijk het is om, zelfs bij gebruik van speciaal bereid gedestilleerd water, waarvan het chloorbindende vermogen zoveel mogelijk is gereduceerd, kleine chloorverliezen te vermijden. Het is niet onmogelijk, dat hij tengevolge hiervan de proef verrichtte met een oplossing, die een kleine overmaat NH_4 bevatte. En zoals hieronder nog zal worden duidelijk gemaakt, kan door een kleine overmaat $NH_4^{\cdot}$ het evenwicht:

$$HOCl + NH_4^{\cdot} \rightleftarrows NH_2Cl + H_2O + H^{\cdot}$$

zodanig naar rechts verschuiven, dat de HOCl-concentratie aanmerkelijk vermindert, waarin een verklaring is gelegen voor het feit, dat *Holwerda* in de door hem bereide oplossing van chlooramine geen vrij onderchlorig zuur kon aantonen.

Dat de reactie:

$$HOCl + NH_4^{\cdot} \rightarrow NH_2Cl + H_2O + H^{\cdot}$$

niet volledig naar rechts verloopt, zodat dus gesproken kan worden van een evenwichtsreactie, werd door de hieronder besproken proeven duidelijk gemaakt.

I. Bereid werd een oplossing van HOCl in geconditioneerd water (gedestilleerd water, waarvan het chloorbindende vermogen door een voorbehandeling practisch te verwaarlozen is); deze oplossing bevatte 2 mg actief chloor per liter. Nadat de pH op 8.0 was gebracht werd een hoeveelheid $NH_4^{\cdot}$ in de vorm van $(NH_4)_2SO_4$ toegevoegd, aequivalent met 1.7 mg chloor. Er bleef dus een overmaat HOCl, overeenkomende met ten minste 0.3 mg actief chloor. Van deze vloeistof werden een aantal porties van 100 cm^3 afgepipetteerd. Aan de eerste portie werd een hoeveelheid $(NH_4)_2SO_4$ toegevoegd aequivalent met 0.1 mg chloor; aan de volgende porties toenemende hoeveelheden in een veelvoud hiervan. De laatste portie kreeg een hoeveelheid $(NH_4)_2SO_4$, overeenkomende met 1.0 mg chloor. In elk geval stond nu vast, dat bij één van deze porties het aequivalentiepunt chloor–NH_4 was bereikt en dat het bij de daaropvolgende zeker was overschreden.

Bij alle proeven werd de pH met H_2SO_4 op 3.0 gebracht, waarna een kleine, voor iedere portie gelijke hoeveelheid methyloranje-oplossing werd toegevoegd. Daarna werd de tijd genoteerd, die nodig was voor gehele ontkleuring van de vloeistof. De uitkomsten zijn in tabel I samengevat.

Tabel I.

Tijd nodig voor de volledige ontkleuring van de vloeistof bij pH = 3.0.

No.	Toegevoegde hoeveelheid $NH_4^{\cdot}$, uitgedrukt in aeq. chloor	Ontkleuring na
1	0.0 mg/*l*	20 sec
2	0.1 „	30 „
3	0.2 „	30 „
4	0.3 „	45 „
5	0.4 „	150 „
6	0.5 „	30 min
7	0.6 „	35—40 „
8	0.8 „	50—60 „
9	1.0 „	na 60 „ nog niet ontkleurd

Volgens berekening zou bij proef no. 4 de oplossing aequivalente hoeveelheden HOCl en $NH_4^{\cdot}$ bevatten. Het is duidelijk, dat dit slechts bij benadering waar kon zijn. Wel kan met een grote mate van waarschijnlijkheid worden aangenomen, dat het aequivalentiepunt bij proef no. 5 was overschreden, terwijl dit zeker het geval was bij de daaropvolgende proeven. Van belang is nu, dat ook voorbij het aequivalentiepunt een verhoging van de $NH_4^{\cdot}$-concentratie een vertraging van de reactie met methyloranje tot gevolg bleek te hebben.

II. Een soortgelijke proef werd ook uitgevoerd in zwak alcalisch milieu, namelijk bij pH = 8.0. In dit geval werd de oplossing van HOCl en NH_2Cl gebufferd met $NaHCO_3$, terwijl als indicator aan iedere portie vloeistof een gelijke hoeveelheid kristalviolet, welke stof eveneens door HOCl ontkleurd wordt, werd toegevoegd.

Na 21 uur werd met de foto-electrische colorimeter de extinctie gemeten bij een golflengte van 5700 Å. In tabel II zijn de uitkomsten daarvan vermeld.

Tabel II.

Extinctie bij golflengte 5700 Å en pH = 8.0 na 21 uur.

No.	Toegevoegde hoeveelheid $NH_4^{\cdot}$, uitgedrukt in aeq. chloor	Extinctie
1	Blanco	180
2	0.0 mg/*l*	60
3	0.1 „	73
4	0.2 „	90
5	0.3 „	104
6	0.4 „	122
7	0.5 „	126
8	0.6 „	132
9	0.8 „	138
10	1.0 „	141
11	grote overmaat	150

Ook bij deze proef werd voorbij het aequivalentiepunt nog een vertraging van de reactie met kristalviolet door verhoging van de $NH_4^{\cdot}$-concentratie waargenomen.

Men kan zich voorstellen, dat de ontkleuring van methyloranje, respectievelijk kristalviolet, veroorzaakt wordt door een directe inwerking van monochlooramine op genoemde kleurstoffen. In dit geval is het evenwel niet duidelijk, dat de reactiviteit reeds door een zeer geringe overmaat $NH_4^{\cdot}$ zo goed waarneembaar beïnvloed wordt.

Voor deze invloed vindt men wel een verklaring als men aanneemt dat het monochlooramine HOCl afsplitst, welke laatstgenoemde verbinding dan oxyderend werkt op de kleurstoffen. De vermindering van de reactiesnelheid door verhoging van de $NH_4^{\cdot}$-concentratie moet dus worden toegeschreven aan een verlaging van de HOCl-concentratie. Waar dus ook bij aanwezigheid van een overmaat $NH_4^{\cdot}$ blijkbaar nog vrij HOCl aanwezig is, moet het proces, dat de vorming van NH_2Cl aangeeft, opgevat worden als een evenwichtsreactie, die door het schema:

$$HOCl + NH_4^{\cdot} \rightleftarrows NH_2Cl + H_2O + H^{\cdot}$$

kan worden weergegeven.

Ligging van het evenwicht.

Dat het evenwicht:

$$HOCl + NH_4^{\cdot} \rightleftarrows NH_2Cl + H_2O + H^{\cdot}$$

zich zeer snel instelt, blijkt hieruit, dat direct na het vermengen van aequivalente hoeveelheden HOCl en $NH_4^{\cdot}$, slechts een zeer kleine fractie van de toegevoegde hoeveelheid HOCl kan worden teruggevonden. Bovendien leidt deze waarneming tot de conclusie dat na het bereiken van de evenwichtstoestand de concentratie van het monochlooramine die van het onderchlorig zuur verre overtreft. Dit werd trouwens ook nog langs andere weg aangetoond, namelijk door de bepaling van de invloed van de toevoeging van NH_4-ionen op de redox-potentiaal van een HOCl-oplossing. Voor deze proef werd een HOCl-oplossing gebruikt, die 4 mg actief chloor per liter bevatte; met een fosfaatbuffer was de pH gebracht op 7.65. De redox-potentiaal werd gemeten met behulp van een goudelectrode, terwijl de metingen werden uitgevoerd met een calomel-electrode als vergelijkingselectrode. In figuur 1 zijn de uitkomsten grafisch weergegeven. Dat aanvankelijk een daling van de redox-potentiaal werd waargenomen, is be-

grijpelijk, daar het onderchlorig zuur werd omgezet in monochlooramine.

Voorbij het aequivalentiepunt (verhouding $NH_4^{\cdot}/Cl = 1/4$) gaf een verhoging van de $NH_4^{\cdot}$-concentratie geen verdere daling van de redoxpotentiaal. Deze waarde kan dus beschouwd worden als de redox-potentiaal van het monochlooramine onder de omstandigheden, waarbij de proef werd uitgevoerd.

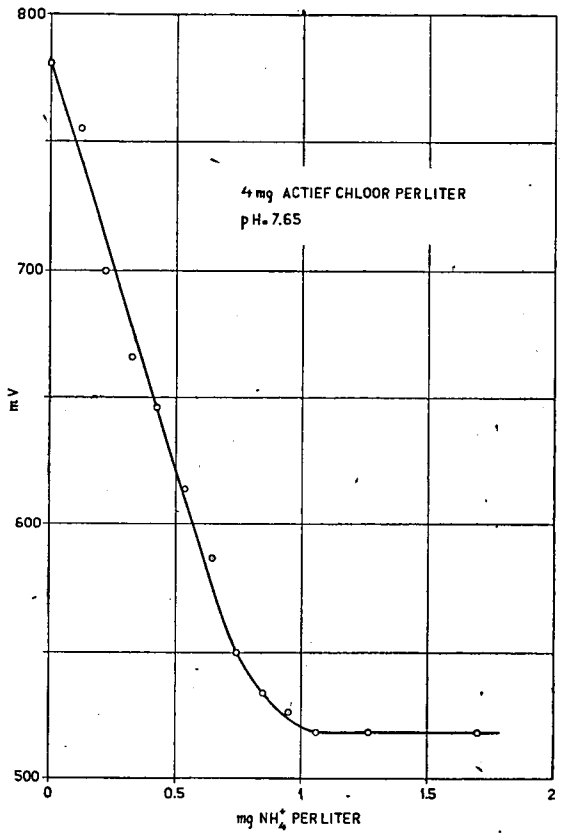


Fig. 1. De redoxpotentiaal van een HOCl-oplossing als functie van de toegevoegde hoeveelheid NH_4^+-ionen.

Nu is gebleken, dat bij vermenging van aequivalente hoeveelheden HOCl en $NH_4^{\cdot}$ de redoxpotentiaal van het monochlooramine vrijwel bereikt werd. Op grond hiervan moet men tot de conclusie komen, dat, na instelling van het evenwicht, het onderchlorig zuur voor een zeer aanzienlijk gedeelte is omgezet in NH_2Cl.

De bepaling van onderchlorig zuur naast monochlooramine.

Voor de bepaling van HOCl naast NH_2Cl zijn in de loop der jaren verschillende methodes uitgewerkt. Deze kunnen worden verdeeld in 2 groepen, namelijk:

1e. De bepalingen, waarbij aan het te onderzoeken monster water een overmaat reagens wordt toegevoegd, dat zeer snel met HOCl, echter niet of langzaam reageert met NH_2Cl. Tot deze groep behoren de volgende methodes:

a. de bepaling met ortho-tolidine-arseniet (O.T.A.) [3])
b. de bepaling met geelbloedloogzout [2])
c. de bepaling met *p*-aminodimethylaniline [4])
d. de bepaling met neutrale ortho-tolidine en ferroammoniumsulfaat (F A S) [5])
e. de bepaling met pyridine en benzidine [6]).

2e. De bepalingen, waarbij het HOCl rechtstreeks getitreerd wordt met een oplossing van een reagens, dat wel met HOCl, doch niet met NH_2Cl in reactie treedt. Hiertoe behoren:

f. de bepaling met methyloranje [2]) [7])
g. de titratie met o-tolidine [8])
h. de bepaling volgens de ampèrometrische titratie [9]).

Het is nu echter de vraag of men bij de beproeving van de tot de 1e groep behorende methodes wel voldoende gerealiseerd heeft, dat de reactiviteit van monochlooramine ten opzichte van een reagens op HOCl afhankelijk is van de concentratie van het NH_4-ion. Aangetoond werd, dat de reactie:

$$HOCl + NH_4^{\cdot} \rightleftharpoons NH_2Cl + H_2O + H^{\cdot}$$

vrijwel geheel naar rechts verloopt. Dit houdt in, dat bij toepassing van aequivalente hoeveelheden HOCl en $NH_4^{\cdot}$ de eindconcentratie van deze reagerende componenten zeer gering is. Een kleine overmaat aan NH_4-ionen zal reeds in staat zijn om het evenwicht zodanig naar rechts te verschuiven, dat de HOCl-concentratie sterk verlaagd wordt, wat weer een aanzienlijke vermindering van de reactiviteit van het monochlooramine tot gevolg heeft.

Waar bij de toepassing van een overmaat reagens het HOCl zeer snel gebonden wordt, zal de vloeistof na de toevoeging daarvan slechts NH_2Cl, opgebouwd uit aequivalente hoeveelheden HOCl en $NH_4^{\cdot}$, bevatten. Het is duidelijk, dat de reactiviteit van het chlooramine onder deze omstandigheden slechts maatgevend is voor de bruikbaarheid van de toegepaste methode. Uit de geraadpleegde litteratuur blijkt nergens, dat men aan dit punt wel aandacht besteed heeft. Wel bestaan er aanwijzingen, dat men geneigd is om bij de bereiding van de oplossingen van NH_2Cl een kleine overmaat $NH_4^{\cdot}$ toe te passen (*Palin, Mark* en *Glass*).

In verband hiermede zou men met de mogelijkheid rekening moeten houden, dat de door de onderzoekers gepubliceerde uitkomsten een te geflatteerd beeld te zien geven. In hoeverre hiervan voor de practijk werkelijk storende afwijkingen het gevolg kunnen zijn, kan slechts door hernieuwd onderzoek worden uitgemaakt.

In beginsel zijn daarom de onder 2e. genoemde methodes, dus die, waarbij het HOCl rechtstreeks met een daarvoor geschikte stof wordt getitreerd, meer aan te bevelen omdat hierbij tot kort voor het bereiken van het eindpunt van de titratie steeds nog vrij HOCl aanwezig is. Een te grote reactiviteit met NH_2Cl kan hier slechts tot gevolg hebben, dat het eindpunt van de titratie iets minder scherp is vast te stellen.

In verband hiermede is het wel jammer, dat de titratie met methyloranje om andere redenen (te geringe gevoeligheid en invloed van secundaire processen) voor de practijk minder bruikbaar is.

De titratie met o-tolidine heeft het nadeel, dat de kleuromslag weinig duidelijk is. Overigens behoort deze bepaling eigenlijk niet geheel tot de categorie der directe titraties, daar hierbij het onderchlorig zuur aanvankelijk gebonden wordt in de vorm van een roodgekleurd tussenproduct, dat door verdere toevoeging van o-tolidine wordt omgezet in het bekende gele reactieproduct.

Deze bezwaren doen zich in mindere mate voor bij de ampèrometrische bepaling, die bovendien nog het voordeel biedt, dat hierbij de mogelijkheid bestaat om de hoeveelheden monochlooramine en dichlooramine afzonderlijk te bepalen. De ampèrometrische bepaling heeft het nadeel, dat de uitvoering der proeven iets ingewikkelder is dan bij de andere methodes. Goede resultaten kunnen dus slechts verwacht worden als de proef wordt uitgevoerd door ervaren personeel. Dit neemt niet weg, dat bij de beoordeling van alle tot dusver bekende methodes, deze voor de ampèrometrische titratie het gunstigst moet uitvallen.

Bepaling van de hoeveelheid HOCl door middel van de meting van de redox-potentiaal.

Bij de bepaling van onderchlorig zuur en chlooramine, welke stoffen gekenmerkt zijn door een zekere labiliteit, is wel enige voorzichtigheid geboden met betrekking tot de milieu-verandering, die het gevolg is van de toevoeging van de voor de bepaling nodige reagentia. Het is dus begrijpelijk, dat men op de gedachte is gekomen om een bepaling uit te werken, waarbij het milieu geen verandering behoeft te ondergaan, namelijk door het meten van de redox-potentiaal. Langs deze weg wordt door de Dow Company [10]) het chloorgehalte in water bepaald. Blijkbaar zijn hier de omstandigheden wel bijzonder geschikt voor de toepassing van deze methode, want in Water Pollution Abstracts Vol. 24 (1951) komt een mededeling voor betreffende een publicatie van *Trachtman* [11]), waarin deze auteur zijn pogingen om de redox-potentiaal als indicator voor een effectieve chloordesinfectie te gebruiken bespreekt. Zijn conclusie luidde:

It is concluded that the use of the oxydation-reduction potential for controlling desinfection of water would be of use only where the constituents of the water are stable and where constant doses of chlorine and constants periods of contact are employed, and its application would require careful study.

Deze uitspraak is geheel in overeenstemming met de vele waarnemingen, die hierover op het laboratorium van de Drinkwaterleiding zijn verricht. Intussen is het wel mogelijk om bij de desinfectie van drinkwater de restconcentratie actief chloor constant de houden en te registreren met behulp van een toestel, dat reageert op de redox-potentiaal van het met chloor behandelde water. Ogenschijnlijk is het bevreemdend, dat dit wel realiseerbaar is, terwijl de bepaling van HOCl door middel van de redox-potentiaal blijkbaar nog vele moeilijkheden in de weg staan. Bij een uitvoerige bespreking van de inrichting en de werking dezer apparatuur, die echter hier ter plaatse te ver zou voeren, zou wel blijken, dat hierbij slechts sprake is van een schijnbare tegenstrijdigheid.

Hoewel de rechtstreekse bepaling van HOCl naast NH_2Cl door meting van de redox-potentiaal, althans bij de huidige stand van zaken, dus nog niet voor verwezenlijking vatbaar is, bleek het wel mogelijk om door titratie met een NH_4Cl-oplossing, waarbij de redox-potentiaal als indicator fungeerde, de hoeveelheid HOCl bij aanwezigheid van NH_2Cl te bepalen. Hierbij werd uitgegaan van de waarneming, dat door toevoeging van een NH_4Cl-oplossing aan een oplossing van HOCl de redox-potentiaal daalt tot de gehele hoeveelheid onderchlorig zuur is omgezet in NH_2Cl. Nadat dit punt is bereikt, heeft verdere toevoeging van NH_4Cl geen invloed meer op de redox-potentiaal. De curve in figuur 1 geeft een beeld van het potentiaalverloop tijdens de titratie.

De metingen werden verricht met behulp van een goudelectrode, terwijl de potentiaal bepaald werd ten opzichte van de calomel-electrode. Met een fosfaatbuffer werden de HOCl-oplossingen op een pH = 7.65 gebracht.

Tabel III.

Toegevoegde en gevonden hoeveelheden Cl_2.

Hoeveelheid Cl_2 in mg per liter	Gevonden hoeveelheid Cl_2 in mg per liter
1.00	1.00
2.00	2.04
3.00	3.01
4.00	4.03
5.00	5.01
6.00	5.97
7.00	7.02
8.00	8.02
9.00	9.02
10.00	10.00

Enige van de verkregen uitkomsten zijn in tabel III samengevat. Zoals hieruit blijkt, is de overeenstemming tussen de gevonden hoeveelheid en de werkelijk aanwezige hoeveelheid HOCl zeer bevredigend.

In figuur 2 is het verband weergegeven tussen de redox-potentiaal van HOCl respectievelijk NH_2Cl en de concentratie aan actief chloor. Uit deze figuur blijkt, dat, behoudens bij zeer lage chloorconcentraties (< 0.05 mg/l), het verschil tussen de chloorpotentiaal en de overeenkomstige chlooraminepotentiaal groter is dan 100 mV. In verband hiermede mag de verwachting worden uitgesproken, dat ook bij een chloorgehalte kleiner dan 1 mg/l de titratie met voldoende nauwkeurigheid kan worden uitgevoerd.

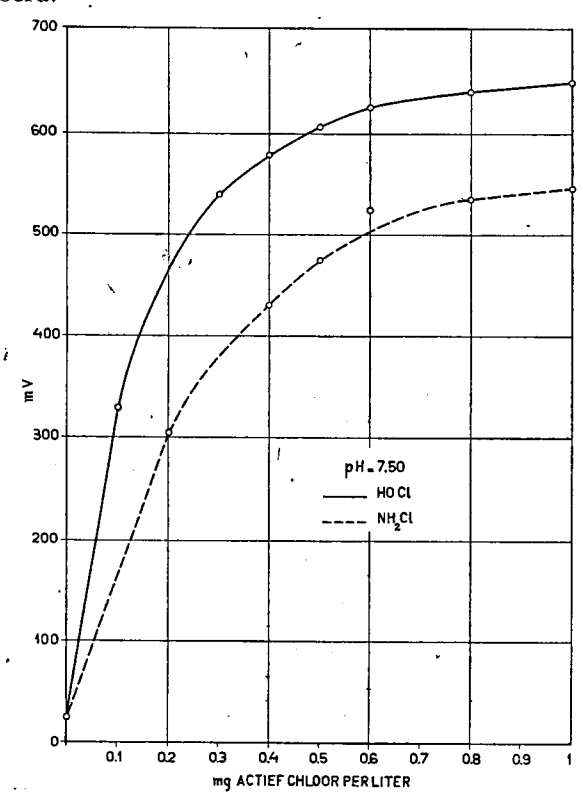


Fig. 2. De redox-potentiaal als functie van de concentratie aan actief chloor.

Verwacht mag worden, dat de beschreven methode bruikbaar zal blijken te zijn voor het onderzoek van water, dat actief chloor, uitsluitend in de vorm van HOCl en NH_2Cl bevat. Er zijn namelijk aanwijzingen, dat zich complicaties voordoen als daarnaast ook andere chloor-ammoniakverbindingen zoals $NHCl_2$ en NCl_3 voorkomen.

Wat de uitvoering van de bepaling betreft, biedt deze geen speciale voordelen boven de ampèrometrische titratie. Wel wordt voldaan aan de voorwaarde, dat de samenstelling van het monster niet door toevoeging van reagentia beïnvloed wordt; op de betekenis hiervan werd hierboven reeds gewezen.

Aan de heer *T. van der Meijden*, eerste hoofdanalyst bij de Drinkwaterleiding, breng ik hier ter plaatse mijn dank voor zijn hulp bij dit onderzoek.

Laboratorium Drinkwaterleiding der gemeente Rotterdam.

1) *Palin, A. T.*, Water and Water Engineering **54**, 151—158, 189—199, 248—255 (1950).
2) *Holwerda, K.*, dissertatie Delft 1929.
3) Standard Methods for the examination of Water and Sewage 9th Ed. New York 1946.
4) *Palin A. T.*, The Analyst **70**, 203 (1945).
5) *Palin, A. T.*, J. Inst. Water Engrs. **3**, 100—122 (1949).
6) *Nusbaum, I.* and *Skupeko, P.*, Anal. Chem. **23**, 1881 (1951).
7) *Taras, M.*, J. Am. Water Works Assoc. **38**, 1146 (1946).
8) *Connell, C. H.*, J. Am. Water Works Assoc. **39**, 209—219 (1947).
9) *Marks, H. C.* and *Glass, J. R.*, J. Am. Water Works Assoc. **34**, 1227 (1942); *Marks, H. C.*, *Williams, D.* and *Glasgow, G.*, J. Am. Water Works Assoc. **43**, 201 (1951).
10) Ind. Eng. Chemistry **43**, 2701 (1951).
11) *Trachtman, N. N.*, Gigiena i Sanit. (U.S.S.R.) **15**, 19—22 (no. 1) (1950).

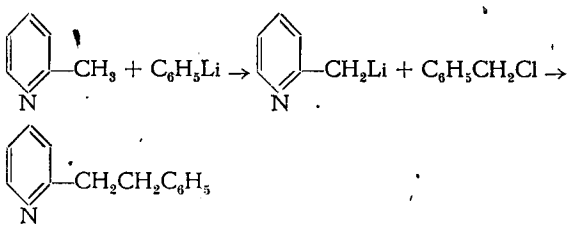
Synthesen met behulp van γ-picolyl-lithium

door J. P. Wibaut en J. W. Hey

542.91 : 547.821.411-134

γ-Picolyl-lithium (I) wordt bereid door phenyl-lithium in aetherische oplossing toe te voegen aan γ-picoline. Door inwerking van alkylbromide op (I) ontstaat in goede opbrengst het overeenkomstige 4-alkylpyridine; ook zuurstofhoudende groepen kunnen op deze wijze worden ingevoerd.

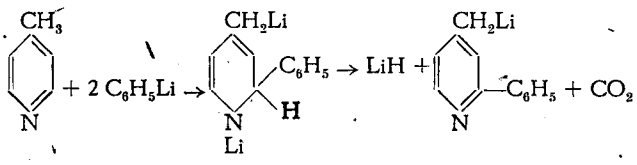
In de loop van uitvoerige onderzoekingen over organische lithium-verbindingen vond *Ziegler* [1]), dat door inwerking van phenyl-lithium op 2-methylpyridine, α-picolyl-lithium ontstaat, welke stof gemakkelijk reageert met benzylchloride:

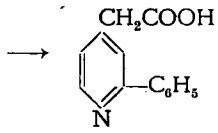


Later is α-picolyl-lithium in ons laboratorium en elders voor vele synthesen gebruikt [2]) [3]).

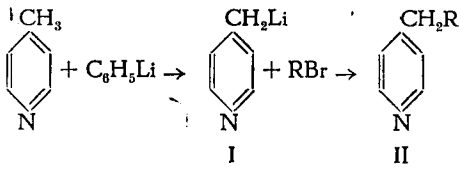
Door enige onderzoekers zijn pogingen gedaan om door middel van de lithium-methode groepen in te voeren in de methylgroep van γ-picoline. Hierbij werden tot nu toe onbevredigende resultaten verkregen. *Gilman* en *Broadbent* [4]) onderzochten de inwerking van n-butyllithium op γ-picoline in aetherische oplossing bij —10° C. Zij vonden, dat het butyllithium addeert aan de —C=N— binding van de pyridine ring; de vorming van γ-picolyl-lithium kon niet worden geconstateerd.

Erlenmeyer [5]) en medewerkers trachtten homo-isonicotinezuur te bereiden door inwerking van phenyllithium op γ-picoline, gevolgd door behandeling met kooldioxyde. Zij verkregen echter 2-phenyl homo-isonicotinezuur. Het phenyllithium had dus op twee wijzen met γ-picoline gereageerd, namelijk door additie aan de —C=N— binding en door substitutie van een waterstofatoom der methylgroep door lithium:





Als resultaat van een systematisch onderzoek hebben wij gevonden, dat γ-picolyl-lithium (I) in goede opbrengst kan worden verkregen, indien men phenyllithium in aetherische oplossing zeer langzaam toevoegt aan een aetherische oplossing van een aequivalente hoeveelheid γ-picoline. Voegt men daarna een aequivalente hoeveelheid van een alkylbromide toe, dan ontstaat in goede opbrengst een 4-alkylpyridine (II).



Onder de door ons gekozen experimentele omstandigheden wordt de additie-reactie van C_6H_5Li aan de —C=N— groep teruggedrongen. Volgens deze methode hebben wij de 4-alkyl-pyridinen bereid, welke een normale alkylgroep met 3 tot 10 koolstofatomen bevatten.

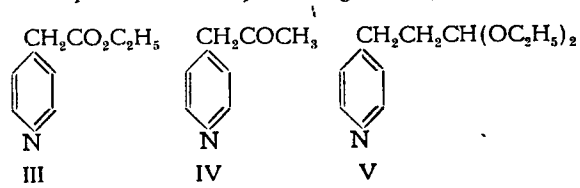
Wij hebben de volgens deze synthese verkregen 4-alkylpyridinen over de pikraten gezuiverd en door ontleding van de analyse-zuivere pikraten de 4-alkylpyridinen in zuivere toestand gewonnen. De opbrengsten bedragen tenminste 60 % der theorie berekend op lithium. Voor 4-n-alkylpyridinen, waarin de alkylgroep 4 of meer koolstofatomen bevat, geeft deze methode betere opbrengsten dan de methode van *Arens* en *Wibaut* [6]).

De „lithium-methode" is niet beperkt tot de substitutie van alkylgroepen in de methylgroep van γ-picoline, doch leent zich ook voor de invoering van zuurstofhoudende groepen.

Zo verkregen wij door inwerking van kooldioxyde op γ-picolyl-lithium het homo-iso-nicotinezuur, dat wij in de vorm van de aethylester (III) isoleerden; opbrengst 34 % berekend op lithium. Deze bereiding is belangrijk eenvoudiger dan die van *Malan* en *Dean* [7]), welke uitgaande van γ-picoline over zes tussenproducten de homo-iso-nicotinezure aethylester verkregen.

Door I te laten reageren met acetylbromide of met aethylacetaat, verkregen wij in 34 % opbrengst het nog niet in de litteratuur beschreven (4-pyridyl)-propanon (IV): een kleurloze vloeistof (kookpunt 76°/0.1 mm). Het pikraat van deze verbinding smelt bij 154° C; het p-nitrophenylhydrazon smelt bij 199° C.

Door inwerking van I op broomacetaal verkregen wij in 39 % opbrengst het β-(4-pyridyl)-propion aldehyde-acetaal (V) (kookpunt 86°/0.2 mm; 101°/1.0 mm; smeltpunt van het pikraat 94° C). *Tschitschibabine* [8]) verkreeg deze verbinding volgens de door hem gevonden condensatie-methode met natriumamide uit γ-picoline en chlooracetaal. Hij vermeldt geen opbrengst en evenmin een kookpunt der zuivere stof, doch beschrijft dit acetaal als een vloeistof, die bij 147—153°/12 mm kookt; voor het smeltpunt van het pikraat geeft hij 95° C.



Dit onderzoek zal uitvoeriger en met vermelding van alle experimentele gegevens worden gepubliceerd in het Recueil des Travaux Chimiques des Pays-Bas.

Tenslotte betuigen wij onze dank aan de Directie van de firma Maschmeyer Jr. te Amsterdam, door wier medewerking dit onderzoek mogelijk is geweest.

Amsterdam, Laboratorium voor Organische Scheikunde der Gemeentelijke Universiteit, Januari 1953.

1) *Ziegler, K.* en *Zeiser, H.*, Ber. **63**, 1847 (1930); Ann. **485**, 174 (1931).
2) *Wibaut, J. P.* en *Beets, M. G. J.*, Rec. trav. chim. **59**, 654 (1940); **60**, 905 (1941); *Wibaut, J. P., Kloppenburg, C. C* en *Beets, M. G. J.*, ibid. **63**, 135 (1944); *Kloppenburg, C. C.* en *Wibaut, J. P.*, ibid. **65**, 393 (1946); *Wibaut, J. P.* en *Jong, J. I. de*, ibid. **68**, 485 (1949); **70**, 962 (1951).
3) *Walter, L. A.*, Org. Synth. **23**, 83 (1943); *Burger, A.* en *Ullyot, G. E.*, J. Org. Chem. **12**, 343 (1947).
4) *Gilman, H.* en *Smith Broadbent, H.*, J. Am. Chem. Soc. **70**, 2809 (1948).
5) *Prijs, B., Lutz, A. H.* en *Erlenmeyer, H.*, Helv. Chim. Acta **31**, 576 (1948).
6) *Arens, J. F.* en *Wibaut, J. P.*, Rec. trav. chim. **61**, 59 (1942).
7) *Malan, R. L.* en *Dean, P. M.*, J. Am. Chem. Soc. **69**, 1797 (1947).
8) *Tschitschibabine, A. E.*, Bull. soc. chim. (5) **3**, 1607 (1936); ibid. (5) **5**, 429, 436 (1938).

Laboratoriummededelingen

Het schoonmaken van het verfwerk in het laboratorium

door J. H. Förch.

648.5 : 542.1

Een goed middel, om met behoud van de glans het verfwerk in het laboratorium schoon te maken, is solvent naphtha; een overgestoomde teeroliefractie 165—185° C, bestaande uit een ingewikkeld mengsel van verzadigde en onverzadigde ketens, al dan niet gebonden aan een benzeenring.

In niet al te ernstige gevallen van aantasting lukt het, door behoorlijk wrijven met een hiermede ingevochte dot poetskatoen, het oorspronkelijk uiterlijk van nieuw verfwerk te herstellen.

Bij kleine, diep doorgevreten vlekken kan men een weinig bentoniet of een ander schuurmiddel toevoegen, doch het is af te raden het hele oppervlak zo te behandelen, want de verflaag wordt tijdelijk zacht en kan dan gemakkelijk worden weggeschuurd, hetgeen met solvent naphtha alleen niet het geval is.

Het middel geeft opvallend betere resultaten dan de veelal voor dit doel gebruikte middelen op gasoliebasis en de normale reinigingsmiddelen.

In de regel zal het niet nodig zijn, het verfwerk (en dan nog maar op enkele plaatsen) meer dan éénmaal per 3 jaar een beurt te geven.

Bibliotheek en Documentatiewezen

025.4 : 678.1

Herzien Classificatie-systeem voor rubber.

Het zal velen niet onbekend zijn, dat reeds sedert 1937 door verschillende rubberinstituten gebruik gemaakt wordt van het z.g. Dawson documentatie-systeem. Mr. *T. R. Dawson* kwam namelijk tijdens zijn werk bij The Research Association of the British Rubber Manufacturers in Croydon tot de slotsom, dat het voor de classificatie van rubber-onderwerpen het beste zou zijn een apart systeem, dat aangepast was aan dit speciale onderwerp, te gebruiken. Immers de algemeen gangbare systemen zijn voor gespecialiseerde onderwerpen meestal moeilijk toe te passen.

Het was voornamelijk The Research Association of the British Rubber Manufacturers in Engeland en later ook de Rubber-Stichting in Nederland en het Institut Français du Caoutchouc in Frankrijk, die het systeem overnamen.

De toepassing van een betrekkelijk nieuw documentatie-systeem vereist echter nauw — in dit geval internationaal — contact. De oorlog maakte dit onmogelijk.

Na de oorlog kwam het contact echter al spoedig weer tot stand om nu tot een internationaal classificatie-systeem te komen. In de afgelopen jaren werd tijdens bijeenkomsten van vertegenwoordigers van de genoemde instituten, waarbij ook het Institut des Recherches sur le Caoutchouc en Indochine en het Indonesisch Instituut voor Rubberonderzoek vertegenwoordigd waren, de Dawson-code herzien. Een internationale Commissie is nu gevormd uit de vertegenwoordigers van de Rubber-Stichting, het Institut Français du Caoutchouc en de Research Association of British Rubber Manufacturers, om door jaarlijkse bijeenkomsten het classificatie-systeem steeds weer aan te passen aan de veranderde omstandigheden.

Het systeem heeft niet de pretentie voor 100 % volledig te zijn, maar aan een dergelijke eis voldoet geen enkel systeem. Zeker is echter, dat de gebruikers ervan tot de conclusie zullen komen, dat het voor rubber weinig te wensen overlaat. Zo zou men bijv. bezwaar kunnen maken tegen het feit, dat bijv. rubberproducten niet soort bij soort, doch naar de gebruikte grondstoffen gerangschikt zijn. Toch bleek dit, in verband met het veelzijdig gebruik dat men van het systeem maakt, de beste oplossing te zijn. Door het gebruiken van verschillende nummers voor een onderwerp, het toepassen van z.g. „cross references" en het aanwenden van bepaalde rubrieken krijgt men de beschikking over verschillende „ingangen" in het systeem.

De Dawson classificatie-code maakt het doelmatig documenteren en rangschikken van octrooien, boeken, brochures, knipsels en monsters mogelijk. Dit geldt ook voor de uittreksels van het tijdschrift „Rubber Abstracts", dat uitgegeven wordt door de Research Association of British Rubber Manufacturers en dat samenvattingen bevat van alle belangrijke octrooien, tijdschriftartikelen en boeken die op het gebied van rubber verschijnen, alsmede korte beschrijvingen van nieuwe rubberproducten en -machines.

Het behoeft dus geen betoog, dat een dergelijk internationaal systeem voor de rubberindustrie van geweldig groot belang is.

De Engelse uitgave van dit herziene systeem, dat door The Research Association of the British Rubber Manufacturers verzorgd is kan door belanghebbende bedrijven worden aangevraagd bij de Rubber-Stichting, Postbus 66, Delft.

Boekbesprekingen

546.78 : 553.463 : 669.27

G. J. Smithells, Tungsten, A treatise of its metallurgy, properties and applications. Third edition. London, Chapman and Hall Ltd., 1952, 316 pag., 225 fig., 15 × 24 cm, price 75 sh.

Bij de verzorging van de derde druk van dit bekende werk op het gebied van wolfraam-chemie, -verwerking en -toepassing heeft de schrijver, die thans Director of Research is van de British Alum. Co. Ltd., de rol van redacteur op zich genomen. De verschillende hoofdstukken zijn herzien of bewerkt door specialisten.

De eerste vijf hoofdstukken, waarin de chemie van het wolfraam behandeld wordt, zijn bewerkt door Mr. Williams. Vergeleken met de voorgaande druk is de stof belangrijk uitgebreid. Het voorkomen der ertsen is uitvoeriger behandeld. De bewerker doet m.i. Zuid-Amerika te kort, wanneer hij beweert, dat daar alleen minderwaardige ertsen gevonden worden.

De zuivering van het oxyde is uitgebreid behandeld. Wij missen echter de publicaties van Dawihl over de vormen van het voorkomen van de ammoniumwolframaten. Op blz. 45 wordt een methode aangegeven om wolfraamzuur te zuiveren van verschillende metalen met zwavelammonium. Deze methode is zeer goed bruikbaar, echter de beschreven uitvoering is onvoldoende.

Het hoofdstuk over de reductie is vrij uitvoerig behandeld. Er is meer aandacht besteed aan de methode om de fijnheid van poeders te bepalen. Bij de beschouwingen over de bewerking van wolfraampoeders komen wij vrij veel nieuwe litteratuur tegen.

Wanneer wij ons oordeel over de hoofdstukken I t/m V samenvatten, kunnen wij zeggen, dat het geheel een behoorlijk overzicht geeft van de stand van zaken.

Bij de verdere bestudering van het boek valt ons allereerst op, dat de grote uitbreiding, nl. van 272 blz. op 316 blz. uitsluitend ten goede is gekomen aan de zo juist besproken hoofdstukken. Het aantal blz. van alle volgende hoofdstukken tezamen is onveranderd gebleven. (200 blz.).

Het hoofdstuk Metallography of Tungsten is practisch ongewijzigd. Van de aangehaalde litteratuur is verreweg het grootste gedeelte overgenomen uit de tweede druk. Van de 60 litt.-opgaven zijn er slechts 9 na 1936. Bij het hierop volgende hoofdstuk, dat de invloed van koud verwerken behandelt, is geen enkele nieuwe litteratuuropgave vermeld. Het blijkt, dat het laatste gedeelte van het boek eigenlijk niet meer is dan een herdruk. In het bijzonder willen wij nog wijzen op het hoofdstuk Tungsten Carbides etc. Op dit gebied toch is sinds de vorige uitgave een enorme litteratuur verschenen. Geen enkele nieuwe litteratuuropgave is opgenomen! Het hoofdstuk, dat het boek besluit, nl. de bepaling van onzuiverheden, is gedeeltelijk herzien. Wij missen hier echter bijv. een As, of P bepaling. Deze elementen worden bij de bereiding van WO_3 nog al eens genoemd. Wij zouden dus verwachten, dat men een methode aangaf, om de elementen te bepalen.

Wanneer wij ons eindoordeel over het boek moeten geven, zouden wij willen zeggen, voor een niet-ingewijde in het wolfraamvak geeft ook de nieuwe Smithells voldoende oriëntatie; voor de vakman is echter de nieuwe druk teleurstellend, omdat het boek hem alleen op het chemisch gedeelte iets nieuws vertelt.

L. Schultink.

* * *

546 : 608.1

Dr. *E. Pilgrim,* Entdeckung der Elemente, mit Biographien ihrer Entdecker. Mundus-Verlag, Stuttgart, 1950, 432 pp. met vele foto's 25 × 17 cm, geb. *f* 10.85 (DM 9.60).

Bij het verschijnen van een nieuw boek over een bepaald onderwerp, wil men dit eerst vergelijken met de werken, die er reeds op dat gebied geschreven zijn. Zo kennen wij het zeer degelijke boek van Mary Weeks, The discovery of the elements. Bij een vergelijking blijkt dat, hoewel beide schrijvers hetzelfde onderwerp behandelen, hun opzet toch essentieel verschilt. Pilgrim behandelt de ontdekking der elementen en de levenslopen der ontdekkers apart, waardoor dikwijls in herhaling getreden moet worden. Ons komt een verwerking van de biografieën in de ontdekkingsgeschiedenis zoals Weeks doet, efficiënter

voor. Dan zou er ook meer gelegenheid zijn geweest om de meer dan honderd vermeende ontdekkingen eens critisch te behandelen. Tot nu toe bestaat hierover geen werk. Evenzo zou Pilgrim hiervoor meer ruimte toegewezen gekregen hebben, indien hij de beschrijving van de toepassing der elementen achterwege had gelaten. De behandeling hiervan is toch niet essentieel temeer daar de schrijver het aan gebrek aan ruimte wijt over de vermeende ontdekkingen zo weinig te hebben kunnen zeggen.

Wat de vermelding van litteratuur betreft het volgende. Pilgrim geeft geen litteratuurcitaten in de tekst. Wel treffen wij achterin het boek de geraadpleegde litteratuur aan: de algemene werken, de werken over de verschillende elementen en die over de verschillende ontdekkers. Direct valt bij een beschouwing hiervan op, dat voor nog geen 10% niet-Duitse litteratuur genoemd wordt, een euvel waaraan wel meer werken in de vreemde taal lijden.

Wij missen hier ook de vermelding van Weeks' werk en dat van Jaeger „De ontdekkingsgeschiedenis der elementen", boeken die men toch primair doorwerkt alvorens zelf een boek over hetzelfde onderwerp te schrijven.

Het nut van dit werk moet o.i. dan ook voornamelijk gezocht worden in het feit, dat nu ook een boek in de *Duitse* taal verschenen is.

Het werk is zeer vlot en duidelijk geschreven, terwijl het aan overzichtelijkheid niets te wensen overlaat.

Van de biografieën is zeer veel werk gemaakt, wat naast het eerstgenoemde nadeel op zichzelf wel prijzenswaard is.

In een volgende druk dienen een aantal misvattingen en incorrectheden rechtgezet te worden.

Over het geheel genomen, een uitgebreid werk met vele foto's, aan te bevelen aan ieder, die het boek van Weeks — uit 1935 — niet bezit. De prijs is, naar wat geboden wordt, beslist laag.

J. W. van Spronsen.

* * *

66.0

Chemical Enginering Techniques by *B. E. Lauer* and *Russell F. Heckman*. Reinhold Publishing Corporation, New York 36, 1952, 496 blz., 100 figuren, 23 × 15 cm, geb. $ 6.00.

Schrijvers menen te hebben opgemerkt, dat „many chemical engineering students spend a large share of their college careers without ever being fully aware that there is a systematic arrangement of the methods of chemical engineering". Volgens hen zou de student de „unit operation" teveel als een doel zien en niet als een middel om tot een bepaald doel te geraken.

Naast de bestaande begrippen „unit operation" en „unit process" wordt door de schrijvers het begrip „unit task" ingevoerd.

Onder de „unit tasks" worden verstaan de handelingen nodig om uit een grondstof tot een bepaald product te komen. De volgende zes „unit tasks" worden onderscheiden:

1. Bijeenbrengen der grondstoffen.
2. Voorbereiden van de grondstoffen voor de reactie.
3. Gebruik van energie.
4. Uitvoeren van de reactie.
5. Scheiding der reactieproducten.
6. Gereedmaken der producten voor verzending, verkoop of opslag.

De „unit task" wordt weer onderverdeeld in de „unit sub tasks".

Zo onderscheidt men bij „unit task 1" de volgende „unit sub tasks":

a. Transport tussen fabrieken onderling.
b. Transport binnen de fabriek.
c. Opslag.

Bovengenoemde zes „unit tasks" vormen de in zes secties behandelde materie van dit boek.

De stof is systematisch behandeld en de voor elke handeling nodige apparatuur wordt beschreven. Het boek is onmiskenbaar bedoeld om naast de standaardwerken op het gebied der „unit operations" gebruikt te worden.

Dat in ons land aan een dergelijk boek behoefte bestaat, moet worden betwijfeld.

Misschien kan dit werk in technische onderwijsinstellingen zijn dienst bewijzen.

H. Verschoor.

* * *

54(042)

Natuurkundige Voordrachten, Nieuwe Reeks No. 30. Voordrachten gehouden in de Maatschappij Diligentia te 's-Gravenhage. N.V. Uitgeverij W. P. van Stockum & Zoon, 's-Gravenhage, 1952, 15 × 23 cm, XIX + 161 pag., ingenaaid *f* 5.90.

Deze uitgave bevat de lezingen, voor de Maatschappij Diligentia gehouden, in het winterseizoen 1951—1952. Gezien de uiteenlopende onderwerpen kan een bespreking van deze op hoog peil staande lezingen moeilijk worden gegeven. Ter oriëntatie volgen hier de onderwerpen en de sprekers: 1. Bijdrage tot de endicrinologie van de groei, Prof. Dr. S. E. de Jongh; 2. Pijn en pijnbestrijding, Dr. G. Stoel; 3. De schilstructuur der atoomkernen, Dr. S. A. Wouthuysen; 4. Oorsprong en ontwikkeling van kometen, Prof. Dr. J. H. Oort; 5. Informatietheorie, Prof. Ir. J. L. van Soest; 6. Het probleem van het ontstaan van het leven, Dr. A. Tasman; 7. De chemie van de steenkolen en het inkolingsproces, Dr. D. W. van Krevelen; 8. Wat Walcheren het volk van dijkenbouwers leerde, Prof. Ir. P. Ph. Jansen; 9. De grondslagen van de chromatografie, haar ontwikkeling en algemene werkwijzen, Ir. J. Ylstra; 10. Tektoniek van het Limburgse carboon, Prof. Dr. M. G. Rutten; 11. Over de zuivering van afvalwater, Prof. Dr. Ir. C. P. Mom; 12. Energievoorziening in de toekomst, Prof. Ir. J. J. Broeze; 13. Enkele problemen uit de moderne evolutieleer, Dr. A. Schierbeek.

J. Groen.

* * *

541

G. K. Rollefson en *R. E. Powell* (Editors). Annual Review of Physical Chemistry. Vol. I, 1950, pag. 382; Vol. II, 1951, pag. 462; Vol. III, 1952, pag. 416, 15 × 23 cm. Annual Reviews, Inc. Stanford, California, U.S.A., prijs geb. $ 6 of *f* 27,40 per deel.

De Annual Reviews, Inc. Stanford, California, U.S.A. (een instelling, die geen winst beoogt) maakt zich reeds lang verdienstelijk met het uitgeven van jaarlijkse overzichten betreffende de biochemie en de physiologie. Sedert 1950 geschiedt dit nu ook voor de physische chemie. De artikelen (15 tot 30 pag. groot) worden geschreven door vooraanstaande wetenschappelijke werkers op het te behandelen gebied. In het kort kan men deze overzichten misschien het beste karakteriseren met te zeggen, dat door middel van een critisch litteratuur-overzicht gepoogd wordt de werkelijke vorderingen van een bepaald onderdeel in het afgelopen jaar vast te stellen. Er is dus wel een verschil met bijv. de overzichtsartikelen in de „Chemical Reviews", waarin met zeer veel grotere tussenpozen een veel beperkter gebied meer gedetailleerd wordt behandeld. Zowel de eigenlijke physische chemie (bijv. de phasenleer) als datgene wat men tegenwoordig liever onder de naam chemische physica (bijv. quantumtheorie) samenvat worden besproken.

Het feit, dat het onmogelijk is om alle vak-litteratuur bij te houden, wordt wel eens als verontschuldiging gebruikt om nagenoeg niets te lezen. Het gunstige tussen-

geval is, dat men juist die artikelen leest, waarvan men de kennis nodig heeft. Door middel van deze overzichten kan men deze ideale toestand weer wat dichter benaderen. De uitvoering is goed; de prijs (voor het dollargebied) redelijk.

Tot slot laten wij de inhoud van het derde deel (1952) volgen, waarbij het aantal litteratuur-referenties tussen haakjes is vermeld.

I. Quantum theory, theory of molecular structure and valence, C. A. Coulson (95). II. Radioactivity and nuclear theory, M. G. Mayer (149). III. Isotopes, J. Bigeleisen (129). IV. Radiation chemistry, A. O. Allen (118). V. Polymeric Electrolytes, P. Doty en G. Ehrlich (126). VI. Ion exchange, W. C. Bauman e.a. (82). VII. Thermochemistry and the thermodynamic properties of substances, R. F. Newton (389). VIII. Bond energies and bond distances, G. Glockler (137). IX. Heterogeneous equilibria and phase diagrams, C. J. Christensen en E. Roedder (188). X. Photochemistry, G. K. Rollefson (76). XI. Photosynthesis, M. Calvin e.a. (60). XII. Spectroscopy, N. S. Bayliss (138). XIII. Polarography and electrode processes, C. Tanford en S. Wawzonek (35). XIV. Solutions of nonelectrolytes, G. Scatchard (96). XV. Solutions of electrolytes, T. F. Young en A. C. Jones (250). XVI. Reaction Kinetics, R. E. Powell (263). XVII. Theory of ionic crystals, semiconductors and dielectrics, F. E. Williams (98). XVIII. Experimental crystallography, W. H. Zachariasen (115). XIX. Experimental molecular structure, L. O. Brockway (89).

J. van Dranen.

* * *

541.8 : 532.77 : 541.1

E. A. Guggenheim, Mixtures, The Theory of equilibrium Properties of some simple Classes of Mixtures, Solutions and Alloys, Oxford, The Clarendan Press, 1952, 16 × 24 cm, X + 270 pp., ills., geb. 42 s. net.

Guggenheim is steeds een kleurige figuur — misschien wel de laatste overlevende van dit ras — in een wereld van exacte en serieuze thermodynamici, statistici en mathematici, die met het licht van hun onbarmhartig onthullende schijnwerpers der exacte analyse welhaast alle kleur hebben uitgebannen. Guggenheim speelt op congressen graag enfant terrible en zijn boeken hebben een sterk persoonlijk karakter.

Zijn nieuwste boek over mengsels heeft dit wel in hoge mate, veel meer dan zijn boeken over thermodynamica. Een eerste kenmerk op dit punt is het baseren van alle theorie op Guggenheims' eigen bijdragen op het desbetreffende gebied, ook al waren deze bijdragen objectief gezien niet de meest fundamentele. Typerend is bijv. de historische inleiding tot de theorie der mengsels van moleculen van ongelijke vorm. Een dergelijke historische inleiding ontbreekt bij alle andere hoofdstukken en in de hier bedoelde wordt met voorbijgaan van de veel belangrijker bijdragen van Flory, en ook van Münster en Schultz, alleen aandacht besteed aan het feit, dat Guggenheim in 1937 „openlijk (!) de algemene opvatting, dat de mengentropie niet sterk af zou hangen van verschil in afmetingen der moleculen aan de kaak stelde". Ongetwijfeld realiseerden velen zich op dat moment de onzekerheid van deze veronderstelling, doch de weg naar verbetering was toen nog niet gevonden. Wanneer inderdaad het baanbrekende werk van Fowler en Rushbrooke in 1937 geïnspireerd werd door Guggenheim's opmerking, dan is dit toch een aangelegenheid, die op dit moment alleen nog maar anecdotische waarde heeft.

Ook sterk persoonlijk is de agressieve wijze, waarop Guggenheim zijn manier van laveren tussen onhandelbare exactheid en onexacte hanteerbaarheid als de enig waarlijke aandient, evenals zelfs zijn symbolen-keuze. Juist deze koers tussen exactheid en hanteerbaarheid is noodzakelijkerwijze altijd een compromis en zeker is Guggenheim's compromis niet het best-denkbare. Het pathos, waarmee de elegante en exacte maar toch altijd moeilijke en nooit beslist noodzakelijke werkwijze met de grand-partition function wordt verdedigd, is geenszins in overeenstemming met de wel erg inexacte definitie, die reeds op p. 24—25 voor regular solutions moet worden gemaakt en die door het hele boek heen gebruikt wordt. Zeker is een dergelijke inexactheid noodzakelijk om verder te komen, evenals in het geval van de oppervlakte-spanningen, waar nu eens van de aanvang af de exacte behandeling van Gibbs wordt verworpen terwille van een meer doorzichtige, maar bij een dergelijk geschipper, hoe noodzakelijk ook, past enige bescheidenheid t.o.v. de aanpak van anderen.

Tegenover het werk van anderen schiet dit boek beslist te kort, een euvel, waaraan in deze tijd van veelschrijverij veel boeken gaan lijden, maar waar een man als Guggenheim toch eigenlijk boven verheven moest zijn. Dit houdt niet in, dat het niet een zeer lezenswaard werk zou zijn. Samen met het werk van Hildebrand en Scott, dat veel vollediger refereert maar theoretisch onvoldoende critisch is, vormt dit boek zelfs een ideale up to date monografie over mengsels. Het enige wat nog te wensen overblijft is een grondige bewerking van de door beide boeken geleverde stof.

Ter oriëntering van een aspirant lezer, vermeld ik de voornaamste onderwerpen: Klassieke en Statistische Thermodynamica van Mengsels; Ideale, Regelmatige en Verdunde Oplossingen; Orde—wanorde in Kristallen; Gassen; Oppervlaktespanning van Mengsels en tenslotte Mengsels met Moleculen van verschillende grootte, zowel athermische als niet athermische. De theoretische behandeling is zeer uitgewerkt en veelal is een enkele experimentele toets van de theorie toegevoegd.

Voor elk, die in dit gebied werkt, een onmisbaar werk.

A. J. Staverman.

Ontvangen Boeken

Advances in carbohydrate chemistry. Volume 7. Edited by C. S. Hudson, M. L. Wolfrom and S. M. Cantor. Academic Press Inc., Publishers, New York, N.Y., 1952, 16 × 23 cm, IX + 370 pp., geb. $ 7.50.

L. Aitchison, Introduction to industrial metallurgy. London, MacDonald & Evans, 1949, 14 × 23 cm, XIII + 456 pp., geb. 30 s.

Annual Report of the Board of Regents of The Smithonian Institution showing the operations, expenditures, and condition of the Institution for the year ended June 30, 1951. For the Institution by U.S. Government Printing Office, Washington-25, D.C., 1952, 15 × 23 cm, IX + 449 pp., ills., geb. $ 3.—.

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.

L. F. Audrieth and J. Kleinberg, Non-aqueous solvents. Applications as media for chemical reactions. John Wiley & Sons, Inc., New York, Chapman & Hall, Ltd. London, 1953, 15 × 23 cm, XII + 284 pp., 31 fig., geb. $ 6.75.

J. H. de Boer, The dynamical character of adsorption. Oxford, At the Clarendon Press, 1953, 16 × 24 cm, XV + 239 pp., 45 fig., 30 s net (in U.K. only).

British Chemicals and their manufacturers. 1953. By the Association of British Chemical Manufacturers, London, 1953, 14 × 22 cm, 179 pp., free of charge to persons or firms genuinely interested in the purchase of chemicals.

Jean-J. Chartrou, Pétroles naturel et artificiels, 3e édition. (Col-

lection Armand Colin, Section de Chimie, no. 124). Librairie Armand Colin, Paris, 1952, 11 × 17 cm, 224 pp., 17 fig., frs. 260.—.

Comptes rendus de la troisième réunion du Comité International de Thermodynamique et de Cinétique électrochimiques, Berne, 1951. Carlo Manfredi, Editore, Milano 1952, 18 × 25 cm, XVI + 495 pp., ills., geb. geen prijs.

Corrosie-Commissie II: Redoxpotentiaal en bodemagressiviteit. Circulaire 3 van het Corrosie-instituut T.N.O., December 1952, 21 × 29 cm, 50 pp., *f* 6.—.

P. Drossbach, Grundriss der allgemeinen technischen Elektrochemie. Berlin-Nikolassee, Gebrüder Borntraeger, Verlag, 1952, 16 × 23 cm, VII + 400 pp., 129 Abb., geb. DM 46.—.

C. Duval, Inorganic thermogravimetric analysis. Elsevier Publishing Co., Amsterdam-New York, 1953, 16 × 23 cm, XV + 531 pp., 152 fig., geb. *f* 32.—.

Equipment for the thermal treatment of non-ferrous metals and alloys. A symposium on metallurgical aspects of the subject held in London on 26 March, 1952. Institute of Metals Monograph and Report Series no. 14. The Institute of Metals, London, 1953, 22 × 29 cm, 104 pp., geb. 15 s. ($ 2.50).

A. Frey-Wyssling, Submicroscopic morphology of protoplasm, 8th english edition. Elsevier Publishing Co., Amsterdam-New York, 1953, 16 × 23 cm, VIII + 411 pp., 181 fig., geb. *f* 29.—.

A. A. Frost and R. G. Pearsons, Kinetics and mechanism. A study of homogeneous chemical reactions. New York. John Wiley & Sons, Inc., London, Chapman & Hall, Ltd., 1953, 16 × 24 cm, VII + 343 pp., ills., geb. $ 6.—.

L. Gatterman, Die Praxis des organischen Chemikers, 34. Auflage. Walter de Gruyter & Co., Berlin-35, 1952, 15 × 23 cm, XV + 411 pp., 58 Abb., geb. DM 26.—.

A. G. Gaydon, Dissociation energies and spectra of diatomic molecules, second edition. Chapman and Hall, Ltd., London, 1953, 15 × 22 cm, XIII + 261 pp., 39 + 4 fig., geb. 35 s. net.

Gravity waves. Proceedings of the NBS semicentennial symposium on gravity waves held at the NBS on June 18—20, 1951. NBS Circular 521. For the U.S. Department of Commerce and The National Bureau of Standards by U.S. Government Printing Office, Washington-25, 1952, 15 × 24 cm, 287 pp., ills., geb. $ 1.75.

Heavy chemicals. Report of a productivity team representing the British Heavy Chemical Industry which visited the United States of America in 1952. Published for the Team by the British Productivity Council, London, 1953, 18 × 25 cm, XIV + 75 pp. Obtainable by Assoc. Brit. Chem. Manufacturers, London. 1—19 copies 3 s. each, post free; 20 copies and over 2 s. 3 d. each, post free.

G. Herdan, Small particle statistics. An account of statistical methods for the investigation of finely divided materials. With a guide to the Experimental design of particle size determinations by M. L. Smith. Elsevier Publishing Co., Amsterdam-New York, 1953, 16 × 24 cm, XXIII + 520 pp., ills., geb. 70 s. net.

Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie, 4. Auflage. Band VIII: Sauerstoffverbindungen III. Peroxyde, Kohlensäurederivate. Nitrille und Isonitrille. Carbonsäuren. Decarboxylierung. Carbonsäureester. Funktionelle N-Derivate. Der Carboxylgruppe. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1952, 18 × 26 cm, XVIII + 775 pp., 13 Abb., geb. DM 98.—. Jeder Band ist einzeln käuflich. (Meulenhoff & Co., N.V. importeurs, *f* 100,95).

S. L. Hoyt, Metal data. Revised edition of Metals and alloys data book. Reinhold Publishing Co., New York, 1952, 18 × 26 cm, XIV + 526 pp., 144 fig., geb. $ 10.—.

W. Hume-Rothery, Atomic theory for students of metallurgy. Institute of Metals' monograph and report series no. 3. The Institute of Metals, London, 1952, 15 × 22 cm, VIII + 331 pp., 131 ills., one guinea (21 s.).

V. C. Illing, The Science of Petroleum, A comprehensive treatise of the principles and practice of the production, rifining, transport and distribution of mineral oil. Volume VI, Part 1: The world's oilfields. The eastern hemisphere. Oxford University Press, London—New York—Toronto, 1953, 21 × 29 cm, XIV + 174 pp., ills., geb. 52 s. 6 d. (in U.K. only).

P. L. Kirk, Crime investigation. Physical evidence and the police laboratory. Interscience Publ. Inc. New York, 1953, 16 × 24 cm, XXII + 784 pp., 161 fig., 21 tables, geb. $ 10.—.

S. M. Lang, An annotated bibliography of selected references on the solid-state reactions of the Uranium oxides. NBS Circular 535. For the U.S. Department of Commerce and the Nat. Bureau of Standards by U.S. Government Printing Office, Washington-25, 1953, 15 × 23 cm, IV + 95 pp., $ 0.30.

G. Lehmann, Praktische Arbeitsphysiologie. G. Thieme Verlag, Stuttgart, 1953, 18 × 25 cm, VIII + 355 pp., 145 Abb., geb. DM 33.— (N.V. Meulenhoff importeurs *f* 31.20).

E. O. von Lippmann, Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik. Band II. Verlag Chemie, G.m.b.H., Weinheim/Bergstr., 1953, 16 × 24 cm, XII + 357 pp., geb. DM 21.80.

C. Mittag, Die Hartzerkleinerung. Maschinen, Theorie und Anwendung in den verschiedenen Zweigen der Verfahrenstechnik. Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1953, 16 × 23 cm, VI + 342 pp., 190 Abb., geb. DM 40.50.

H. Orth, Der Aufbau der Kunststoffe und deren wichtigste Anwendungsformen. Fünffarbige Übersichtstafel, 2. Auflage. Carl Hanser Verlag, München. 1952, 170 × 90 cm. Unaufgezogen DM 8.—, mit Kunststoff-Folie überzogen DM 12.80.

M. E. Parker, E. H. Harvey and E. S. Stateler, Elements of food engineering. Volume One. Reinhold Publ. Co., New York, 1952, 16 × 24 cm, IX + 386 pp., ills., geb. $ 8.75.

D. Price, Detergents. What they are and what they do. Chemical Publishing Co., Inc., New York, 1952, 15 × 22 cm, 159 pp., 11 fig., geb. $ 4.—.

A. Prins, Beknopte leidraad voor de qualitatieve analyse, 7de druk. Scheltema & Holkema N.V., Amsterdam, 1952, 13 × 19 cm, XI + 128 pp., *f* 5.25.

O. Samuelson, Ion exchanges in analytical chemistry. Almqvist & Wiksell, Stockholm, J. Wiley & Sons, Inc. New York, 1952, 15 × 23 cm, XVII + 291 pp., 47 fig., geb. geen prijs.

W. M. Smit, Nauwkeurige, semi-micro kookpuntsbepaling. Afsluitend rapport over een experimenteel onderzoek inzake een nieuwe bepalingsmethodiek voor kookpunten van vloeistoffen met behulp van monsters ter grootte van ca. 1.5 ml. Stichting „Centraal Instituut voor Physisch-chemische Constanten", Utrecht, 17 × 22 cm, 35 pp., 3 fig., gratis.

M. v. Stackelberg, Kalorisch-chemische Rechenaufgaben. Springer-Verlag, Berlin, Göttingen-Heidelberg, 1952, 13 × 21 cm, 71 pp., 2 Abb., DM 5.80.

F. Weber und A. Martina, Die neuzeitlichen Textilveredlungs-Verfahren der Kunstfasern. Die Patentliteratur und das Schrifttum von 1939—1949/50. Springer-Verlag, Wien, 1951, 17 × 25 cm, XX + 786 pp., $ 32.—.

Allerlei nieuws op chemisch en aanverwant gebied

Programma van de minimumeisen voor het eindexamen in de scheikunde der H.B.S. 5-jarige cursus B. Geldig sinds 1953.

Bij de uitgeversmaatschappij J. B. Wolters te Groningen is bovengenoemd programma, waarin de thans geldende minimumeisen duidelijk zijn vermeld, tegen de prijs van *f* 0.10 verkrijgbaar.

Herdruk van de jaargangen van „The Analyst".

Het voornemen bestaat om alle jaargangen van dit bekende analytische tijdschrift van Vol. 1 (1876)—Vol. 76 (1951), volgens het photo-offset procédé te herdrukken, daar deze alle zijn uitverkocht en verschillende jaargangen zeldzaam zijn geworden. De herdruk zal worden verzorgd door de uitgevers van „The Analyst" de firma W. Heffer & Sons Ltd, Cambridge. Behalve voor de jaren 1936—1951 zullen geen afzonderlijke jaargangen verkrijgbaar gesteld worden.

De oudere jaargangen zijn slechts in een serie van **1—20** (1876—1895), vervolgens 3 series van 10 (1896—1925) en 2 series van 5 (1926—1935) per serie verkrijgbaar tegen een prijs van £ 4 4 s. 0 d. per jaargang. De afzonderlijk verkrijgbare delen **61—76** (1936—1951) hebben dezelfde prijs mits besteld voor 30 Juni 1953.

De prijs van de gehele serie **1—76** (1876—1951) bedraagt £ 300.— (ingen.).

Personalia

Drs. C. Poort te Delft is sinds 1 December 1952 werkzaam als scheikundige bij het Vezelinstituut T.N.O. te Delft.

* * *

Aan de Universiteit te Groningen zijn bevorderd tot apotheker de dames G. E. Buiten en J. M. Leupen en de heer H. R. Danser.

* * *

Aan de Universiteit te Leiden zijn geslaagd voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde, letter f, mejuffrouw H. G. Blom en de heer L. J. Dukker.

* * *

Aan de Universiteit van Amsterdam is geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde, de heer P. P. H. L. Otto; idem is geslaagd voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde, letter f, de heer F. Vegter; idem, letter l, mejuffrouw H. Hie Nio Teng.

* * *

Aan de Universiteit te Leiden is cum laude geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, de heer Lim Wie Hok.

* * *

Aan de Vrije Universiteit te Amsterdam zijn geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde, de heren J. van Schooten, J. W. van der Slikke en C. de Waart.

* * *

Aan de Universiteit te Groningen is geslaagd voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde, letter f, de heer A. A. de Sturler.

* * *

Aan de Universiteit te Utrecht is geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, Mevrouw M. I. F. Kreykamp-van Wessen.

Verenigingsnieuws

Mededelingen van het Secretariaat

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

Nieuwe leden.

De in het Chemisch Weekblad van 3 Januari 1953 onder 161 t/m 170 genoemde candidaat-leden zijn thans aangenomen als gewone, buitengewone of geassocieerde leden.

Candidaat-leden.

225: Amons (Prof. Ir. W. J. Th.), Zaandam, Laan der Vrijheid 29, hoofd laboratorium Artillerie Inrichtingen; voorgesteld door Dr. T. van der Linden te Voorburg en Ir. J. P. F. Huese te 's-Gravenhage.

226. Dijk (D. van), chem. stud., Rotterdam-W., Mathenesserdijk 54 b; voorgesteld door Prof. Dr. C. J. F. Böttcher en Drs. F. C. de Vos, beiden te Leiden.

227. Frieling (T.), tech. stud., Rotterdam, Merellaan 13; voorgesteld door Prof. Dr. Ir. P. E. Verkade te 's-Gravenhage en Dr. C. J. van Hulssen te Rijswijk.

228. Meerburg (Mej. W.), Hilversum, 's-Gravelandseweg 143, scheik. research-laboratoria N.V. Polak en Schwarz; voorgesteld door Dr. M. G. J. Beets en Dr. Ir. P. H. Witjens, beiden te Hilversum.

229: Talman (E.), chem. stud., Loosduinen, Emmastraat 121; voorgesteld door Prof. Dr. C. J. F. Böttcher en Drs. F. C. de Vos, beiden te Leiden.

Adreswijzigingen, enz. aan te brengen in de ledenlijst 1952.

Blz. 34: Blomberg (Drs. B. J.), Velp, Dillenburglaan 3.
„ 39: Brown (Dr. R. D.), Windsor, S.I., Victoria, Australia, 500 High Street.
„ 63: Hermans (Ir. M. E. A.), Eindhoven, Kievitlaan 25.
„ 73: Kasteele (R. P. van de), Overveen, Bloemendaalseweg 164.
„ 80: Kuizinga (Drs. S. P.), Geleen (L.), Bilderdijkstraat 12.
„ 81: Lako (Mej. Dra. E.), Hulst (Z.), Lyceumstraat 12.
„ 100: Poort (Drs. C.), Delft, Noordeinde 5.
„ 102: Rappoldt (M. P.), chem. stud., Weesp, Buitenveer 29.
„ 104: Röhner (Dr. J. C.), tijdelijk: Rotterdam-N., Ribeslaan 77.
„ 109: Schreurs (J. W. H.), chem. stud., Amsterdam-Z., Laan van Bloemenhove 8.
„ 122: Velden (Ing. M. W. O. van der), Hengelo (O.), Weth. Voogdgeertstraat 73.
„ 134: Wuis (Drs. P. J.), Amsterdam-Z., Rijnstraat 156 III.
„ 135: Wijnmalen (Drs. E.), Arnhem, Bakenbergseweg 49.

Herdenking van het 50-jarige bestaan der Nederlandse Chemische Vereniging op 21, 22 en 23 Juli 1953 te Scheveningen.

In verband met de te verwachten logiesmoeilijkheden ziet de Regelingscommissie zich genoodzaakt zich reeds thans een beeld te vormen van het aantal deelnemers aan deze herdenking, dat logies in een hotel wenst.

Het voorlopige programma luidt (wijzigingen voorbehouden):

21 Juli 's avonds :	Ontvangst der deelnemers; gezellig samenzijn.
22 Juli 's morgens:	Huishoudelijke Algemene Vergadering, waarna een algemene voordracht.
's middags:	Excursies naar bezienswaardigheden in Rotterdam (rondvaart door de havens of rondrit langs de wederopbouw van Rotterdam), in Gouda of in Delft, naar keuze.
's avonds:	Nog nader vast te stellen.
23 Juli 's morgens:	Gelegenheid tot bezoek aan een te houden tentoonstelling van chemische apparaten (deze is gedurende de gehele zomervergadering geopend).
's middags:	Herdenkingsbijeenkomst, na afloop receptie door het Algemeen Bestuur.
's avonds:	Herdenkingsmaaltijd, gevolgd door een gezellig samenzijn. Er zal naar gestreefd worden de maaltijd om ca. 22 h 30 te doen eindigen.

Voor de dames der deelnemers zijn op de ochtenden van 22 en 23 Juli enige excursies ontworpen.

Alle bovenvermelde bijeenkomsten en de maaltijden vinden plaats in het Kurhaus te Scheveningen.

In verband met het feit, dat de herdenkingsvergadering valt in het volle badseizoen is het dringend noodzakelijk, dat degenen, die logies in een hotel wensen, dit voor 1 April a.s. mededelen, waarbij zij gebruik kunnen maken van de bij het vorige nummer gevoegde briefkaart, aangezien het anders niet mogelijk zal zijn logies te garanderen.

Op de briefkaart zijn vermeld de prijzen van een aantal door de Regelingscommissie gereserveerde kamers. (Het aantal eenpersoonskamers is zeer beperkt). Met de door de deelnemers geuite wens inzake de prijs der kamers zal zoveel mogelijk rekening worden gehouden.

Secties

Sectie voor Organische Chemie

Contributie 1953.

De Penningmeester van de Sectie voor Organische Chemie der Nederlandse Chemische Vereniging doet een beroep op de leden om hun contributie over 1953 zo spoedig mogelijk te betalen. Dit kan geschieden door storting van *f* 1.— op postrekening 230128 van Dr. J. Strating te Groningen.

De penningmeester: J. Strating.

Chemische Kringen

Apeldoornse Chemische Kring. Bijeenkomst op Maandag 16 Maart 1953, 20 uur, in de Kon. H.B.S.; Molleruslaan 42. Dr. *J. W. Boon,* scheikundige verbonden aan het CIMO, Delft, zal spreken over: *Theorie van het corrosieproces. Enige toepassingen.*

* * *

Chemische Kring Eindhoven. Op Zaterdag 14 Maart om 20.00 uur zal in het Acad. Genootschap, ten Hagestraat 1, Eindhoven, Dr. *J. van Alphen* (Rubberstichting Delft) een voordracht houden over *„Mijnheer Jansen en de organische chemie".* Na de pauze wordt een bedrijfsfilm van de Farbenfabrik Bayer, Leverkusen, vertoond.

Mededelingen van verwante verenigingen

Nederlandse Natuurkundige Vereniging. Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Afdeling voor T.W.O.

Wetenschappelijke Vergadering

op Zaterdag 21 Maart 1953 om 14.00 uur in het Laboratorium voor Technische Physica, Mijnbouwplein 11, Delft.

Dagorde:

H. J. Vink (Eindhoven): *„Halfgeleiding in Germanium".*

Met enkele eenvoudige beschouwingen zal het schema van de energieniveaux in vaste stoffen, zoals Ge, worden toegelicht. Hiermede kan het optreden van twee soorten „ladingdragers" bij de electronengeleiding worden verklaard. De concentratie van deze dragers is een functie van de temperatuur, waarbij het begrip Fermi-niveau belangrijk is. Bovendien kan door geschikt gekozen toevoegingen de concentratie van de twee soorten ladingdragers geregeld worden. De afhankelijkheid van de temperatuur is dan dikwijls anders.

In een electrisch veld krijgen deze ladingdragers een driftsnelheid, zodat men aan hen een beweeglijkheid kan toekennen. Een methode om de concentratie en de beweeglijkheid te bepalen wordt aangegeven.

De daarmee gevonden verandering van de concentratie van de ladingdragers met de temperatuur en de samenstelling blijkt de ontwikkelde inzichten te bevestigen. De beweeglijkheid hangt op gecompliceerde wijze van de temperatuur en de samenstelling af. Een verklaring hiervoor zal geschetst worden.

F. H. Stieltjes (Eindhoven): *„Transistoren".*

De versterkingswerking van transistoren berust evenals die van vacuumversterkers op veranderingen in de concentraties van beweeglijke ladingsdragers, bewerkstelligd door uitwendige middelen.

In sommige halfgeleiders kan met vrucht gebruik gemaakt worden van de mogelijkheid om ongeveer evenveel extra positieve gaten als negatieve electronen op bepaalde plaatsen te introduceren, waardoor het probleem van te grote ruimteladingen wordt vermeden. Er treedt dan echter een nieuw probleem op nl. de voornoemde niet-evenwichtstoestanden voldoend lange tijd of in voldoend grote volumes te handhaven.

Demonstratie:

Demonstratie van een electrische versterker voor weergave van gramofoonplaten met slechts Germanium-transistoren als versterkerelementen.

Leden van de Ned. Chemische Vereniging hebben toegang tot de vergaderingen en symposia van de Ned. Natuurkundige Vereniging.

Mededelingen van verschillende aard

International Union of pure and applied chemistry.

Discussie over de catalogisering van infrarood spectra.

Verbetering.

Ten behoeve van hen, die in dit onderwerp belang stellen, wordt er de aandacht op gevestigd, dat tijdens de „Conference" van de Union en het congres te Stockholm van 29 Juli—4 Augustus a.s. de Sectie voor Physische Chemie der Union een discussie over de catalogisering van infrarood spectra zal organiseren, waarbij belangstellenden uit andere secties welkom zullen zijn.

Internationale Technische Hulp.

Het Bureau voor Internationale Technische Hulp, Alexanderstraat 14, 's-Gravenhage, vermeldt in zijn maandelijkse publicatie van 10 Februari 1953, No. 22 o.a. de volgende aanvragen voor beschikbaarstelling van deskundigen.

No. 1352 (T.A.A.) Industrialization of Sisal, Brazilië.
No. 1360 (T.A.A.) Leather tanning, Philippines.

Wij ontvingen:

(10) Van de Veiligheidsdienst Staatsmijnen en de Geneeskundige Dienst Ned. Steenkolenmijnen: Documentatie, Veiligheid en Hygiëne, 5e jaargang, no. 1 Januari 1953, Excerpten 576—613.

Vraag en Aanbod

Plaatsing geschiedt alleen voor leden der Nederl. Chem. Vereniging.

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

Ter overneming gevraagd:

Zak-spectroscoop met golflengte-schaal.
Comm. op de Ned. Pharmacopee.
Codex Medicamentorum Nederlandicus.
N. Schoorl, Org. Analyse, 3 dln.
Pharm. Weekblad 1946 t/m 1949.
Amelink, Die mikrochem. Identifikation von Alkaloiden.
Bamford, Poisons, their isolation and identification.
Een phase-contrast microscoop.

Ter overneming aangeboden:

R. Müller, Allgem. u. tech. Elektrometallurgie 1932.
W. Theilheimer, Synt. Meth. d. org. Chem. I, 1947, II, 1948.
A. F. Holleman, Leerb. d org. chem. 1929.
v. d. Waals-Kohnstamm, Lehrb. d. Thermostatik I 1927.
1 gram acidum osmicum Merck.

De opgaaf van het aangebodene en gevraagde wordt tweemaal geplaatst. Wenst men daarna nog plaatsing, dan is daarvoor een nieuwe opgaaf nodig. Men wordt dringend verzocht dadelijk kennis te geven, indien de plaatsing niet meer nodig is.

Aangeboden betrekkingen

Zie de advertenties in no. 9.

Unilever N.V. vraagt een chemisch ingenieur met ervaring in de levensmiddelen-industrie voor productie-ontwikkeling.

Ferro Enamels (Holland) N.V. zoekt voor haar chemisch laboratorium een chemicus (academisch gevormd) voor analytisch researchwerk.

Octrooibureau Vriesendorp en Gaade, Dr. Kuyperstraat 6, 's-Gravenhage, zoekt een scheikundig Ingenieur of Dr. of Drs. in de scheikunde ter opleiding als octrooigemachtigde.

Aan de inrichtingen voor Dagnijverheidsonderwijs (Afd. M.T.O. en Zeevaartkunde, gemeente Groningen worden per 1 Sept. a.s. of eerder gevraagd een leraar in de radiokunde en een leraar in wis- en natuurkunde (n.i., t., e.i. of Drs.).

Verbetering

De formule op blz. 115 regel 32 van boven dient te luiden:

$$\frac{1699\,(50\,t_2 - 2\,bt_1)}{a}\ \text{mg.}$$

Agenda van vergaderingen

7 Maart: Nederl. Vereniging voor Klinische Chemie (Utrecht). Jaarvergadering. Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 123.

9 Maart: Rotterdamse Chemische Kring (Rotterdam): Drs. J. Boeke, Meten en regelen. Zie Chem. Weekblad pg. 139.

9 en 10 Maart: Technische Hogeschool (Delft): Colleges Prof. de Sy. Zie de aankondiging in Chem. Weekblad pg. 139.

10 Maart: Haagse Chemische Kring ('s-Gravenhage): Dr. H. W. Talen, De evolutie in het verfvak. Zie Chem. Weekblad pg. 139.

12 Maart: Gooise Chemische Kring (Hilversum): Dr. Ir. G. H. Visser, Organisatie en Research. Zie Chem. Weekblad pg. 156.

14 Maart: Congres Positie Intellectuelen (Amsterdam). Zie het inlegblad in het Chemisch Weekblad van 21 Februari.

14 Maart: Chemische Kring Eindhoven. (Eindhoven): Dr. J. van Alphen, Mijnheer Jansen en de organische chemie. Bedrijfsfilm Farbenfabrik Bayer. Zie Chem. Weekblad pg. 175.

16 Maart: Apeldoornse Chemische Kring (Apeldoorn): Dr. J. W. Boon, Theorie van het corrosieproces. Enige toepassingen. Zie Chem. Weekblad pg. 175.

17 Maart: Wetenschappelijk team T.N.O. (Delft): Dr. Kolsky, The elastic properties of materials at high rate of loading. Zie Chem. Weekblad pg. 140.

18 Maart: Statistische dag 1953. Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 157.

21 Maart: Nederlandse Natuurkundige Vereniging (Delft). Wetenschappelijke vergadering. Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 175.