

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

INHOUD

	Blz.		Blz.
Verhandelingen, Overzichten, Verslagen	733	Korte economische berichten	749
Ir. M. Buis, The function of the chemical engineer in the chemical industry.		Personalia	749
Laboratoriummededeling	738	Verenigingsnieuws	750
Dr. J. Hamaker, Het bepalen van het zwavelgehalte in vaste brandstoffen. I.		Mededelingen van het Secretariaat. — Examens voor Analyst en Materiaallaborant (-analyst). — Secties. — Chemische Kringen.	
Uit Wetenschap en Techniek	741	Mededelingen van verwante verenigingen	750
Nobelprijswinnaars: Prof. Dr. J. Th. G. Overbeek, Prof. Arne Tiselius ontvangt de Nobelprijs voor chemie.		Mededelingen van verschillende aard	751
Afvalwater: Dr. P. Schoenmaker, Afvalwater en industrievestiging.		Onderlinge hulpverlening van wetenschappelijke laboratoria	752
Onderwijs	745	Vraag en Aanbod	752
Ir. P. Schut, Enige problemen uit de didactiek der natuurwetenschappen, in het bijzonder van de scheikunde.		Aangeboden betrekkingen	752
Boekaankondigingen	748	Gevraagde betrekkingen	752
Allerlei nieuws op chemisch en aanverwant gebied	749	Verbetering	732
		Agenda van Vergaderingen	752

Verhandelingen, Overzichten, Verslagen

The function of the chemical engineer in the chemical industry*)

by M. Buis

66.0072 : 66.01

Before we can discuss the function of the chemical engineer in the chemical industry we require first of all some definitions so that we are clear about our terminology. We must decide what we are to understand by the terms "chemical engineer", "chemical engineering" and "chemical industry". Once these terms are defined I intend to discuss the various functions of the chemical engineer in the chain of events which connects the idea to produce a certain chemical with an operating factory. Therefore we shall have to spend some time in tracing the development of such an idea from its conception to the ultimate stage of the factory in full economic operation. Then having learned how a large chemical company operates and considered the functions of the various types of chemical engineers in such a company, you will no doubt remark that smaller units cannot possibly hope to combine the services of a number of specialists. I intend therefore to conclude with a reference to the alternative forms of organization open to the small chemical firm working with only one or two chemical engineers.

The American Institute of Chemical Engineers¹⁾ defines chemical engineering as "that branch of

engineering concerned with the development and application of manufacturing processes in which chemical and certain physical changes of matter are involved. These processes may usually be resolved into a co-ordinated series of unit physical operations and unit chemical processes. The work of the chemical engineers is concerned primarily with the design, construction and operation of equipment and plants, in which series of these unit operations and unit processes are applied. Chemistry, physics and mathematics are the underlying sciences of chemical engineering and economics its guide in practice".

You will note the emphasis on the twin concept of unit operation and unit process, which was evolved in the early 1920's. The chemical engineer has to analyse the chemical process in terms of its component parts. Furthermore he should be equipped to study these processes from a chemical, physical and mathematical angle.

The concept of the unit process has now been generally accepted, and we need not spend much time on a further elaboration. The function of the chemical engineer as an economic adviser, however, has only recently been recognised, and even nowadays many industrial undertakings are careful to segregate accounting and engineering to such an extent that engineers are ignorant of the cost of operations. While agreeing that chemical engineers cannot function as accountants I hope to demonstrate that

*) Paper read before the Royal Institute of Engineers and the Netherlands Chemical Society at a joint meeting in the Department of Chemical Technology of Delft University on Wednesday, September 22nd, 1948.

the denial of cost figures to the chemical engineer is a sure way of rendering his work utterly sterile.

The training of the chemical engineer commences at the university with a fundamental study of the basic principles of his science expressed in mathematical terms. After graduating his education continues, the academic world being exchanged for an industrial life. Natural and economic laws are now observed at close quarters and theory is put to the test. The young engineer learns that human relationships are as important as technical ability if he is to work harmoniously with others. He discovers that successful operation of a process depends less upon theoretical chemistry and more upon practical things such as the type of packing used in a pump, although he had supposed the opposite to be true. Thus he gradually develops his practical background, which is just as essential to him as yeast is in baking bread. In this process differentiation is inevitable. As human beings the personalities develop into different patterns, and the variations in industrial experience help to create different types of chemical engineer. We shall later on see how these various types each fulfil their function in the chemical industry.

Now what are we to understand by this term "chemical industry"? When we use these words some of us think of huge organizations such as those occurring in the oil industry, operating units with an incredible capacity. At the other end of the scale stands the biochemical industry, where the annual capacity often does not exceed a few kilogrammes of a specific hormone. It goes without saying that considerable differences exist in the organisational patterns of such diversified undertakings. In a broader sense, however, we can usually recognise a number of well defined functions. First of all there is the "Managerial" function of deciding how the company's capital is to be invested. This is not primarily technical although the correct assessment of future trends may involve highly technical decisions.

Next we always find a "Production" function, which needs no further explanation. As we are discussing the chemical industry it is evident that production depends upon chemical engineers. "Engineering" is required to maintain the production apparatus in running order. This may involve the help of chemical engineers but primarily it is a mechanical engineers' job. "Purchasing" and "Sales" are required to obtain the necessary raw materials and to market the product. The use of chemical engineers in these fields is not general, but they are increasingly being asked to provide special services in both fields. "Control" is necessary if the company's products are to meet the specifications set by the customers. This is primarily the job of the industrial chemist rather than the chemical engineer. Finally "Accounts" are required to inform Management of the financial status and progress of the company.

The company can now produce and market its specific line of products but would very soon withdraw from business if no steps were taken to keep abreast of competition. With the functions described before the company cannot move forward, and in industry when we stop moving forward we immediately start moving backward relative to competition. As the rate of change of chemical industry is very rapid indeed a substantial part of the net income of

the industry is spent in the maintenance of development facilities to ensure protection of existing sources of income. Thus we nearly always find a "Research" function and a "Development" function. Both attempt the same thing, viz. to do what has never been done before, but there is a difference. "Research" attempts to discover and define new ideas, whereas "Development" makes use of those ideas to design chemical plants and processes. "Research" operates in the No-man's Land on the frontiers of the existing chemical and physico-chemical world.

"Development" investigates the economic and engineering consequences of an industrial advance into this No-man's Land. Together they constitute the major field of activity of chemical engineers in the chemical industry, and it is necessary to analyse this function carefully.

The translation of an idea into an economical operating factory is an intricate process, and it is therefore rather surprising to find that the subject has received so little attention in the literature, especially on the mathematical and economical aspects. Although we are not primarily concerned with the technical treatment of these problems, for those interested I would like to mention the few studies that have appeared.

First of all *Damkohler* laid the foundations in *Eucken's "Der Chemie Ingenieur"*, Volume 7, Part 1. Later *Sherwood and Reed*⁵⁾ and *Wenner*⁶⁾ presented the general treatment of the problem while *Hulburt*⁴⁾, *Edgeworth-Johnstone*³⁾, *Wilson & Tasker*⁷⁾ and *Denbigh*²⁾ discussed specific problems relating to the scaling up of unit processes in homogeneous or heterogeneous media.

Today we are discussing the functional aspects of the technical organisation required to move a project from its conception to the final stage of an economically operating production unit. Now what do we understand by a "chemical engineering project"? Not all projects are alike but broadly speaking it is possible to distinguish two groups: (a) Projects involving improvement of existing products or processes for which sales outlets are available and (b) projects involving the development of a new product for which markets must be secured. Obviously, the second group presents a more complicated case, and if we discuss the organisational set-up for handling this type of project we can assume that projects of the first group would follow a similar but less complicated course.

The development of new projects is often a very expensive job, and if costs are to be kept down it is desirable to co-ordinate and integrate the work of various departments involved. In chemical engineers' language, it is desirable to develop a "flow sheet" for process development, indicating a series of mental processes with provisions for checks at convenient points, where Management can take their bearings to plot the future course. Such a flow sheet will enable us to follow more closely where the services of the chemical engineer are required in the development of a new project and will help us in specifying the type of man required to perform the particular service.

The first step is "Exploratory". In the laboratory a chemist assembles literature data on the particular problem and checks the feasibility of the suggested

process. If at all possible to do so, he should also run up a rough bill of materials. Small quantities of the new product are prepared and "Sales" and "Development" are called in to see the new baby.

This point marks the end of the exploratory phase and the time has come for "Development" to prepare a "Prospectus Report". This should contain a literature survey, limited laboratory data to show that the product can be made out of available raw materials, some preliminary information on the effect of variations in reaction conditions, an engineering opinion on the technical feasibility of the process and sales information on the commercial aspects.

The chemical engineers' job at this stage consists of the preparation of a preliminary process and equipment flow sheet, leading to capital "guesstimates" and a rough calculation of manufacturing costs and probable earnings. Remember that at this stage a recommendation is required, not a detailed design. There is no certainty that the project will pay, and therefore no funds are available for a prolonged and detailed study to obtain accurate information. A characteristic description of this type of evaluation is provided by the American term "quickie", indicating that the minimum amount of work is performed consistent with determining the order of magnitude. Often the process is "typed" on the basis of other similar processes for which data on utility consumptions, labour requirements and investment charges are available. The work requires a broad knowledge of the technicalities and economic aspects of unit processes and unit operations, and usually only a senior man can be expected to gain Management's confidence. In effect, he bears the major responsibility for guiding the company's future. Usually the company's resources in manpower and capital are totally inadequate to develop all new ideas and it is of vital importance to reject unprofitable schemes at the earliest possible moment. To do this on the scant information available at the "Prospectus" stage requires chemical engineering experience and skill of the highest order.

Let us assume that Management decides to proceed, so that the project enters the next stage of "Evaluation". Here a difficult problem arises. It is necessary to make a thorough study of the market while only limited quantities of material are available. Moreover, very often the quality of the product depends on the processing methods, and the results from continuous plant operations are sometimes quite different from those of batch methods. This dilemma cannot be solved without taking risks, and the chemical engineer in "Development" plays an important role in the determination of the specific moves to be made at this stage. It may be necessary to resort to interim production in order to obtain larger quantities of the new product.

Independent of this question of interim production, Research is called upon to supply process information. This work is carried out in the laboratory, using small scale apparatus adapted to simulate the conditions of plant equipment. Special consideration should be given to materials of construction and potential catalysis factors.

Thus in fulness of time a sales evaluation report and a process write-up become available, and the time has come for a comprehensive review by the "Devel-

opment" people. It may be necessary to decide on the location of the new project, which involves a study of the raw materials, service and labour requirements and of the other factors which are associated with location studies. Next a preliminary chemical engineering design must be completed to produce material and energy flow sheets, leading to the preliminary sizing and design of the major items of equipment. This preliminary design is used to obtain reliable estimates of the capital requirements, production costs and timing of the project. As a result of this study the project engineer usually finds that his information is incomplete, and the preliminary evaluation enables him to give an approximate indication of both the extent and nature of further work required to complete the design. This phase can be described as "process planning".

A study of the unit processes is involved to decide on the relevant variables. These variables are subsequently analysed to segregate the translatable (i.e. those not affected by equipment design or size) from the nontranslatable variables. An attempt will be made at this stage to eliminate non-translatable variables by process modifications as such variables require pilot plant studies.

Process planning also serves to weigh the value of the data against the cost of getting it and the risk involved if the data are not obtained. All too frequently great efforts are made and expenditure incurred on data which are not vital.

If any pilot plant work is required process planning helps to limit the pilot plant to one or two key operations, i.e. unit process testing rather than a complete pilot plant demonstrating the entire process.

In drawing up the process plan and during the execution of the plan a very close co-operation is required between the Research Engineer and the Design Engineer, and I would like to clarify their mutual relationships, which often leave much room for improvement. When the Research man submits his data the Design man, who must build within an appropriation, naturally examines all conclusions affecting economics more closely than the Research man feels necessary. Conversely, when the Design man submits a request for data the Research man will tend to weigh the cost of getting the data against the value. Both sides tend to get exasperated with each other, the more so as at this stage Management often begins to press for more speed. In order to avoid misunderstandings both the Researcher and the Design man should at all times be conscious of their respective functions. These differ fundamentally in that the Design man is bound by economic laws, the Research man by physico-chemical laws.

It might be argued that in that case Research should employ Design men but this does not eliminate the difficulty. In the Research atmosphere the chemical engineer is relieved of economic laws. There is no necessity to design and build a plant within an appropriation, and as a result his professional skill begins to lose its sharp edge. Furthermore he rapidly loses contact with cost factors. Although as an individual he often does not realise it, a transition occurs, and, absorbing the philosophy of the Researcher, he becomes in effect a Researcher.

If a chemical engineer wants to design plants he will leave Research; those who stay become predo-

minantly Research engineers. Their task is to fill in the gap in chemical engineering technology correlating experimental data, but they are no longer equipped to discharge Design or Evaluation functions.

Together the Design Engineer and the Research Engineer finally reach the stage where the Design Engineer feels that he can carry the design to completion. At this stage it is usual to review the entire project in the form of a "Final Evaluation Report". The design information should be complete and sufficient actual design carried out to prepare accurate capital estimates. On the basis of this final evaluation a formal request for capital appropriation is submitted to Management, incorporating all the economic data necessary for a decision whether the company's capital is to be invested in the new project.

The project now moves into the "Construction" engineering phase, with a Project Engineer from "Development" to coordinate the activities of the individuals concerned. Acting as a Project Engineer, the Design Engineer from Development is given an opportunity to maintain and widen his engineering background. At the same time the appointment of a chemical engineer serves to keep the emphasis on the chemical engineering aspects of the new project.

During his career the young chemical engineer will handle assignments of increasing responsibility. Starting off as a junior Design Engineer often working on a large project as a member of a team he will be trained through successive assignments of Project Engineer and Design Engineer to carry increasing responsibilities. As a Design Engineer he will learn to develop physico-chemical concepts into terms of vessel size, rate of production, cooling area, etc. During his activities as Project Engineer the emphasis will shift to engineering, costs and cost accounting. Specialisation, in particular if carried out at an early stage, is fatal for the chemical engineer unless he intends to become a Researcher.

We have now come to the last stage. The new plant has been built and is ready for commissioning. The Design Engineer and sometimes the Research Engineer return in the picture to check up on the various design premises. When finally "Development" has proved that the plant is capable of producing the required product at the design rate and estimated cost, the job is handed over to "Production". "Development" and "Production" prepare a joint final report containing a description of the plant, cost data and test results.

Sometimes, in particular on plants involving new unit processes, chemical engineers are required to supervise production, and for a young chemical engineer there is no better opportunity to acquaint himself with industrial practice.

Apart from plant management "Production" requires chemical engineers as plant technologists to maintain the production process at top efficiency. Sometimes a change of raw materials introduces an unexpected catalytic effect or a new effluent problem arises. It is often desired to raise the output of an existing plant. This necessitates an investigation to determine the bottle-neck in the existing equipment and an evaluation of means for correction. "Sales" may require an improved product. In general the plant technologist can expect to meet nearly every type of chemical engineering project that can be

solved with the necessarily limited means at his disposal. The procedure will be substantially the same as for major projects handled by "Development". After our detailed analysis of the development of major projects I feel that there is no need to spend more time on an elaboration of the function of a chemical engineer as a plant technologist. However, before we leave the subject of the chemical engineer in "Production" I should mention that generally the same dilemma arises as for a chemical engineer in "Research". If he stays in "Production" he tends to become either an industrial chemist or he follows a managerial career. Therefore the chemical engineer who feels the urge to build chemical plants will leave "Production" jobs involving day to day plant management.

At this point I would like to recapitulate briefly. So far we have developed five functions for the chemical engineer in chemical industry. Following our project development flow sheet we have seen how chemical engineers are called in right at the start of any project development for the exploratory work. Later on chemical engineers are required to undertake "process planning" and design work, collaborating with Research Engineers, who are hammering out the fundamental physico-chemical principles of the unit processes involved. Finally we have seen how the chemical engineer participates in "Production" both in the plant and as a technologist keeping existing processes at peak efficiency.

We have also seen that as a rule these various functions cannot be discharged by a single individual as each of them requires a different mental approach. Therefore large organizations usually employ a number of chemical engineers and most chemical engineers move from one field to another as they mature and gain experience. Normally the young chemical engineer obtains his first industrial experience in "Production". If he decides to continue his career as a chemical engineer working on the development of new projects his professional career will pass through the stages of Research Engineer or Technologist to the Design- or Project Engineer. Having thus acquired experience of the many aspects of engineering he will finally reach the top of his professional career, shaping the future pattern of the industry.

The small organization, however, faces a very real problem in securing the necessary technical help. Financial limits often prohibit the employment of a staff of chemical engineers. Moreover in the present times of shortage of technical manpower it is sometimes difficult to attract the necessary manpower even if sufficient funds are available. Obviously the small organisation should delegate some of these chemical engineering functions, and I would like to take some time to outline a number of alternatives. Considering again the various functions of the chemical organisation, we should remember that "Research" and "Development" constitute their major field of activity. Now "Research" and "Development" represents an insurance to protect future earnings. If the organisation is not large enough to carry its own insurance or if its own insurance is not adequate cover must be sought elsewhere.

Before discussing the various organisational forms

developed to meet this need, I should like to re-emphasize the difference between "Research" and "Development". "Research" attempts to discover and define new ideas. We have seen that "Development" starts where "Research" leaves off, introducing two new variables: engineering and economics. This fundamental difference conditions the pattern of the various services required.

Taking "Research" first, facilities are available to a limited extent in the various university laboratories, limited because of the emphasis in the universities on teaching of fundamentals. The need for additional industrial research laboratories followed two lines of development: first of all commercial undertaking such as the Mellon Institute in the U.S.A. provided the necessary services on a straight cost plus basis. (In Holland, the Amsterdam laboratory of the Royal Dutch Shell operated on a similar basis during the recent war years). Somewhat later co-operative industrial research laboratories were developed, maintained by grants from the constituent members and often backed by government subsidies. In the U.K. the Research Associations provide an example of this development, paralleled by T.N.O. and its institutes in Holland. The growth of the research associations (now numbering 37 in the U.K.) indicates that this type of organisation performs an essential function in the industry. At present the Research Associations do not cover chemical engineering research but there is no doubt that in the future the research type of chemical engineer will be called upon to play his part in the process planning work of such co-operative laboratories.

Under the stress of war conditions governments have entered the fields of industrial research. Thus the 1914—18 war resulted in the National Bureau of Standards in the U.S.A. and the Department of Scientific and Industrial Research in the U.K. Although these government undertakings fulfilled their original assignments it is questionable whether this type of organisations can escape the Civil Service outlook and maintain an organizational pattern flexible enough to follow the continual changes in industry. It is perhaps significant that the two major developments of World War Two — Radar and the Atomic Bomb — were developed outside the system. Both necessitated the establishment of another Government research laboratory.

Turning now to "Development" we find a similar evolution. At first private enterprise in the form of the Consultant Engineer provided means for small organisations to obtain specialist chemical engineering advice outside their own organisation. By the nature of his work in a highly competitive world the Consultant Engineer can only survive if he succeeds in maintaining a correct balance between chemical, engineering and economic values.

Again war conditions and the aftermath of World War Two resulted in the government entering the planning field in an attempt to co-ordinate and control industrial development. The board of Trade in the U.K. and the "Centraal Instituut Voor Industrialisatie" (C.I.V.I.) in Holland provide specific examples. Undoubtedly this type of national economic planning and development can be of real help if staffed with men with recent industrial experience. However, as

such government organisations are not directly responsible for the economic consequences of their planning there is a very real danger of losing sight of the competitive conditions which govern the existence of the small producer. Probably the application of this type of development by government planning will be confined to nationalised industries and the small chemical firm should seek advice elsewhere.

Possibly the function of the research association can be extended to cover development work by addition of facilities to provide chemical engineering design and engineering services. Alternatively industry may follow the U.S.A. pattern, where contractors for chemical plants provide a development service for their customers. As examples I would like to mention Kellogg and Lummus, who undertake major development work even for large industrial organisations. For instance, most modern processing methods in the oil industry, such as solvent dewaxing, duosol extraction and catalytic cracking, were developed by such contractors although the oil companies maintain huge research laboratories. With this observation I should like to end today's discussion as it serves to underline the importance of the "Development" side of the chemical engineer's work in the chemical industry. In conclusion I would like to revert to our definition of "Chemical engineering" as „that branch of engineering concerned with the development and (economic) application of manufacturing processes in which chemical and certain physical changes of matter are involved", and I hope that I have been able to show that the functions of the chemical engineer in the chemical industry vary in accordance with changes in the emphasis on the basic conceptions of this definition. In the chemical industry the chemical engineer fulfils a central position, and one of the most important aspects of his work is the creation of mutual confidence between the various specialists co-operating in the design, development and operation of chemical plants.

The writer is indebted to the Directors of Monsanto Chemicals Limited for their permissions to incorporate in this paper certain aspects of a philosophy of process development which have been applied in practice. Thanks are also due to Dr. W. D. Scott and Messrs. W. M. Cooper and C. E. Rowe for many stimulating discussions on the co-ordination of chemical engineering projects.

Beraadslaging:

De voorzitter van de gecombineerde vergadering, Prof. Waterman, bedankt spreker en wijst op het grote belang van dit onderwerp in verband met de roep, die er bestaat tot grotere industrialisatie; deze zal voor een groot deel gericht zijn op de chemische industrie. De chemische ingenieur, die het vak, zoals dat hier is uiteengezet, verstaat, behoort tot de meest waardevolle mensen van heel ons land.

Prof. Waterman stelt voor de discussie te verdelen in twee hoofdonderwerpen: ten eerste, de chemische ingenieur in de industrie en ten tweede de vraag, wie ten slotte de research over het tot stand komen van nieuwe industrieën moeten doen, openbare of particuliere instanties, of beide.

Ir. Vermeulen vraagt of spreker het eerste stadium, nl. dat der research, niet te summier ziet. Process research kan soms jaren duren. In Europa bestaat een drang om niet al te snel in het development-stadium te treden. De mogelijkheid om proef-fabrieken op te richten is zeer beperkt en de drang bestaat dus om reeds in het research-stadium te komen tot een zo ver mogelijk uitgewerkt proces.

Ir. Buis antwoordt, dat volgens hem het eerste stadium niet anders is dan het nagaan van de levensvatbaarheid van een idee.

Ir. Vermeulen meent, dat men er dan van uitgaat, dat de chemische reacties bekend zijn. Er zijn echter vele gevallen waar het er om gaat, hoe in principe de reactie te realiseren is, hoe het product wordt, welke eigenschappen het heeft etc.

Ir. Buis antwoordt dat, wanneer men in de chemische industrie spreekt over een oriënterend onderzoek, reeds bekend is wat men wil. De langdurige process research komt dan eerst in het planning-stadium. Het is over het algemeen niet wenselijk, te beginnen met een langdurig laboratoriumonderzoek, zonder te weten waar het toe leidt.

Uit de vergadering wordt gevraagd, hoe de opleiding van chemical engineer in Engeland en Amerika is geregeld en welke steun de industrie verleent aan de opleidingsinstituten.

Ir. Buis antwoordt, dat er in Engeland naast de Universiteiten (Londen, Cambridge, National College), die tot chemical engineer opleiden, ook een 12-tal Technical Colleges bestaan, die opleiden tot de B.Sc.-graad. Dan is er voor iedereen de mogelijkheid geschapen tot het afleggen van het examen voor het Associate Membership. Dit is een zwaar examen, waar wordt gevraagd een volledig project uit te werken op niet meer gegevens dan in de praktijk beschikbaar zijn.

De steun van de industrie aan de Universiteiten beperkt zich tot financiële hulp. Shell heeft een leerstoel geschonken aan Cambridge, I.C.I. een aan Londen, verschillende maatschappijen stellen beurzen beschikbaar.

In Amerika is door Monsanto de mogelijkheid geopend dat de mensen een of twee jaar terugkeren naar de Universiteit om daar een onderwerp te volgen naar eigen keuze.

Dr. Ir. Vlughter vraagt of de marktanalyse verricht wordt door dezelfde chemical engineers, die ook de producten ontwikkelen.

Ir. Buis antwoordt, dat deze functies, althans bij Monsanto volkomen gescheiden zijn.

Dr. Ir. Vlughter vraagt of spreker iets kan mededelen over de invloed van de verkoopafdeling op de interim-productie. Het product kan tijdens de development nog veranderen, speciaal bij de overgang tot het continue proces, en de verkoopafdeling eist een product van standaard-kwaliteit.

Ir. Buis antwoordt, dat in de chemische industrie de continue processen vrij schaars zijn. Wil een interim-productie renderen, dan zal er een zeer grote omzet moeten zijn. Meestal komt de verkoopafdeling er pas later bij te pas.

Prof. Waterman stelt voor de discussie over het eerste punt te beëindigen en over te gaan tot het volgende punt.

Ir. Merels meent dat men de twee vormen van research goed

moet onderscheiden. De regering zal zich uitsluitend kunnen bemoeien met de eigenlijke research, vooral omdat de meeste bedrijven in ons land te klein zijn om zelf zulk een research-afdeling te bekostigen. De development zou, om praktisch en commercieel belang, uitsluitend door de industrie aangevat moeten worden.

Prof. Waterman meent dat er voor dit standpunt veel te zeggen valt; hij meent er intussen voor te moeten waarschuwen, dat zeer veel geld besteed wordt aan research, wanneer men er niet van verzekerd is dat ook de development tot stand komt.

Dr. Vahl vraagt of er in Engeland samenwerking bestaat tussen de chemische industrie en de fabrieken die de apparaten moeten maken.

Ir. Buis noemt in Engeland het voorbeeld van Fraser, die een hele staf mechanical engineers in dienst heeft voor de ontwikkeling van machines.

In het algemeen bestaat er bij de grote maatschappijen niet veel animo een deel van de project development prijs te geven. Zij laten hoogstens hun berekeningen aanvullen door de machinefabrikanten.

In Amerika is er een voorbeeld van volledige samenwerking tussen een machinefabriek en een chemische industrie, nl. Kellogg.

Dr. Vlughter zegt dat een dergelijke samenwerking ook in Nederland zeer nuttig zou zijn. Het zou goed zijn als de nieuwe afdeling van het Koninklijk Instituut dit zou helpen bevorderen.

Gevraagd wordt of het niet gewenst zou zijn een soort contractor-firma op te richten, die met de chemische industrie enerzijds en met de machinefabrieken anderzijds contact zou moeten houden en het development werk zou doen.

Ir. Buis antwoordt, dat hier wel is waar een ruim arbeids-terrein ligt, doch dat het de vraag is of Nederland voldoende geïndustrialiseerd is om een dergelijk bureau te laten renderen.

Ir. Nijhoff merkt op, dat speciaal de klein-industrieel huiverig zal zijn om research uit handen te geven; daarmee geeft hij ook de geheimhouding uit handen.

Ir. Buis antwoordt, dat de klein-industrieel altijd afhankelijk is van de eergevoelens van de firma waarmee hij in zee gaat. Bovendien zijn er, wanneer de tijd gekomen is om een nieuw procédé in toepassing te brengen, meestal minder wetenschappelijke dan wel financiële geheimen.

Ir. de Groot wijst nog op de uitmuntende samenwerking die er voor de oorlog is geweest tussen de suikerindustrie op Java en de machinefabrieken (Werkspoor en Stork).

Prof. Waterman sluit hierna de discussie.

1) American Institute of Chemical Engineers, Transactions 32, 568 (1936).

2) Denbigh, K. G., Trans. Faraday Soc. 40, 352 (1944).

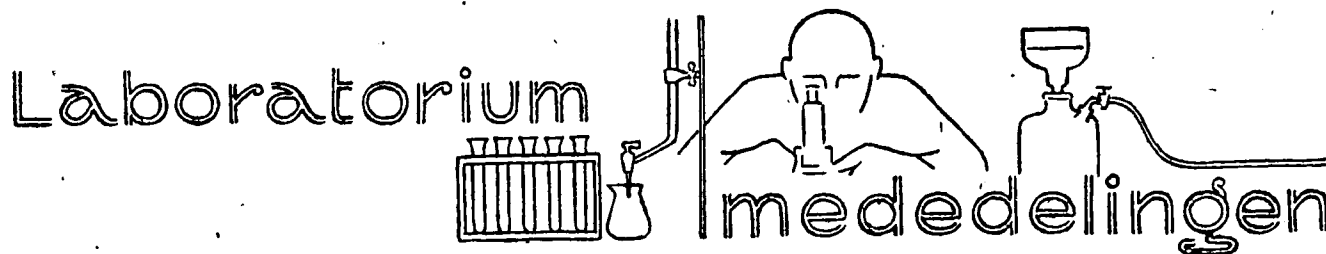
3) Edgeworth-Johnstone, R., Trans. Inst. Chem. Eng. 17, 129 (1939).

4) Hulburt, H. M., Ind. Eng. Chem. 33, 1012. (1944); 37, 1063 (1945).

5) Sherwood, T. K. and Reed, C. E., Applied Mathematics in Chemical Engineering, p. 52—76, New York, McGraw-Hill Book Co.

6) Wenner, R. R., "Thermochemical Calculations", Chapter VI, New York, McGraw Hill Book Co.

7) Wilson, K. B. and Tasker, G. J. H., Paper read before the N. W. Branch of the Inst. of Chem. Engineers (U.K.), September 1946.



Het bepalen van het zwavelgehalte in vaste brandstoffen I

door J. Hamaker

546.22[545] : 662.6/9

In de jaren 1939—1941 werden voorbereidingen getroffen voor de normalisatie van de methode voor het bepalen van het zwavelgehalte van vaste brandstoffen.

Ter controle van de reproduceerbaarheid werden 4 monsters brandstoffen — verstrekt door het toenmalige Rijksinstituut voor Brandstoffen-Economie —

geanalyseerd door verschillende laboratoria volgens 6 verschillende werkwijzen. De instructie hiervoor luidde:

1. Eschka-methode.

Apparatuur: Porseleinen kroesjes, bovendiameter 34 mm, bodemdiameter 18 mm, hoog 43 mm (Weta

no. 3276) en een moffeloven met elektrische- of gasverwarming.

De verbrandingsgassen mogen niet in de moffel kunnen doordringen.

Chemicaliën: Eschka-mengsel, d.i. 2 gewichtsdeelen MgO en 1 gewichtsdeel Na_2CO_3 , zoutzuur s.g. 1.15 (30 %) en een $\text{BaCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ -oplossing van 10 %.

Werkwijze: Enkele grammen kool worden in een mortier extra fijn gewreven. De bepaling van het watergehalte moet in dit fijngewreven monster worden uitgevoerd. Eén gram koolpoeder wordt afgewogen, met 2 gram Eschka-mengsel gemengd, in het kroesje gebracht en daarna bedekt met $\frac{1}{2}$ gram van het mengsel van MgO en Na_2CO_3 . De kroes met inhoud wordt dan in 1 uur tijds gebracht op $775 \pm 25^\circ \text{C}$ en hierop $1\frac{1}{2}$ uur gehouden. Gedurende deze laatste $1\frac{1}{2}$ uur wordt de kroesinhoud regelmatig geroerd met een platina draad om oxydatie te bevorderen, totdat alle zwarte deeltjes uit het mengsel verdwenen zijn.

Na afkoelen wordt de kroes-inhoud met ca 50 cm^3 water in een bekerglas gespeld. De kroes spoelt men met 50 cm^3 heet water en zoutzuur na. Daarna wordt de bekerinhoud geoxydeerd met 10 cm^3 broomwater of 3 % H_2O_2 en onder koken opgelost in zoutzuur s.g. 1.15 (ongeveer 10 cm^3 is voldoende).

Vervolgens worden de onopgeloste asresten door filtreren verwijderd en wordt het filter uitgewassen. Het filtraat wordt op methyloranje geneutraliseerd met ammonia. Daarna voegt men 0.5 cm^3 zoutzuur s.g. 1.15 toe, vult aan tot 200 cm^3 , kookt de vloeistof en voegt druppelsgewijze $\text{BaCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ -oplossing toe tot de laatste druppel geen neerslag doet ontstaan. Men laat de beker op een warme plaats staan gedurende een nacht, filtreert af, wast uit tot de reactie op het chloor-ion negatief is, droogt, verast en weegt.

Bij het onderzoek is gebleken, dat een paar wijzigingen in dit voorschrift moeten worden aangebracht, die de algemene opzet niet veranderen maar in technisch opzicht verbeteringen betekenen. Deze werden in dit onderzoek niet algemeen toegepast.

Het is gewenst de kroes Weta No. 3276 te vervangen door No. 3169. Deze is minder hoog en valt daardoor niet zo gemakkelijk om. Het vraagt minder aandacht, wanneer de inhoud van de kroes tijdens het gloeien niet met een platina draad wordt geroerd; de periode van de verhitting wordt dan verlengd. Onvolledig verassen blijkt direct bij het affiltreren van de onopgeloste asresten. Het neerslag mag geen zwarte deeltjes bevatten. Vrees hiervoor behoeft dus niet te bestaan.

Bovendien schijnt het voor te kunnen komen, dat zwavel aan het Eschka-mengsel of aan de as van de kool wordt gebonden in de vorm van sulfiden. Deze kunnen bij het oplossen van de inhoud van de kroes met zoutzuur, verlies aan H_2S veroorzaken. Het lijkt dus gewenst eerst met broomwater of H_2O_2 te oxyderen voordat zuur wordt toegevoegd. De kroes mag dus niet met zoutzuur worden nagespoeld.

2. Methode-Stadnikow.

Apparatuur: Als boven uitgebreid met een porseleinen kroes, bovendiameter 23 mm, bodem diameter 13 mm, hoog 30 mm.

Chemicaliën: als boven.

Werkwijze: Enkele grammen kool worden in een mortier fijngewreven. Men mengt een gram kool met

1 gram Eschka-mengsel. Doet deze massa in het kleine kroesje, brengt er $\frac{1}{2}$ gram mengsel bovenop, stulpt de grote kroes over de kleine en keert beide om. In de ruimte tussen de twee kroesen wordt nog $\frac{1}{2}$ —1 gram MgO — Na_2CO_3 -mengsel gebracht. Men verhit de kroesen in een half uur tot $775 \pm 25^\circ \text{C}$. Deze temperatuur wordt een half uur gehandhaafd, daarna verwijderd men de kleine kroes, roert de inhoud van de grote kroes goed om en zet de verhitting nog $1\frac{1}{2}$ uur voort.

De bepaling wordt volgens de Eschka-methode afgemaakt.

3. 4 modificaties van de S-bepaling bij de verbranding in de bombe.

Apparatuur: Als aangegeven in het normaalblad N 1011 onder XIII.

Chemicaliën: Als aangegeven in het normaalblad N 1011 onder XIII.

Werkwijze: Deze begint met een normale verbranding van de brandstof in een bombe met 5 cm^3 water op de bodem van de bombe (zie N 1011 onder XIII). Hierna laat men de overgebleven zuurstof, en de verbrandingsgassen langzaam wegstromen (2 minuten). Men kan deze uitstromende gassen leiden door een wasfles om zuurniveaus op te vangen (methode 3 A), doch dit wordt ook dikwijls nagelaten (methode 3 B). De gehele bom, deksel, armatuur en kroesje, worden daarna goed uitgespoten met water. Dit waswater wordt eventueel toegevoegd aan het water uit de wasfles. De vloeistof wordt even opgekookt om CO_2 uit te drijven. Daarna kan men het zwavelzuur gravimetrisch bepalen als aangegeven onder de Eschka-methode (werkwijze 3 A 1 en 3 B 1). De bepaling kan ook titrimetrisch worden uitgevoerd, (werkwijze 3 A 2 en 3 B 2). Deze titratie van H_2SO_4 en HNO_3 in één oplossing geschiedt door de zuren samen te titreren met $\text{Ba}(\text{OH})_2$ op phenolphthaleïne, daarna het $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ met een overmaat Na_2CO_3 om te zetten in BaCO_3 en het ongebruikte Na_2CO_3 terug te titreren met $1/10 \text{ N HCl}$ op methyloranje.

De resultaten, die werden verkregen, zijn opgenomen in de tabellen I tot en met IV. Het zwavelgehalte is opgegeven in % van de droge kool.

Tabel I.

Uitkomsten van de zwavelbepalingen in een monster cokes door verschillende laboratoria verricht.

Methode.

Lab. No.	1	2	3A 1	3B 1	3A 2	3B 2
1	0.85	0.9	—	0.95	—	—
2	0.95	0.95	0.85	0.75	0.9	0.7
3	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
4	0.9	0.9	—	0.9	—	—
5	1.0	0.95	1.15	—	—	1.15
6	0.95	0.95	—	0.9	—	1.35
7	0.95	0.9	—	—	—	1.0
8	0.9	0.9	—	—	—	0.9
9	0.95	—	—	—	—	—
10	1.0	1.0	0.9	0.9	—	0.75
11	0.85	—	—	—	—	—
Hoogste waarde	0.99	1.00	—	0.97	—	1.35
Gemidd. waarde	0.9	0.95	—	0.9	—	0.95
Laagste waarde	0.83	0.89	—	0.77	—	0.71

Tabel II.
Uitkomsten van de zwavelbepalingen in een monster petroleum-
cokes door verschillende laboratoria verricht.
Methode.

Lab. No.	1	2	3A 1	3B 1	3A 2	3B 2
1	2.9	2.9	—	3.0	—	—
2	3.0	3.2	3.2	3.1	3.4	3.3
3	3.2	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
4	3.2	2.9	—	3.2	—	—
5	2.9	2.8	2.8	—	—	3.1
6	3.1	3.1	—	3.1	—	3.2
7	3.0	3.0	—	—	—	3.0
8	3.1	3.1	—	—	—	3.1
9	3.1	—	—	—	—	—
10	3.2	3.1	3.0	3.1	2.9	3.1
11	3.2	—	—	—	—	—
Hoogste waarde	3.20	3.17	—	3.21	—	3.25
Gemidd. waarde	3.1	3.0	—	3.1	—	3.1
Laagste waarde	2.91	2.80	—	2.99	—	2.99

Tabel III.
Uitkomsten van de zwavelbepalingen in een monster kolen
door verschillende laboratoria verricht.
Methode

Lab. No.	1	2	3A 1	3B 1	3A 2	3B 2
1	0.8	0.65	—	0.95	—	—
2	0.85	0.85	0.85	0.75	0.8	0.8
3	0.8	0.8	0.80	0.80	0.8	0.8
4	0.8	0.85	—	0.85	—	—
5	0.8	0.8	1.15	—	—	1.15
6	0.85	0.8	—	0.6	—	1.1
7	0.95	0.85	—	—	—	0.9
8	0.8	0.8	—	—	—	0.8
9	0.85	—	—	—	—	—
11	0.70	—	—	—	—	—
Hoogste waarde	0.93	0.86	—	0.94	—	1.14
Gemidd. waarde	0.8	0.8	—	0.8	—	0.9
Laagste waarde	0.70	0.67	—	0.60	—	0.78

Tabel IV.
Uitkomsten van de zwavelbepalingen in een monster Neder-
landse bruinkool door verschillende laboratoria verricht.
Methode

Lab. No.	1	2	3A 1	3B 1	3A 2	3B 2
1	3.4	2.9	—	3.1	—	—
2	3.4	3.1	3.4	3.3	3.4	3.4
3	3.3	2.7	3.4	3.4	3.3	3.3
4	2.3	2.4	—	3.4	—	—
5	3.2	2.9	3.3	—	—	3.4
6	3.4	3.4	—	3.8	—	3.6
7	3.2	3.1	—	—	—	3.3
8	3.4	3.1	—	—	—	3.7
9	3.5	—	—	—	—	—
11	3.3	—	—	—	—	—
Hoogste waarde	3.47	3.35	—	3.75	—	3.70
Gemidd. waarde	3.3	3.0	—	3.4	—	3.4
Laagste waarde	3.18	2.42	—	3.11	—	3.27

Opmerkingen bij de tabellen I tot en met IV.

Laboratorium no. 1 en no. 6 gaven hun resultaten op in procenten van de oorspronkelijke vochtige kool

zonder het watergehalte te vermelden. Deze uitkomsten werden herleid tot procenten van de droge kool door gebruik te maken van het gemiddeld watergehalte van de overige onderzoekers.

Laboratorium no. 5 verkreeg zeer wisselende uitkomsten voor het zwavelgehalte, dat gevonden werd bij de verbranding in de bombe. De cijfers in de tabellen zijn het gemiddelde van 7 à 10 waarnemingen, waarvan de uiterste waarden in het geval van het monster cokes 0.04 %, bij de petroleum-cokes 0.6 %, bij de steenkool 0.09 % en in het geval van de bruinkool 0.4 % uiteen lagen.

Uit de resultaten blijkt, dat de methode van *Stadnikow* uitkomsten geeft, die — gemiddeld over alle monsters — lager liggen dan de resultaten van de *Eschka*-methode. Bij de bruinkool zijn deze verschillen 0.25 %; bij de andere monsters liggen ze binnen de grens van de nauwkeurigheid.

De bruinkool is het monster met de grootste hoeveelheid vluchtige stoffen (61 % van de zuivere kool). Bij dit monster is het dus het moeilijkst er zorg voor te dragen, dat alle zwaveloxyden, die in de ontgassingsperiode ontstaan, werkelijk door het *Eschka*-mengsel worden gebonden (zie o.a. het resultaat van lab. 4).

De lagere uitkomsten van de methode van *Stadnikow* treden juist bij dit monster op. De conclusie ligt daarom voor de hand, dat dit te wijten is aan het feit, dat de periode van het opwarmen bij de methode van *Stadnikow* slechts een half uur duurde, terwijl het voorschrift volgens *Eschka* hiervoor een uur vermeldt. Het uitdrijven van de gasen vond blijkbaar te snel plaats.

Het hier genoemde effect is overheersend, zodat het niet mogelijk is uit te maken of de langere weg, die de verbrandingsgasen door het $\text{MgO-Na}_2\text{CO}_3$ -mengsel moeten afleggen bij de methode van *Stadnikow*, waarbij twee kroezen in elkaar staan, enige verbetering brengt in het opnemen van de zwaveloxyden.

Zoals reeds gezegd werd kan men de gasen uit de bombe door een wasvloeistof laten strijken; men kan dit ook nalaten. In totaal komen in de tabellen 19 betrouwbare waarnemingen voor, waarbij deze methode wel en niet werd toegepast. De vergelijking van de resultaten wijst uit, dat het leiden door een wasvloeistof geen zin heeft. Het gemiddelde verschil ligt binnen de meetnauwkeurigheid. Deze conclusie geldt niet voor laboratorium no. 2, waarbij de resultaten met het gebruik van wasvloeistof hoger liggen. Dit laboratorium liet de inhoud van de bombe (± 7.5 l gas van 1 atmosfeer) niet in twee minuten, maar in $\frac{3}{4}$ uur uitstromen. De verschillen zijn niet groot. Bij andere laboratoria was het verschil juist negatief.

De vraag, of bij de bepaling met behulp van de bombe de gravimetrische methode moet worden verkozen, vindt geen antwoordt in de resultaten van de bepalingen. De titrimetrische methode geeft over het geheel genomen uitkomsten, die 0.05 % hoger liggen. Dit ligt echter zo aan de grens van de nauwkeurigheid, dat aan dit resultaat geen grote betekenis kan worden toegekend. De snelheid van de titrimetrische bepaling geeft dus de doorslag.

Wanneer tenslotte de *Eschka*-methode met de bepaling met de bombe wordt vergeleken valt het op,

dat het gemiddelde resultaat bij monsters cokes, petroleumcokes en kolen geen verschil vertoont. Bij de bruinkool werd met de bombe een zwavelgehalte gevonden, dat 0.07 % hoger lag. Het is de vraag of aan dit verschil betekenis mag worden toegekend; het zou er op kunnen wijzen, dat het grote gehalte aan vluchtige stoffen het binden van de zwaveloxyden bij de *Eschka*-methode moeilijk maakt. Deze overeenstemming bewijst eveneens, dat de zwaveloxyden bij de *Eschka*-methode goed worden gebonden, zodat het geen zin heeft de iets gecompliceerdere methode-*Stadnikow* toe te passen.

Er is echter een factor, die in het voordeel van de *Eschka*-methode spreekt en dat is de reproduceerbaarheid tussen verschillende laboratoria.

De onderlinge verschillen zijn bij de *Eschka*-methode kleiner hoewel deze methode door het grootste aantal laboratoria werd toegepast. Dit blijkt uit de onderste regels van de tabellen, 1 tot en met IV, die werden uitgerekend met de oorspronkelijke analyse-resultaten, welke tot in $\frac{1}{100}$ % opgegeven waren. Hierbij werd de meting voor laboratorium 4 aan monster 4 als een uitzondering beschouwd.

In genormaliseerde voorschriften voor de bepaling van zwavel uit andere landen komt soms uit, dat men de *Eschka*-methode niet vertrouwt bij hogere zwavelgehalten. Men geeft dan aan, dat bij meer dan 2 % S slechts 0.5 gram van de kool moet worden afgewogen.

Een publicatie van *Simpkin* en *Jones* *) bewijst, dat dit overbodig is. Dit is in overeenstemming met onze ervaring uit deze publicatie (overeenstemming tussen *Eschka*-methode en verbranding in de bombe) en zelfs met resultaten, verkregen met *Arsa*-kool nl. 9.6 % S met de *Eschka*-methode en 9.6 % S met de verbranding in de bombe.

Conclusie:

Voor de bepaling van zwavel in vaste brandstoffen geniet de *Eschka*-methode de voorkeur, omdat deze een goede overeenstemming tussen verschillende laboratoria waarborgt en kan worden uitgevoerd met apparaten, die in de meeste laboratoria voorhanden zijn. Er moet echter scherp op gelet worden, dat de periode, waarin de oven van kamertemperatuur op 775° C wordt gebracht niet korter dan 1 uur wordt genomen.

De methode is echter bewerkelijk, zodat laboratoria, die in het bezit zijn van een voor zuren ongevoelige verbrandingsbombe, de bepaling met behulp van dit apparaat uit kunnen voeren, zonder hierdoor belangrijk aan nauwkeurigheid in te boeten.

Er bestaat nog een andere methode, die weinig eisen stelt en waarover een volgende publicatie zal handelen.

Instituut voor Warmte-Economie T.N.O.

*) *Simpkin*, N. en *Jones*, E. H., J. Inst. Fuel 12, 168 (1939).

UIT WETENSCHAP EN TECHNIEK

Nobelprijswinnaar

54(0792) Nobel: 92 Tiselius

Prof. Arne Tiselius ontvangt de Nobelprijs voor Chemie



Foto Pressens Bild. A/B Stockholm

Professor ARNE TISELIUS

Zoals men reeds uit de dagbladen heeft vernomen, is de Nobelprijs voor chemie dit jaar toegekend aan de Zweedse onderzoeker *Prof. A. Tiselius* voor zijn werk op het gebied der eiwitchemie. Het is de tweede maal, dat deze hoge wetenschappelijke onderscheiding te beurt valt aan een der leden van de fysisch-chemische groep werkend aan de universiteiten van Upsala. In 1926 werd de Nobelprijs toegekend aan *Prof. Thé Svedberg* voor zijn onderzoekingen op colloidchemisch gebied. Er is in het werk van deze beide onderzoekers een nauwe verwantschap aan te wijzen. Beiden zullen in de eerste plaats bekend blijven om hun ontwikkeling van methodes van onderzoek van eiwitten en van zeer grote moleculen in het algemeen, methodes, zonder welke de moderne ontwikkeling van de eiwitchemie niet mogelijk geweest zou zijn.

Met behulp van *Svedberg's* ultracentrifuge, die vooral op de massa en de afmetingen van de eiwitdeeltjes reageert, was het mogelijk aan te tonen, dat in vele eiwitten de deeltjes gelijke massa en afmetingen hebben en dus met recht moleculen genoemd mogen worden. Dit instrument heeft dan ook een voorname rol gespeeld bij de bepaling van de molecuulgewichten van eiwitten en vormde tevens een belangrijk hulpmiddel bij de bepaling van de zuiverheid van eiwitpreparaten.

Tiselius' werk grijpt de eiwitten bij een ander karakteristiek punt aan en wel bij de elektrische lading, die ze tengevolge van de dissociatie der carboxyl-, amino- en enkele andere groepen hebben. Dank zij deze elektrische lading bewegen de eiwitmoleculen zich in een elektrisch veld en ofschoon deze beweging, de *electrophorese* of *kataphorese* reeds lang bekend was, heeft toch eerst door de methodiek van *Tiselius* de meting van de *electrophorese*-snelheid van eiwitmoleculen in oplossing, betrouwbare uitkomsten gegeven. En dit niet alleen. Hij

was in staat ook in *mengsels* van eiwitten, die soms 4 of meer verschillende componenten bevatten, zonder voorafgaande scheiding de electrophorese der afzonderlijke componenten waar te nemen. Voeg daar nog bij, dat hij zijn methode tevens in preparatieve richting ontwikkelde, zodat door gebruik te maken van verschillen in electrophorese-snelheid, quantitative eiwitscheidingen uitgevoerd konden worden, dan kan men enigszins begrijpen, hoe diep deze methodiek in het eiwitonderzoek heeft ingegrepen.

Het prototype van *Tiselius'* electrophorese-methodiek vindt men in de oude U-buismethode van *Burton* (1906). Daarbij werd een sol in de onderste helft van een U-buis gebracht, daarop werd voorzichtig een vloeistof, die geen soldeeltjes bevatte, gebracht en na het aanleggen van een elektrische spanning aan twee in de bovenstaande vloeistof gestoken elektroden werd de verplaatsing van de grensvlakken gemeten. Voor werken met eiwitsolen had deze methode vele bezwaren. Ten eerste was de grens eiwit-eiwitvrije vloeistof moeilijk waar te nemen. Ten tweede was het moeilijk scherpe grensvlakken te krijgen, waaraan nauwkeurige metingen mogelijk waren en ten derde werden de metingen vaak gestoord door diffusie van electrolyseproducten naar de grensvlakken en door convectiestromen, die een gevolg waren van de door de elektrische stroom opgewekte warmte. Bovendien was de keuze van de bovenstaande vloeistof van invloed op de gemeten electrophorese-snelheid en heerste er in de literatuur nog onenigheid over de juiste keuze van deze vloeistof. In zijn in 1930 verschenen dissertatie¹⁾ geeft *Tiselius* dan aan hoe deze moeilijkheden overwonnen kunnen worden en in de volgende jaren²⁾ is de methode nog in verschillende opzichten verfijnd en zijn er door hemzelf en vele anderen over de gehele wereld belangrijke toepassingen van gegeven.

De grens tussen de eiwithoudende en eiwitvrije vloeistof (eventueel bij mengsels, de grens tussen de vloeistof met $n + 1$ en die met n eiwitcomponenten) wordt waargenomen, hetzij door gebruik te maken van de ultravioletabsorptie van eiwitten, hetzij met behulp van een der vele modificaties van de *Töplerse „Schlierenmethode“*, die berust op het verschil in de brekingsindex voor zichtbaar licht der twee vloeistoffen.

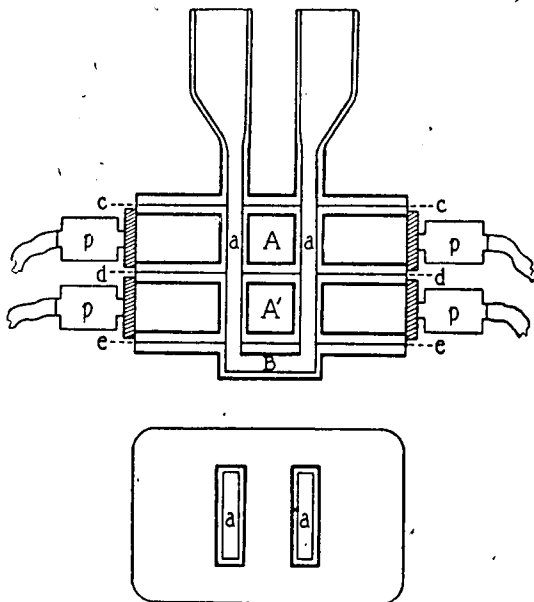


Fig. 1. De U-buis van het toestel van *Tiselius*. Boven: zij-aanzicht. Onder: horizontale doorsnede. Overgenomen uit *Mac Innes*, Principles of electrochemistry.

Scherpe scheidingsvlakken worden verkregen doordat de U-buis uit enige nauwkeurig op elkaar geslepen delen bestaat, die in horizontale richting ten opzichte van elkaar verschoven kunnen worden. Eerst wordt de U-buis tot

boven het vlak d . . . d met eiwitoplossing gevuld (zie fig. 1). Vervolgens wordt het deel A' opzij geschoven en de overtollige oplossing verwijderd. Dan wordt het U-buisgedeelte A en de gehele rest van het toestel met een bufferoplossing gevuld en nadat zich in de thermostaat het temperatuurevenwicht heeft ingesteld, wordt A' voorzichtig (bijv. pneumatisch) weer onder A gebracht, waardoor een zeer scherp grensvlak verkregen wordt.

Storing door electrolyse-producten wordt vermeden, doordat de elektroden zeer ver van de eigenlijke U-buis in zeer ruime electrodevaten zijn aangebracht (zie fig. 2).

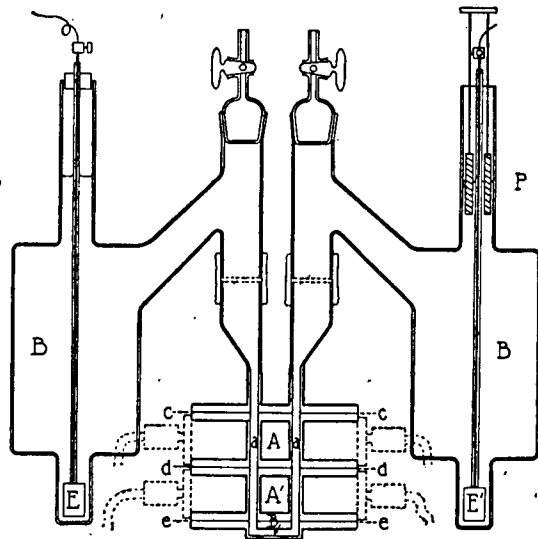


Fig. 2. Schets van het complete electrophorese-toestel. Overgenomen uit *Mac Innes*, Principles of electrochemistry.

De convectie wordt bestreden door de doorsnede van de U-buis niet rond, maar rechthoekig te kiezen (fig. 1, onderhelft) waardoor een goede warmteuitwisseling verzekerd wordt en door de bepaling uit te voeren in de buurt van 4 °C, het punt van de maximale dichtheid van water, waar dus kleine temperatuurverschillen in eerste benadering geen dichtheidsveranderingen geven.

Wat de keuze van de bovenstaande vloeistof betreft, heeft *Tiselius* terecht opgemerkt, dat deze aan twee eisen moet voldoen en wel: de electrolytsamenstelling moet zo goed mogelijk gelijk zijn aan die van de eiwitoplossing en het elektrisch geleidingsvermogen van de twee oplossingen mag niet noemenswaard verschillen. Men bereikt dit door de eiwitoplossing een tijdlang te dialyseren tegen de buffer, die later, als bovenstaande vloeistof gebruikt wordt en door de concentratie van de buffer vrij hoog (bijv. 1/20 of 1/10 N) te kiezen vergeleken bij de eiwitconcentratie. Daar bij dit betrekkelijk grote zoutgehalte de electrophoresesnelheid gering is en de elektrische stroomsterkte hoog, klemmen de hierboven genoemde voorzorgen tegen convectie en storende electrolyseproducten des te meer.

Bij de meeste toepassingen van deze methodiek is het niet zo zeer begonnen om een nauwkeurige meting en interpretatie van de electrophoresesnelheid, als wel om de vaststelling van de zuiverheid van het onderzochte eiwit of om de quantitative bepaling van de verschillende componenten van een mengsel van eiwitten. Deze quantitative bepaling kan goed worden uitgevoerd met behulp van de „Schlierenmethode“, die zoals reeds werd vermeld, berust op het verschil in brekingsindex aan weerszijden van het grensvlak. Indien men een mengsel van eiwitten onderzoekt, neemt men in het algemeen een aantal grensvlakken waar, die zich bewegen met snelheden, karakteristiek voor elke eiwitcomponent. Het snelst naar boven lopende grensvlak vormt de scheiding tussen de eiwitvrije buffer en eiwit No. 1., het volgende, iets langzamer lopende, grensvlak scheidt eiwit No. 1 van het mengsel van eiwit No. 1 en No. 2, het daaropvol-

gende scheidt eiwit No. 1 en 2 van de Nos. 1, 2 en 3 en zo vervolgens. De sprong in de brekingsindex bij elk grensvlak is dan dus karakteristiek voor de concentratie van, resp. eiwit No. 1, eiwit No. 2, eiwit No. 3 enz.

Het zou te ver voeren in dit korte overzicht de vele en velerlei toepassingen van *Tiselius'* electrophorese-methode te bespreken. Maar een enkel voorbeeld willen wij toch noemen. Het is bekend, dat zoogdierbloed naast de bloedlichaampjes verschillende opgeloste eiwitten bevat. Zolang men voor de scheiding dezer eiwitten slechts over de vrij ruwe en bovendien chemisch wellicht niet onschuldige uitzoutmethode beschikte, bleven de vorderingen op dit gebied langzaam. Door het toepassen van de zoveel zachtaardiger electrophoretische scheiding, waarbij het milieu nauwelijks van het normale physiologische milieu hoeft te verschillen, werd door *Tiselius* en zijn school en later ook door vele anderen snelle vooruitgang geboekt. Het bleek mogelijk in het bloedplasma verschillende componenten te onderscheiden, waarvan de voornaamste zijn: albumine, globuline (α , β en γ) en fibrinogeen, waarvan men niet alleen de electrophoresesnelheden, maar ook de quantitative hoeveelheden kon bepalen. Daar vele ziektebeelden, en ook het optreden van antistoffen, gepaard gaan met een verschuiving in de verhoudingen van deze serumcomponenten, is de *Tiselius* methode ook voor de medische wetenschap een zeer belangrijk hulpmiddel, zó belangrijk, dat zelfs met de mogelijkheid gerekend werd, dat *Tiselius* niet de Nobelprijs voor chemie, maar die voor geneeskunde zou krijgen.

Fig. 3 geeft een voorbeeld van het electrophoresediagram van konijnenserum³⁾, dat antistof tegen eialbumine bevat. Duidelijk onderscheidt men de verschillende componenten als afzonderlijke „golven”. Het oppervlak onder

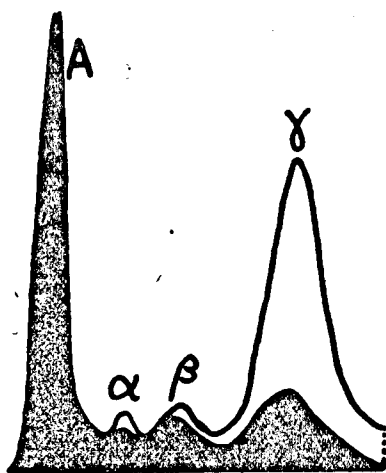


Fig. 3. Electrophorese-diagram van konijnenserum met antistof tegen ovalbumine, opgenomen met een „Schlierenmethode”. Getrokken lijn = vóór de precipitatie van de antistof. Geheel zwart gebied = na de precipitatie van de antistof. De eiwitten bewegen zich van rechts naar links. De golf toppen komen met de scheidingsvlakken overeen, het oppervlak onder elke golf met de concentraties.

A = albumine, loopt dus het snelst.

α = α -globuline.

β = β -globuline.

γ = γ -globuline, bevat ook de antistof; loopt dus het langzaamst.

elke golf is ten naaste bij evenredig met de hoeveelheid van de desbetreffende component. Na precipitatie van de antistof met eialbumine blijkt het serum vooral armer aan γ -globuline geworden te zijn, zodat men geneigd is de antistof als een iets gewijzigd γ -globuline op te vatten. (voorzichtiger: als een stof die electrophoretisch niet van γ -globuline te onderscheiden is).

In de laatste jaren heeft *Tiselius* nog een geheel andere methodiek ontwikkeld, die van veel belang is voor de analyse en scheiding van ingewikkelde mengsels. Het be-

treft hier modificaties van de chromatografie⁴⁾, waarbij het doorspoelen van de filterlaag zo lang wordt voortgezet, totdat de te analyseren stoffen de adsorptiekolom weer verlaten. In het filtraat wordt dan de concentratie en de hoeveelheid der verschillende componenten bepaald met behulp van optische methodes, waarbij behalve de reeds genoemde „Schlierenmethode”, vooral interferometrische waarneming met voordeel is toegepast.

De methode is zeer flexibel, daar men zowel het adsorbens als de milieu-vloeistof aan speciale behoeften aan kan passen. Bovendien kan nog van drie verschillende principes van chromatografische scheiding gebruik gemaakt worden nl.

1. *Frontale analyse*. Hierbij wordt de te analyseren oplossing zolang doorgespoeld tot de kolom (bij de gegeven concentraties) verzadigd raakt. Deze verzadiging treedt des te later op naarmate de adsorptie sterker is en in het filtraat, dat in het begin uit zuiver oplosmiddel bestaat, komen dan achtereenvolgens de verschillende componenten van het mengsel te voorschijn, eerst de minst geadsorbeerde, vervolgens deze + een moeilijker adsorbeerbare component enz., totdat uiteindelijk de kolom met alle componenten verzadigd is en het mengsel onveranderd doorstroomt.

2. *Ontwikkeling door uitwassen*. Nadat een portie van het mengsel in de kolom gestroomd is en daar alle opgeloste stoffen geadsorbeerd zijn, wordt nagespoeld met zuiver oplosmiddel, waarbij de verschillende componenten als afzonderlijke banden met verschillende snelheid door de kolom spoelen en tenslotte als gescheiden fracties in het filtraat te voorschijn komen.

3. *Ontwikkeling door verdringing*. Teneinde het euvel te bestrijden, dat bij de ontwikkeling volgens 2 de banden verbreden als gevolg van het niet recht zijn van de adsorptie-isotherm voegt *Tiselius* in de verdringingsvloeistof een sterk adsorbeerbare stof toe, die de te analyseren stoffen van het adsorbens verdringt en voor zich uitdrijft. Deze komen dan tenslotte in het filtraat terecht als onmiddellijk op elkaar volgende scherpe zones, die elk één component van het mengsel bevatten.

Ofschoon de ontwikkeling van deze adsorptie-methodieken zeker nog niet is afgesloten, kan toch wel reeds gezegd worden, dat we hier over een belangrijk hulpmiddel beschikken voor het onderzoek van ingewikkelde mengsels van biologische herkomst, o.a. voor de analyse van aminozuren en peptiden in eiwithydrolysaten.

Tot slot zij nog vermeld, dat in ons land het Staats-veeartsenijkundig Onderzoekingsinstituut reeds sinds enige jaren over een *Tiselius*-electrophoreseapparaat beschikt⁵⁾ en dat ook te Utrecht op het Laboratorium voor Physiologische Chemie een modern *Tiselius*-apparaat aanwezig is.

Utrecht, November 1948.

J. Th. G. Overbeek.

1) *Tiselius*, A., „The moving boundary method of studying the electrophoresis of proteins”, Upsala 1930.

2) *Tiselius*, A., Trans. Faraday Soc. 33, 524 (1937); Kolloid-Z. 85, 129 (1938).

3) *Tiselius*, A. en *Kabat*, E. A., J. Expt. Med. 69, 119 (1939).

4) *Tiselius*, A., Advances in Protein Chem. 3, 67—93 (1947); Academic Press, New York; Advances in Colloid Sci. 1, 82—98 (1942); Interscience New York; Kolloid-Z. 105, 101 (1943).

5) Zie bijv. *Janssen*, L. W., Rec. trav. chim. 65, 564 (1946).

Afvalwater

628.3 : 62.00482

Afvalwater en industrievestiging *)

Het mag als voldoende bekend verondersteld worden, dat het voor het behoud van het levensniveau onze be-

*) Inleiding, gehouden op de jaarvergadering van de Nederlandse Vereniging tegen Water-, Bodem- en Luchtverontreiniging op 26 October 1948.

volking, die nog steeds toenemende is, noodzakelijk is de betalingsbalans sluitend te maken en dat de uitbreiding en ontwikkeling der industrie hierbij een zeer grote rol zal moeten spelen. De chemische industrie zal daar in belangrijke mate toe kunnen bijdragen en dit is des te belangrijker omdat juist de chemische industrie een van de takken van industrie is die voor ons land nog grote mogelijkheden biedt, niet alleen door de hoge standing van wetenschap en techniek hier te lande, maar omdat wij over grondstoffen daarvoor beschikken — zout, steenkool, aardgas, aardolie, stro, aardappelen.

En bij de chemische industrie zijn dan in het algemeen de „process industries” te rekenen, waarmee behalve de chemische en pharmaceutische industrie ook de leerindustrie, de gistingindustrie, de textielindustrie, de stoccartonindustrie, enz. bedoeld worden.

Zonder twijfel zijn er redenen geweest om aan de watervervuiling door industrieel afvalwater paal en perk te stellen (veenkoloniaal gebied, Twents textielgebied enz.) en dat de zorg voor de volksgezondheid, landbouw, veeteelt, visserij, natuurschoon enz. tot bepaalde voorschriften leidt, is dan ook zeer wel begrijpelijk.

Het is dan ook duidelijk dat chemische industrieën zo mogelijk daar gevestigd moeten worden waar het afvalwater zonder enig bezwaar geloosd kan worden, d.w.z. aan de Noordzeekust, in het bijzonder aan de Westerschelde, de Nieuwe Waterweg, het Noordzeekanaal, Harlingen, Delfzijl (superfosfaat, olieraffinaderijen, stikstofindustrie, zwavelzuur enz.).

Doch er zijn nu eenmaal ook andere factoren behalve de watervervuiling, die de vestigingsplaats van een industrie bepalen en daarvan zijn te noemen:

- a. ligging ten opzichte van aanvoer van grondstoffen en afvoer van eindproducten (steenkool- en stikstofchemie, zoutindustrie, stroverwerking, aardgas enz.).
- b. het productiewater (kunstzijde, stoccellulose, papier, enz.).
- c. beschikbaarheid van arbeiders (weliswaar is de chemische industrie niet een sterk arbeidsintensief bedrijf, maar personeel is toch nodig).

Industrieën met schadelijk afvalwater waarvoor geen directe afvoer toelaatbaar is, zullen met zuivering rekening hebben te houden en deze in de kostprijscalculatie dienen op te nemen. Doch terwijl men van dergelijke bedrijven waarborgen kan eisen om de schadelijke invloed van het afvalwater tot het toelaatbare te beperken, dienen zij harerzijds toch ook wel te weten, welke deze eisen zijn en waar de grenzen van het toelaatbare liggen.

En elke beperking, die men een industrie oplegt — hetzij door het voorschrijven van een bepaald vestigingsgebied, hetzij door het voorschrijven van afvalwaterzuivering — betekent een vermindering van het concurrentievermogen, waarbij vooral aan concurrentie op de buitenlandse markt gedacht wordt.

Er is wel eens gezegd dat een onderneming, die de kosten van de zuivering van haar afvalwater niet kan dragen, economisch geen reden van bestaan zou hebben. Een dergelijke uitspraak is natuurlijk in zijn algemeenheid niet aanvaardbaar. Enerzijds zou men door de te stellen eisen maar hoog genoeg op te voeren aan tal van bedrijven het economische bestaansrecht kunnen ontzeggen, anderzijds kan het voorkomen, dat het algemeen belang eist dat een industrie met schadelijk afvalwater in een gebied waar geen directe afvoer mogelijk is, tot stand komt.

Sprekende voorbeelden daarvan zijn o.a. de industriële stroverwerking en de vlasnijverheid. Het is te verwachten dat in de naaste toekomst een hoeveelheid van 200 à 300.000 ton stro nog ter beschikking zal zijn, naast datgene wat op de boerderijen en voor bekende industriële doeleinden verwerkt wordt (stoccarton, vezelplaten enz.). Er moet dus naar andere verwerkingsmogelijkheden gezocht worden en hier is o.a. gedacht aan

een grotere productie van stoccellulose, die grote perspectieven biedt. Het afvalwaterprobleem brengt echter vele moeilijkheden met zich mee en gezien het grote algemeen belang van stroverwerking dienen de eisen voor zuivering zodanig gesteld te worden, dat met de industriële mogelijkheden zoveel mogelijk rekening gehouden wordt.

Wat de vlasnijverheid betreft zij in het bijzonder gewezen op West-Zeeuws-Vlaanderen waar ongeveer 12% van de bevolking afhankelijk van de vlasnijverheid is. Indien men de toestanden ziet waaronder daar geleefd en gewerkt wordt is het duidelijk, dat hier zoveel mogelijk geholpen moet worden. Nog niet zo lang geleden is een plan voor een coöperatieve warmwaterroterij ontworpen, doch daar voor het rootwater zuiveringsinstallaties werden geëist, werd het plan te duur en is, althans in deze vorm, niet doorgegaan.

Zeer zeker heeft het rootwater zijn bezwaren (naar beweerd wordt vooral voor de visstand), doch in hoe sterke mate dit het geval is en of dergelijke belangen wel opwegen tegenover de andere bestaansmogelijkheden der bevolking en in het bijzonder tot welke grenzen zuivering zou moeten plaats vinden, is eigenlijk niet bekend.

Zo zijn er meer voorbeelden te noemen, waarbij het algemeen belang direct of indirect in hoge mate door bepaalde industriële activiteiten gediend kan worden. In die gevallen is het wel zeer noodzakelijk dat de ontwikkelingsmogelijkheid voor deze industrieën zo gunstig mogelijk gemaakt wordt, hetzij door het stellen van eisen aan de zuiverheid van het afvalwater die niet scherper zijn dan strikt noodzakelijk is, hetzij door het scheppen van betere afwateringsgelegenheden.

Het is van belang eens te overzien hoe op het ogenblik de situatie in ons land is (buiten de Noordzeekust).

Vooropgesteld wordt de voorziening aan drinkwater, waarvoor de Lek en het IJselmeer in aanmerking komen (rapport Commissie Drinkwatervoorziening Westen des Lands 1940) en de doorspoeling van de boezems en het polderwater in Noordholland, Friesland en Groningen ten behoeve van land- en tuinbouw.

Er blijft voor industrievestiging dus over de Maas en wellicht de Waal (en misschien de IJsel en het IJselmeer waaromtrent het standpunt der Commissie Drinkwatervoorziening niet geheel duidelijk is).

De mogelijkheden voor de vestiging van afvalwatergevende industrieën zijn dus niet groot en het zal gewenst zijn andere gebieden te creëren.

Hierbij zij in de eerste plaats herinnerd aan een door Ir. Samson op de vergadering van 1946 gedaan voorstel om in Groningen en Noord-Drenthe een aantal rioolleidingen en kanalen uit het binnenland naar zee te leggen.

In de tweede plaats moge aandacht gevraagd worden voor een uitbreiding van het Twentse industriegebied met een kanaalaansluiting op de Dollard (suggestie van Prof. Ir. J. G. Hoogland). De zoutgebieden, het aardoliegebied en de aardgaswinning in Drenthe bieden grote mogelijkheden voor een belangrijke en wijdvertakte chemische industrie. Bovendien zou ook het Twents textielgebied hiervan kunnen profiteren, kortom Twente en Oost-Nederland zouden tot een belangrijk gebied voor een uitgebreide industrie kunnen groeien, hetgeen tevens ook zou bijdragen tot de door de overheid zozeer gewenste spreiding van de industriële activiteit en de neiging tot concentraties in het overbevolkte Westen te verminderen.

Het gehele beeld van de hygiënische eisen en van economische realiteit is er ongetwijfeld een van tegenstrijdige belangen; het algemeen belang zou er in hoge mate door gediend zijn, indien de volgende vraagstukken zouden kunnen worden opgelost:

- I. Het aangeven van die gebieden waar vestiging van chemische industrieën, die afvalwater geven, zonder bezwaar kan plaats vinden, resp. in welke ge-

bieden aan eisen van de samenstelling van het afvalwater moet worden voldaan.

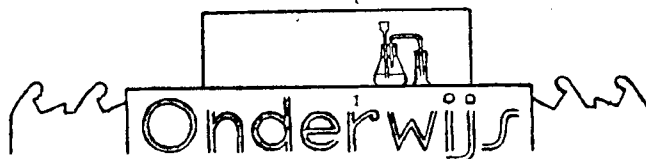
- II. Het zo nauwkeurig mogelijk formuleren van de eisen en voorschriften, waar afvalwater aan moet voldoen en daarbij zoveel mogelijk rekening te houden met de industriële belangen.

III. Het uitbreiden van de vestigingsgebieden voor chemische industrieën door het maken van afvoerleidingen en kanalen.

P. Schoenmaker.

November 1948.

Centraal Instituut voor Industrieontwikkeling.



37.01[5]

Enige problemen uit de didactiek der natuurwetenschappen, in het bijzonder van de scheikunde¹⁾

Het is zonder twijfel niet de gewoonte om in deze rubriek een boek te bespreken, maar buitengewone omstandigheden wettigen buitengewone maatregelen en de verschijning van een boek als dit is in ons land vrijwel een unicum. Dat is op zichzelf natuurlijk geen voldoende argument maar het wordt dit wel, wanneer men er bij weet dat dit unicum zeer geslaagd is en de volle aandacht verdient van ieder die jonge mensen moet inwijden in de geheimen der natuur en we willen er direct aan toevoegen dat ook voor andere docenten dit boek stellig belangrijke aanwijzingen bevat.

Aanleiding tot de gepubliceerde onderzoeken is vooral te vinden in de nog onbevredigende wijze waarop didactiek der natuurwetenschappen (N.W.) wordt bedreven. „We missen nog te zeer een theoretische achtergrond die ons in staat stelt de vele didactische ervaringen te doorzien”.

Om daar een duidelijk overzicht van te krijgen heeft schrijver zich enige belangrijke vragen voorgelegd en getracht door een groot aantal onderzoeken een antwoord op die vragen te verkrijgen.

De hoofdproblemen luiden:

1. Welke ervaringen hebben de leerlingen bij het begin van het scheikundeonderwijs met stoffen? Hoe ordenen ze deze stoffen?
2. Welke ervaring hebben ze met natuur- en scheikundige verschijnselen, hoe ordenen ze die verschijnselen?
3. Hoe verwerken de leerlingen de nieuwe ervaringen, die ze opdoen aan natuur- en scheikundige experimenten?

Drie vragen, waaraan later nog een 4-tal werd toegevoegd:

1. Is er bij onze leerlingen nog verwarring merkbaar tussen de beschrijving van een verschijnsel en de verklaring er van?
2. Is de tendenz tot analogievorming specifiek voor kinderen van 10—14 jaar?
3. Treden er bij onze kinderen nog „praëcausale” verklaringen op? Moeten deze praëcausale verklaringen worden beschouwd als voorstadia van een causale verklaring?
4. Is dus het inzicht in de causale relatie in de puerale leeftijd (9e à 10e tot 13e à 14 jaar) wel voldoende ontwikkeld om een natuurwetenschappelijk juiste verklaring mogelijk te maken?

Door middel van een aantal straks te noemen experimenten werd getracht een antwoord op deze vragen te vinden, terwijl in het eerste hoofdstuk bovendien enige verwante onderzoeken van Piaget, Deutsche, Black en enkele anderen worden besproken.

Aan de onderzoeken van Koning zelf hebben onge-

veer 900 kinderen deel genomen terwijl in het totaal circa 12000 schriftelijke antwoorden werden onderzocht waarvan 200 nader mondeling werden toegelicht. De onderzoeken lopen over de jaren 1942—1947.

Begonnen werd met een stoffenonderzoek, teneinde uit te maken welke stoffen de kinderen kennen en of zij ook herkennen. Er bleek uit dat ze van een groot aantal stoffen de namen weten — kinderen uit de eerste klasse meer dan 500 — en bij het onderzoek dat van de 73 stoffen er 35 door meer dan 50 % der leerlingen goed werden gedetermineerd, 15 stoffen kregen van minder dan 40 % de goede naam en van 23 stoffen werd een duidelijke stijging van het aantal goede antwoorden van klasse 1 tot 5 waargenomen. De leerlingen kregen flesjes met de stoffen voor zich geplaatst en mochten door „proeven, ruiken, kloppen, voelen en vooral goed kijken de naam zien te vinden”.

Door deze eenvoudige onderzoeken kwam o.a. duidelijk tot uiting dat de kinderen de stoffen om zich heen leren ordenen, maar deze ordening is een geheel andere dan de ordening die de chemie geeft.

„Als men nu dadelijk begint met verschijnselen, zonder over de stoffen zelf te spreken, dan komt later de ordening volgens samenstelling der stoffen, die de scheikunde leert, volkomen los te staan van de dagelijkse „natuurlijke” ordening volgens uiterlijke eigenschappen enz. De kinderen moeten eerst leren begrijpen dat het met deze natuurlijke ordening spaak loopt, als we fijnere onderscheidingen eisen en zo komt van zelf de vraag op naar een mogelijk nieuwe ordening. De zin hiervan kan dan beter worden doorzien”. Zoals de ordening bij het kind anders is dan bij de N.W., zo is het ook met de begrippen en ervaringen die het reeds heeft. Voor beiden geldt de opvatting die een twintigtal pagina's vroeger werd uitgesproken:

„Men zou nu kunnen menen, dat het er niet veel toe doet welke ervaringen het kind reeds heeft, mits we de leerlingen maar voldoende nieuwe ervaringen op het desbetreffende gebied laten opdoen en ons onderwijs dan bij die nieuwe ervaringen aansluiten. Uit deze nieuwe ervaringen kunnen dan definities en begrippen worden opgebouwd. Voor de vorming van deze begrippen zou de oorspronkelijke ervaring van het kind slechts storend werken.

Men vergeet dan echter, dat de oorspronkelijke, door noëtische abstractie uit de werkelijkheid verkregen ervaringsbegrippen, zich niet zo maar laten verdringen door begrippen, die door logische definitie verkregen zijn. De natuurwetenschappelijke denkwijze staat nl. wel zeer ver af van de kinderlijke denkwereld. Men kan het kind deze denkwijze niet leren door het maar vast enkele logische definities in te prenten en het dan voldoende of althans veelvuldig met deze „aangebrachte” begrippen te laten manipuleren. Dan blijft het brok kennis, dat zo wordt gekauwd en herkauwd, toch een onverteerbare massa en het wordt niet geassimileerd. Telkens interveniëren de primitieve ervaringsbegrippen; ze hebben de primeur en zijn diep in de persoon verankerend”. (blz. 19).

Het begrip noëtische abstractie houdt een abstractie in zonder logisch leidend principe. In het woord „kracht” bijv. zijn dikwijls de noties: „sterk”, „menselijk vermogen”, „plaatselijke gebondenheid” (veerkracht) enz. gedacht. In de logische abstractie, die volgens definitie wordt opge-

steld ontbreken bijv. antropomorfe begrippen. Het natuurkundige begrip „kracht” roept niet meer de associaties: „sterk”, „menselijk vermogen” op, maar is bij definitie de oorzaak van ontstaan of verandering van beweging, of van vormverandering.

Deze in het begin veel uiterst vage noëtische abstracties evolueren en het is taak van ons onderwijs die evolutie te leiden in de goede richting d.w.z. tot de door ons nodig geachte natuurwetenschappelijk juiste begrippen.

Het zou ons veel te ver voeren belangrijke vondsten uit dit boek op deze wijze aan onze lezers voor te leggen. Wij willen dus de inhoud verder in korte trekken vermelden, nog iets van de conclusies uit dit laatste hoofdstuk overnemen en tot besluit enige kritische opmerkingen plaatsen waardoor naar we hopen een tweede druk van dit boek nog aan waarde zal kunnen winnen.

Het derde hoofdstuk handelt over de verklaringen van enige verschijnselen uit natuur en techniek, door leerlingen van de lagere klassen der M.S. gegeven. Ondervraagd werd over: Dauwvorming, zinken en drijven, vliegmachine, waterleiding, kleefkracht van een leeggezogen flesje, kracht en druk.

Bij analyse van deze antwoorden kwamen ook weer enige belangrijke punten naar voren, waarvan het eerste wel is dat we vaak geneigd zijn te veronderstellen dat het probleem dat in een vraag ligt, voor het kind hetzelfde is als voor ons. Dat is niet het geval.

Een andere, niet minder belangrijke, vindt men vermeld op pag. 71: „Het is dan ook beslist onjuist om met sommige physici te concluderen, dat natuurkundeonderwijs in de tweede klasse geen zin heeft, omdat kinderen van 14 jaar nog oorzaken en gevolgen zouden verwisselen”.

Dit laatste als antwoord op de 4e vraag aan het begin gesteld, een vraag, die dus onomwonden bevestigend beantwoord moet worden. Dit antwoord is in overeenstemming met de ervaringen die Minnaert, Orstein en Mevrouw Joosten opdeden met leerlingen uit de hoogste klassen van lagere scholen te Soest, Gent, Laren, Hilversum en de lagere Montessori school te Amsterdam.²⁾ Bovendien werd door het onderzoek het oordeel dat we vroeger uitspraken³⁾ bevestigd, dat redevoeringen met meer dan één schakel voor kinderen op deze leeftijd vermeden moeten worden door de geringe spanwijdte van het causale denken.

Het vierde hoofdstuk brengt ons definities van enige N.W. begrippen door kinderen van de middelbare school. Definities van zwaartekracht, zwaartepunt, atoom, molecuul; warmte en temperatuur; rook, nevel, damp, gas; kookpunt. Interessant om na te gaan, niet in het minst om de conclusie waartoe de schrijver komt, een slotsom die we in een praktijk van ca. vijf en twintig jaar geheel bevestigd vinden.

„Uit deze bespreking blijkt wel hoe nodig het is, dat de leerlingen nauwkeurig leren waarnemen en beschrijven, wat ze hebben waargenomen. Bij het aanvangsonderwijs in N.W. zal hierop, veel meer dan tot nu toe het geval is, de nadruk gelegd moeten worden. Het zal noodzakelijk blijven, dat de leerboeken van enkele „sleutelproeven” een goede beschrijving opnemen, maar daarnaast zal de leerling gelegenheid moeten hebben zich in de beschrijving van experimenten te oefenen. De activiteit van de leerlingen wordt zeer belemmerd, als in het leerboek de beschrijving van alle proeven reeds is opgenomen. Dit stimuleert niet tot eigen vaarneming en onderzoek.

Het is o.i. alleen mogelijk aan de leerlingen de zin en de waarde van de definities duidelijk te maken en de N.W. verklaringen te leren begrijpen, als ze eerst zelf door eigen ervaring hebben leren onderscheiden tussen hoofd- en bijzaken. In de analyse van een natuurverschijnsel of van een experiment zijn ze zwakker dan in de synthese. Daardoor komen ze bijv. tot voorbarige generalisaties. Het is voor de meeste leerlingen niet vruchtbaar om de complexen geanalyseerd aan te bieden. Dan blijft de wet of de definitie een geïsoleerd brok kennis, dat niet gehanteerd kan worden in nieuwe situaties. Verbale, schijn-exacte verklarin-

gen zijn dan het resultaat; keurig geformuleerde definities worden „opgespoten”; kunstjes met vraagstukken worden door dressuur-erin gestampt, maar nieuw inzicht is niet verkregen. Alleen als ze zelf actief deelgenomen hebben aan de analyse zijn ze in staat om de waarde van synthese, de logische abstracties, de formulering van de natuurwetten te doorzien”. (blz. 89).

In de drie volgende hoofdstukken: De kaarsproef, de lineaalproef (hefboomexperiment), de fosforproef wordt getracht een antwoord te vinden op de vraag: Hoe verwerken de leerlingen de nieuwe ervaringen die ze opdoen aan natuur- en scheikundige experimenten?”

Speciaal willen we wijzen op de voorzorgsmaatregelen die de docent heeft te nemen om de proeven te doen slagen, niet alleen in materiële, maar zeker ook in psychologische zin. Hij moet een goede sfeer weten te scheppen en door zijn vragen en houding zo min mogelijk suggesties geven omtrent de antwoorden die moeten komen.

Dat lijkt eenvoudig, maar is moeilijk. Ik gebruik de vragen-methode tientallen jaren bij mijn onderwijs en ondervind telkens de moeilijkheden waarvoor Koning waarschuwt.

Een ander belangrijk punt is dat bij de kaarsproef zelfcorrectie werd ingevoerd met gunstig resultaat. Het bleek dat de leerlingen in twee types ingedeeld konden worden: een categorie die door proeven alleen niet tot een verbetering van hun verklaring kan komen en een tweede groep die van de proeven iets geleerd heeft. Sommigen toonden duidelijk het „Aha”-Erlebnis. Het constante type is verre in de meerderheid, de meeste leerlingen volharden bij een globale verklaring.

Van de samenvattende slotopmerkingen van dit hoofdstuk „de kaarsproef” zou ik er een willen onderstrepen nl. dat we bij de opbouw van een N.W. didactiek zeer ernstig rekening moeten houden met de taalmoeilijkheden.

„Hier baat onmiddellijke invoering van „exacte” definities niet, omdat dit de leerlingen tot „schijnexactheid” leidt. Slechts door de leerlingen voortdurend er op te wijzen, dat hun taalgebruik aanleiding geeft tot allerlei verwarring, door hen te dwingen zich rekenschap te geven van de betekenis van de woorden, die ze gebruiken en door nieuwe termen steeds weer te laten expliceren, zal men de kinderen er langzamerhand toe kunnen brengen deze moeilijkheid te overwinnen”. (blz. 123)

Deze conclusie van Koning acht ik volkomen juist. Vooral geijkte definities zijn niet zelden in woorden vervat waarvan jonge kinderen de betekenis niet eens begrijpen. Laat staan dat de opgespoten definitie dan enige waarde heeft, tenzij men meent dat op de duur door inslijping toch nog werkelijke verrijking plaats vindt.

In het volgende hoofdstuk wordt de lineaalproef besproken, een eenvoudig experiment met een in het midden gesteunde lineaal om de hefboomwet af te leiden. Tot mijn verbazing las ik dat deze proef als demonstratie-proef is verricht en niet als leerlingproef. Daaraan ligt het waarschijnlijk dat Koning constateert dat de leerlingen wel een regelmaat trachten te ontdekken, maar dat dit aan velen niet lukt. De ervaringen van Minnaert en Orstein die de leerlingen deze proeven zelf deden uitvoeren, is dat ze de regel wel vinden, wat ik ook zelf geregeld constateerde.

Het laatste hoofdstuk in deze serie behandelt de fosforproef van Lavoisier in de vorm van een stil-lees les, een van de interessantste hoofdstukken van het boek, niet het minst om de twee voornaamste conclusies die er uit getrokken worden. De eerste, dat de uitslag van de fosforproef een redelijke diagnose kan geven van de intelligentie van de leerlingen” en de tweede waar ik extra de nadruk op zou willen leggen, dat het van groot belang zou zijn als meer docenten stil-lees stukken op N.W. gebied gingen samenstellen en toepassen bij hun onderwijs.

Hoofdstuk VIII, dat het doel van het M.O. en het algemene doel der opvoeding behandelt, bevat zoveel behartenswaardige opmerkingen dat het moeilijk is een keuze te doen.

Het principe van afnemende leiding, dus de opvoeding tot zelfstandigheid van de leerling, het principe van samenwerking, het meer nadruk leggen op „kunde” dan op „kennis”, de aansluiting bij de ervaring der leerlingen, de integrale vorming, dat zijn zo enkele der belangrijke onderwerpen die hier gesproken worden.

Van het volgende hoofdstuk: Doel van het onderwijs in de N.W. bij het M.O. moet hetzelfde gezegd worden. Ook hier bladzijden met een beschouwing die ik ten sterkste zou willen aanbevelen aan iedere docent en vooral aan iedere toekomstige docent in de N.W. Ik hoop in ander verband vooral op de betekenis van dit hoofdstuk terug te komen.

Het 10e hoofdstuk handelt over de praktijk van het scheikunde onderwijs bij het M.O. Ook over dit hoofdstuk waarin o.a. een critische beschouwing gehouden wordt over de door mij gepropageerde les-practicummethode en het daarbij behorende „werkboekje” wil ik thans kort zijn. In een afzonderlijk artikel zal ik op bovengenoemde kritiek uitvoeriger ingaan, omdat zowel de methode als het werkboekje niet in het juiste licht worden gesteld en een groot aantal van de hervormingen die Koning m.i. terecht eist, in die methode en in dat werkboekje reeds jaren geleden zijn voorgesteld. Zijn kritiek op de „leerboeken” onderschrijf ik, evenals zijn nadrukkelijk betoog ten gunste van coördinatie, waarbij m.i. ter oriëntatie van de lezers het coördinatie-rapport van de verenigingen van docenten in N.W. genoemd had moeten worden.⁴⁾ Koning's beschouwingen over het eindexamen zijn eenzijdig, omdat hij uitsluitend het eindexamen H.B.S. in ogenschouw neemt en het Gymnasium-B buiten beschouwing laat.

Zo juist als de kritiek op het H.B.S.-examen is, zo onjuist is de generalisatie vóór in het boek (blz. 11) waar over het eindexamen gesproken wordt en blijkens de beschouwing alleen het H.B.S.-examen wordt bedoeld. Wanneer hij ten aanzien van het laatste schrijft, dat een nieuwe formulering van een minimumprogramma, die didactisch verantwoord is, één van de noodzakelijkste veranderingen moet zijn bij de vernieuwing van het scheikunde-onderwijs, slaat hij stellig de spijker op de kop. Want bij de verschillende gelegenheden dat ik voor vernieuwing pleitte, was steevast het eindexamen H.B.S. de grote belemmering die altijd weer naar voren werd gebracht.⁵⁾

Nadat in hoofdstuk XI de drie hoofdvragen uit de didactiek der scheikunde besproken zijn vat Koning zijn conclusie samen in één zinnetje: „We gunnen onze leerlingen geen tijd om zich op een andere ordening in te stellen”, we forceren m.a.w., we stellen ons te veel met schijnresultaten tevreden en we hebben niet voldoende toetsingsmethodes om uit te maken in hoeverre dit het geval is.

Is het wonder dat Koning zeer nadrukkelijk pleit voor paedagogisch-didactische opleiding van de leraar en aan het einde van dit hoofdstuk een zevental problemen noemt die stellig aanleiding geven tot talloze onderwerpen van studie?

De laatste pagina's zijn gewijd aan een algemeen overzicht van de proeven en samenvatting van het experimentele gedeelte van het onderzoek.

Nu enkele critische opmerkingen. In de eerste plaats dan de passage op blz. 11: „Men maakt de leerlingen klaar voor het eindexamen of de hoeveelheid parate kennis is verzameld, die in het programma is voorgeschreven. Maar men vergeet daarbij, dat aan dit programma doelstellingen ten grondslag liggen, die, hoewel ze vaag geformuleerd zijn, toch de gang van het onderwijs beslissend beïnvloeden”. In verband met hetgeen Koning later (pag. 214 e.v.) schrijft bedoelt hij hiermede waarschijnlijk alleen het eindexamen H.B.S., want voor het eindexamen Gymnasium geldt deze karakteristiek beslist niet en als hij op het een of andere Gymnasium wel van toepassing is, ligt het aan de betrokken docent. Ik heb alle eindexamens vanaf het eerste in 1923 tot nu toe afgenomen

en steeds geconstateerd dat de gecommiteerden 1e weinig waarde hechten aan opgespoten kennis 2e het zeer op prijsstellen wanneer kandidaten: in staat zijn zelfstandig een oplossing voor een probleem te vinden, zich duidelijk en juist uitdrukken, niet gevangen zitten in hokjes-indeling, — dus bijv. bij natuurkunde een probleem met analytische meetkunde kunnen oplossen —, begrip hebben van de maatschappelijke betekenis van de vakken, kortom dit eindexamen heeft gelegenheid te zien wat de kandidaat in zijn mars heeft.

Waarmee ik niet wil zeggen dat het niet verbeterd kan worden, maar in ieder geval ligt in het gymnasiale eindexamen geen enkele belemmering om tot radicale vernieuwing van het scheikunde-onderwijs over te gaan.

Dit is niet zo onbelangrijk als de lezer misschien zou denken. In 1947 telden onze Gymnasia (en de afdelingen van de Lycea) 17029 leerlingen, alle 5 en 6 jarige H.B.S.-en samen bijna 50.000.

Een tweede bezwaar is dat het onderzoek van Koning zich uitstrekt over een periode van abnormale jaren en uitsluitend over leerlingen van klassikale scholen. In de eerste jaren 1942 en 1943 moge de invloed van de oorlog nog niet zó sterk merkbaar zijn geweest, in de latere jaren was dit stellig wel het geval.

Ik heb herhaaldelijk bij mijn leerlingen geconstateerd — en ik meen dat deze ervaring niet tot één school beperkt is! — dat hun voorgeschiedenis een belemmering vormt om tot logische abstractie te komen, in het algemeen dat hun geschiktheid om de natuurwetenschappen begrijpend te benaderen, is verminderd. Dat wil niet zeggen dat hun aanleg minder is geworden, maar ze zijn er minder toegankelijk voor. Ook de eenvoudigste mechanica gaf veel meer moeite dan voor de oorlog of in de eerste oorlogsjaren en het werken met de hefboomregel, opwaartse kracht en soortelijk gewicht gaf me in de jaren 1945 en 1946 in de 3e klasse zoveel moeilijkheden, dat ik in het jaar 1947 een totaal afwijkende behandeling van de leerstof invoerde, niettegenstaande ik ook de voorafgaande jaren op allerlei manieren getracht had de afstand tussen leerlingen en leerstof te overbruggen. Hetzelfde geldt ook voor de leerlingen in de hogere klassen, eveneens voor scheikunde. Dit verschijnsel wordt typisch geïllustreerd door het percentage onvoldoendes in verschillende jaren op de Kerst- en Paasrapporten behaald.

	Gem. percentage		Onvol- doendes	Kerst- en Paasrapport	
	gehele school		Kl. III	Kl. IV	
	Nat.k.	Scheik.	Nat.k.	Nat.k.	Scheik.
1938	15	7.5	19	18	21
1939	12	6.5	23	6	8 ¹ / ₂
1940	12	8.5	7.5	24	17
1941	11.5	1.5	14.5	15	0
1942	13.5	6.5	11.5	16.5	8
1943	7	8	18	10	10
1945	23	10	38	26	12
1946	42.5	21.5	53	45	10
1947	24.5	19.5	28	23	28

Of dit verschijnsel (verminderde geschiktheid) werkelijk van tijdelijke aard is zou onderzocht moeten worden en daarom is het m.i. noodzakelijk dat onderzoekingen als Koning gedaan heeft over enige jaren worden herhaald en dan niet alleen in klassikale scholen, maar ook in instituten als Daltonscholen, de Montessori Lycea, de Werkgemeenschap van Ir Boeke enz.

Bij de „kaarsproef” is het Koning gebleken, dat ondanks de mogelijkheid tot correctie de meeste leerlingen volharden bij een globale verklaring (blz. 111). In een noot onderaan de bladzijde vermeldt hij dat „op de didactische belangrijke vraag in hoeverre dit feit samenhangt met de leeftijd der leerlingen, hun opleiding, hun milieus enz. uit de gegevens geen definitief antwoord kan gevonden wor-

den". Natuurlijk niet, en bovengenoemde invloeden van de oorlogsjaren en van het schooltype zijn zeker zó niet te elimineren. Wil men dat doen dan moeten de proeven zoals gezegd later worden herhaald en bovendien ook met kinderen met totaal andere vooropleiding.

Tenslotte: De integrale vorming mag niet verwaarloosd worden. Zonder twijfel, maar het onderwijs in de N.W. biedt ongelofelijk veel mogelijkheden om daartoe te komen, tot de verhouding der mensen onderling — toegepaste N. W. — tot de esthetische en religieuze verhouding ten opzichte van de natuur, tot wijsgerige problemen — complementariteitsbeginsel! — en m.i. voert een *juiste* vorming van het N.W. wereldbeeld tot een beschouwing van de kosmos waarin verwondering en bewondering steeds sterker de houding van de leerlingen zullen kenmerken.

Er is wanneer er van werkelijk integrale vorming.

- ¹⁾ Proefschrift Drs. Koning, 232 pag., prijs f 7.—, uitgevers Retèl en Felkers, Dordrecht.
- ²⁾ Medegedeeld in „Wiskunde op het Gymnasiaalprogram”, voordracht door ondergeteekende gehouden voor de vakgroep „Liwenagel”, Weekblad voor Middelbaar- en Gymnasiaal onderwijs 5-3-'30.
- ³⁾ „Meegroeïend onderwijs”, Vernieuwing no. 34, Mei '46.

sprake is niet een N.W. houding en nog een of meer andere houdingen, neen er is één houding en het onderwijs in de N.W. heeft tot taak belangrijke elementen van die houding te leveren. In biologie en sterrekunde maar ook in natuur- en scheikunde — vooral de moderne — liggen tal van aanknopingspunten op uiteenlopende gebieden en een juiste behandeling van die onderwerpen kan niet alleen een onmisbare bijdrage leveren voor het te vormen wereldbeeld, maar bovendien de leerling openstellen, zijn aandacht richten op de grote problemen waarmee de bewustlevende mens heeft te worstelen.

Laat mij ten slotte eindigen met de wens uit te spreken dat dit belangrijke boek zeer veel lezers moge vinden en daardoor het onderwijs in de N.W. aan onze scholen een krachtige stoot in de goede richting zal ontvangen.

P. Schut.

- ⁴⁾ Faraday, 12e Jaargang, no. 1, Sept. 1941, Coördinatie-rapport. „ 10e „ „ 5, Mei 1940, Het vak natuurwetenschappen.
- ⁵⁾ Zie o.a. in Faraday jaargang 9, afb. 4, de discussie naar aanleiding van mijn inleiding over: „Het ideale les- en practicumlokaal”.

Boek aankondigingen

62(083.3)

W. J. D. van Dijk, Over het nut van het denken, rekenen en meten in één maatstelsel en de voordelen van het praktische maatstelsel (m — kg — sec — Ω — °C). Tabellen van herleidingsfactoren en van de waarden van fysische en technische grootheden. N.V. Uitgevers Mij. Van der Laan & Co., afd. Polytechniek, 's-Gravenhage, 1948. 14 x 22 cm, 32 pp., gebroch. f 1,50.

Dit kleine boekje (de eigenlijke tekst neemt slechts 5 bladzijden in) is een pleidooi voor het algemeen gebruiken van het praktische maatstelsel, gebaseerd op de meter, massakilogram, seconde, Ohm en graad Celcius. De schrijver merkt op, dat de ervaring geleerd heeft, dat men zich het gebruik van het stelsel bij consequente toepassing binnen drie maanden kan eigen maken. Vervolgens wordt een viertal voordelen van het gebruiken van een algemeen geldend maatstelsel genoemd en besloten met enkele praktische aanwijzingen hiervoor. Na een literatuuropgave van 13 nummers volgen een aantal herleidingstabellen, een tabel met waarden van enige fysische constanten in het gerationaliseerde praktische stelsel, een tabel met enige technische gegevens uitgedrukt in het praktische stelsel en de bekende normaalbladen voor de symbolen in de wiskunde, natuurkunde en toegepaste mechanica.

Recensent beveelt, vooral studenten en technici, kennisneming van dit boekje aan.

J. B. Roos.

* * *

545.2

H. Mathieu, Chargé d'enseignement pratique à la Sorbonne. Manuel d'analyse chimique volumétrique, 3ème éd. 484 pp., 47 fig. Masson et Cie, Paris (1946), 600 francs.

Deze handleiding maakt een ouderwetse indruk. Zij geeft een groot aantal recepten en details, doch niet de theoretische grondslagen.

De berekening van de uitkomst ener titratie is verwarrend, sommige definities zijn onjuist.

Vele titers worden afgeleid uit die van verdund zwavelzuur, welke op zijn beurt gravimetrisch wordt bepaald.

Er is m.i. weinig aanleiding toe om te verwachten, dat men te onzent veel belangstelling zal hebben voor dit boek, al bevat het voor de analyst talrijke nuttige werken en belangrijke aanwijzingen.

H. A. J. Pieters.

* * *

544

H. Mathieu, Chargé d'enseignement pratique à la Sorbonne. Manuel d'analyse chimique qualitative, 3ème éd. 570 pp., 26 fig. Masson et Cie, Paris (1946), 720 francs.

De schrijver heeft in deze handleiding zijn ervaring neergelegd van een langjarige onderwijspraktijk en is bij de behandeling van de stof uitgegaan van de opvoedende waarde van een grondige praktische oefening in de klassieke kwalitatieve analyse, ook als algemene grondslag voor en inleiding tot de studie in de chemie en de farmacologie.

Schrijver zowel als uitgever hebben grote zorg besteed aan dit boek.

H. A. J. Pieters.

* * *

54(083.3)

Elementary chemical theory and calculations by Joseph Knox, D.Sc., Sixth edition. Gurney and Jackson, London-Edinburgh, 1948, 146 blz., 19 x 13 cm, Prijs 4/6.

54(083.3)

Chemical calculations bij J. S. Long and H. V. Anderson, Fifth edition. Mc Graw-Hill Book Cy, inc. New York, Toronto, London, 1948, 401 blz., 23 x 16 cm, Prijs 21/—.

Twee verzamelingen van vraagstukken in een vorm, die in de Angelsaksische landen gebruikelijk is. De vraagstukken over een bepaald onderwerp worden nl. voorafgegaan door een inleiding, waarin de nodige theorie wordt besproken en enige voorbeelden worden behandeld.

Het eerstgenoemde boekje is zeer elementair, zo vindt men er onder de 400 vraagstukjes geen enkel, dat op de

ionentheorie betrekking heeft, of waarbij deze theorie wordt gebruikt. Wel zijn er vraagstukken opgenomen betreffende het herleiden van volumina van gassen, de wet van Dulong en Petit, de wet van Henry en diffusie van gassen.

De indruk van ref. is, dat hier en daar een grotere duidelijkheid en nauwkeurigheid betracht had kunnen worden en dat te dikwijls substitutie van gegevens in een afgeleide formule wordt verlangd, waar men een beredeneerde oplossing moet eisen.

Het tweede werk is veel breder van opzet. Bij de eenheden worden zowel het metrische als het „Engelse” systeem besproken en men krijgt dan ook puzzles op te lossen met ounce-moles, cubic-foot-equivalents enz.! Er wordt feitelijk niets bekend verondersteld, zodat het gebruik van exponenten, wortels en logaritmen uitvoerig wordt behandeld, evenals de gaswetten, chemische reacties (waarbij de atomen behept zijn met het bekende „streven”) en het opstellen van vergelijkingen.

Oxydatie en reductie worden duidelijk en uitvoerig volgens de electronentheorie beschouwd. Bij de ionentheorie (waarbij de theorie van Brönsted en Lowry wordt vermeld) zijn vraagstukken over ionisatieconstante, p_H , oplosbaarheidsproduct en hydrolyse opgenomen. Jammer, dat

van het oplosbaarheidsproduct de schijn-afleiding uit de evenwichtsvoorwaarde wordt gegeven.

Overigens niets dan lof voor dit werk, waarin behalve de heldere uiteenzettingen van de theorie, ruim 1300 vraagstukken zijn te vinden.

H. Ph. Baudet.

* * *

553.3/6

Vorräte und Verteilung der mineralischen Rohstoffe. Ein Buch zur Unterrichtung für jedermann, von Dr. phil. Felix Machatschki, o. Prof. a.d. Univ. Wien. Springer-Verlag, Wien, 1948, 191 blz., 23 × 16 cm, Sfr. 16.

Men vindt in dit boekje niet alleen, zoals de titel doet verwachten, gegevens omtrent de voorraden en de verdeling van de grondstoffen uit het delfstoffenrijk, maar ook over het ontstaan en over de productie van deze stoffen. Ofschoon het werkje in 1946 werd voltooid, is er toch reeds vrij veel cijfermateriaal van de dadelijk daaraan voorafgaande jaren in verwerkt. Daarbij zijn hoofdzakelijk (maar niet uitsluitend) Duitse bronnen gebruikt, zodat de gegeven getallen hier en daar afwijken van die uit de Amerikaanse literatuur. Een aardig werkje, dat prettige lectuur vormt.

H. Ph. Baudet.

allerlei nieuws op chemisch en aanverwant gebied

Mededeling no. 25 van het C.I.M.O. Deze dagen is verschenen Mededeling no. 25 van het C.I.M.O. (afdeling Corrosie), een rapport van Corrosie Commissie II voor de bestudering van buisaantasting door bodeminvloeden, met als onderwerp:

„Voorschriften voor de asfaltering van stalen buizen met een inwendige diameter kleiner dan 75 mm met asfaltbitumen van het geblazen type”.

Deze publicatie geeft een uitvoerige beschrijving van de bescherming, welke door Corrosie Commissie II wordt aangeraden voor stalen gas- en waterleidingbuizen van de genoemde diameters, waaronder dus ook de zgn. dienstleidingen vallen. Tevens zijn aangegeven de eisen, waaraan de te gebruiken materialen moeten voldoen, de toe te passen werkwijzen en de keuringsmethoden.

Met het verschijnen van deze Mededeling no. 25 zijn vervallen de in 1941 gepubliceerde tijdelijke voorschriften (Mededeling no. 21), welke waren aangepast aan de destijds heersende schaarste aan beschermingsmaterialen.

Mededeling no. 25 is verkrijgbaar bij het C.I.M.O., Postbus 49, Delft, tegen de prijs van f 4.80 per exemplaar; aan bedrijven en instellingen, welke het corrosieonderzoek met een jaarlijkse bijdrage steunen, wordt een reductie van 50 % op dit bedrag verleend.

Korte economische berichten

Geen overheidsbemoeïing meer bij verdeling papier voor periodieken en tijdschriften.

Het Ministerie van Economische Zaken deelt mede, dat met ingang van 1 December 1948 geen overheidsbemoeïing meer zal plaats vinden bij de verdeling van papier voor periodieken en tijdschriften. Hierbij dient te worden opgemerkt, dat courantenpapier distributiegoed blijft, hetgeen betekent, dat afnemers van deze soort papier gebonden blijven aan het hiervoor vastgestelde contingent.

Met ingang van diezelfde datum wordt de hoeveelheid cou-

rantenpapier, welke beschikbaar gesteld wordt voor de dagbladen verhoogd van 2.650 tot 3.000 ton per maand en voor de nieuwsbladen van 200 tot 225 ton per maand.

P.E.Z.

* * *

Prijsverlaging streptomycine.

Met ingang van 2 December 1948 wordt een nieuwe prijzenbeschikking van kracht, waarbij de prijs van het belangrijke streptomycine met ca 30 % wordt verlaagd. Dit is mogelijk geworden door een verlaging van de Amerikaanse exportprijs, terwijl de handel zich bereid heeft verklaard, een overeenkomstige verlaging der marges te aanvaarden.

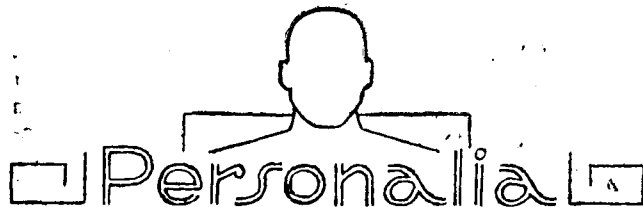
P.E.Z.

* * *

Handelsbesprekingen met Engeland.

Gedurende de laatste dagen heeft een Nederlandse handelsdelegatie te Londen oriënterende besprekingen gevoerd over het handelsverkeer tussen Nederland en Engeland in 1949 met vertegenwoordigers van het Engelse Ministry of Food and Agriculture en de Board of Trade. In afwachting van de resultaten van een meer formele overeenkomst in het begin van het volgende jaar, werd besloten het handelsverkeer op het huidige niveau voort te zetten.

P.E.Z.



Prof. Dr. W. Boomstra, oud-hoogleraar aan de Technische Hogeschool te Bandoeng is benoemd tot adviseur in studie-aangelegenheden van de Senaat te Delft. Hij zal door het geven van advies bij het begin van de studie een belangrijke bijdrage leveren tot verhoging van het rendement daarvan (Verbetering).

* * *

Aan de Universiteit van Amsterdam zijn bevorderd tot apotheker mejuffrouw Th. M. Stienstra en de heren P. A. Th. M. Jaspers en W. S. B. Teng.

* * *

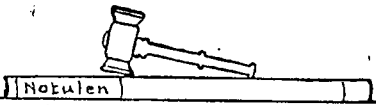
Aan de Universiteit te Groningen is geslaagd voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde letter f de heer E. D. Engelhardt; idem, letter l, mejuffrouw G. E. Buiten.

* * *

Dr. S. Rosenthal te 's-Gravenhage, werkzaam bij de Verenigde Octrooibureaux, is geslaagd voor het examen voor octrooigemachtigde.

* * *

Dr. A. J. Klein te Utrecht is sinds 1 Juni 1948 werkzaam als biochemicus bij Philips-van Houten N.V. te Weesp.



Verenigingsnieuws

Mededelingen van het Secretariaat

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

Op 9 December 1948 is in de ouderdom van 77 jaar te Wassenaar overleden, Dr. A. W. K. de Jong, lid der Nederlandse Chemische Vereniging.

De Bureaux van de Nederlandse Chemische Vereniging zijn van Vrijdag 24 December (12.30 uur) tot en met 2 Januari gesloten. Correspondentie wordt behandeld.

Candidaat-leden:

- 86: Beets (H. P.), chem. stud., Leiden, Morsweg 8; voorgesteld door Prof. Dr. C. J. F. Böttcher te Leiden en Dr. T. van der Linden te Voorburg.
- 87: Bruijn (Ir. H. de), Heelsum, Utrechtschestraatweg 13, scheik. b. d. N.V. Ver. Kon. Papierfabrieken van Gelder en Zonen te Renkum; voorgesteld door Ir. A. E. A. van Rhijn te Heelsum en Ir. J. Weijdemans te Amsterdam.
- 88: Munster (F. H. van), tech. stud., Rijswijk, Lindelaan 53; voorgesteld door Prof. Dr. P. Karsten te Delft en Ir. H. L. Kies te Schiedam.
- 89: Paerels (G. B.), chem. cand. Amsterdam-Z., Victorieplein 47; voorgesteld door Prof. Dr. J. A. A. Ketelaar en Dr. H. Gerding, beiden te Amsterdam.
- 90: Pikaar (N. A.), chem. cand., Utrecht, Oudwijkerlaan 12; voorgesteld door Dr. A. L. Th. Moesveld en Drs. C. Bokhoven, beiden te Utrecht.
- 91: Stenstra (N. J.), tech. stud., Delft, St. v. d. Wieleweg 13; voorgesteld door Prof. Dr. Ir. H. I. Waterman te Delft en Ir. B. Pennekamp te Zutphen.
- 92: Bambang Abimanju (R.), chem. stud., Bandoeng, Java, Pasundanweg 14;
- 93: Ko Swan Djien, chem. stud., Bandoeng, Java, IJzermanpark, Studentendorp;
- 94: Li Tiong Djien, chem. stud., Bandoeng, Java, IJzermanpark, Studentendorp;
- 95: Ong Tian Lie, chem. stud., Bandoeng, Java, IJzermanpark, Studentendorp;
- 96: Tan Tjeng Giok, chem. stud., Bandoeng, Java, Grote Postweg W 355;
- 97: Tjioe Pek Sioe, chem. stud., Bandoeng, Java, IJzermanpark, Studentendorp;
- 98: Tjioek Tiauw Kien, chem. stud., Bandoeng, Java, IJzermanpark, Studentendorp;
- 99: Yo Kiong Nio (Mej.), chem. stud., Bandoeng, Java, Boro-meuslaan 34; allen voorgesteld door Prof. Dr. J. F. Arens en Dr. R. J. C. Kleipool, beiden te Bandoeng.

Adresveranderingen, enz. ledenlijst 1948.

- Blz. 33: Bloem (Drs. G. P.), Haarlem, Zijlweg 52;
 „ 40: Cate (Dr. H. J. ten), Lochem, Zwiepseweg 72.
 „ 41: Costa (Ir. A. F. A. H. da), Nijmegen, Pluviserstraat 21.
 „ 46: Drukker (Drs. E. A.), Hilversum, Laarderweg 188.
 „ 53: Gribnau (Drs. Ir. W. G.), Post Joure (Fr.), Scharsterbrug 178.
 „ 57: Heide (Mej. L. ter), chem. cand., Leiden, Durieustraat 2.
 „ 79: Mark (J. van der), ap., Medan, Sum., Linnaeuslaan 4.
 „ 80: Mees (Drs. A. M.), Amsterdam-Z., Stadionweg 23.
 „ 98: Smeets (Drs. W.), Utrecht, Nieuwe Gracht 8.
 „ 99: Spek (Dr. Ir. J. J. van der), Acht (bij Eindhoven), Rijnstraat 11.
 „ 116: Witsenburg (Ir. A. J. E.), Delft, Julianalaan 108 I.

Examens voor Analyst en Materiaallaborant(-analyst)

Analystexamen eerste gedeelte
 Vereenvoudigd analystexamen eerste gedeelte
 Examen naar de algemene ontwikkeling
 Materiaallaborant(-analyst)examen eerste gedeelte
 Klinisch analystexamen, diploma C, eerste en tweede gedeelte

De aanmelding voor het Analystexamen eerste gedeelte (inclusief het Vereenvoudigde examen) en het Materiaallaborant(-analyst)examen eerste gedeelte dient te geschieden voor uiterlijk 4 Januari a.s., die voor de klinische analystexamens voor uiterlijk 24 December a.s. Omtrent de voorwaarden zie men de uitvoerige oproepen in het Chemisch Weekblad van 20 November j.l. pg. 681.

Het programma voor de Analystexamens (programma no. I) is uitverkocht. Aan degenen, die f 0.35 hebben gestort of storten op postrekening 173900. van de Centr. Cie. v. h. Analystexamen wordt na herdruk een exemplaar gezonden.

Mededelingen van verwante verenigingen

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Afdeling voor Gezondheidstechniek.

41e Ledenvergadering op Dinsdag 21 December 1948 in Hotel des Pays-Bas, Janskerkhof 10 te Utrecht. Aanvang 13.45 uur.

Agenda:

- I. Huishoudelijk gedeelte.
- II. Technisch gedeelte.

Onderwerp: Afvalwater.

- a. Mededelingen over afvalwaterzuivering naar aanleiding van een studiereis naar de Verenigde Staten van Noord-Amerika, door Prof. Ir. C. P. Mom en Ir. J. J. Hopman, respectievelijk directeur en hoofdingenieur van het Rijksinstituut voor Zuivering van Afvalwater.
- b. Discussie.

De Secretaris-penningmeester,
 Ir. D. van Zuilen.

Vereniging „Het Nederlands Natuur- en Geneeskundig Congres”.

Voorlopig programma van het een en dertigste congres op 19, 20 en 21 April 1949 te Groningen.

Erevoorzitter: Z.Exc. Prof. Dr. F. J. Th. Rutten, Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen.

Op Dinsdag 19, Woensdag 20 en Donderdag 21 April 1949 zal het 31ste Congres van de Vereniging „Het Nederlands Natuur- en Geneeskundig Congres” te Groningen worden gehouden.

Algemene Vergaderingen.

In de algemene vergaderingen op Dinsdag- en Donderdagmiddag zullen voordrachten gehouden worden door de algemene voorzitter en door de heren J. G. van der Corput (Amsterdam), J. Mulder (Leiden) en Ph. H. Kuenen (Groningen).

Voorzitters der afdelingen en onderafdelingen:

1e Afdeling (Wis- en natuurkunde-wetenschappen): Prof. Dr. H. J. Backer, Sterreboschstraat 20, Groningen.

Onderafdeling voor wiskunde, Prof. Dr. J. C. H. Gerretsen, Gratamastraat 31, 's-Gravenhage.

Onderafdeling voor natuurkunde, Prof. Dr. F. Zernicke, Mr. E. van Ketwich Verschuurlaan 5, Groningen.

Onderafdeling voor scheikunde, Prof. Dr. E. H. Wiebenga, Emmalaan 23, Groningen.

2e Afdeling (Biologische wetenschappen): Prof. Dr. W. H. Arisz, Nieuwe Kijk in 't Jatstraat 84, Groningen.

3e Afdeling (Geneeskundige wetenschappen): Prof. Dr. J. J. Th. Vos, Hondsruglaan 17, Groningen.

Onderafdeling voor diergeneeskunde, Dr. H. ter Borg, Molenvweg 36, Haren (Gr.).

4e Afdeling (Geologisch-geografische wetenschappen): Prof. Dr. Ph. H. Kuenen, Van Houtenlaan 38, Groningen.

De afdelingsvergaderingen worden gehouden op Woensdag- en Donderdagochtend. Op Woensdagmiddag zullen demonstraties worden gehouden in laboratoria en zo mogelijk excursies worden ondernomen naar fabrieken enz.

De 1e afdeling (Wis- en Natuurkunde Wetenschappen) komt in haar geheel bijeen op Woensdagochtend. Hier zullen enkele algemene onderwerpen worden behandeld, o.a.: Mesonen in en buiten de cosmische stralen, de fysica der zintuigen.

Op Woensdagmiddag zullen onder meer demonstraties worden gehouden in de laboratoria voor physica, chemie en mineralogie.

Op Donderdagochtend vergaderen de drie onderafdelingen

afzonderlijk. Voor alle drie deze bijeenkomsten bestaat gelegenheid voor sprekers om zich voor 1 januari a.s. aan te melden bij de voorzitters. (Zie boven).

In de onderafdeling voor Wiskunde zal onder meer een discussie gehouden worden over onderwijsproblemen.

De 2e afdeling (Biologische Wetenschappen) organiseert op Woensdagochtend van 9 tot 12 uur voordrachten over het Aanpassingsvermogen bij organismes.

's Middags is er gelegenheid tot het bezichtigen der laboratoria voor botanie, zoölogie, genetica, zomede van de verschillende gebouwen van het Landbouwproefstation en het Bodemkundig Instituut (T.N.O.).

Op Donderdagochtend vergadert de afdeling in twee secties. De ene sectie behandelt de sporenelementen bij planten en dieren, de andere het soortbegrip.

De 3e afdeling (Geneeskundige Wetenschappen) vergadert op Woensdagochtend in haar geheel. In deze vergadering zal worden gesproken over geneeskunde en erfelijkheid.

Op Donderdagochtend komt de afdeling bijeen zonder de onderafdeling voor Diergeneeskunde, welke die morgen afzonderlijk vergadert.

Alleen voor de vergaderingen op Donderdag bestaat (voor de Geneeskundige Wetenschappen en de Diergeneeskunde ieder afzonderlijk) gelegenheid om zich op de hieronder omschreven wijze aan te melden voor het houden van een voordracht.

De 4e afdeling (Geologisch-Geografische Wetenschappen) komt op Woensdag- en op Donderdagochtend in haar geheel bijeen en zal beide vergaderingen wijden aan problemen betreffende de Nederlandse Waddengebieden. Getracht zal worden een veelzijdig programma samen te stellen met uitgenodigde sprekers over de hydrologie, sedimentatie, biologie, historie en bodemkunde van de tegenwoordige en oude, ingepolderde waddengebieden.

De biologische georiënteerde voordrachten zullen aan het begin van de Woensdagochtendvergadering geplaatst worden, zodat men desgewenst daarna naar de 2e afdeling kan overlopen.

Zoals uit het bovenstaande blijkt, bestaat in de 1e en de 3e afdeling gelegenheid om zich voor het houden van een voordracht op te geven, en wel uitsluitend voor de vergaderingen op Donderdagochtend. Men geve zich daarvoor voor 1 Januari 1949 op bij de voorzitter van de betrokken afdeling of onderafdeling, wier namen en adressen hierboven zijn vermeld, en men vermeld de daarbij meteen of men proeven wenst te doen of gebruik wenst te maken van enig projectietoestel.

De hoge drukkosten maken het onmogelijk van de voordrachten in de vergadering der afdelingen en onderafdelingen uitvoerige verslagen in de Handelingen op te nemen. Het bestuur ziet zich daarom genoodzaakt de volgende regelen te stellen.

1e. Als spreektijd zal in de regel 20 minuten worden toegestaan. In het belang van de goede gang van zaken *houde men zich strikt aan die tijd!*

2e. Wordt een voordracht in extenso elders gepubliceerd, dan geve men voor de Handelingen slechts de titel op en de plaats, waar de publicatie te vinden is of zal zijn.

3e. Wordt een voordracht niet elders gepubliceerd, dan volsta men voor de Handelingen met een uittreksel, dat niet meer dan één bladzijde druks beslaat. Dit uittreksel make men van te voren gereed en stelle men nog tijdens de vergadering aan de secretaris der afdeling of onderafdeling ter hand. Het moet geheel persklaar zijn. Extra correctie moet voor rekening van de spreker komen, evenals kosten van te grote omvang en van houtsneden, platen, foto's enz.

Ook de gegevens, bedoeld onder 2e, worden nog tijdens de vergaderingen door de secretarissen ingewacht.

Een regelingscommissie zal zich o.a. belasten met de voorbereiding van een toneelavond op de eerste en een gemeenschappelijke maaltijd op de tweede congresdag. (Hierbij wordt afgekeken van de gewoonte het diner na afloop van het congres op Donderdag te houden, in de hoop dat het aantal deelnemers daardoor groter zal zijn). Een officiële ontvangst door het Gemeentebestuur van Groningen op de eerste congresdag zal worden aangevraagd. Het bestuur hoopt de leden, evenals op vorige congressen, in de gelegenheid te kunnen stellen samen te lunchen. Nadere bijzonderheden over een en ander zullen bekend gemaakt worden in het in de loop van de maand Maart aan de leden en toehoorders toe te zenden congresprogramma.

Personen, die als lid of als tijdelijk lid tot onze vereniging willen toetreden, wordt verzocht het bestuur daarvan mededeling te doen aan een der algemene secretarissen of aan de algemene penningmeester; *alleen leden van de vereniging „Het Nederlands Natuur- en Geneeskundig Congres” kunnen de vergaderingen als sprekers of als toehoorders bijwonen.* De contributie bedraagt voor gewone leden f 3.— per jaar (te vol-

doen gedurende ten minste twee opeenvolgende jaren), voor tijdelijke leden, alleen voor het 31e congres, éénmaal f 4.—. Gewone leden ontvangen de Handelingen gratis, tijdelijke leden slechts tegen betaling van extra f 3.—. Betaling kan plaats hebben door storting op postrekening 36711 ten name van de vereniging. Linnaeusstraat 58¹, Amsterdam-O.

Het algemeen bestuur van het 31e congres:

L. D. Eerland, algemeen voorzitter.

R. Brinkman, algemeen ondervoorzitter.

N. R. Pekelharing A.z., 1e algemene secretaris, Bussum, Meentweg 48.

K. C. Winkler, 2e algemene secretaris,

Utrecht, Dr. J. P. Thijsselaan 85.

M. W. Woerdeman, algemeen penningmeester, Amsterdam-O., Mauritskade 61.

H. J. Backer, voorzitter der 1e afdeling.

W. H. Arisz, voorzitter der 2e afdeling.

J. J. Th. Vos, voorzitter der 3e afdeling.

Ph. H. Kuenen, voorzitter der 4e afdeling.

A. M. H. Schepman.

P. Stelling.

Mededelingen van verschillende aard

Normalisatie van voorschriften voor galvanische en chemische bedekkingen van metalen.

Voor de normalisatie van bovengenoemde voorschriften is door de Hoofdc commissie voor de Normalisatie in Nederland een nieuwe commissie T13 ingesteld, die werkzaam zal zijn in het verband van *groepscommissie TB (Metalen)*.

Aanleiding tot de terhandneming van dit onderwerp is geweest de op de corrosiedag van de Bond van Materialenkennis in 1947 gehouden discussie naar aanleiding van een voordracht over galvanisch opgebrachte metaallagen. Normalisatie van keuringsvoorschriften en -methodes op dit gebied werd bepleit als middel tot verbetering van de kwaliteit van deze bedekkingen, ten bate van de industrie, de bestellers en de grondstoffenpositie van ons land. Hierbij werd gewezen op overeenkomstige publicaties die in Engeland en de Verenigde Staten verschenen zijn.

Reeds eerder zijn hier te lande, nl. door commissie T12, tot stand gebracht normvoorschriften voor het thermisch verzinken en vertinnen van metalen voorwerpen.

Commissie T13 is op 16 November 1948 geïnstalleerd. In deze vergadering heeft zij tot haar voorschriften-taak gerekend: de oppervlaktebehandeling van metalen voorwerpen in een oplossing van bepaalde stoffen in water, al dan niet met gebruikmaking van elektrische stroom. Hiertoe behoren: het aanbrengen van een deklaag (zoals verchromen, vernikkelen, verzilveren, vercadmiumen), het oxyderen (bijv. het anodisch oxyderen), het kleuren (zwarten, bronzen), het fosfatiseren (bijv. als ondergrond voor lakken).

Besloten werd van het uitgebreide arbeidsveld vooreerst ter hand te nemen de nikkel- en chroombedekkingen, evenals de eventueel te voren aan te brengen koperlaag. De op dit gebied reeds bestaande buitenlandse voorschriften zullen voor zover nodig en mogelijk, worden getoetst aan de ervaring, die hier te lande met de keuring van deze deklagen is opgedaan. Ter voorbereiding voor deze onderwerpen werd een subcommissie ingesteld.

Tot voorzitter van commissie T13 is benoemd de heer J. van der Graaf, directeur van Metallic Industry te Hilversum, terwijl leden zijn: Dr. P. Baeyens, Chef Galvanisch Laboratorium N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven; Prof. Dr. Ir. W. F. Brandsma, Hoogleraar Technische Hogeschool, Delft; Dr. C. Janssen, Chef Chemisch Laboratorium N.V. Kema, Arnhem; Ir. J. Kortlandt, Directeur Gerofabriek te Zeist; Dr. N. Lamme, Ingenieur Keuringsdienst en Onderzoekingsafd. N.V. Nederlandse Spoorwegen, Delft; C. J. Meijers, firma H. Drijfhout & Zn., Amsterdam; mej. Dr. Ir. E. M. J. Mulders, Ingenieur Centraal Instituut voor Materiaalonderzoek, Delft; Ir. J. G. L. Rijdsdijk, Bedrijfsleider N.V. Automatic Screw Works, Nijmegen; M. L. Schriel, Electrotechnisch Hoofdbambtenaar Centrale Werkplaatsen P.T.T., 's-Gravenhage; H. J. van Waveren, N.V. Gazelle Rijwielfabriek, Dieren; Ir. P. G. Zaayer, Onderdirecteur N.V. van der Heem, 's-Gravenhage en een nog door de Vereniging van Galvaniseurs te benoemen lid. Het secretariaat van de commissie wordt vervuld door het Centraal Normalisatiebureau, Lange Houtstraat 13A te 's-Gravenhage.

Onderlinge hulpverlening van wetenschappelijke laboratoria

Aanvrager:

Nederlandsch Gasthuis voor behoeftige en minvermogene ooglijders (hoogleraar-directeur Prof. Dr. H. J. M. Weve).

F. C. Dondersstraat 65, Utrecht.

Gevraagde:

Syrupy phosphorzuur.



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 insluit.

Ter overneming gevraagd:

- S. T. Bowden, The phaserule a. phase reactions. (theor. a. pract.).
 Shreve, The chem. process industries.
 Watson, Modern theories o. org. chem.
 Verslag symposium sterke electrolyten.
 Grimsehl, Lehrb. d. Physik. dl 3.
 Een colorimeter.
 Hüchel, theor. Grundl. d. org. Chem. I en II, laatste druk.
 Z. Verein. deut. Ing., 1918—1946.
 Z. Metallkunde, 1911—1947.
 Z. Physik, 1930—1943.
 H. Meyer, Nachw. u. Bestimmung org. Verbindungen.
 P. Askenasy, Tech. Elektrochemie. Deel 2: Ausgewählte Lösungen u. d. Gewinnung d. Aluminiums.

Ter overneming aangeboden:

- O. Diels, Einf. i. d. anorg. Experimentalchem. 1922.
 Möhlau-Bucherer, Farbenchem. Praktikum 1920.
 L. Graetz, Die Elektrizität 1922.
 H. R. Trenkler, Die Chem. d. Brennstoffe 1921.
 K. A. Hofmann, Lehrb. d. anorg. Chem. 1922.
 W. Ostwald, Grundriss d. allgem. Chem. 1920.
 W. Herz, Leitf. d. theor. Chem. 1923.
 O. Diels, Einf. i. d. org. Chem. 1922.
 W. Ostwald, Grundl. d. anorg. Chem. 1919.
 F. W. Küster, u. A. Thiel, Lehrb. d. allgem. physik. u. theor. Chem. 1913.
 A. Granger, Die industrielle Keramik 1908.
 R. Meyer, Vorlesungen u. d. Geschichte d. Chem. 1922.
 R. Weinland, Einf. i. d. Chem. d. Komplex-verb. 1919.
 Fr. Förster, Elektrochem. wässriger Lösungen 1922.
 H. Wölbling, Lehrb. d. anal. Chem. 1911.
 L. Vanino, Präparative Chemie 1921.
 Wirth, Brennstoff-Chemie 1922.
 H. Th. Bucherer, Lehrb. d. Farbenchem. 1921.
 A. Stock u. A. Stähler, Prakt. d. quant. anorg. Analyse 1920.
 A. Bernthsen, Org. Chemie 1921.
 E. Fromm, Einf. i. d. Chemie d. Kohlestoffverbind. 1912.
 J. Wlaker, Einf. i. d. physik. Chem. 1921.
 B. Kricheldorf, Agrikulturchemie 1920.
 F. Singer, Die Keramik im Dienste d. Industrie u. Volkswirtschaft.
 Cl. Winkler, Prakt. Uebungen i. d. Massanalyse 1920.
 W. Rudolph, Die Tonwarenerzeugung 1920.
 R. Vater, Prakt. Thermodynamik 1918.
 W. Ostwald, Grund. d. anal. Chem. 1920.
 W. Fraenkel, Leitf. d. Metallurgie 1921.
 H. Hermann, Elem. d. Feuerungskunde 1920.
 A. Smith, Einf. i. d. allgem. u. anorg. Chem. 1920.
 H. le Chatelier, Die industr. Heizung 1922.
 A. Parnicke, Die maschinellen Hilfsn. d. chem. Technik 1922.
 R. Dierbach, Der Betriebs-Chemiker 1921.
 A. Werner, Neuere Anschauungen a. d. Gebiete d. anorg. Chem. 1920.
 Anal. Chemistry, 19 (1947), nrs. 1—2, 5—7, 9—12.
 Arch. Biochem. 10 (1946) nrs. 1—2.
 Brit. Abstracts C, Analysis and Apparatus 1945—1946.
 Chem. Abstr. 34 (1940) nrs. 21—23.
 Chem. Eng. News 25 (1947) compl.

- Electrical Eng. 65 (1946) compl.
 Industrial Chemist 22 (1946) Jan. en Febr.
 J. Am. Chem. Soc. 62 (1940) nr 12.
 J. Bacteriology 38 (1939) nr. 4; 40 (1940) nrs. 3, 6; 48 (1944) nr. 2.
 J. Biol. Chem. 135 (1940) nr. 1; 136 (1940) nrs. 1 en 3; 164 (1946) compl.
 J. Chem. Soc., 1946, April-Augustus, Oct.-Dec.
 J. Phys. Chem. 49 (1945) nr. 3; 50 (1946) nr. 4.
 J. Research 36 (1946) nrs. 1—4.
 Soap en Sanitary Chemicals 23 (1947) compl.
 Bull. anal. 7 (1946) compl.
 Chem. Zentr. 1920 compl. in afl.; 1921 incompl.; 1940 compl. 1943 en 1944 incompl.
 Ergebn. exakt. Naturwissenschaften 1—12 (1922—1933).
 Hemel en Dampkring 12—15 (1914/1915—1917/18).

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

Aangeboden betrekkingen

Zie de advertenties in no. 50.

Aangeboden aan scheikundig ingenieur een zelfstandige werkring met leidende functie in nevenbedrijf van leder- en textiel-hulpmiddelen.

Grote levensmiddelenfabriek in het Westen van het land vraagt een Dr. in de scheikunde of een scheikundig ingenieur.

Aan het laboratorium voor Microbiologie der Technische Hogeschool is vacant de positie van assistent.

Gevraagde betrekkingen

- 89: Scheikundig ingenieur, diploma Delft 1932, zoekt passende functie; ervaring op het gebied van gasfabricage, stromsfabricage en celluloselakken. Ook genegen op ander terrein werkzaam te zijn.
 274: Vrouw. scheikundig ingenieur met ervaring op analytisch, administratief en levensmiddelengebied zoekt verandering van betrekking.
 714: Scheik. Ir., 30 j., thans als res. kapitein in Indië, 2 jaar werkzaam geweest als bedrijfsleider, met aanleg voor en ervaring in organisatie, administratie, personeelsbeheer en handel en belangstelling voor economie en psychologie zoekt passende functie in binnen- of buitenland.
 813: Dr. in de chemie, 6 jaar researcharbeid (organisch), 4 jaar commerciële afdeling, met handelservaring, moderne talen beheersend, zeer bereisd, wenst, wegens geringe vooruitzichten, van betrekking te veranderen.
 815: Chemisch doctorandus, organicus, zoekt bijverdiensten in Amsterdam of omgeving.
 816: Allround chemicus (Ir.) met commerciële aanleg, oud 41 jaar, zoekt hem passende werkring.
 817: Chem. Drs. met industriële ervaring heeft enkele dagen per week beschikbaar voor chemische werkzaamheden, literatuur- en octrooi-recherche, enz. Goede talenkennis.
 818: Dr. in de chemie, 8 jaar ervaring in voedingsmiddelen-analyse en literatuurstudie, zoekt bijverdienste voor de avonduren.

Verbetering

Als uitgever van „Symposium on Plasticizers” werd boven de bespreking op blz. 715 vermeld: „Elsevier Publ. Comp. te New York, Amsterdam”; d.m.z. Interscience Publishers Inc. New York.

Agenda van Vergaderingen

- 18 December: Nederl. Natuurk. Vereniging (Amsterdam): Wetenschappelijke vergadering. Zie voor het programma Chem. Weekblad pg. 664.
 18 December: Sectievergaderingen. Vergaderingen der secties van de Nederlandse Chemische Vereniging. Zie Chem. Weekblad, pg. 718.
 20 December: Gooise Chemische Kring: Prof. Dr. J. M. Bijvoet, Röntgenanalyse van grote moleculen. Zie Chem. Weekblad, pg. 732.
 21 December: Afdeling voor Gezondheidstechniek v. h. K.I.V.I. (Utrecht). Zie het programma in Chem. Weekblad, pg. 750.