

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING EN VAN
DE VEREENIGING VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE INDUSTRIE

Hoofdredacteur: Dr. W. P. JORISSEN, Leiden, Hooge Rijndijk 15, telefoon 1449, postrekening 3569.
Redactie-bureau: 's-Gravenhage, Willem Witsenplein 6, telefoon 774520.

Redactie-Commissie: Dr. A. Bloemen (secretaris), Dr. C. Groeneveld, Dr. Ir. J. A. M. van Liempt,
Dr. T. van der Linden en M. D. Rozenbroek.

N.V. D. B. CENTEN's Uitgevers-Maatschappij, Amsterdam-C., O.Z. Voorburgwal 115, telefoon 48695,
postrekening 39514.

INHOUD: Mededeelingen van het Secretariaat. — Oproep voor het Analyst-examen 2e gedeelte diploma A, 1939. — Oproep voor het Analyst-examen 2e gedeelte diploma B, 1939. — Nederlandsche Natuurkundige Vereeniging en Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Aangeboden betrekkingen, werk, subsidies, enz. — Symposium on proteins of the Colloid Chemistry Section, Amsterdam. VI: Prof. Dr. H. R. Kruyt, Gelatine and its Preparation. Drs. B. D. Hartong, Proteins in Brewing. — Dr. E. C. Noyons, Onderzoekingen over de quantitative bepaling van kreatinine en kreatine. — Boekaankondigingen. — Chemische kringen. — Personalialia, enz. — Sectie voor bedrijfschemie. — Ter bespreking ontvangen boeken. — Correspondentie, enz. — Vraag en aanbod. — Economische berichten.

MEDEDEELINGEN VAN HET SECRETARIAAT DER
NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING
(Willem Witsenplein 6, 's-Gravenhage, telefoon 774520,
postrekening 7680).

Candidaat-leden.

- 111: Vink (H. J.), chem. stud., Nijmegen, St. Annastraat 154; voorgesteld door Dr. J. van Alphen te Leiden en drs. J. G. van Ginkel, den Haag.
112: Kuyper (J. A.), chem. cand., Gorinchem, Militaire Gasschool;
113: Kooiman (E. C.), chem. cand., Gorinchem, Militaire Gasschool; beiden voorgesteld door drs. L. H. H. Huisman te Delft en drs. P. J. van der Lee te Gorinchem.
114: Meijer (J. G.), chem. cand., Amsterdam, Weesperzijde 195; voorgesteld door Dr. H. Gerding en drs. W. J. Nijveld, beiden te Amsterdam.
115: Klaarenbeek (drs. F. W.), Leerdam, Vlietkant 14; voorgesteld door Dr. A. L. Th. Moesveld te Hilversum en Dr. K. Piepenbroek te Utrecht.

Veranderingen en aanvullingen aan te brengen in de ledenlijst 1939.

- Blz. 27: Bergh (Ir. T. P. v. d.), Ploesti (Roemenië), c. o. Astra Romana.
.. 31: Braber (drs. P.), Kras SS/O/L, Java (N. O.-I.), S. O. Ngadiredjo, scheik. b. d. H. V. A.
.. 34: Burg (Ir. J. van der), tijdelijk: Deurne, Stationsstraat A 61.
.. 44: Gerzon (K.), chem. cand., Amsterdam-C., Groenburgwal 71, ass. org. chemie G. U.
.. 62: Levison (Ir. R.), Ede, Beatrixlaan 21.
.. 64: Louwe Kooijmans (Dr. L. H.), Bilthoven, Prins Hendriklaan 24, hoofd der chem. bact. afd. v. h. Rijksbur. v. drinkwatervoorziening.
.. 69: Neeb (Mej. Ir. G. A.), Wageningen, Rijksstraatweg 63.
.. 70: Nienhuis (Ir. J. D.), hpk. Tanggoel, O.-Java (N. O.-I.), s. f. Semboro, tuinempl. b. d. H. V. A.
.. 72: Pannevis (Dipl. Ing. W.), Bombay 15 (Br. India), Sewri, Haji Bunder, c. o. the Hindustan Vanaspati Man. Co. Ltd. Works.
.. 86: Teunissen-van Zijp (Mevr. Dr. L.), Arnhem, Apeldoornscheweg 264.
.. 88: Veldhuizen (Dr. H. van), Rotterdam-Z., Leede 107.

- Blz. 92: Waarden (drs. M. v. d.), tijdelijk: Numansdorp, Torenstraat 73, scheik. b. d. B. P. M.
.. 95: Wit (Ir. L. F. de), Rotterdam-C., Jonker Fransstraat 49 a.

De Secretaris is iederen Maandagmiddag van 1.30 tot 3 uur aan bovenstaand adres te spreken. Het Bureau is in den regel geopend iederen werkdag van 9—12 en van 2 tot 4.30, des Zaterdags van 9—12 uur.

Dr. T. VAN DER LINDEN.
den Haag, telefoon 721636 (na 6 u. n.m.)

Oproep voor het Analyst-examen 2e gedeelte Diploma A (Augustus-September 1939).

Aanmeldingen voor het analyst-examen 2e gedeelte diploma A worden *zo spoedig mogelijk*, doch uiterlijk 24 Juni a.s., verwacht door den Secretaris der Centrale Commissie, Willem Witsenplein 6, 's Gravenhage.

De aangiften moeten vergezeld gaan van:

- 1e. het getuigschrift van met goed gevolg afgelegd analyst-examen eerste gedeelte, diploma A en B;
- 2e. een opgave van de rubriek(en), waarin de candidaat geëxamineerd wenschte te worden.

Hierbij dient een lijst gevoegd te worden van de verrichte analyses, voor zoover deze betrekking hebben op de opgegeven rubrieken, gewaarmerkt door de(n) gene(n), die het dagelijksch en onmiddellijk toezicht op den candidaat heeft (hebben) uitgeoefend.

Voor iedere analyse moet zijn aangegeven, of zij een enkele maal, eenige of vele malen zelfstandig door den candidaat is uitgevoerd.

De keuze der rubrieken moet geschieden uit het laatst verschenen examenprogramma¹⁾.

- 3e. een als onder 2e gewaarmerkte opgave omtrent den tijd (ten minste 2 jaar) gedurende welken de candidaat *geregeld* in een voor het doel geschikt laboratorium heeft gewerkt;
- 4e. storting of overschrijving van f 20.— op postrekening 173900 van de Centrale Commissie voor het Analyst-examen van de Nederl. Chem. Vereeniging te 's Gravenhage.

Betaling van het examengeld op andere wijze dan hiervoor aangegeven is niet toegestaan.

- 5e. een opgave, of het examen vroeger al eens is afgelegd en zoo ja in welke plaats.

Het examen zal waarschijnlijk gehouden worden in de laatste week van Augustus en de eerste helft van September.

De kandidaten worden nog speciaal herinnerd aan de bepaling in het programma volgens welke bij het examen het onderzoek op identiteit en zuiverheid van één of meer bij de analyses benodigde chemicaliën kan worden opgedragen.

Bij het examen zal speciaal gelet worden op *laboratorium-routine* (werkindeeling, handigheid, orde op tafel, notities enz.).

De Centrale Commissie voor het Analyst-examen wenschte het

¹⁾ Zie Chem. Weekblad 35, 414 (1938) en 36, 306 (1939). Afdrukjes van dit programma worden toegezonden na storting van f 0.25 op postrekening 173900 van de Centrale Commissie voor het Analyst-examen te 's Gravenhage.

onderstaande onder de speciale aandacht van de kandidaten voor het Analyst-examen 2e gedeelte diploma A en hun op-leiders te brengen.

Bij genoemd examen (voor analysten in laboratoria voor toe-gepast chemisch onderzoek en bedrijfslaboratoria) is in de laatste jaren herhaaldelijk gebleken, dat de kandidaten een ont-stellend gemis aan theoretische kennis betreffende de door hen voor het examen gekozen analyse-rubrieken vertoonden.

De Commissie heeft daarom besloten, dat in de toekomst aan het einde van den tweeden examendag een kort mondeling examen over de theorie der betreffende examenrubrieken zal worden afgenomen.

Een onvoldoend resultaat van dit mondeling examen zal zwaar worden aangerekend en kan afwijzing van den candidaat ten gevolge hebben.

Tenslotte wordt den kandidaten geadviseerd, zich bij het uit-rekenen van een analyse goed te realiseren, in hoeveel deci-malen de uitkomsten dienen te worden opgegeven. Het gebruik van een logarithmetafel of een rekenliniaal moge in dit ver-band nog eens worden aanbevolen.

De mogelijkheid bestaat, dat bij uitzondering en slechts in bijzondere gevallen, geheel of gedeeltelijk vrijstelling kan worden verleend van het betalen van examengeld. Slechts indien daartoe door den opleider van den candidaat een *met redenen omkleed verzoek* aan de Centrale Commissie wordt gedaan, kan een verzoek in behandeling worden genomen.

Secretaris Centrale Commissie
voor het Analyst-Examen,

's Gravenhage, Willem Witsenplein 6, telefoon 774520.

Oproep voor het Analyst-examen 2e gedeelte diploma B, 1939.

Het analyst-examen 2e gedeelte diploma B (analysten in laboratoria van wetenschappelijk chemisch onderzoek) zal in Augustus of September a.s. worden afgenomen.

Aanmelding voor dit examen kan tot uiterlijk 24 Juni a.s. geschieden bij den Secretaris van de Centrale Commissie voor het Analyst-examen, Willem Witsenplein 6, 's Gravenhage.

De aangiften moeten vergezeld gaan van:

- 1e. het getuigschrift van met goed gevolg afgelegd analyst-examen 1e gedeelte, diploma A en B;
- 2e. een lijst van twintig chemische preparaten, welke door den candidaat gemaakt zijn, gewaarmerkt door hem (hen), die het dagelijksch en onmiddellijk toezicht op den candidaat heeft (hebben) uitgeoefend. (Inplaats van een deel dezer preparaten kan een aantal chemische en/of fysische be-werkingen gesteld worden);
- 3e. een opgave van het quantitatief onderzoek, waarin de candidaat geëxamineerd wenschte te worden (a. anorg. analyse, b. org. analyse of c. fysische metingen);
- 4e. een als onder 2e gewaarmerkte opgave omtrent den tijd (ten minste 2 jaar), gedurende welken de candidaat *geregeld* in een voor het doel geschikt laboratorium heeft gewerkt;
- 5e. storting van f 20.— op postrekening 173900 van de Centrale Commissie voor het Analyst-examen van de Nederl. Chem. Vereeniging te 's Gravenhage. (*Betaling op andere wijze is niet toegestaan.*)
- 6e. een opgave of het examen vroeger al eens is afgelegd en zoo ja in welke plaats.

De kandidaten moeten op het examen meebrengen:

- a. de voorschriften van de onder 2e. genoemde preparaten enz.;
- b. een of meer eigen werkstukken op het gebied van glas-blazen.

Voor verdere bijzonderheden wordt verwezen naar het examen-programma ¹⁾.

In het bijzonder wordt hierbij nog de aandacht gevestigd op hetgeen in het jaar 1937 aan de eischen is toegevoegd, nml.:

De kandidaten moeten van de hoofdzaken der chemie een eenigszins uitgebreidere kennis bezitten dan geëischt wordt voor

¹⁾ Zie Chem. Weekblad 35, 414 (1938). Afdrukjes van dit programma worden toegezonden na storting van f 0.25 op post-rekening 173900 van de Centrale Commissie voor het Analyst-examen te 's Gravenhage.

het analyst-examen 1e gedeelte diploma A en B. Bij het mondeling examen in dit vak zal rekening gehouden worden met de rich-ting, waarin de candidaat is opgeleid.

De mogelijkheid bestaat, dat bij uitzondering en slechts in bijzondere gevallen, geheel of gedeeltelijk vrijstelling kan worden verleend van het betalen van examengeld. Slechts indien daartoe door den opleider van den candidaat een *met redenen omkleed verzoek* aan de Centrale Commissie wordt gedaan, kan een verzoek in behandeling worden genomen.

Secretaris Centrale Commissie
voor het Analyst-Examen,

's Gravenhage, Willem Witsenplein 6, telefoon 774520.

Nederlandsche Natuurkundige Vereeniging en Nederlandsche Chemische Vereeniging.

De Nederlandsche Natuurkundige Vereeniging en de Neder-landsche Chemische Vereeniging zijn overeengekomen tot hare algemeene, niet-huishoudelijke, vergaderingen wederkeerig de leden der zustervereniging toegang te verleenen. Aan leden der eene Vereeniging, die een dergelijke vergadering van de andere Vereeniging wenschen bij te wonen, wordt verzocht, indien eenigszins mogelijk, den Secretaris der laatstgenoemde Ver-eeniging tijdig van hun voornemen in kennis te stellen. De leden der Nederlandsche Chemische Vereeniging gelieven zich daartoe te wenden tot ir. G. P. Ittmann, Boschdijk 433, Eind-hoven.

De agenda der vergaderingen van de Nederlandsche Natuur-kundige Vereeniging zal voortaan steeds tijdig in het Chemisch Weekblad worden opgenomen. Hieronder treft men de agenda der te Wageningen op 10 Juni a.s. te houden Zomervergadering dier Vereeniging aan.

Nederlandsche Natuurkundige Vereeniging.

Zomervergadering op Zaterdag 10 Juni 1939, om 14 uur, te Wageningen, in het Natuurkundig Laboratorium der Land-bouw-Hoogeschool, Duivendaal 2.

Dagorde: Prof. Dr. J. A. Prins: Inleiding. Eenige natuurkundige demonstratieproeven. Meteorologie, speciaal die van den bodem.

Prof. Dr. Ir. C. H. E d e l m a n, Eigenschappen en kristallijne bouw van kleimineralen.

Vervolgens zal thee worden gedronken, waarna bezichtiging van het laboratorium zal plaats vinden onder leiding van J. C. L. Favejee (Röntgenonderzoek, speciaal van den bodem), P. K. Peerikamp (Het practicum), A. Franke (Meteorologische instrumenten).

De deelnemers worden verwacht met de treinen, die te 13.34 (uit richting Utrecht) en 13.27 (uit richting Arnhem) aan het station Ede-Wageningen zijn, alwaar een bus naar Wageningen aansluit.

Het ligt in de bedoeling bij voldoende deelneming na afloop der vergadering gezamenlijk te gaan eten.

Aangeboden betrekkingen, werk, subsidies, enz.**)

Sollicitanten worden opgeroepen voor de betrekking van scheikundige 1e klasse (adjunct-directeur) bij den Keuringsdienst van Waren, keuringsgebied Nijmegen. Zie verder de adv. in No. 20.

Bij het Rijkslandbouwproefstation te Groningen komt vacant een betrekking van scheikundige, voor het scheikundig onderzoek der gewassen in verband met bodem, bemesting enz. Goede *analytische scholing vereischt*; kennis of ervaring van physio-logische chemie of biochemie strekt tot aanbeveling. Salaris enz. volgens Rijksregeling. Sollicitaties uitsluitend schriftelijk bij den hoofddirecteur van genoemd Rijkslandbouwproefstation.

Sectie voor bedrijfschemie.

Zie blz. 395.

***) Men raadplege ook steeds de advertenties.

541.18:547.96(08)

SYMPOSIUM ON PROTEINS OF THE
COLLOID CHEMISTRY SECTION,
AMSTERDAM, NOV. 4 AND 5, 1938.

VI.

On Saturday Nov. 5th Prof. Kruyt presented the following paper:

Gelatine and its Preparation.

by

H. R. Kruyt (Utrecht).

The starting point for the preparation of gelatine, as is well known, is collagen which occurs in *tissues* (which is industrially not a popular starting product for the preparation of gelatine), in *hides* and in *bones*. These latter two sources lead both to *glue* by heating with steam under pressure and to *gelatine*. From the bones the calcium phosphate is first removed and the so-called *osseine* is then the basis for the further production. The scheme below gives a general outline of the production.

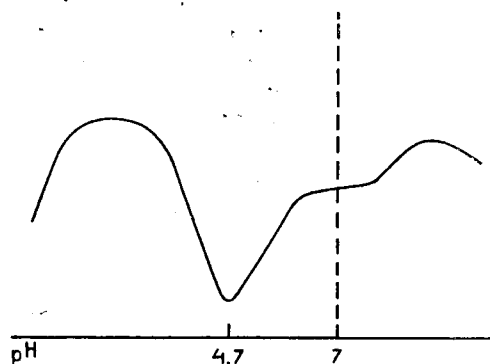
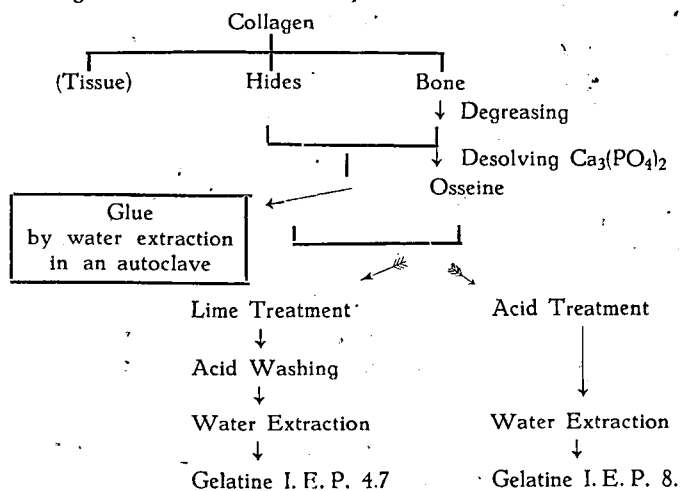


Fig. 1. Gelatine from alkaline process. I.E.P. 4.7.

Apart from the customary alkaline method there is also an acid method which also leads to gelatine but to a final product with different properties, particularly with a different isoelectric point, as indicated in the two figures given above.

The quality of the gelatine is judged by the *force* (that is the stiffness of the gel), *viscosity*, *speed of gelation* and further by the colour, clarity, ash content, nitrogen content and melting point. It is

possible to make gelatines of good colour and clarity and low ash content and with nevertheless any com-

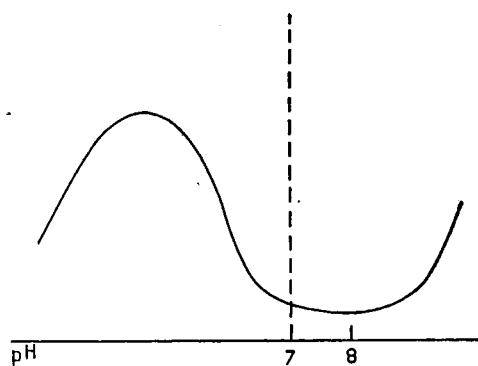


Fig. 2. Gelatine from acid process. I.E.P. 8.

bination of properties with respect to force, viscosity and speed of gelation. To this should be added "at a particular p_H ", since all these properties are dependent on p_H . From the fact that this arbitrariness of the properties is attainable it follows that gelatine is a mixture and indeed a mixture of various proteins, proteoses, soluble amino-acids etc. To what extent these are already present in the collagen or are produced in the process, is an open question.

The question arises what is removed in the lime or in the acid treatment. Experience shows that apart from proteins in the sense of gelatine it is other substances which bear the collective name of "mucines". Some years ago I¹⁾ put forward the suggestion that collagen may be a complex coacervate of a substance which for the sake of brevity we shall call gelatine and a second substance which should then belong to the mucine group. Dr. de Willigen tested this working hypothesis in my laboratory and found that gelatine and chondroitine sulphuric acid or the mucoïd from cattle eyes do indeed show complex coacervation but not however at p_H 7, both components being negatively charged at this p_H . Since then H. G. Bungenberg de Jong has developed the theory of the tricomplex systems. Precipitation is prominent in these systems although the two colloidal constituents are negatively charged, namely when a polyvalent cation alters the charge of one of the two colloidal components. The combination of a protein which has $-\text{COOH}$ as the electropolar group, and another, which has $=\text{SO}_4$ as the latter, is particularly suited for tricomplex formation as has been shown from the researches of Teunissen and Mme. Teunissen. A preliminary experiment indicated however that gelatine and chondroitine sulphuric acid are certainly not the components in collagen.

Gelatine with I.E.P. 8 can be prepared not only by means of an acid treatment but also by treatment with sodium chloride solution (de Willigen). This is certainly an indication in the direction of the breaking down of complexes but further investigation on the matter is indicated. Chondroitine was found in addition to be thermolabile, which would explain glue boiling.

The fact that gelatine is such a complicated entity inclines the research worker to be sceptical with regard to all demonstrations purporting to give one of the structural formulae of organic chemistry to

¹⁾ G. C. Heringa and H. R. Kruyt, Chem. Weekblad 28, 142 (1931).

gelatine. This scepticism extends further to many other bio-objects which one has thought to characterise by simple "eindeutige" structural formulae. The fact that these objects give a definite X-ray diagram is certainly no argument for the assertion that the object is simple; indeed the X-ray diagram can very well relate to only one constituent which gives sharp interferences so that the weaker interferences of other constituents are never noticed. The great diversity of serum albumins about which Dr. Westenbrink spoke, of the milk proteins, about which Dr. de Kadt is to speak presently, urges one strongly in the direction of being extremely cautious with too simple ideas about biocolloids. Furthermore one will have to bear in mind the fact that one is as a rule dealing not only with mixtures but also with complex systems in the sense of Bungenberg de Jong.

Discussion:

Prof. Dr. G. C. Heringa says: The criticism of Prof. Kruyt on the interpretation of the X-ray spectra of proteins is surely right, in so far as we can infer only rather a little from them about the finer structure of these proteins. On the other hand Prof. Kruyt seems to me going too far in his criticism, as the conception of the lattice formed by the main chains is certainly well founded. Astbury too, strongly emphasises that the X-ray photograph reveals only a part (i. e. the "crystalline" component) of the substance in question, while numbers of specific properties must be localised in the larger "amorphous" (not-oriented) component. Taking account of these limitations and supported by other purely chemical and physical methods of investigation, we are almost in every case able to obtain very valuable information from the X-ray spectra and we feel entitled to use them not only as "indicators" but in many cases also as a means for finding new points of view in the interpretation of the phenomena.

Prof. Kruyt fully acknowledges that X-ray photographs give very valuable information about one constituent of the object submitted to the exposure. My objection is against the idea that a clear X-ray photograph proves that the object consists of the one component which has given rise to the clear observable picture.

Dr. A. H. A. de Willigen remarks: We also isolated a substance out of the mucoïd of the *vitreous humour* of cattle-eyes; it gave complex-coacervations with gelatines just like those of chondroitin-sulphuric acid, but is a different substance because no sulphuric acid can be split off on hydrolysing. It does not coacervate with gelatine (I.E.P. 8) at p_H 7.

Dr. H. G. K. Westenbrink says: A propos of the question which proteins are suitable and which are not to serve as the subject of analytical chemical and colloid chemical research, it seems to me of fundamental importance to bear in mind the fact that, at least as far as the proteins of animal origin are concerned, the proteins are obtained from two kinds of starting products, (1) animal tissues and (2) body fluids (among others the secretions of the glands). By extraction of the tissues one obtains an ill-defined mixture of proteins produced by the break up of the protein "structure". There are on the other hand various indications that one or more kinds of well defined protein particles are present in the body

fluids. These fluids therefore furnish the proteins which are most suitable for exact investigation.

Prof. Kruyt answers: We agree with one another about the uncertainty of the proteins from tissues, as regards the others I acknowledge that for a very few the probability of their simplicity can be made plausible. For the great majority the same uncertainty exists however as for the tissue proteins, on account of the more or less radical treatments employed in their isolation and "purification".

Dr. Dippel completely subscribes to Prof. Kruyt's idea that gelatine is not a chemical individual but a complex mixture. But if once one knows this, cannot one then consider gelatine as a statistical protein complex with different particle sizes, different protein chain lengths and different protein chain composition, which is typical just because of its complexity and consequently a good object for investigation? Only one would in the first place not have to expect chemical stoichiometric results. Looked at in this way, does not Prof. Kruyt's demonstration speak in favour of physical methods of research, as has been done by Hermans, Houwink and others in another connection? Should not one make grateful use of the results of X-ray investigation, from which it appears that ordered and unordered protein complexes are also present in gelatine?

And finally is not the complexity perhaps just the cause of many phenomena such as swelling, gelatinisation, continuous water absorption curve? Does Prof. Kruyt expect that such characteristic phenomena still exist and can be studied if one were to succeed in making a "pure" chemical protein individual in which all particles and chains are of the same size?

In my opinion it is just because we know that the complexity is very great that gelatine (refined) is an acceptable object for the investigation of these properties, particularly by the employment of physical methods.

Prof. Kruyt answers that gelatine is quite certainly a very serviceable object for physical measurements provided one always bears in mind that the object is complex and thus that one does not suddenly change to simplified schemes in the interpretation. I do not venture to predict whether the typical colloid properties of the complex would disappear with a really pure individual. But just this uncertainty must make everyone doubly cautious in the interpretation of physical properties of complexes by means of simple molecule notions. Messrs. Hermans and Houwink have nothing to reproach themselves with in this province.

Dr. J. Overhoff says: From the fact that gelatine is a non-homogeneous substance the conclusion is drawn that it is impossible to question the constitution of any protein molecule. This seems unjustified. A definite distinction must be made between proteins which have been "purified" at random (gelatine, serum proteins etc.) and proteins which have been purified along rational lines because they can be detected by some chemical or biochemical property (haemoglobin, pepsin etc.).

It seems quite reasonable to regard the latter proteins as chemical entities and to discuss the constitution of their molecules.

Prof. Kr u y t answers: The doubt about gelatine holds just as much for casein, for example, and even for each of the various caseins which have been given separate names (para, pseudo, etc.). Are there any proteins for which the uncertainty does not exist? I do not know, the utmost caution is desirable. I venture to doubt whether a biochemical property would be a guarantee. How long was it before we understood that an enzyme consists of at least two constituents, active component and carrier. A mixture of constant composition is still not a simple individual.

Dr. Hermans wishes to remark, that a very great diversity of products of widely different properties but of approximatively the same gross-composition, all obtained from one more or less well defined natural product as collagen by relatively simple physical and chemical treatments, does not necessarily prove its very marked complexity. In this connection the great diversity of different products which can be obtained starting from starch may be remembered.

Prof. Kr u y t is of the opinion that the raw material which gives rise to many kinds of products *may* be simple but it is not proved and it is usually an (understandable) first hypothesis which has gradually become an axiom. "Starch" is certainly not a single substance (it is not an "amylose") and the properties of the derivatives often depend on the *small* amylophosphoric acid and protein content.

Prof. Jansen remarks: In purifying casein, by repeatedly dissolving in ammonia and precipitating with acid, the nutritive value diminishes. Now it has been shown, that this is caused by removing cystein from the large protein molecule. The cystein-free casein has also other physical constants.

So the different purified caseins are artefacts, but there are probably only a small number of chemical individuals, the native casein and casein minus one or more molecules of cystein.

Is something known about the substances that are lost in the mother-liquids in preparing gelatine?

Perhaps one or more amino-acids?

The existence of well-defined protein molecules (in vitro too) is made very probable by the isolation of crystallised proteins with very definite and (also quantitatively) constant properties, such as pepsin, (chymo)trypsin, insulin.

Prof. Kr u y t leaves this idea about casein as what it is: a working hypothesis. Something is removed by the lime fluid which is certainly neither collagen nor gelatine; it has the character of a "mucin". I do not know whether crystallinity is a guarantee of purity in this region, sometimes perhaps it is, sometimes it certainly is not. Edestin, for example, although it "crystallizes" lacks the properties of a pure substance (Holwerda). In addition I may remind you of Bungenberg de Jong's oriented coacervates.

Prof. van Iterson draws attention once more to the fact that the crystals of proteins must be called crystalloids. They swell, which an ordinary crystal does not do. As far as the speaker is aware they have not given any X-ray diagrams. If one considers the crystalloids as piled spheres of large complexes of amino acids — as has been done — then one must be cautious in considering the crystalline structure as a criterion of singleness of composition.

Dr. J. C. Derksen remarks with regard to this point that the idea that the so-called protein crystals would not give an X-ray diagram is incorrect. Actually this X-ray diagram does not in general occur when these crystals are irradiated in the dry state. If one irradiates them wet however, for example, in contact with the mother-liquor, then microcrystallinity is present.

This does not however imply that one could ascribe singleness of composition to such crystals.

Dr. P. Schoorl remarks that if in two different ways (acid treatment and alkali treatment) two different kinds of gelatine (with p_H 8 and 4.7 respectively) are obtained because perhaps different components (amino acids) are removed, should it not be possible to transform the gelatine with p_H 8 back into gelatine with p_H 4.7? Can this be done or not? If not, then the impossibility of the transformation is in fact an indication that *different* components are removed.

As far as Prof. Kr u y t knows, that is impossible. He is inclined to accept the conclusion, although different amounts of the same component (components) can also be removed.

J. C. W. Dijkman remarks that chemical analysis of inorganic bone substance and Röntgen analysis of some artificial so-called triphosphates of well known factories have suggested the existence of a basic phosphate — oxyapatite — as chief constituent of these substances.

Then drs. Hartong presented the following paper.

Proteins in Brewing

by

B. D. Hartong (Amersfoort).

Introduction.

The introduction of colloidal chemistry into the brewing industry is of relatively recent date, and was made necessary by the beerdrinkers whose demand for a beer which would retain its sparkling clarity and good stable head for a long time after bottling, could no longer be fulfilled by simple rule of thumb methods.

Now this requirement is associated with the problem of proteins in brewing, so that proteins were the starting point for colloidal chemistry in our industry. Although the technical solution of our colloidal chemical problems is well advanced, the theoretical explanation of these problems is still in its infancy and I will try to give a review of the results of research work done in this embryonic stage and of the working hypotheses arrived at.

One of the most important tasks of proteins in brewing is supplying the yeast with nitrogenfood. But this does not belong to colloidal chemistry and I will restrict my self to considering proteins of high molecular weight, which give rise to colloidal phenomena.

There are two aspects to our problem, which are mutually contradictory:

- 1e. Beer turbidities.
- 2e. Beer foam.

The colloidal chemistry of beer turbidities, or

beer hazes, has arrived at a higher stage of development than the chemistry of beer foam, but as there is only one problem from the technical point of view, the high molecular proteins which have a deleterious effect on the transparency of beer form at the same time the foundations for a nice head to the beer.

So I shall chiefly occupy myself with the part played by proteins in beer turbidities.

Beer is a solution of a rather complicated mixture of colloids, sugars, organic alcohols, aethers and acids, and mineral substances. Of the colloids, the proteins have the highest molecular weight and are the most unstable ones and although beer turbidities by no means consist of pure proteins, we might say that the proteins are the promoters of turbidity.

I shall deal with this problem of turbidities in a genetical manner, starting with the fundamental raw material: barley. The historical sequence of papers on this subject is quite confusing, as research work was started in different parts of the world at different points of the problem and a lot of it was duplicated quite unwillingly.

The oldest classification of barley proteins is given by Osborne¹⁾, who distinguishes four different "natural" proteins. The term natural means "as found in the unchanged raw material", which definition will be retained throughout this paper.

These proteins are:

1. glutelin, insoluble in water or salt solutions;
2. gliadin, or barley-hordein, insoluble in water or salt, solutions, soluble in 70 % alcohol.
3. globulin, soluble in weak salt solution;
4. albumin, soluble in water.

During the germination of barley on the malt floor the proteins are partly broken down and partly synthetized again in the sprout and the rootlets. These reactions were studied by Schjerning²⁾ with a complicated set of precipitation reactions with SnCl_2 , HgCl_2 , FeAc_3 , UrAc_3 , MgSO_4 . He found, that the proteins of barley were also present in malt, of course in changed quantities. It appears that the globulin of Osborne was called Albumin II by Schjerning. As the most important fact in relation to our problem, he found that this Albumin II or Globulin was partly soluble in the very weak salt solution resulting from extracting malt with water. And secondly he found that the Albumin II did not coagulate on boiling. Besides, a general property of many seed globulins is that they do not coagulate or only at an acid concentration, where they are already precipitated in the cold.

Some years ago the barley proteins were studied by Bishop³⁾ who was able to confirm the results of Schjerning. He separated the albumin from the globulin by coagulating at p_H 4.6, the optimum for albumin.

Now both methods of Schjerning and Bishop have a serious draw-back, as they make it impossible to study the properties of the proteins after their separation and estimation. So I was lead to the idea of separating these proteins by a very old and simple method of salting out with ammonium-

sulphate, for the first time used in beer by Lintner⁴⁾. In the literature⁵⁾ on this subject, I found that the seed globulins are salted out at a much lower concentration of ammonium sulphate than the albumins.

I succeeded⁶⁾ in separating the globulin from the albumin by first salting out at a concentration of 30 cm³ saturated am. sulphate plus 70 cm³ unhopped wort and finally saturating the filtrate with am-sulphate.

Afterwards I arrived at the same separation from a 5 % K_2SO_4 barley extract on the one hand and from beer on the other. The salted out proteins were dissolved again in a phosphate buffer solution of p_H 4.4.

The first fraction from a technical unhopped malt wort showed no coagulation, but a strong opalescence on cooling in icewater. The second fraction gave a coagulate on boiling and kept perfectly clear on cooling.

Some beers which are exported to tropical countries do not contain the first fraction of the globulins as they do not show a turbidity at the above mentioned am. sulphate concentration and consequently never show a haze on chilling.

The above mentioned results are a strong indication that proteins of barley find their way unchanged into beer, which at the same time gives an explanation for influence of barley variety on beer turbidities.

Last year, this point of view was directly confirmed by a preliminary investigation with the ultra centrifuge.

Quensel and The Sverberg⁷⁾ found after salting out a barley extract with ammoniumsulphate that it contained two proteins in a proportion 5 : 1, of approximate molecular weights 35000 and 70000.

The same proteins, of course in diminished quantities, were found in wort and beer. The protein of mol. weight 35000 will be the barley albumin. The protein of mol. weight 70000 cannot be a normal seed globulin as these globulins have a mol. weight of about 300.000. Maybe we might better speak here of globulose.

The lower mol. weight of 70000 is in good accordance with the observation of Schjerning, that this protein is already soluble in very weak salt solutions. Notwithstanding that this protein has a higher mol. weight than the albumin, it does not coagulate on boiling. This result is very important, because it was supposed that the coagulate protein of wort and beer was the only natural protein present. The separation with ammonium sulphate and the results of the ultracentrifuge which confirm one another, show that this is not the case. I trace now the fate of these two natural proteins in the brewing process.

The malt wort obtained by extraction of the grains at different temperatures is boiled for 1—2 hours with hops. During boiling a strong coagulation takes place. The coagulate, sometimes called the "coarse sludge", is by no means a pure protein. A publication of Enders and Spiegel⁸⁾ gives an ample

¹⁾ T. Osborne, The vegetable proteins.

²⁾ H. Schjerning, Conpt. rend. trav. lab. Carlsberg 1909:10 p. 169.

³⁾ L. R. Bishop, J. Inst. Brewing 1929, p. 320.

⁴⁾ C. Lintner, Z. ges. Brauw. 1876, p. 220.

⁵⁾ E. Cohnheim, Chemie der Eiweisskörper.

⁶⁾ B. D. Hartong, Wochschr. Brau. 1937, p. 33.

⁷⁾ O. Quensel and The Svedberg, Sörensen Festschrift.

⁸⁾ C. Enders and Spiegel, Wochschr. Brau 1937, p. 97.

literature review and much analytical data. A normal coagulate contains only $\pm 50\%$ protein, 20 % hop resins and 4 % ash, mostly silicic acid.

The more hops we use the more sludge we get. Also by boiling under a slight pressure the quantity is augmented. Further this coagulation is increased by the oxygen in the air⁹⁾, which proves that the coagulate contains an oxydizable substance. If we boil beer after fermentation it always appears to contain coagulable proteins. As the pH is lowered during fermentation from 5.5 to 4.5 and about 4 % alcohol is produced, this renewed coagulation should not surprise us. In bottled beers which are stored for a long time or shaken during transport to oversea countries these small quantities of uncoagulated "coarse sludge" may give rise to a turbidity by agglutination in the foam or by a simple process of aging of these colloids.

The composition of this beer turbidity is also about the same as the composition of the "coarse sludge" and contains about 50 % protein and always silicic acid. This beer turbidity is accelerated in the same way as was the coagulation in the copper, by the oxygene of the air. This phenomenon was investigated by Helm¹⁰⁾ and given the name: oxydation haze, which also applies to the oxidized form of other beer turbidities, mentioned below.

Fig. 1 shows the increase of turbidity on shaking pasteurized and non-pasteurized beer, with air in the neck of the bottle.

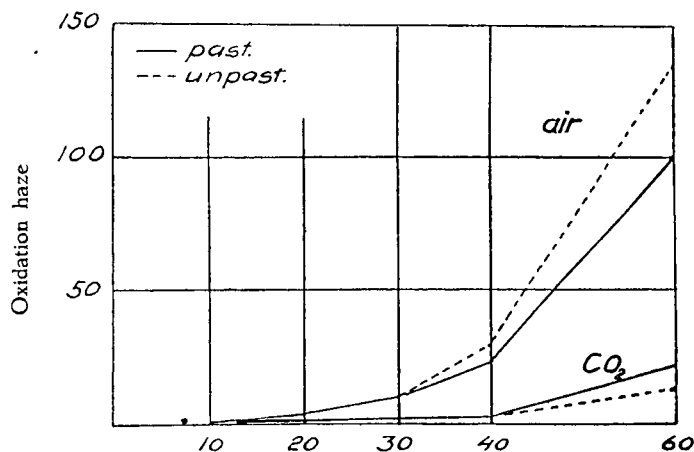


Fig. 1. Oxidation haze in pasteurized and unpasteurized beer after shaking, after Helm.

After the description of the fate of barley-albumin in wort and beer, which is of a more chemical nature, I now turn to the second natural barley-protein with a higher molecular weight of about 70.000, which I called provisionally a globulose.

If the wort in the copper after boiling is filtered hot, the filtrate is perfectly clear, under normal conditions. On cooling down, an opalescence appears at about 60° C. and finally the wort becomes milky turbid. This phenomenon has of course been known as lang as brewing was practiced and was studied by many authors. Of the more scientific attacks on this problem I can mention the work of Horace

Brown¹¹⁾. He studied this opalescence in statu nascendi under the microscope and observed small droplets of 0.5 μ . He found also that this opalescence is completely reversible and disappears on warming the wort up to the original temperature. The quantity of the turbidity in a liter of wort was about 100—150 milligram. He supposed that this turbidity was a protein-tannin compound and that it was found back in beer as the phenomenon of chill haze, i.e. opalescence of a perfectly bright beer on cooling in ice.

A short time ago this cooling turbidity of wort was studied by Enders¹²⁾ with a photometer.

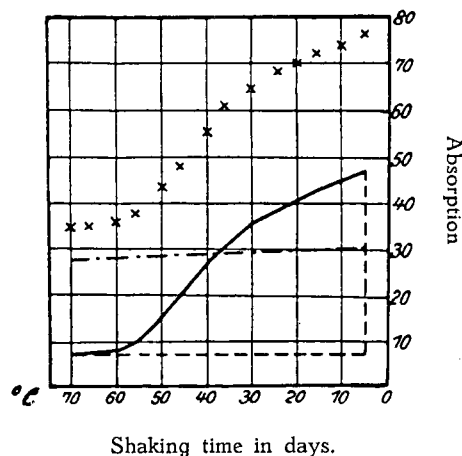


Fig. 2. Light absorption by cooling turbidity of hopped wort, after Enders.

Fig. 2 shows a cooling curve of hopped wort. The opalescence starts slowly and increases at the inflection point of the curve. These curves were completely reversible. By measuring cooling curves in artificial solutions of proteins and tannins he confirmed the protein-tannin nature of the cooling turbidity of wort and the chill haze of beer.

I come now to my own investigations of this problem, which in the beginning were of a more analytical nature. Although the rôle of tannins in producing these turbidities had been mentioned in many publications, there was not to be found any kind of quantitative estimation of tannins in wort or beer in the literature. I worked out a titration¹³⁾ of tannins, based on the well known permanganate method of Loewenthal and found that the tannins of malt and hops are partly used up in the coagulate on boiling the wort but that most of it, to a quantity of 150 to 200 mg/l, remained in the wort. As there is sufficient tannin present in wort to give rise to protein-tannin compounds, the problem was first studied in a model solution to find out the protein component. A quantity of barley was extracted with 5 % K_2SO_4 solution. The filtrate was brought to pH 4.6 with acetate buffer and coagulated. The perfectly clear filtrate of the coagulated solution was salted out with am. sulphate to a limit of 30 cm³ saturated am. sulphate on 100 cm³ total solution. As shown above, this limit separates the globulose fraction from the other nitrogenous substances and is at the same time the limit for chill haze in beer.

The salted out protein was sucked off immediately

⁹⁾ B. D. Hartong, Ibid 1929, p. 543.

¹⁰⁾ E. Helm, Compt. rend. Ve Congrès internat. tech. chim. indust. agric. Scheveningen 1937, Vol. II, p. 35.

¹¹⁾ Horace Brown, J. Inst. Brewing 1913, p. 84.

¹²⁾ C. Enders, Wochschr. Brau. 1937, p. 169.

¹³⁾ B. D. Hartong, Ibid. 1929, p. 11.

and dissolved in a 0.01 mol. phosphate buffer of pH 5.5 containing 10 % glucose. This artificial wort showed no coagulation on boiling and no opalescence on cooling, although it contained a natural barley protein of high mol. weight and gave a thick foam on shaking. This globulose solution was boiled with a watery hopextract. The hops were beforehand extracted with ether. In the first the solution kept clear but after boiling for a longer time a slight flocculation set in, which I subscribe to an oxidation of protein-tannin compounds. After filtering of this slight flocculation, the artificial wort was cooled down and now the well known opalescence made its appearance. The next day the solution was still milky but a heavy deposit had settled out. On warming up I regained a perfectly clear wort. So the cooling turbidity of a brewing wort was reproduced point for point with a cold extract of barley, free from albumin and other proteins, except the globulose fraction, boiled with a hop tannin extract. The strong indication that the cooling turbidity of a brewing wort is a pure protein-tannin compound, could be verified in the following way.

The properties of protein-tannin compounds were studied along colloidal chemical lines by Bungenberg de Jong¹⁴). If I am well informed these investigations were fundamental to his theory of coacervation. The reversible protein tannin turbidity is a dehydration phenomenon, which should satisfy the following facts:

1. The opalescence is a case of immiscibility by dehydration and should show a fluid form in statu nascendi. This was shown to be true in wort by Horace Brown.

2. There should be an upper immiscibility point. This was shown by Ender s.

3. Organic fluids, in all proportion mixable with water, should lower the immiscibility point by preventing the adsorption of tannin. Inorganic salts should raise the immiscibility point and NaOH should prevent the opalescence as the tannates are non-dehydrating.

This part was fully studied by me and is to be found in my publication¹⁵) on the subject.

Limit of turbidity	9 Vol. %
Ammonium sulphate turbid.	100° C turbid
Wort turbid.	86° C clear
Glycerin, 28.6 Vol. % clear	70° C "
Methyl alc. "	68° C "
Acetic acid, 23 Vol. % "	flocculated
Aethyl alc. 20 Vol. % "	57° C clear
Propyl alc. 16 Vol. % "	53° C "
Acetone 9 Vol. % "	45° C "

Immiscibility points at different concentrations and different temperatures.

The Table shows in the first row the different concentrations at which the immiscibility point is lowered to room-temperature. The second row shows the immiscibility point at the same concentration of 9 vol % of the different fluids. The am.

sulphate was a saturated solution. In both rows we find the same sequence.

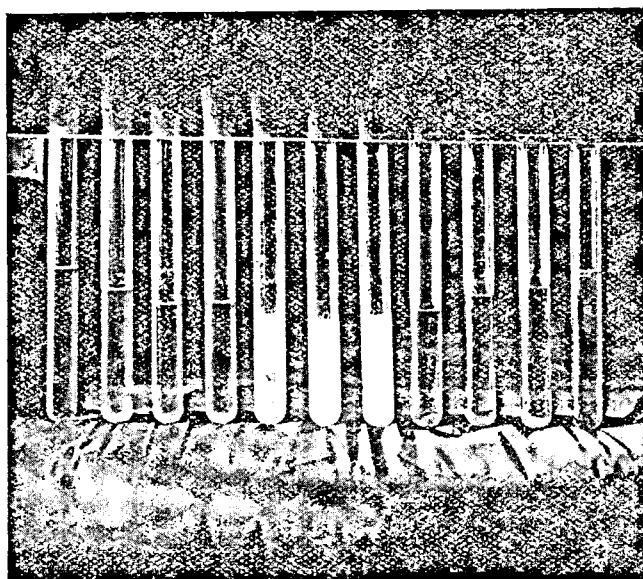


Fig. 3. Immiscibility region of cooling turbidity in hopped wort.

Fig. 3 shows a complete series with increasing quantities of pure acetic acid and 0.1 n NaOH on both sides and the original wort in the middle.

The series is fully symmetrical and the immiscibility region stands out clearly.

These experiments prove the similarity of the cooling turbidity of brewing wort with the tannin dehydration phenomena studied by Bungenberg de Jong. So I conclude, that the long known cooling turbidity is a simple case of coacervation.

This theory at the same time showed a way to prove the protein-tannin nature of this turbidity by a more direct way.

To this end the turbidity was analyzed. It is known to be very difficult to filter this turbidity off on filterpaper. I filtered one liter of wort on a weighed paper disc and dried it at 105° C. This gave me a horny mass with which I couldn't do very much. The quantity was 120 milligram in good accordance with the data of Horace Brown. On burning it I found only 0.2 % ash which proved to be iron oxide. This ash content is very small in comparison with the ash content of the coagulate or "coarse sludge".

In my later experiments the cooling turbidity was filtered off on pure kieselguhr for which I used Metasil. To one liter cooled wort I gave one gramm of Metasil, and sucked off immediately on a Buchner funnel, which took me only a few minutes. In this way I got a good quantity of kieselguhr-adsorbate. This was partly dried at 105° C, partly ashed to ascertain the content of organic substance and also analyzed for nitrogen by the Kjeldahl method. This gave me the protein content of the turbidity.

Another part of the kieselguhr-adsorbate was hydrolyzed with a 12 % hydrochloric acid solution by boiling with a reflux condenser. This hydrolyzate was tested for pentoses and hexoses, which proved to be absent. As a control test the fresh adsorbate was extracted with a small quantity hot water which after filtering and cooling gave a concentrated pure

¹⁴) H. G. Bungenberg de Jong, Rec. trav. chim. 42, 437, 472 (1923); 43, 35 (1924).

¹⁵) B. D. Hartong Ibid. 1937, p. 321.

suspension of the cooling sludge. With this suspension I tried the *Molisch* reaction with a negative result. So the cooling turbidity is free from carbohydrates. This is an important result as till now it was a common opinion among brewers, that this cooling sludge should contain colloidal carbohydrate.

Another part was dried in vacuo and extracted in a *Sohxlet* with ether.

This extraction was also repeated with chloroform, which made no difference.

One part of the adsorbate was not dried at all, but immediately after the filtration, when still wet, extracted in a measuring flask with 50 % acetone water mixture. By the desorptive action of the acetone, as shown above, the turbidity was dissolved which gave me a pure clear solution. In this solution I titrated the tannins with the modified *Löwenthal* method and ascertained the nitrogen content with the *Kjeldahl* method. This gave me the proportion of tannin protein. The result of this whole set of analyses gave me the composition of the cooling turbidity which was as follows:

Protein	76.2 %
Tannin	19.0 %
Ether soluble	1.1 %
Ash	0.2 %
	96.5 %

In view of the approximate value of the factors for calculating protein and tannin and the demonstrated absence of carbohydrates it seems very probable that the cooling sludge is a pure protein-tannin compound coated with a slight quantity of resin or fatty substance. In every case its composition is much more simple, than any other known brewery turbidity.

Now there has been always some controversy about the presence of tannin in this turbidity, as it did not give the iron reaction. This point could be settled also in the following way. The kieselguhr-adsorbate was extracted with 90 % acetone, to get a preferential desorption of the tannin, and in a parallel sample, with hot water. So I got a clear brown solution and a milky watery suspension of the cooling sludge. The acetonetic solution gave a dirty greenish brown spot test with ferrichloride, the watery suspension a weak greyish reaction. As this reaction was rather dubious, it seemed to me that it could have something to do with the fact that the hop tannin is an oxidizable substance. The influence of the oxygen of the air on the turbidities of wort and beer is well known. So it could well be possible that the hop tannin is only present in a reduced state in the fresh hops, protected by the resins as antioxidants, and that it takes up oxygen during the brewing process till it becomes completely insoluble in fully oxidized beer, as for example in beer pasteurized with pure oxygen which turns brown red and becomes cloudy in a very short time. This hypothesis proved to work quite well. If the kieselguhr-adsorbate was washed out with a 1 % bisulfite solution, or if the acetonetic solution of the cooling sludge was reduced with bisulfite or with ferrosulphate the spot test with ferrichloride showed a deep green colour. On adding hydrogen peroxide the colour changed through all intermediate stages to pure-brown. So the iron reaction depends on the more or less reduced state of the hoptannin. But this does not explain why

the watery suspension of the cooling sludge does not give the same iron reaction. One would say, if the tannin is there as a protein-tannin compound, it should show up. Now this possibly could be caused by the fact that the protein: tannin proportion is 4 : 1, so that the iron reactive places of the tannin molecule are shut off. On the other hand it is well known that a gelatin-tannin precipitate gives an iron reaction. But the commercial chinese tannin might have other properties than the hop tannin. To settle this point I repeated the experiment with some other tannin which by reason of its origin should show more similarity with the hop tannin. So I boiled a liter of unhopped wort for three hours, set it aside for 48 hours at 0° C and filtered it clear on kieselguhr. Then it was boiled again for one hour with 0.5 grams of tea. The extracted tea was filtered off when hot, and on cooling, the well known cooling turbidity appeared in the ordinary way. It was filtered on 1 gram of kieselguhr and extracted in parallel portions with 80 % acetone in the cold and with hot water. The spot test with ferrichlorid on the acetonetic solution was bluish green, on the watery suspension weak greyish. So the tea tannin, as a protein-tannin compound has the same properties as the hop tannin, which proves that we have no right to expect that hop tannin will show the same properties as the commercial chinese tannin, which was claimed by *Heintz*¹⁶⁾ in a recent publication.

Because of the importance of hop tannin, which is indispensable for the coacervation theory of cooling turbidity as a protein-tannin compound, I must dwell a little longer on this subject.

The non-existence of hop tannin is strongly propagated by *Heintz*¹⁶⁾. One of his arguments — the uncertain iron-reaction — seems to hold no longer, in view of the above mentioned experiments. A second serious argument is the known fact that an ordinary watery hopextract does not give a precipitate with egg-albumin nor gelatin. Now this also proved to be a matter of circumstance under which the test is made. I will show how this difficulty was overcome.

6 grams of hop were extracted with ether in a *Sohxlet* for three days. The hop-straw, which is now sensitive towards oxygen, was extracted in the cold in CO₂-atmosphere with 100 cm³ 90 % acetone for some weeks. The acetonetic solution was sucked off and immediately distilled in vacuo, without heating, letting in some CO₂-gas through the capillair. When the residue was no more than 5 cm³ it was filtered once through a paper filter, which rendered it brilliantly clear. This concentrated hop tannin solution gave a black green iron reaction and a precipitate with a 1 % egg-albumin or gelatin solution, fig. 4. Here the exclusion from air made it possible to extract and to concentrate the hop tannin without it becoming insoluble through oxidation. And then it gave the sought for protein reaction like other tannins. So the most important tannin reactions of the hop tannin were rendered uncertain because of its oxidizability. This property is of the utmost technical importance for the fate of the protein-tannin bodies in wort and beer.

If the cooling turbidity is formed by the dehydra-

¹⁶⁾ L. Heintz, Schweiz. Brau. Rundschau 1938, p. 61.

tion of tannin on barley-globulose, it follows that chill haze or cooling turbidity of beer should show about the same properties.

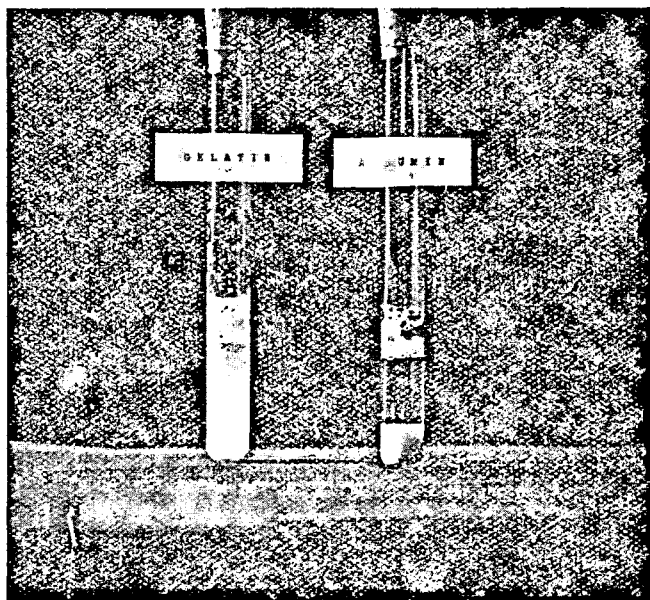


Fig. 4. Precipitation of gelatin and albumin with hoptannin.

I will follow up now this phenomenon in beer.

The cooling sludge of wort is separated out during fermentation and during lagging and when the beer is ready for consumption the last traces are filtered out, so that the beer is delivered in brilliant condition.

But if the beer is cooled down in melting ice it becomes more or less cloudy again, which cloudiness disappears on warming up. This phenomenon is called chill haze. Horace Brown has already suggested that this chill haze is nothing else than the same phenomenon as the cooling turbidity of wort. Enders came to the same conclusion also by means of his photometric experiments.

I made some experiments with glycerine and acetone and found that the chill haze of beer could be prevented by these fluids or dissolved when formed, in the same way as in wort. Of course the necessary concentrations are too high to have any technical signification. When we take for granted that chill haze of beer is the same thing as cooling turbidity of wort, this proves that some traces of natural protein of barley are found back in beer. So chill haze is not a beer fault but a natural property of beer. As mentioned before the limit of am. sulphate concentration for this barley protein is 30 cm³ sat. am. sulphate on 100 cm³ total solution; and beers which keep perfectly clear at this am-sulphate-concentration, never show a chill haze. Of course this limit can technically only be attained by artificial means. This am. sulphate limit was used by Pierre¹⁷⁾ for analytical estimation of the cold resistance of beer.

I used this am. sulphate technique for a further investigation of chill haze and studied the influence of pH on the am. sulphate limit.

In fig. 5 three curves are shown. The first two

give the am. sulphate concentration where the first opalescence in beer shows up, at different, pH values.

The chill haze in beer A appeared after 18 days at 2° C, in beer B after 10 days. So the am. sulphate limit is an indication of the chill sensitiveness of

Saturated ammonium sulphate solution 10 cm³

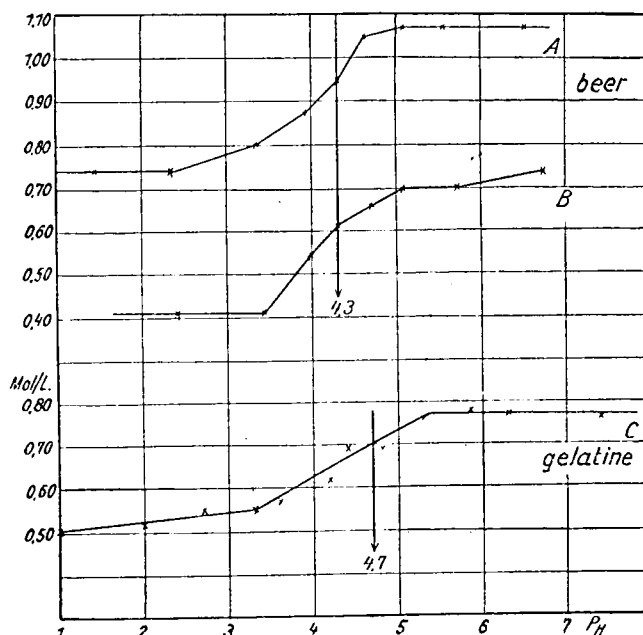


Fig. 5. Influence of pH on the limit of am. sulphate turbidity in beer and in gelatin solution.

these two beers. The two curves show the same typical form.

First the limit is constant with pH, then it falls and becomes constant again. As a provisional explanation for this typical curve, I assume that the sulphate-ion dehydrates the protein-tannin compound and gives rise to a coacervation. It was easy to show that the am. sulphate opalescence is temperature reversible to a high degree.

Now because of the negative sign of the sulphate-ion its dehydrating action might be different in the negative region of the micelles from that in the positive region. So there could be an isoelectric region between pH 3.5 and pH 5. I found in the literature some experiments made by Buchner¹⁸⁾ on the same lines with sodium sulphate and gelatin. This experiment is shown in curve C. Here the known isoelectric point of gelatin lies on the falling slope of the curve. In a study of Luers and Enders¹⁹⁾ the isoelectric point of chill haze in beer was measured directly with the photometer and found at pH 4.3 as shown in fig. 6.

This interesting question was investigated, in some more experiments with neutral salts in the same beer.

The technique was the same as in the foregoing experiment.

As neutral salts I used saturated solutions of am. sulphate, magnesium sulphate, ammoniumchloride and magnesium chloride.

¹⁸⁾ E. H. Buchner, Rec. trav. chim. 49, 1157 (1930).

¹⁹⁾ H. Luers and C. Enders, Sørensen Festschrift.

¹⁷⁾ L. Pierre, Le brasseur français 1937, p. 407.

Fig. 7 shows the curves obtained. The concentration is now expressed in mol/l. The drawn out curves are the ammonium salts. The influence of the

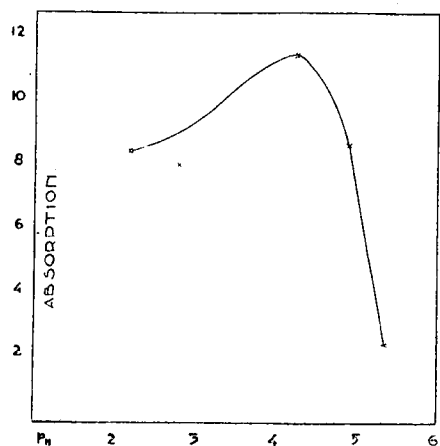


Fig. 6. Influence of pH on chill haze in beer. After Luers and Enders.

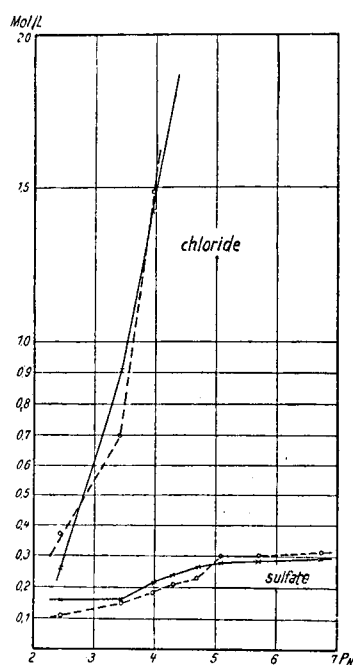


Fig. 7. Limit of turbidity in beer with chlorides and sulfates of ammonium and magnesium.

anions prevails throughout the whole region. An influence of the cations is not apparent, but this should not surprise us, as we have to do here with a dehydration and not with a discharging of the micelles which will be in a uncharged state at this high salt concentrations. It is also apparent that the sulphates are much more appropriate for measuring the cold resistance of beer than the chlorides.

In contrast to fig. 5 the isoelectric region of chill haze is hardly visible on the scale of fig. 7.

But we have to remember, that the quantity of the protein-tannin substance producing chill haze in beer is of the order of milligrams/l.

I conclude from these experiments, that a maximum for chill haze in beer in the neighbourhood of pH 4 seems probable. At a slightly lower pH the cold sensitiveness will then be less, to rise again in the neighbourhood of pH 3.

As the pH of beer mostly lies between pH 4.0 and 4.5 this will not be a favourable region for cold resistance of beer. This once more proves that the chill haze of beer is quite a natural phenomenon.

Of course it can and must be prevented in bottled pasteurized beers, which have to keep free from it as long as possible. This can be done in three different ways:

- Adsorption by sharp filtration on filter mass mixed with asbestos or on kieselguhr, at as low temperature as possible.
- By precipitations with tannins at different stages of the brewing process.
- By proteolytic enzymes.

Many technical details on these methods are given by Helm²⁰⁾.

The above colloid theory of beer turbidities, which indicates the presence of natural barley proteins in beer, suggests at the same time the importance of these proteins for another colloidal phenomenon of beer, its foam stability.

Practising brewers know that good physical keeping quality and a nice creamy head on beer are hardly compatible properties.

Many factors influencing foam stability were studied by Blom²¹⁾. Important for our subject are his experiments on the influence of acidity on foam stability. He found that the stability was improved by a small addition of lactic acid and that higher lactic acid concentrations were deleterious.

In another experiment he found the best stability in the original beer and a falling off after addition of acid or alkali.

I made some experiments to see if this discovery could be substantiated. So I measured the foam stability of beer at different pH values. The pH was regulated with H_2SO_4 and $NaOH$. The beers were poured from a bottle by a mechanical device into a cleaned glass. The content of the bottle was slightly larger than the volume of the glass, so that the foam flowed over a little as in drawing beer from casks. By this automatic pouring one gets always the same height of foam layer for the same beer. Then, with a

30 Head Retention.

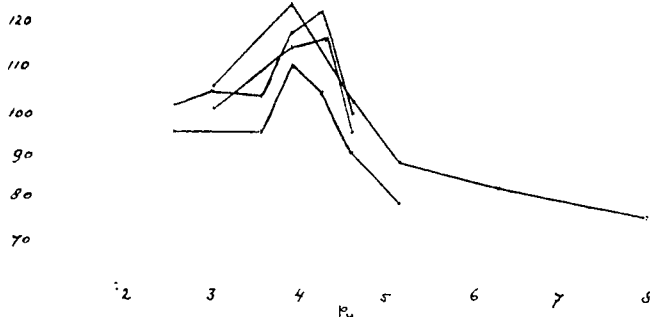


Fig. 8. Influence of pH on head retention of beer.

stopwatch, I took the time for the foam to collapse. This of course is a rather subjective but very simple method as it measures the head retention of beer under natural conditions.

Fig. 8 shows the head retention measured on 4

²⁰⁾ E. Helm, l.c.

²¹⁾ J. Blom, *Wochschr. Bräu.* 1936, p. 28.

beers, all ordinary pasteurized Pilsener beers. Each point is the average of 5 bottles. The curves give a strong impression that there is an optimum for foam stability around pH 4. at the same value as the optimum for chill haze. Lately Dr. Helm wrote me, that by his own method he had found an optimum between pH 3.6 and pH 4.3. So the opinion of the practical brewer seems right, and there will be no way out from the often expressed paradox that a perfect beer from the one point of view — physical stability — is a bad beer from the other — foam stability.

I have tried in this paper to give a picture of the rôle of proteins in brewing from a central point of view: the natural proteins of barley. Maybe this procedure is a bit too schematic as the practical cases of beer turbidities are more or less mixtures of those described. But as a working hypothesis it has explained the known facts very well so far.

Discussion:

Dr. D. M. Mulder says: Mr. Hartong has demonstrated that turbidity in beer is caused by protein-tannin complexes. Are these complexes also essential for a good foam stability or are the proteins themselves (without the tannins) able to form a head on the beer?

Drs. B. D. Hartong answers: To my opinion the proteins in beer foam are only present in the form of complexes of a more or less hydrated state. These complexes play a part in foam stability, besides other important factors like hop resins and colloidal carbohydrates.

Dr. A. Tasman asks: Has one succeeded in practice in realizing at the same time the two requirements: good retention of non-turbidity and capacity for "head" formation? If so, how?

The speaker answers: This has only been found possible in dark beers, in which the turbidity is prevented by the natural "protective colloid" action of the melanoidins while the "head retention" is probably also further improved by it.

543.865 : 547.962.9 : 612.118.2.

ONDERZOEKINGEN OVER DE QUANTITATIEVE BEPALING VAN KREATININE EN KREATINE.

2e Mededeeling: Kreatinine in bloed

door

E. C. NOYONS.

Over het voorkomen van kreatinine in bloed.

Alhoewel Shaffer en Reinoso¹⁾ in 1910 in eiwitvrije bloedfiltraten een zwak positieve reactie van Jaffé konden waarnemen, mocht dit nog geen bewijs heten voor de aanwezigheid van kreatinine²⁾. De verkregen kleur stemde weliswaar overeen met die, welke men met dezelfde reactie in

zuivere kreatinine-oplossingen verkrijgt, maar Hunter en Campbell³⁾ toonden aan, dat menselijke erythrocyten een stof bevatten, die, geen kreatinine zijnde, toch de reactie van Jaffé geeft.

Behre en Benedict⁴⁾ beschreven een reeks van ervaringen, die zij opdeden bij de vergelijking van de chromogene stoffen in de Jaffé-reactie met zuivere kreatinineoplossingen en met eiwitvrije bloedfiltraten, waaraan kreatinine was toegevoegd. Zij vonden, dat de kleurontwikkeling voor de bloedchromogenen verschillend was van die van zuivere kreatinine. Volgens hen zou de in bloed aanwezige hoeveelheid kreatinine zo laag zijn, dat een bepaling onmogelijk is. Doordat zij echter het bloed of het bloedfiltraat met hete natronloog behandelen, moet men veronderstellen, dat of het aanwezige kreatinine wordt omgezet in verbindingen, die de reactie van Jaffé niet meer of althans veranderd geven, of dat een deel van deze stof zich in het niet reagerende kreatine heeft omgezet.

Onderzoekingen, die de conclusie van Behre en Benedict ondersteunen, werden verricht door Gaebler⁵⁾, Bohn en Hahn⁶⁾.

In tegenspraak met hun uitkomsten zijn de mededelingen van Zacherl en Lieb⁷⁾, Hayman, Johnson en Bender⁸⁾ en die van Danielsen⁹⁾.

De onderzoekingen van dezen laatste zijn een zorgvuldige herhaling van de proeven van Behre en Benedict⁴⁾; hij sprak als zijn mening uit, dat het grootste deel, zo niet alle chromogene substantie in normaal plasma, kreatinine zou zijn.

Ferro—Luzzi¹⁰⁾ kan zich ook niet accoord verklaren met de gevolgtrekkingen van Behre en Benedict. Laatstgenoemden, die alle stoffen, welke de reactie van Jaffé geven, chromogenen noemen, hechten te grote waarde aan de behandeling met hete natronloog en trekken hieruit foutieve gevolgtrekkingen. Bij de behandeling van een suikeroplossing met hete natronloog ontstaan producten, die de reactie van Jaffé vertonen; wordt de suiker vergist of het bloed bewaard dan is de reactie negatief.

Wanneer men trichloorazijnzuur als onteiwittingsmiddel gebruikt, wordt een remmende invloed op de reactie van Jaffé uitgeoefend. Het sterker worden van deze reactie, na behandeling van het bloedfiltraat volgens Somogyi met hete natronloog, werd door verschillende proeven bewezen.

Als men ditzelfde bloedfiltraat behandelt met kaoline, wordt behalve het kreatinine een andere stof, een chromogeen, hieraan geadsorbeerd, terwijl een andere, die eveneens de reactie van Jaffé vertoont, niet weggenomen wordt; waarschijnlijk is dit adrenaline of zijn het producten, die door de

³⁾ A. Hunter and W. R. Campbell, J. Biol. Chem. 32, 195 (1917).

⁴⁾ J. A. Behre and S. R. Benedict, J. Biol. Chem. 52, 11 (1922); 117, 415 (1937); 114, 515 (1936).

⁵⁾ O. H. Gaebler, J. Biol. Chem. 89, 454 (1930); 117, 397 (1937); 69, 613 (1926).

⁶⁾ G. Bohn and A. Hahn, Z. klin. Med. 125, 458 (1933).

⁷⁾ M. K. Zacherl and H. Lieb, Z. physik. Chem. 226, 130 (1934).

⁸⁾ J. M. Hayman, S. M. Johnston and J. A. Bender, J. Biol. Chem. 108, 675 (1935).

⁹⁾ A. Danielson, J. Biol. Chem. 113, 181 (1936).

¹⁰⁾ G. Ferro—Luzzi, Biochem. Z. 275, 422 (1935); Diagnostica e Techn. di Labor. Mei 1934 en November 1933.

¹⁾ P. A. Shaffer and E. A. Reinoso, Proc. Am. Soc. Biol. Chem. 1, 30 (1907).

²⁾ B. F. Miller and R. Dubos, J. Biol. Chem. 121,

katalytische werking van kaoline uit bloed ontstaan. Acid-clay, dat wij bij het onderzoek van urine gebruikten, werkt veel specifiek; wij hebben alle reden aan te nemen, dat door deze stof naast kreatinine slechts weinig van andere verbindingen geadsorbeerd wordt. Met deze methode doen zich echter andere, niet vermoede, moeilijkheden voor.

Ferro—Luzzi deelt mede, dat alle stoffen, die de reactie van Jaffé geven, in de warmte door formaline worden omgezet; met behulp van genoemde reactie is het dezen onderzoeker gelukt aan te tonen, dat in bloed inderdaad kreatinine aanwezig is.

Gaebler¹¹⁾ was in staat uit normaal runderbloed evenals uit hondenbloed kreatinine te isoleren; uit honden- en mensenbloed werden in gevallen van nephritis en andere gevallen van retentie, grote hoeveelheden kreatinine geïsoleerd.

In een nieuw onderzoek over de isolatie van kreatinine uit serum-ultrafiltraten komt Gaebler¹²⁾ tot de volgende conclusies:

1. Men moet onderscheid maken tussen schijnbaar en waar kreatinine; beide stoffen zijn als samengestelde pikraten uit bloedserum na ultrafiltratie te verkrijgen.
2. Niet alleen is vrij kreatinine in serum aanwezig, doch waarschijnlijk is het, dat er tevens labiele, nog onbekende kreatinine-verbindingen in voorkomen.

Miller en Dubos¹³⁾ concluderen uit hun werk, dat kreatinine in menselijk bloed inderdaad aanwezig is; volgens hen bevat het plasma ongeveer 1 mg per 100 cm³. De rest van het gewoonlijk bepaalde kreatinine is dus wat men noemen kan schijnbaar kreatinine. De gevonden waarden stemmen met die van Gaebler overeen.

De buitengewone moeilijkheden, die Gaebler ondervond bij het neerslaan van het schijnbare kreatinine, voor welk onderzoek men groot respect moet hebben, leidden hem tot de vraag of men niet te doen zou hebben met kreatinine in een labiele verbinding met een andere stof, waarvan het in deze werkwijze gescheiden wordt.

Linneweh¹⁴⁾ isoleerde en identificeerde kreatinine uit runderbloed met behulp van een modificatie van het proces met Lloyd's reagens; ook Zacherl¹⁵⁾ beschreef een methode ter winning van kreatinine en kreatine (na omzetting in kreatinine) uit runderserum. Beiden identificeerden de afgescheiden kreatinine-derivaten, door elementaire analyse; de bewijsgronden voor de aanwezigheid van kreatinine in bloed zijn minder sterk dan die, welke Gaebler aanvoert.

Miller en Dubos²⁾ waren in staat door bacterieachtige enzymen de in bloed, naast kreatinine, voorkomende chromogene stoffen te bestuderen; door de toegepaste enzymmethode werd de kreatinine, naast glyocyamidine, ontleed, althans deze ontleding als zeer waarschijnlijk aangenomen.

Over de bepaling van kreatinine in bloed.

Over de reactie van Jaffé hebben wij in onze eerste mededeling bij de bepaling van kreatinine in urine uitvoerig uitgeweid en de voor- en nadelen van deze reactie besproken.

Verreweg het merendeel der methodes¹⁶⁾, die in de literatuur bekend zijn voor het quantitatief bepalen van kreatinine in bloed of plasma, berusten op de pikrinezuur-reactie; wij zullen deze hier niet bespreken, alhoewel wij de opmerking willen maken, dat men meermalen een methode enthousiast publiceert, zonder dat men zich voldoende rekenschap heeft gegeven van haar deugdelijkheid en betrouwbaarheid; het resultaat van zulk een handelwijze is, dat aan latere onderzoekers, die de gepropageerde methode voor hun experimenten aanwenden, grote moeilijkheden in de weg worden gelegd, terwijl zij daarenboven niet zeker zijn van hun eigen resultaten.

Bij de bepaling van kreatinine in bloed, moet dit laatste eerst onteiwit worden; de onteiwitting met wolframzuur, die in vele methodes wordt toegepast, verdient de voorkeur boven andere b.v. met trichloorazijnzuur, ferrihydroxyde, cadmiumhydroxyde, alcohol-aether-mengsel, die alle min of meer de reactie van Jaffé beïnvloeden, terwijl onteiwitting met pikrinezuur zelf, welke werkwijze in de warmte verloopt, het nadeel heeft, dat ongewenste reductie van het pikrinezuur optreedt, die de later te ontwikkelen kleur min of meer kan beïnvloeden¹⁷⁾. De bepalingwijze van kreatinine met dinitrobenzoëzuur, dat een tamelijk specifiek reagens is voor deze stof, wordt de laatste tijd ook veel gebruikt; het grote voordeel van dit reagens is, dat het zelf, wanneer het met de grootste nauwkeurigheid wordt gereinigd, kleurloos is in tegenstelling met pikrinezuur. Bij gebruik van een gewone b.v. Klett-colorimeter geeft dit grote voordelen; wanneer men met een Stufo werkt is dit bezwaar minder groot, echter niet te verwaarlozen, in tegenstelling met wat anderen beweren¹⁸⁾.

Benedict en Behre^{4c)} menen, dat de kleur met dinitrobenzoëzuur in bloedfiltraten verkregen, niet afkomstig is van kreatinine, daar de kleurnuance van die van een zuivere kreatinineoplossing verschillend is en ook het verbleken van de kleur anders verloopt.

Langley en Evans¹⁹⁾ maken van deze reactie gebruik bij hun kreatinine-bepalingen; hun resultaten zijn veel lager dan die, welke met de pikrinezuur-methode verkregen worden, zelfs wanneer een correctie wordt aangebracht voor chromogene substanties, die naast kreatinine voorkomen; zij vinden normaal 0.5—0.6 mg per 100 cm³ bloed.

¹¹⁾ O. H. Gaebler and A. K. Keltch, J. Biol. Chem. 76, 337 (1928).

¹²⁾ O. H. Gaebler, J. Biol. Chem. 123, 119 (1938).

¹³⁾ B. F. Miller and R. Dubos, Proc. Soc. Soc. Exptl. Biol. Med. 35, 336 (1936); J. Biol. Chem. 121, 429 (1937); 121, 447 (1937).

¹⁴⁾ F. Linneweh, Klin. Wochschr. 14, 293 (1935).

¹⁵⁾ M. K. Zacherl, Z. physiol. Chem. 248, 69 (1937).

¹⁶⁾ O. Folin, Z. physik. Chem. 41, 223 (1904); J. Biol. Chem. 17, 469 (1914); P. A. Schaffer, J. Biol. Chem. 18, 525 (1914); O. Folin and H. Wu, J. Biol. Chem. 38, 98 (1919); I. Greenwald, J. Biol. Chem. 77, 539 (1928), 80, 103 (1928); 86, 333 (1930); W. C. Rose, O. Helmer and A. Chautin, J. Biol. Chem. 75, 543 (1927); O. Weise and M. Tropp, Z. physik. Chem. 178, 125 (1928); O. Gaebler, J. Biol. Chem. 89, 451 (1930); A. Ochoa and Valdecasas, J. Biol. Chem. 81, 351 (1929); O. Folin and E. Doisy, J. Biol. Chem. 28, 349 (1917); J. Feigl, Biochem. Z. 81, 14 (1917); 84, 264 (1917); 105, 255 (1920).

¹⁷⁾ H. Popper, E. Mandel und H. Mayer, Biochem. Z. 291, 354 (1937).

¹⁸⁾ A. Bollinger, Med. J. Australia 2, 918 (1936).

¹⁹⁾ W. Langley and E. Evans, J. Biol. Chem. 115, 333 (1936).

Over critiek op deze methode zie later.

De resultaten, die Miller en Dubos²⁾ zowel met de enzymmethode, en hierna volgende reactie met alkalische pikraatoplossing, als met de methode van Langley en Evans verkregen, stemmen met elkander overeen, als men spectrophotometrisch te werk gaat; de lagere waarden van Langley en Evans kunnen te wijten zijn aan moeilijkheden, die zich in hun colorimetrische techniek voordeden. Dat twee kleurreacties, met geheel verschillende gevoeligheid voor stoffen, die nauw met kreatinine verwant zijn, in bloed dezelfde kreatinine-waarden geven, is een sterk bewijs voor de identiteit van de in beide gevallen aangetoonde stoffen.

Fisher en Wilhelmi²⁰⁾ hebben een micro-methode uitgewerkt voor de bepaling van 5—80 γ kreatinine. De methode is gebaseerd op de adsorptie in zuur milieu aan vollersaarde, waarna geëluëerd wordt met alkalisch pikraat (in alcoholoplossing). De bepaling geschiedt ten slotte door „gecompenseerde, absolute colorimetrie”. De fout van een individuele bepaling zou slechts ongeveer 0.98 bedragen; uit hetgeen volgt kan blijken, dat van deze adsorptiemethode niet zonder meer verondersteld kan worden, dat zij werkelijke kreatinine-waarden levert.

Eigen onderzoek.

Gezien de resultaten bij het onderzoek naar de bepaling van kreatinine in urine verkregen²¹⁾, waarbij enerzijds gebruik gemaakt werd van acid-clay om deze stof door adsorptie uit urine te isoleren, anderzijds van phosphorwolframaamzuur (in het vervolg afgekort als PWZ) om kreatinine neer te slaan, hebben wij bij het onderzoek naar het kreatinine-gehalte van bloed in principe dezelfde methoden in toepassing gebracht.

Men moet in bloed of serum, evenals in urine, onderscheid maken tussen het ware en het schijnbare kreatinine-gehalte, onder welk laatste verstaan moet worden de som van kreatinine en andere stoffen, die als eerstgenoemde stof de reactie van Jaffé geven.

Sommige onderzoekers noemen alle stoffen, die deze alkalische, pikrinezuur-reactie geven, chromogenen; wij willen hier speciaal onder chromogenen verstaan, die verbindingen, welke wel de reactie geven, doch geen kreatinine zijn.

Werkwijze.

Voor de onteiwitting van serum kan van verschillende methoden gebruik gemaakt worden; voor ons onderzoek hebben wij allereerst hiervoor gekozen *):

- Folin—Wu's methode met natriumwolframaat en zwavelzuur;
- de colloïdaal-ijzer-methode;
- een mengsel van alcohol-aether (3:1) volgens Bloor;
- werkwijze van Folin voor bloed, zonder dat haemolyse optreedt²³⁾.

Bij de onteiwitting zonder haemolyse zouden dan volgens Hinsberg verschillende stoffen ontbreken, die een storende invloed op de Jaffé-reactie uitoefenen.

Benedict²⁴⁾ oppert bezwaren tegen deze methode van Folin, daar met deze werkwijze geen inzicht in bepaalde stofwisselingsprocessen zou kunnen worden verkregen.

Bij de kreatinine-bepalingen in serum zijn wij als volgt te werk gegaan:

5 cm³ van het onteiwitte serum mengt men met 0.2 g acid-clay en schudt gedurende 3 min zeer intens; nadat gecentrifugeerd is, wordt afgeschonken en het adsorbens tweemaal telkens met 2 cm³ water gewassen, onder herhaald centrifugeren en voorzichtig opwarrelen. De eluatie van de geadsorbeerde kreatinine (en onverhoopt chromogenen) werd verricht met 1 %-ige natronloog en wel driemaal met telkens 5 cm³; deze eluaten werden overgebracht in een maatkolf van 25 cm³ en na neutraliseren met 25 %-ig zoutzuur werd met aq bidest. aangevuld en goed gemengd.

2.5 cm³ van dit mengsel brengt men in 7.5 cm³ pikrinezuuroplossing en voegt 0.5 cm³ 10 %-ige natronloog toe.

Na 30 minuten wordt in de Stufo tegen een blanco-bepaling vergeleken in een cuvet van 30 mm en met filter S₅₃.

Tevens is het gewenst, dat men een blanco-bepaling uitvoert met de onteiwitvloei-stof op zich zelf en de gevonden waarde aftrekt van de in het eerste geval gevonden hoeveelheid.

Ter controle werden bovendien 5 cm³ van het onteiwitte serum afgewerkt volgens de methode van Lieb en Zacherl²²⁾, die niet van acid-clay gebruik maakt.

In genoemde methode wordt onteiwit met wolframaat en zwavelzuur en aan het eiwitvrije filtraat pikrinezuur en natronloog toegevoegd en op dezelfde wijze in de Stufo vergeleken als wij hier boven beschreven hebben. Folin²⁵⁾ acht de bijgevoegde tabellen in deze methode niet betrouwbaar, daar volgens hem het gebruikte standaard-kreatinine preparaat niet genoegzaam zuiver zou zijn geweest.

In volgorde van de aangewezen onteiwittingsmethoden werden de volgende resultaten bereikt, alles in mg kreatinine per 100 cm³.

a. Folin—Wu's methode:

Bloed		Serum	
Lieb-Zacherl	Acid-clay	Lieb-Zacherl	Acid-clay
2.99 mg	2.75 mg	1.54 mg	1.25 mg
2.43 "	3.75 "	1.10 "	1.70 "
3.05 "	2.91 "	1.30 "	1.00 "
2.71 "	3.31 "	4.50 "	5.63 "

(Bloed en serum horen niet bij elkaar).

De acid-clay-methode is hier onbruikbaar, daar soms hogere, soms lagere waarden worden gevonden in vergelijking met die van Lieb—Zacherl, die geen adsorptie toepassen.

b. colloïdaal-ijzer-methode.

De blanco-bepaling met dit onteiwitmiddel gaf in 15 onderzochte gevallen hogere extincties dan de

²⁰⁾ B. B. Fisher and A. E. Wilhelmi, Biochem. J. 31, 1131 (1937).

²¹⁾ E. Noyons. Chem. Weekblad 36, 63 (1939).

*) Ter bekorting wordt voor de onteiwitting met deze vloeistoffen naar de betreffende klinische literatuur verwezen.

²²⁾ H. Lieb und M. Zacherl, Z. physik. Chem. 223, 169 (1934); Wien, klin. Wochschr. No. 52 (1934).

²³⁾ O. Folin, J. Biol. Chem. 86, 173(1930), 88, 715(1930)

²⁴⁾ S. R. Benedict, J. Biol. Chem. 92, 135 (1931).

²⁵⁾ O. Folin, Z. physik. Chem. 228, 268 (1934).

eigenlijke bepaling; toepassing hiervan is dus uitgesloten.

c. De alcohol-aether-methode.

Na het onteiwitten van het serum met het mengsel van Bloor werd in het geheel geen extinctie in de Jaffé-reactie waargenomen, waardoor de conclusie voor de hand ligt, dat op deze wijze alle kreatinine (èn de aanwezige chromogenen) door het eiwit-neerslag worden meegesleept.

d. Folin's methode.

Bloed		Serum	
Lieb-Zacherl	Acid-clay	Lieb-Zacherl	Acid-clay
2.99 mg	3.84 mg	1.52 mg	1.83 mg
2.48 "	4.11 "	1.12 "	1.71 "
2.69 "	2.92 "	2.41 "	2.52 "
3.02 "	3.15 "	2.59 "	2.85 "

Ook deze werkwijze is onbruikbaar, daar met de acid-claymethode op nog onverklaarbare wijze in het bloed- of serumfiltraat meer kreatinine gevonden wordt dan volgens Lieb—Zacherl.

Conclusie.

Met de acid-clay-adsorptiemethode zijn voor de bepaling van kreatinine in serum geen betrouwbare resultaten te verkrijgen.

In enige gevallen werden lagere hoeveelheden aangetoond dan met een methode, waarbij direct het kreatinine-gehalte wordt bepaald, in andere gevallen was de gevonden hoeveelheid zelfs hoger.

Dit laatste kan o.i. slechts het gevolg zijn van de vorming van nieuwe chromogenen door de inwerking van de toegevoegde acid-clay; waaraan dit toe te schrijven is en welke omstandigheden hiervoor gunstig zijn, hebben wij niet nader onderzocht om nodeloze uitbreiding van het onderzoek te voorkomen.

Bij het naverken van de methode van Langley en Evans¹⁹⁾, om na te gaan of hierbij de adsorptie met acid-clay betere uitkomsten zou geven, zijn wij tot een eigenaardige waarneming gekomen.

In genoemde methode wordt geen pikrinezuur gebruikt om kreatinine aan te tonen, doch een oplossing van 3.5 dinitrobenzoëzuur in loog.

Wil men deze bepaling omwerken voor gebruik met de Stufu dan moet eerst een ijkcurve (concentratie: extinctie) vervaardigd worden.

Hiervoor zijn wij op de volgende wijze te werk gegaan. Van een kreatinineoplossing (10 mg/100 cm³) werden de volgende verdunningen gemaakt.

1 cm ³ verdund tot 100 cm ³	(0.1 mg/100 cm ³)
2 " " " 100 "	(0.2 " /100 ")
3 " " " 100 "	(0.3 " /100 ")
4 " " " 100 "	(0.4 " /100 ")
5 " " " 100 "	(0.5 " /100 ")
6 " " " 100 "	(0.6 " /100 ")
7 " " " 100 "	(0.7 " /100 ")
8 " " " 100 "	(0.8 " /100 ")
9 " " " 100 "	(0.9 " /100 ")
10 " " " 100 "	(1.0 " /100 ")

Daar wij de mening zijn toegedaan, dat bij het maken van een ijkcurve dezelfde omstandigheden moeten gelden als bij de eigenlijke bepaling, hebben wij in overeenstemming hiermee de bovenstaande kreatinineverdunningen fictief onteiwit en wel op dezelfde wijze als dit volgens Folin—Wu

in het voorschrift van Langley en Evans voor bloed wordt aangegeven.

5 cm³ van de verdunningen werden met Na-wolframaat en zwavelzuur onteiwit en aan 10 cm³ van het filtraat achtereenvolgens toegevoegd:

3 cm³ 3.5.dinitrobenzoaat oplossing en
0.5 " 10 %-ige natronloog.

Na 10 min staan werd in de Stufu tegen een blanco vergeleken en geen extinctie waargenomen.

Onteiwit men echter de kreatinine-oplossing eveneens volgens Folin—Wu en bepaalt men in het centrifugaat de aanwezige kreatinine volgens Jaffé, dan vindt men de ingewogen hoeveelheden quantitatief terug.

Conclusie.

Door de behandeling van de kreatinineoplossing met wolframaamzuur wordt de kreatinine blijkbaar zodanig omgezet of gekoppeld, dat de reactie met dinitrobenzoëzuur negatief uitvalt, terwijl de kreatinine met pikrinezuur aantoonbaar blijft.

Daar in de methode van Langley en Evans voor de eiwitting van serum van wolframaamzuur gebruik gemaakt wordt, komt het ons onwaarschijnlijk voor, dat met deze werkwijze werkelijk kreatinine bepaald wordt.

Inderdaad vindt men met genoemde methode in serum slechts zeer kleine hoeveelheden „kreatinine”; is dit echter wel kreatinine of zijn het chromogenen, die wel met 3.5.-dinitrobenzoëzuur reageren en hier voor kreatinine worden aangezien?

Om bovenstaande redenen hebben wij er van af gezien de bepaling van Langley en Evans verder te onderzoeken, op haar bruikbaarheid bij de toepassing van acid-clay als specifiek adsorptie-middel voor kreatinine.

Gezien de resultaten van bovenstaand onderzoek is het niet mogelijk de acid-clay-methode voor serum aan te wenden; hierom hebben wij ons de vraag gesteld of de phosphorwolframaamzuurbehandeling (PWZ) op bloedfiltraten ons een antwoord zou kunnen geven op de vraag, hoe groot het ware kreatininegehalte van serum is.

Daar PWZ kreatinine neerslaat, zou het in principe mogelijk moeten zijn aan onteiwit serum een oplossing hiervan toe te voegen en na te gaan, welke waarde aan „kreatinine” ons dan nog de Jaffé-reactie oplevert.

Trekt men deze waarde af van de kreatininehoeveelheid, die men vindt door direct in het onteiwitte bloedfiltraat de pikrinezuur-reactie uit te voeren, dan zou men in het gevonden getal de ware kreatininehoeveelheid mogen zien, die in bloed aanwezig is, althans een meer betrouwbare waarde verkrijgen dan zonder deze fractionering.

Daar kreatinine, en kreatine niet, inderdaad quantitatief in een zure oplossing met PWZ precipiteert, is uitvoerig in onze 1e mededeeling aangetoond.

Met deze methode deden zich echter eigenaardige, niet vermoede moeilijkheden voor:

Werkwijze.

Bloed of serum wordt met Na-wolframaat en zwavelzuur onteiwit en voor het neerslaan van de kreatinine een bepaalde hoeveelheid van een 25 %-ige PWZ-oplossing toegevoegd.

De reactie van Jaffé werd uitgevoerd, zowel in het met PWZ behandelde filtraat, als in het hiermee niet behandelde ¹⁾.

Door aftrekking wordt dan de „ware” hoeveelheid kreatinine berekend.

(Kortheidshalve zijn hier de bijzonderheden in de techniek niet vermeld).

Reeks I:

Voor serum		als 1	Verschil
Popper		na PWZ	1—3
1	2	3	4
1.05 mg	1.02 mg	0.17 mg,	0.88 mg
0.83 „	0.70 „	0.41 „	0.42 „
1.81 „	1.80 „	1.67 „	0.14 „
1.21 „	1.05 „	1.01 „	0.20 „
1.12 „	1.10 „	0.57 „	0.55 „

De uitkomsten in kolom (IV) wijzen inderdaad op de aanwezigheid van chromogenen, die hoewel geen kreatinine zijnde, toch de reactie van Jaffé geven; de ware kreatininehoeveelheden zouden dus veel lager zijn dan die, welke men gewoonlijk vindt.

Ter controle van deze eerste proefreeks voegden wij aan een deel van het serumfiltraat een bekende hoeveelheid zuiver kreatinine toe en trachtten deze nu langs den weg der PWZ-behandeling terug te vinden.

(Aan de PWZ-oplossing was per 10 cm³ 1 cm³ 25 %-ig zout-zuur toegevoegd).

Reeks II:

Direct		Voor serum		Na PWZ	
per 100 cm ³	idem	per 100 cm ³	idem	per 100 cm ³	idem
serum	+ 2 mg krea.	serum	+ 2 mg krea.	serum	+ 2 mg krea.
1.37 mg	3.31 mg	1.25 mg	3.25 mg		
1.04 „	3.19 „	0.98 „	3.19 „		
1.15 „	3.18 „	1.03 „	3.02 „		
0.97 „	2.85 „	0.92 „	2.64 „		
2.13 „	4.22 „	1.98 „	3.91 „		
(1)	(2)	(3)	(4)		

In kolom (III) vindt men inderdaad lagere waarden dan in kolom (1); PWZ verwijderd een weinig van de kreatinine, die in het bloedfiltraat aanwezig is.

De uitkomsten in kolom (IV) zouden echter 2 eenheden lager moeten zijn dan die in kolom (II); dit is echter niet het geval, praktisch wordt bijna niets van de toegevoegde kreatinine onder deze omstandigheden neergeslagen, althans zo lijkt dit op het eerste gezicht.

Volgens onze waarneming zijn de kleuren van de Jaffé-vloeistoffen in de gevallen van tabel (IV) lichter van tint dan die van tabel (II), doch de gevonden extincties en dus de hiermee opgezochte waarden, zijn bijna even hoog als die van tabel (II).

Wij menen, dat toch de kreatinine uit de filtraten door het PWZ wordt neergeslagen, doch dat andere stoffen uit het PWZ b.v. door reductie met behulp van verbindingen uit het bloedfiltraat worden gevormd, die de extinctie van de Jaffé-reactie sterk beïnvloeden.

De opgedane ervaringen zijn n.l. in tegenstelling met onze ervaringen opgedaan aan zuivere kreatinineoplossingen, waarin na PWZ-behandeling in het geheel geen kreatinine meer teruggevonden wordt.

Wij hebben nu getracht deze storende onbekende verbindingen op verschillende manieren onschadelijk te maken.

Allereerst hebben wij gedacht aan oxydatie hiervan, daar het bekend is, dat door reducerende verbindingen uit PWZ gekleurde verbindingen kunnen ontstaan, die dus onze te meten kleur zouden kunnen beïnvloeden.

Het serumfiltraat hebben wij behandeld met oxydatiemiddelen in oplossing bij temperaturen van ongeveer 50° gedurende 20 min, na ons ervan overtuigd te hebben, dat deze stoffen geen merkbare vernietigende invloed uitoefenen op zuivere kreatinine-oplossingen.

Gebruikt hebben wij voor dit doel:

- waterstofperoxyde 20 %
- „ „ 10 %
- kaliumpermanganaat 1 %
- „ „ 2% + 25 % NaCl
- kaliumbichromaat 1 %
- „ „ 3 % + 5 % H₂O₂
- broomwater
- kaliumchloraat 1%
- methyleenblauw.

In alle bovenstaande gevallen waren de uitkomsten bij de PWZ-behandeling zeer onbevredigend; voordat dit zuur wordt toegevoegd behandelden wij het onteiwitte filtraat met de bovengenoemde oxydatiemiddelen en bepaalden dan in de ene helft de kreatinine direct, in de andere helft na PWZ toegevoegd te hebben.

In het kort medegedeeld zijn de resultaten de volgende: De uitkomsten van de Jaffé-reactie direct in de serum-filtraten uitgevoerd, zijn in alle onderzochte gevallen gelijk of iets lager dan die, welke wij verkregen na op het geoxydeerde filtraat PWZ-behandeling te hebben toegepast.

De waarden in het laatste geval zouden lager moeten zijn dan in het eerste geval, daar het PWZ dient om de extinctie te verlagen.

Blijkbaar is dus deze oxydatie met daaropvolgende PWZ-behandeling nutteloos; wij hebben nu getracht langs andere weg ons doel te bereiken:

In serum- of bloedfiltraten is, dat stond bij ons vast, de aanwezigheid van PWZ van storende invloed op de uitkomsten, althans onder onze omstandigheden.

Het ligt echter voor de hand, dat wij aan deze behandeling met PWZ wilden vasthouden, gezien de uitstekende resultaten hiermee bij de bepaling van kreatinine in urine verkregen; wij hebben nu getracht het overtollige PWZ, nadat deze stof de kreatinine neergeslagen heeft, uit de vloeistof door praecipitatie te verwijderen.

Voor deze praecipitatie kozen wij oplossingen van loodacetaat in de sterkte van 1, 5, 10, 15 en 20 %.

Voor een goed begrip zij hier medegedeeld, hoe wij te werk gingen:

Een serumfiltraat volgens Folin—Wu deelden wij in twee helften; in de ene helft bepaalden wij direct het kreatinine-gehalte volgens Lieb—Zacherl, aan diverse delen van de andere helft voegden wij PWZ-oplossing en zoutzuur toe centrifugeerden na een tijd staan en sloegen dan de overmaat van het PWZ neer met de hierboven aangegeven loodacetaat oplossingen.

In het nu verkregen filtraat werd dan normaal de kreatinine-bepaling met het reagens van Jaffé uitgevoerd. Alhoewel van te voren gebleken was,

dat aan zuivere kreatinineoplossingen deze PWZ-loodacetaat behandeling van geen invloed was, bereikten wij met serumfiltraten wederom slechte resultaten.

Reeks III:		
Jaffé	Jaffé met PWZ zonder Pb-acetaat	Jaffé met PWZ en Pb-acetaat
direct		
1.17 mg	1.09 mg	1.29 mg
1.09 "	1.02 "	1.16 "
1.54 "	1.54 "	1.69 "
2.11 "	2.04 "	2.21 "
1.43 "	1.41 "	1.67 "
(1)	(2)	(3)

De waarden in de kolommen (1) en (2) verschillen praktisch niet van elkander; wordt alleen PWZ toegevoegd en de overtollige hoeveelheid hiervan niet met Pb-acetaat neergeslagen, dan worden hogere waarden gevonden.

Deze uitkomsten zeggen ons:

- PWZ stoort in onze omstandigheden de reactie Jaffé;
- de precipitatie van het overtollige PWZ met loodacetaat levert het tegengestelde op van wat wij ervan verwachten.

Op grond van bovenstaande uitkomsten hebben wij ook deze methode om het overtollige PWZ te verwijderen laten varen. Een werkwijze, die ons tenslotte goede resultaten heeft opgeleverd, is de volgende:

Hierbij maken wij gebruik van de onteiwittingsmethode volgens *Somogyi*²⁶⁾ met zinkhydroxyde; in het verkregen serumfiltraat bepalen wij de totale hoeveelheid kreatinine direct. Een andere hoeveelheid serum onteiwitten wij met een sterk zoutzure oplossing van PWZ. Het verschil van de twee gevonden waarden is met grote waarschijnlijkheid het ware kreatininegehalte van het onderzochte serum.

Methode.

Onteiwittingsvloeistof A (zinkhydroxyde).

- 10 %-ig zinksulfaatoplossing ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)
- 0.5 normaal natronloog.

Deze oplossingen zijn op elkaar afgestemd door een contröletitratie. 10 cm³ opl. I met 70 cm³ water verdunnen en met opl. II tegen phenolphtaleïne titreren. Men moet dan 10.8 tot 11.2 cm³ opl. II gebruiken.

Onteiwitten.

4 cm³ aq. bidest. en hieraan toevoegen 2 cm³ serum; vervolgens 2 cm³ opl. I en 2 cm³ opl. II; beide onteiwit-reagentia worden onder schudden druppelsgewijs toegevoegd. Na mengen laat men 10 min staan en centrifugeert nu scherp. In het filtraat bepaalt men op de gewone wijze kreatinine.

Onteiwittingsvloeistof B (PWZ).

10 g phosphorwolframuur (K.p.a.) oplossen in 20 cm³ aq. bidest. en 10 cm³ zoutzuur 25 % toevoegen.

Is eventueel iets phosphorwolframuur neer-

geslagen dan voor gebruik heel even verwarmen in waterbad.

Onteiwitten.

2 cm³ serum wordt verdund met 6 cm³ aq. bidest. en hieraan toegevoegd 2 cm³ van bovenstaande PWZ-oplossing; na goed schudden (2 min) en 10 min laten staan, wordt gecentrifugeerd en in het filtraat de „kreatinine” direct bepaald.

Kreatininebepaling.

2.5 cm³ centrifugaat pipetteert men in 7.5 cm³ pikrinezuuroplossing (verzadigd) en voegt dan 0.5 cm³ natronloog 10 % toe. Na goed mengen en 30 min staan wordt in de Stufo vergeleken tegen een blanco in een 3 cm cuvet met filter S₅₃.

Uit de gevonden extincties wordt in de ijkcurve het kreatininegehalte opgezocht (zie eerste mededeling) en met vijf vermenigvuldigd.

Uitkomst: mg per 100 cm³.

Resultaten.

mg kreatinine per 100 cm ³ serum volgens					
Lieb-Zacherl	Somogyi	PWZ	Vershil	Popper (17)	Dubos en Miller
1.38 mg	1.17 mg	0.14 mg	1.03 mg	0.95 mg	1.00 mg
1.21 "	1.08 "	0.25 "	0.83 "	0.73 "	0.75 "
1.19 "	1.10 "	0.29 "	0.81 "	0.82 "	0.70 "
1.42 "	1.25 "	0.35 "	0.90 "	0.96 "	0.88 "
1.13 "	1.10 "	0.33 "	0.77 "	0.62 "	0.72 "
1.85 "	1.66 "	0.73 "	0.93 "	1.22 "	0.88 "
1.39 "	1.23 "	0.38 "	0.85 "	1.10 "	0.81 "
1.64 "	1.43 "	0.28 "	1.15 "	1.20 "	1.09 "

Conclusie.

1. Met behulp van deze methode, waarbij het serum op twee verschillende manieren onteiwit wordt, vindt men volgens de PWZ-onteiwitting lagere waarden dan met de methode, waarin men met het zinkhydroxyde volgens *Somogyi* het eiwit neerslaat.

2. Werkt men met deze twee methoden aan eenzelfde serum dan vindt men een bepaalde hoeveelheid toegevoegd kreatinine quantitatief terug, een bewijs ervoor dat het PWZ inderdaad de kreatinine uit serum neerslaat.

3. Met de methode van *Somogyi* vindt men ook lagere waarden dan met die volgens *Lieb-Zacherl*, hetgeen de mening wettigt aan te nemen, dat het zinkhydroxyde bij het onteiwitten meer storende chromogenen verwijdt dan wolframuur volgens *Folin-Wu*.

4. Volgens *Popper*¹⁷⁾ werkende vindt men ongeveer dezelfde kreatinewaarden, meestal een weinig hoger dan met de door ons voorgestelde, dubbele onteiwittingsmethodiek, hetgeen erop wijzen kan, dat de methode van *Popper* vrijwel alleen het ware kreatinine bepaalt en daarom speciaal door zijn eenvoudigheid kan worden aanbevolen.

5. Past men de werkwijze toe van *Dubos en Miller*, die de kreatinine in serumfiltraten bepalen vóór en nadat er een bacteriesuspensie op heeft ingewerkt, die kreatinine afbreekt tot producten, die niet meer de reactie van *Jaffé* geven, dan vindt men nog iets lagere waarden dan met onze werkwijze.

²⁶⁾ M. *Somogyi*, J. Biol. Chem. 86, 655 (1930).

Ook dit is een bewijs ervoor, dat onze methode werkelijk ware kreatininegehalten van serum bepaalt.

6. Dat de PWZ-behandeling in onze laatste methode succes heeft, is te wijten aan de aanwezigheid van veel zoutzuur, waardoor werkelijk de zuurgraad van het milieu zo wordt verhoogd, dat al de aanwezige kreatinine uit het serum neerslaat.

Mej. H. Mühling dank ik zeer voor hare gewaardeerde medewerking, aan dit onderzoek verleend.

Eindhoven, Laboratorium R.K. Binnen-Ziekenhuis (Geneesheer-directeur Dr. T. J. J. H. Meuwissen).

BOEKAANKONDIGINGEN.

614.89(022)

American Standard Safety Code for the Protection of Heads, Eyes and Respiratory Organs. National Bureau of Standards Handbook H. 24, Washington (1938), 96 pp., 12 × 19 cm.

Dit boekje geeft veiligheidsvoorschriften met toelichtingen en literatuuropgaven.

Men vindt er zeer interessante en nuttige opmerkingen en aanwijzingen in, o.a. over beschermingsbrillen en gasmaskers, de eischen, waaraan zij moeten voldoen, keuringsvoorschriften en de wijze van ontsmetting. Geen „lectuur“, maar zeer lezenswaard.

H. A. J. Pieters.

613.2:664(022)

Dr. Ir. P. Schoorl, Weet wat ge eet! Encyclopaedie voor de voeding van mensch en dier. A. E. Kluwer, Deventer, 1938, 148 pp., 15 × 21 cm, f 2.20, geb. f 2.95.

Uit den titel ziet men reeds direct, dat het boek is geschreven voor leken en als zoodanig mag het als geslaagd worden beschouwd.

Behalve de gegevens over de chemische samenstelling van een aantal voor Nederland belangrijke voedingsmiddelen, zijn tevens in dit werkje een aantal begrippen, die in de voedingsleer veel gebruikt worden in het kort weergegeven. In alphabetische volgorde worden de voedingsmiddelen en -begrippen in 296 kolommen behandeld. Het geheel is zeer eenvoudig gesteld en voor een ieder begrijpelijk, zoodat voor elkeen, die op dit gebied niet geheel thuis is, er wel iets nieuws in is te vinden.

J. A. Filedt Kok.

665.5(04)

La technique des industries du pétrole. Extra nummer no. 278 bis van het maandblad „Science et Industrie“. Ch. J. Hendelot, 29 Rue de Berri, Paris, 191 pag., waarvan ± 45 door reclame worden ingenomen, 24 × 31 cm, 1938, 45 frs.

Dit is het 6e jaarlijksche speciale nummer (sedert 1933) dat „Science et Industrie“ wijdt aan de olie-industrie. Ditmaal bevat het — zeer lezenswaardige — voordrachten van het 2e olie-wereldcongres te Parijs, o.a. verscheidene betreffende benzine met hoog octaangetal.

De uitvoering, zoowel wat papier, druk als illustraties betreft, is keurig. Alleen de voordrachten der Franschen zijn opgenomen.

E. T. Leemans.

.5(047.1)

British Association for the Advancement of Science. Addresses delivered at the meeting in Cambridge, Augustus 17-24, 1938, London, British Association,

Burlington House, W. 1, 14 × 21 cm, 262 pp., 3 s. 6 d.

De dertien voordrachten, die in dit boekje verzameld zijn, bestrijken een zeer uitgebreid gebied der wetenschap; men vindt opstellen over physica, chemie, biologie, zoölogie, economie, landbouwwetenschap, etc.

Prof. Gibson gaf een samenvatting van recente onderzoekingen over goudcomplexen, in welke voordracht veel aandacht aan zijn eigen werk en dat zijner medewerkers is besteed.

Van de andere voordrachten kan die van Prof. Southwell genoemd worden over de eischen, die de moderne techniek aan den universitair gevormden technicus stelt. Prof. Southwell komt tot de slotsom, dat deze technicus voorlopig niet door gespecialiseerde physici en chemici verdrongen zal worden.

W. L. J. de Nie.

66(08)

G. Rumeau et M. Nespoulos, Cours de chimie, troisième année (Encyclopédie scientifique „De la science à la technique“; direction: L. Quevron). Léon Eyrolles, éditeur, Paris, 1938, 14 × 22 cm, 302 pp.

In de inleiding wordt aangegeven voor welke lezers dit boekje geschreven werd: „...nous destinons cet ouvrage, Notions de chimie industrielles, aux élèves de 3e année des Ecoles Nationales Professionnelles“, en ook de inhoud wijst op een gebruik in onderwijsinrichtingen, die zuiver technisch zijn georiënteerd. Het „programme“ luidt: L'eau dans l'industrie, Combustibles industriels, Combustibles solides, Combustibles liquides, Combustibles gazeux, Les grandes industries chimiques, Produits de grand feu, Produits céramiques, Verres, Produits divers utilisés aux ateliers.

De inhoud is interessant, de voordracht levendig, de verklaringen helder; het komt ref. voor, dat voor het onderwijs aan onze M.T.S. aan dit boekje aardige bijzonderheden te ontleenen zijn. De uitvoering is zooals men van vele Fransche boeken gewoon is: minderwaardig papier, los ingenaaid. Een zeer uitgebreide inhoudsopgave sluit het boek en neemt de plaats in van een register.

J. Selman.

547(076)

Dr. J. P. Wibaut en Dr. A. J. P. van Gastel, Practicum der organische chemie, 2e druk. J. B. Wolters' Uitgevers-Mij. N.V., Groningen—Batavia, 1938, 15 × 24 cm, 210 pp., f 4.50.

Het is een genoegende dezen nieuwen druk van dit alom bekende, voortreffelijke practicumboek te mogen aankondigen. De aangebrachte veranderingen zijn evenzovele verbeteringen, en brengen het boekje op nog hooger didactisch peil. In het eerste gedeelte, dat meer in het algemeen het technische gedeelte behandelt, zijn o.a. nieuwe modellen van roorders, van destillatieopzetten en van apparaten voor vacuümdistillatie beschreven. Het tweede gedeelte is uitgebreid door het opnemen van een grooter aantal kenmerkende reacties en een grooter aantal preparaten. Vooral de serie vragen, aan het einde van elke paragraaf opgenomen, verhoogt het nut van het boek aanmerkelijk.

Een nieuwtje is de lijst van preparaten, in de literatuur beschreven, die voor bereiding in aanmerking komen, wanneer de student reeds eenige oefening bezit, en ook de korte handleiding voor het opzoeken en raadplegen van organisch-chemische literatuur.

De teekeningen, alle nieuw ontworpen, zijn voorbeeldig, de uitvoering van het werkje buitengewoon, zoodat we niet anders verwachten dan dat ook deze tweede druk zijn weg wel vinden zal!

J. Selman.

338.984.2 : 665.1 (43)

Karl Brandt, *The German Fat Plan and its Economic Setting*. Fats and Oils Studies No. 6, Sept. 1938. Food Research Institute, Stanford University, California, 344 pp., 15 × 22,5 cm, \$ 3.00.

Het boek geeft een zeer zakelijk en uitvoerig gedocumenteerd overzicht met beschouwingen omtrent de maatregelen, in Duitsland genomen, ter voorziening in de behoefte aan vetten, en de gevolgen hiervan. Tal van grafieken en statistieken verduidelijken den tekst. De problemen worden volkomen objectief behandeld, zoodat het geheel vrij blijft van iedere politieke tendens. Men kan niet anders dan respect en bewondering hebben voor de grondigheid en degelijkheid, waarmede alle genomen maatregelen, de organisatie, kortom de geheele opzet van de „Plannwirtschaft“ zijn tot stand gekomen, indien men zich althans, zooals de schrijver dit doet, op een geheel materieel standpunt stelt. Dat er nog andere zijden aan het vraagstuk zijn, blijkt uit den veelzeggenden zin van pag. 292:

„If Germany were relieved from the nerve-racking economic pressure and strain of moving on the brink of economic collapse, year in and year out, it is probable that the shining cuirass of the planned economy would gradually be stripped off as an unbearable and even useless nuisance.”

Een ieder, die zich interesseert voor het onderwerp en van uitvoerige beschouwingen met statistieken houdt, kan de lezing van het boek ten zeerste worden aanbevolen. Uit een chemisch oogpunt bezien, brengt het boek echter, zooals te verwachten is, niet veel.

S. H. Bertram.

* * *

66.02 (021)

Handbuch der chemisch-technischen Apparate, maschinellen Hilfsmittel und Werkstoffe, von Dr. A. J. Kieser, Lieferung 14, pp. 1251 tot 1346, P. tot en met R.

Evenals in de vorige afleveringen wordt ook hier het peil dezer uitgave hoog gehouden. Deze aflevering brengt o.m. interessante gegevens over pompen, „reactie-toestellen“, automatische regelaars en rectificeerapparaten. Het hoofdstuk over pyrometers had uitvoeriger kunnen zijn.

H. A. J. Pieters.

* * *

54 (075.3)

Scheikunde voor het M.O. en V.H.O. door Dr. A. La Fleur en Dr. J. H. van der Horst, Deel II B. Algemeene en anorganische scheikunde. Met een overzichtstabel van het periodiek systeem der elementen en een boekje met vragen en vraagstukken (36 blz.), gerangschikt naar de hoofdstukken van het leerboek. Tjeenk Willink, Zwolle, 1939, 270 pp., 15 × 22 cm, f 3.25, geb. f 3.50.

Belangrijke algemeene onderwerpen, zooals periodiek systeem der elementen, ionentheorie, leer van chemisch evenwicht, metallurgie, de colloïdale toestand en de chemische analyse worden op een overzichtelijke en samenvattende wijze behandeld. Technische toepassingen worden op passende wijze besproken. De topografische verzorging zal ongetwijfeld tot een nuttig gebruik van dit leerboek bijdragen, dat in alle opzichten een degelijken en verzorgden indruk maakt.

Bij een herdruk zouden de schrijvers de redactie, o.a. van het begin van de paragraaf (84) over acidimetrie en alkalimetrie nog eens onder de loupe kunnen nemen, alsook § 18 (principe van Van 't Hoff en le Chatelier). Overigens leent zich m.i. het hoofdstuk over maatanalyse tot het werken met ionenvergelijkingen, die op deze plaats echter ontbreken.

In den tekst zijn verschillende uitgewerkte vraagstukken opgenomen. De ruime keuze vragen en vraagstukken

in het los bijgevoegde boekje zullen bij het verwerken van het gebodene ongetwijfeld goede diensten bewijzen.

H. A. J. Pieters.

* * *

665.1 (021)

H. K. Dean, B.Sc., Ph. D. (Liv.), A.I.C., *Utilization of Fats*. London, A. Harvey, 17 Leather-market street, S.E. 1, 1938, 300 pp., 15 × 25 cm, 15 sh.

Eene theoretische en technische verhandeling betreffende de samenstelling, extractie, analyse en toepassing van vetten, met een voorwoord van Prof. Hilditch.

In een driehonderdtal pagina's tracht de schrijver een zoo volledig mogelijke beschouwing te geven van de genoemde onderwerpen, waarvoor meestal belangrijk meer ruimte noodig is geacht. Deze poging mag, gezien de beknoptheid van het boek, vrij goed geslaagd heeten, al is de techniek wel wat stiefmoederlijk behandeld. Zoo is de bereiding van glycerol met opzet weggelaten, die der margarine kort behandeld, terwijl die van boter zelfs in één pagina wordt beschreven. Bij de bespreking der raffinatie worden de verschillende methoden, rijp en groen, zonder behoorlijke schifting genoemd.

Het theoretische deel is voor een boek, dat zich volgens zijn titel met het gebruik der vetten zal bezig houden, naar verhouding zeer veel uitvoeriger. Toch ontbreekt hier nog een en ander zooals o.a.: de broomestermethode van Grün, de Bömerproef, de joodevenwichtsconstante van Van der Steur, en de A- en B-getallen voor de cocosboterbepaling.

Zoo worden ook alle bekende vetzuren besproken, doch het vacceenzuur, in tal van vetten voorkomende, wordt niet genoemd.

De bepaling der hoogere verzadigde vetzuren volgens de methode van referent wordt beschreven, doch vergeten is te vermelden, dat de alcohol bij deze bepaling verwijderd dient te worden. Hem, die volgens het hier gegeven voorschrift zou gaan werken, zullen teleurstellingen niet bespaard blijven.

Interessant is de classificatie der oliën en vetten volgens Hilditch, die deze stoffen niet langer alleen rangschikt op grond van herkomst en joodadditiegetal, doch vooral naar hunne samenstelling. Voor deze indeeling is zeer veel te zeggen, doch de praktijk zal moeten uitmaken in hoeverre ze doelmatig is.

Niettegenstaande de genoemde gebreken meent referent de lezing van het boek aan iederen vetchemicus te kunnen aanraden.

S. H. Bertram.

* * *

669.1 : 543.7 (022)

Méthodes d'analyse des produits sidérurgiques, appliquées à l'étalonnage des échantillons-types de la Société des échantillons-types pour analyses, par A. Lassieur. Léon Eyrolles, Paris, 1937, 116 pp., 13 × 22 cm.

In een inleiding wijst de schrijver op de moeilijkheden, die zich voordoen bij de analyse van technische produkten, hetgeen vooral blijkt, wanneer men eenzelfde monster in verschillende laboratoria laat onderzoeken. Om aan deze moeilijkheden tegemoet te komen kan men een der twee volgende wegen inslaan.

1e. De methoden normaliseeren. Dit heeft als groot bezwaar, dat men de methode vastvriest, hetgeen het zoeken naar een betere methode niet ten goede komt.

2e. Het beschikbaar stellen van type-monsters, waarvan de analyse-resultaten, verkregen in verschillende laboratoria en volgens de daarbij door hen aangegeven methoden, bekend zijn. Men kan dan zichzelf controleeren en krijgt tevens een kijk op de redelijkerwijze te verwachten spreiding der analyse-resultaten. Deze tweede werkwijze, die zoowel door het Bureau of Standards als in Engeland en Frankrijk wordt gevolgd, althans voor verschillende produkten, die zich daartoe leenen, heeft veel aantrekkelijks. In het voor ons liggende boekje worden de analyse-

methoden, die gediend hebben voor de analyse van een serie van zulke type-monsters, kritisch besproken. De opgenomen methoden omvatten de gebruikelijke analyses van ijzer en staal, alsmede van ijzerertsen, d.w.z. de bepaling daarin van koolstof, kiezelzuur, wolfram, zwavel, fosfor, mangaan, chroom, nikkel, cobalt, vanadium en koper. Het is een nuttig boekje geworden, dat ik aan belangstellenden warm kan aanbevelen.

H. A. J. Pieters.

* * *

545.2(022)

Recent Advances in Volumetric Chemical Analysis door H. B. Kellogg, formerly director of Amp Research Laboratories, Corone, New-York. Lefax, Inc., Philadelphia, 1938, VI + 208 pp., 10 × 18 cm.

Een losbladig zakboekje, geschikt om te gebruiken op de werktafel van het analytische laboratorium, ook door minder geschoolden.

Vooraf gaan een 50-tal bladzijden met oppervlakkige hoofdstukjes over indicatoren (acidimetrische, adsorptie-, redox-), over cerisulfaat als volumetrisch reagens en over nieuwere reagentia (een drietal worden kort besproken: oxine, chloramine en xanthidrol). De rest van het boekje wordt ingenomen door uitgezochte titratiemethoden voor de gangbare anorganische kationen en anionen, benevens enkele organische stoffen, als aceton, formaldehyde, phenol, suikers). De volgorde is alphabetisch. Het zijn in de praktijk doelmatig gebleken werkwijzen, waarbij een ruim gebruik gemaakt is van de nieuwere literatuur, die aan het eind van elke bepaling opgegeven is. Op elke beschrijving volgt een opgave der benodigde reagentia.

Het boekje heeft weinig pretenties, doch kan voor het doel, waarvoor het geschreven is, geschikt geacht worden.

J. J. Lijst Zwikker.

* * *

674: 54(022)

Dr. Erik Hägglund, o. Professor für Holzchemie und Cellulose-technik an der kgl. Technischen Hochschule, Vorstand des Zentrallaboratoriums der Schwedischen Celluloseindustrie, Stockholm, Holzchemie, 2. Auflage, mit 57 Abbildungen. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft m.b. H., 1939, 15 × 23 cm, 397 pp., RM. 27.80.

Dat na 11 jaren van dit boek een tweede druk verschijnt, is alleszins gerechtvaardigd en toe te juichen. De chemie van het hout staat nog steeds in de belangstelling en zal dit, door het toenemende gebruik als grondstof voor de chemische industrie, ook voorloopig wel blijven.

Ook hier laat de natuur zich met moeite hare geheimen ontworstelen. Hägglund beschrijft dezen tak der chemie met een nauwkeurigheid, die, gezien het toch nog beknopte bestek van dit boek, boven alle lof verheven is. Bij steekproeven blijkt, dat er maar weinig publicaties verschenen zijn, die hij niet verwerkt heeft. Toch mist men er hier en daar enkele, o.a. de belangrijke dissertatie van Stangeland (Om sulfitecellulose-kokningen reaktionskinetiek, Trondheim, 1932).

Belangrijk zijn sinds 1928 de onderzoekingen van Freudenberg c.s. over lignine. Hieraan heeft H. een groote plaats ingeruimd, evenals aan de nieuwe inzichten omtrent chemische en physische eigenschappen der cellulose.

Dat zijn eigen onderzoekingen een zeer belangrijke plaats innemen, is niet te verwonderen.

Wat bij den eersten druk belangrijk scheen, is het nu vaak niet meer en daarom weggelaten of besnoeid. Toch is de omvang nog met 122 pp. toegenomen. Het geheel is volledig omgewerkt en tot het midden van 1938 bij.

Voor wie in dit interessante deel der organische chemie zich snel en volledig wil oriënteren, is dit boek van groote waarde.

A. A. Bos.

* * *

539.17(022)

Dr. Kurt Diebner und Dr. Eberhard Grassmann, Künstliche Radioaktivität, Experimentelle Ergebnisse. S. Hirzel, Leipzig, 1939, X + 87 pp., 21 × 30 cm, geb. RM. 12.—.

Dit werk brengt een overzicht van de experimentele resultaten op het gebied der „kunstmatige radioactiviteit“ (tot September 1938 ongeveer).

Het bevat een korte, helder geschreven inleiding (4 blz.) en drie delen, gerangschikt als volgt:

In deel I worden behandeld de resultaten der transformatie-processen veroorzaakt door α -stralen, protonen, deutronen, neutronen en γ -stralen. De verschillende typen van transformatie (er zijn thans 18 bekend), vindt men, met de belangrijkste gegevens, in de volgorde der elementen beschreven. Experimenten met electronen, positronen en kosmische straling worden wegens de onzekerheid der resultaten niet vermeld. De literatuurlijst, aan het eind van dit deel opgenomen, bevat 342 opgaven.

In deel II worden de stabiele isotopen der elementen en de radioactieve, zowel de van nature radioactieve als de kunstmatig gevormde, met massa, halveringstijd, aard der uitgezonden deeltjes, enz., tabellarisch samengevat. Dit deel besluit met 11 literatuuropgaven.

Deel III bestaat uit een groot uitslaand blad, waarop met verschillende kleuren de stabiele en radioactieve isotopen der elementen benevens de transformatie-processen in graphische voorstelling zijn aangegeven.

Dit keurig uitgevoerde werk van Diebner en Grassmann zal door ieder, die in het gebied der kunstmatige radioactiviteit belang stelt, met veel genoegen worden gebruikt als handboek. Het kan ten eerste worden aanbevolen.

D. van der Veen.

* * *

541.128.03(022)

Catalytic Reactions at High Pressures and Temperatures bij Vladimir N. Ipatieff. New York, The Macmillan Company, 786 pp., 7.50 dollars.

„This book primarily is a collection and review of my „researches in the field of catalysis during the past thirty-five years.....“ This book is my chemical autobiography. „For that reason, no attempt was made to collect the „literature or to include the work of others except in „special cases where it was desirable to emphasize and „develop certain features, or where it was considered to „have a direct bearing upon my own investigations“.

Met deze zinnen uit het voorwoord, waarmede Ipatieff zijn boek inleidt, is de aard en de inhoud van dit werk gekenmerkt. Het geeft een overzicht van de experimenteele onderzoekingen van den schrijver, zoowel uit de periode, dat hij professor was aan de Artillerie-Academie in St. Petersburg als uit de laatste tien jaren, waarin hij werkt als Director of Chemical Research bij de Universal Oil Products Company te Chicago.

Ipatieff is een der eersten, zoo niet de eerste geweest, die sinds 1903 hydreeringen en dehydreeringen, reacties onder afsplitsing van water, condensatie- en polymerisatie-reacties bij hooge temperatuur en onder hoogen druk heeft onderzocht en daarbij ook den invloed van enkelvoudige en meervoudige katalysatoren heeft nagegaan. Zijn werk is van veel beteekenis geweest voor de ontwikkeling voor dit ook in technisch opzicht zoo belangrijke gebied.

Over al deze onderwerpen zijn in dit boek zeer veel experimenteele gegevens te vinden, echter bijna alleen van Ipatieff en zijn medewerkers.

In de hoofdstukken over polymerisatie en alkyleering van koolwaterstoffen behandelt de schrijver zijn werk van de laatste jaren; hierin worden ook eenige gegevens medegedeeld, die nog niet waren gepubliceerd. In een laatste hoofdstuk wordt de bereiding van benzine door polymerisatie van alkenen op technische schaal besproken.

In een hoofdstuk getiteld: „Theory of Catalysis“ gaat de

schrijver niet uit van fysisch-chemische principes, doch geeft kwalitatieve beschouwingen, waarbij tusschenverbindingen van katalysator en reageerende stoffen worden aangenomen, zonder ook maar een poging te doen zijn beschouwingen te toetsen aan de kwantitatieve gegevens op het gebied der katalyse, waarover men tegenwoordig beschikt. Referent acht dit hoofdstuk van weinig belang.

Het boek bevat een inleiding van R. Willstätter, waarin deze het levenswerk van Ipatieff zeer waardeerd bespreekt, voorts een auteurs- en een onderwerpen-register en is typografisch goed verzorgd.

J. P. Wibaut.

* * *

54 : 552.578 : 665.5(04)

H. B. J. Schurink, *Chemie en aardolie*, aardolie en chemie. Openbare les bij den aanvang zijner colleges als privaatsdocent aan de Rijks Universiteit te Groningen, op Zaterdag 11 Maart 1939. J. B. Wolters, Uitgevers-Mij., Groningen—Batavia, 1939 16 × 25 cm, 18 pp., f 0.75.

In een zeer kort bestek wordt een overzicht gegeven van de toepassing der chemie bij de raffinage van aardolie (kraken, hydreeren, alkyleeren, isomeriseeren, cycliseeren, dehydrogeneeren, etc.); op de moeilijkheden die zich voordoen bij de identificatie van petroleum-koolwaterstoffen wordt gewezen.

De schrijver vermeldt verder eenige belangrijke industrieën op organisch-alifatisch gebied, die petroleumproducten tot basis hebben en maakt er op opmerkzaam, dat vele producten, zoowel producten met een laag moleculair gewicht als die met een zeer groot molecuul, op gemakkelijke wijze uit petroleumproducten bereid kunnen worden; enkele zeer recente processen worden besproken.

W. L. J. de Nie.

* * *

665.5(022)

D. Hager, *Fundamentals of the Petroleum Industry*. McGraw-Hill Publishing Company, Ltd., London, 1939, 445 pp., 14 × 21 cm, 21 s.

Dit boek is blijkbaar geschreven voor een leekenpubliek; literatuurverwijzingen zal men tevergeefs zoeken en hierom leent het werk zich niet als uitgangspunt voor een nadere studie van bepaalde onderwerpen.

Het is duidelijk, dat men in 427 bladzijden niet alle details der industrie recht kan doen wedervaren, doch de scheiding, die door den schrijver tusschen belangrijk en minder belangrijk is gemaakt, kan door referent niet aanvaard worden. Teveel nadruk is gelegd op uiterlijkheden en te weinig op belangrijke processen in de moderne techniek; de polymerisatie wordt in iets meer dan één bladzijde besproken, de toepassing der chemie in acht nietszeggende regels!

Te waardeeren zijn de vele en duidelijke grafieken en tekeningen.

De tekst is over het algemeen prettig leesbaar, doch op een aantal plaatsen herinnert de zinsbouw zeer sterk aan de prospectussen, die bij het samenstellen van het manuscript als bronnen zijn geraadpleegd. Druk en uitvoering zijn goed.

W. L. J. de Nie.

* * *

571.91(32)

Cemeteries of Armant I. By Sir Robert Mond, LL.D., D. C. L. and Oliver H. Myers. The Egypt Exploration Society, London, 1937. The Text, geb. 13 + 300 pp.; 25 × 32 cm. The Plates, geb. 11 + 75 pp.; 25 × 32 cm.

Een der schrijvers, wijlen Sir Robert Mond, was lid der Ned. Chem. Ver. en hieraan dankt men een korte bespreking van dit magistraal uitgevoerde boek, waarin zeer uitvoerig verslag is uitgebracht over opgravingen in het Nijldal ten westen van Armant.

De opzet hiervan is geweest, de methoden van moderne wetenschap en organisatiekunst te gebruiken bij het onderzoek van ongeveer vijftienhonderd graven van gewone burgers, waartoe men steeds meer zijn toevlucht moet nemen, omdat men slechts uiterst zelden een (nagenoeg) ongeschonden graf van een koning of rijksgrote aantreft. Aangezien nu echter de graven van gewone mensen in het algemeen geen opzienbarende voorwerpen bevatten, is men verplicht het materiaal zo zorgvuldig mogelijk te bewerken. Niet minder dan een-en-twintig takken van wetenschap werden daartoe te hulp geroepen!

De resultaten van een en ander zullen de leek niet verbluffen, maar toch is men er in geslaagd, verschillende beschavingen te vervolgen en iets te weten te komen omtrent de betreffende bevolkingen.

Men kan er zich slechts over verheugen, dat hier een goed opgezette poging is gedaan, het hele arsenaal van menselijk kunnen te richten op het oplossen van een bepaald probleem en van harte hopen, dat de Egypt Exploration Society zo zal doorgaan. De beschrijving van het werk is aan deze vereniging blijkens dit prachtige boek, volkomen toevertrouwd.

K. Dijkhoff.

* * *

66(058)

Jahrbuch des deutschen Chemiewerks 1939, bearbeitet von G. Stöcker. Verlag der Deutschen Arbeitsfront, G.m.b.H., Berlin, 1939, 256 pp., fig., tab., 11 × 16 cm, RM. 0.90.

Dit jaarboekje, dat thans voor de tweede maal verschijnt, is bestemd voor hen, die werkzaam zijn in de Duitse chemische industrie. Het gaat dan ook in het bijzonder in op de problemen, waarvoor deze industrie zich in de huidige politieke situatie geplaatst ziet en is daarom minder bestemd voor Nederlanders. Dat neemt niet weg, dat het boekje zeer vele interessante artikelen bevat (in totaal 31), waarvan we slechts noemen van Prof. Dr. P. Walden: *Die Chemie in der Weltgeschichte*.

Een kalendarium brengt afwisselend grote gebeurtenissen uit de geschiedenis van de chemie en uit de geschiedenis van het Duitse nationaal-socialisme. De uitvoering is keurig, de prijs zeer laag.

H. Jonker.

* * *

665.5 : 389.6(73)

A. S. T. M. *Standards on Petroleum Products and Lubricants*, Publ. by the American Soc. for Testing Materials, Philadelphia, Oct. 1938, 211 pp., 2 d.

Deze nieuwe uitgave verzamelt 61 standaardmethodes voor onderzoek van petroleumproducten en smeermiddelen, zooals die vastgesteld werden door de verschillende commissies van de A. S. T. M. (260 S. Broad Street, Philadelphia, Penna) en die over het algemeen worden beschouwd als de beste voorschriften voor uitvoering van de betreffende bepalingen.

De voorschriftenverzameling wordt voorafgegaan door het rapport uitgebracht door de Commissie D-2 over alle variaties van, en nieuw voorgestelde, werkwijzen in de drie zittingen van 1938, alsmede door eene herziene Diesel-olie-classificatie.

Er komen verschillende nieuwe standaardwerkwijzen in voor, waaronder die van de warmteontwikkeling met zwavelzuur van benzine, aschgehalte van petroleum en onderzoek van „plant spray oils”. Verder treft men er in aan de nieuwe voorschriften ter beoordeeling van stookoliën, van benzines, van „stoddard solvent” en van asphaltemulsies en eindelijk eene proeve van terminologie voor petroleumproducten en voor bitumineuse en niet-bitumineuse materialen voor de wegbehandeling.

Zeer belangrijk voor elkeen, die op dit gebied werkzaam is.

H. C. Holtz,

CHEMISCHE KRINGEN.

Chemische Kring Eindhoven, den Bosch e.o. In de vergadering van 12 Mei j.l. sprak Dr. J. M. Stevels (Eindhoven) over: „De ontwikkeling van de theorie der cohesie”.

In die gevallen, waarin de cohesie niet hoofdzakelijk te danken is aan Coulombsche aantrekkingskrachten, zooals b.v. in kristallen van NaCl e.d., kan men de cohesie bevredigend beschrijven als het gevolg van drie effecten: het London- of dispersie-effect, het Debye- of inductie-effect en het Keesom- of dipool-effect. Spreker ging nader op deze drie effecten in en liet vervolgens zien, hoe men in het kookpunt van een bepaalde verbinding een geschikte maat heeft voor de cohesie-energie (regel van Trouton).

Na deze opmerkingen vooraf behandelde spr. de drie fasen, waarin de theorie der cohesie zich heeft ontwikkeld. Reeds in 1924 wezen van Arkel en de Boer op de additiviteit van de kookpunten van de volledig gehalogeneerde methaanderivaten en stelden zij hun bekende semi-empirische kwadratische formule voor deze grootheden vast. Analoge formules gelden voor de totaal gehalogeneerde aethaan- en aetheenderivaten, voor de waterstofhoudende methaanderivaten vonden zij voor ieder „type” constante verschillen tusschen het additief berekende en het experimentele kookpunt.

In 1932 lieten van Arkel en de Groot zien, dat het additieve gedeelte in het kookpunt overeenkomt met de London-energie (T_L). Spreker liet vervolgens zien, dat het niet mogelijk is om met behulp van de formule van van Arkel en Snoek voor de bijdrage van het Debye-effect tot het kookpunt (T_D) de bovengenoemde verschillen te verklaren. Vervolgens behandelde spr. de verschillende kwalitatieve kookpuntsregels, zooals die gegeven zijn door van Arkel en lichtte deze met eenige voorbeelden toe. Behalve de moeilijkheid, dat de formule van van Arkel en Snoek veel te lage waarden geeft, bestaat er ook een andere, n.l. dat men niet kan begrijpen, waarom de partiele dipoolmomenten van volledig gehalogeneerde aethaanderivaten en analoge verbindingen geen extra bijdrage tot het kookpunt leveren. Uit deze beide moeilijkheden kan men geraken door volgens Staverman de partiele dipoolmomenten meer algemeen als ladingsverdelingen te beschrijven. Men kan dan laten zien, dat de bovengenoemde werking van de partiele dipoolmomenten van volledige gehalogeneerde derivaten ook door een kwadratische formule gegeven wordt, zoodat men deze empirisch nooit kan vinden. Voor waterstofhoudende derivaten moet men dan nog een correctieterm T_K aanbrengen, waarvoor men een eenvoudige formule kan afleiden. Men kan nu laten zien, dat $T_D + T_K$ ongeveer constant moeten zijn voor ieder „type” verbindingen. Spr. toonde dit aan met behulp van talrijke tabellen. Opvallend is het, dat daarbij de derivaten, die uitsluitend fluor en waterstof bevatten, duidelijk hogere $T_D + T_K$ -waarden vertoonen dan alle andere verbindingen van hetzelfde „type”. Ook dit effect kan men begrijpen uit de huidige voorstellingen. Spr. ging hier dan ook nog uitvoerig op in.

Naast de behandelde koolstofderivaten werden ook de siliciumderivaten besproken. In hoofdzaak vindt men hier een soortgelijk gedrag. Complicaties krijgt men alleen, wanneer de omhullende halogeenaatomen te klein zijn, om het siliciumatoom geheel af te schermen. In deze gevallen krijgt men een extra verhooging van het kookpunt (SiH_4 , SiF_4 en A). In deze gevallen zijn de beschouwde verbindingen meestal in staat „complexe” verbindingen te vormen, zooals bv. K_2SiF_6 .

Er volgde eenige gedachtenwisseling.

* * *

Twentsche Chemische Kring. Op 22 Maart j.l. hield Dr. C. J. Kruisheer een lezing over *het hedendaagsche zuivelonderzoek en enkele van zijn toepassingen*. Voor de hoofdzaken daarvan kan verwezen worden naar Chem. Weekblad 35, 411 (1938); 35, 719 (1938) en 36, 292 (1939).

Op 25 April 1939 hield Dr. J. A. van der Hoeve een voordracht over *Zetmeel in het licht der moderne colloidchemie*. Spreker begon met op te merken, dat de moderne colloidchemie, in tegenstelling met de oudere theorieën, in staat is een samenvattend beeld te geven zoowel van de eigenschappen van zetmeelkorrels als van de verstijfseling en van stijfsels. Na een kort overzicht van de colloidchemie (lading, hydratatie, solen, uitvlokking, gelen) ging spreker over tot de behandeling van het zetmeel. Het vormt een negatief geladen sol (oplosbare zetmelen of lang gekookte stijfsels). Bij ontlading door een elektrolyt behoudt de sol haar stabiliteit, maar door toevoeging van alcohol treedt uitvlokken op (invloed op den watermantel). De viscositeit van een zetmeelsol neemt regelmatig met stijgende

temperatuur af, ook tusschen 50—70° C, het verstijfselingsgebied van zetmeelkorrels.

De zetmeelkorrels zijn opgebouwd uit lagen, waarin de micellen radiaal gericht zijn, terwijl in de micellen gerichte microkristallen aanwezig zijn. Bij behandeling met koud water verandert er aan deze structuur niets, maar bij verwarmen treedt bij een bepaalde temperatuur (verstijfselingstemperatuur) een sterke zwelling van de korrels op; er vormen zich blaasjes, gevuld met een amylose-oplossing. Er werd tot voor kort aangenomen, dat de zwelling een dikker worden was, dus een radiale zwelling, door Badenhuisen is evenwel aangetoond, dat de buitenlagen langer worden (tangentiële zwelling), waarbij de inhoud der korrels waaivormig uit elkaar getrokken wordt; de kitplaatsen van de micellen liggen in hoofdzaak radicaal, de plaats, die water opnemen in hoofdzaak tangentiël. Bij het verstijfselen krijgt een zetmeelkorrel, afhankelijk van de soort zetmeel, het 10- tot 64-voudige volumen, indien de zetmeelsuspensie hiervoor verdund genoeg is. In een 10% aardappelmeelsuspensie is er geen water genoeg voor de korrels om de maximumzwelling te bereiken, zij belemmeren elkaar, de blaaswanden zullen zich vereenigen. Door deze structuur verschilt een stijfsel van een gel.

Zetmelen worden in de praktijk veelal beoordeeld naar het „staanvermogen”, dat is het vermogen van de stijfsel om water gebonden te houden. Spreker toonde aan, dat dit geen maatstaf voor de kwaliteit van het meel is, daar het al of niet gebonden blijven van het water afhangt van den tijd, gedurende welken de stijfsel gestaan heeft en van het toeval. Bij afkoelen van de stijfsel neemt de viscositeit van de monomoleculaire waterlaag tusschen de micellen toe, de kitplekken gaan sterker hechten, ook de grensvlakspanning neemt toe. Dit werkt hechten van micellen aan elkaar in de hand en krimpen van de blazen, wat uitpersen van water ten gevolge heeft. Maar ook de hechting van de blazen onderling zal bij dalende temperatuur toenemen, waardoor een meer gesloten structuur ontstaat, die het water juist insluit. In de eerste 8 uur na de bereiding van een pap, overheerscht het aan elkaar kitten van de blazen, waarbij dus het water gebonden blijft en de viscositeit stijgt tot het 3-voudige. Daarna gaat het krimpen van de blazen in verhouding een grootere rol spelen, zoodat na 24 uur de kans op waterafscheiding het grootst is, maar of werkelijk water afgescheiden wordt, hangt van bij-omstandigheden af. De kans op waterafscheiding neemt daarna weer af, doordat de samenkitting nog blijft doorgaan.

Gebruik makende van grafieken, behandelde spreker den verlagenden invloed, dien verschillende zouten hebben op de verstijfselingstemperatuur en die parallel loopt met de adsorptie van die zouten aan zetmeel.

PERSONALIA, ENZ. 1)

Te Laren is overleden in den ouderdom van 80 jaren Dr. H. J. van 't Hoff en te Rotterdam in den ouderdom van 83 jaren Dr. S. Birnie. Over beiden zullen in een der volgende afleveringen eenige levensbijzonderheden worden opgenomen.

Aan de Technische Hoogeschool te Delft is bevorderd tot doctor in de technische wetenschap, op proefschrift „Het tempo van arbeidsverrichtingen in de massaproductie als functie van het aantal arbeidsuren, de lengte van den werkcycclus en de samenstelling daarvan”, de heer C. L. M. Kerkhoven, scheikundig ingenieur, geboren te Amsterdam.

Aan de Technische Hoogeschool te Delft is bevorderd tot doctor in de technische wetenschap, op proefschrift „Cellulose-natriumhydroxyde-water. De opname van natriumhydroxyde en water door watten bij loogconcentraties van 0—50%”, de heer D. van der Want, scheikundig ingenieur.

Aan de Universiteit te Groningen zijn geslaagd: voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde F de heer L. J. Poortvliet en voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde L de heer J. S. Faber.

Aan de Universiteit van Amsterdam zijn geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, de dames A. M. Feyge en E. J. Wiegel en de heer J. A. W. Beuskens en voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak chemie, de heer W. Beuskens.

1) Berichten voor deze rubriek zijn steeds welkom.

Aan de Universiteit te Utrecht is geslaagd voor het doctoraal-examen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, mejuffrouw H. Kolkman.

Bij Kon. besluit van 23 Mei is benoemd tot gewoon hoogleraar in de faculteit der wis- en natuurkunde aan de Rijksuniversiteit te Leiden, om onderwijs te geven in de pharmacologie, de galenische pharmacie en de receptuur Dr. W. A. Goddijn, thans buitengewoon hoogleeraar.

Prof. Dr. J. V. Dubský, hoogleeraar in de analytische chemie aan de Masaryk-universiteit te Brno in Tsjechoslowakije, heeft gedurende de afgelopen twee weken in het organisch-chemisch laboratorium te Groningen een practischen cursus voor de chemische studenten gegeven. Op 25 Mei hield hij voor het Technologisch Gezelschap te Delft een lezing over nieuwe toepassingen van organische verbindingen in de analytische chemie.

Dr. Ir. R. Houwink, directeur-generaal der Rubberstichting, is benoemd tot eerlid van de Eugene Field Society te St. Louis, naar aanleiding van de verschijning van zijn boek „Elasticity, Plasticity and Structure of Matter” (Cambridge, 1937).

In de vergadering van 31 Mei van het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen heeft de voorzitter, Prof. Dr. H. R. Kruyt, gesproken over „Zuivere wetenschap, toegepaste wetenschap en wetenschapstoepassing”.

Met ingang van 1 Juni 1939 is Ir. J. R. H. van Nouhuys benoemd tot algemeen bedrijfsleider bij de N.V. Chroomlederfabriek „De Amstel” te Waalwijk.

Internationaler Verein der Chemiker-Coloristen. Het 22ste congres voor textielchemie en coloristiek werd van 23—27 Mei 1939 te Innsbruck gehouden, onder voorzitterschap van Prof. O. Mecheels (M.-Gladbach). De volgende lezingen stonden op het programma: Kessler (Ludwigshafen), Kunststoffe und Textilveredlung; Haller (Basel), Bedeutung koloristischer Arbeit für die Wissenschaft; Griesbach (Wolfen), Neue Wege auf dem Gebiete der Wasserenthärtung; Elöd (Karlsruhe), Schonende Behandlung von Wolle und Zellwolle; Prior (Chemnitz), Isoelektrische Haut- und Wollwäsche; Weltzien (Krefeld), Aufbau der Kunstfasern und ihre mechanische und färberische Eigenschaften; Michels (Turin), Adsorptionserscheinungen von Kunstfasern gegenüber Pigmenten; Hasse (Höchst), Neues auf dem Gebiete der Druckerei; Baudouin (Rheydt), Apparatefärberei; Mecheels (M.-Gladbach), Der Einfluss von Hochveredlung auf die Tragfähigkeit der Textilien.

Nederl. Vereeniging voor Microbiologie. Op 13 Mei vergaderde deze vereeniging te Wageningen. In het huishoudelijk gedeelte werden de plannen tot reorganisatie van „Anthonie van Leeuwenhoek”, het tijdschrift der vereeniging, besproken. Het zal voortaan drietalig worden uitgegeven en in deelen van 4 nummers per jaar verschijnen. De redactie berust bij Prof. Dr. H. W. Julius (Utrecht) en Dr. L. H. C. Perquin (Delft).

Van het wetenschappelijk gedeelte was een drietal voordrachten gewijd aan een bespreking van de bepaling van de vruchtbaarheid van den bodem met behulp van micro-organismen.

Dr. K. T. Wieringa (Wageningen) gaf een overzicht van de methoden. Besproken werden de kwantitatieve en kwalitatieve methoden ter bepaling van de mikroflora en de methoden, waarbij van bepaalde micro-organismen gebruik wordt gemaakt om een bestaanden toestand of een beperkende factor in den bodem aan te toonen. Meer in het bijzonder werd ingegaan op het gebruik van azotobacterculturen voor dit doel.

Dr. F. C. Gerretsen (Groningen) sprak mede namens mejuffrouw N. de Hoop-Blumendaal over fosphaat- en kalibepalingen met behulp van *Aspergillus niger*. De bestaande methode van Niklas c.s. werd aan critiek onderworpen en gewijzigd. In het bijzonder werd de nadruk gelegd op den gebruikten stam van *Asp. niger* en op de stikstofvoeding in de cultuurvloestof. Door het ammoniumsulfaat te vervangen door ureum, was het mogelijk de schommelingen der p_H binnen zeer

nauwe grenzen te houden. Na de aangebrachte wijzigingen was het mogelijk zeer nauwkeurige en zeer snelle en goedkope kalium- en fosphaatbepalingen uit te voeren.

Dr. E. G. Mulder (Wageningen) behandelde de bepaling van het metaalgebrek in den grond met behulp van micro-organismen. Met *Aspergillus*-culturen kunnen Cu en Mg nauwkeurig bepaald worden. Bij de door Dr. Mulder gevolgde methode wordt geen citroenzuur toegevoegd. Het ammoniumsulfaat is vervangen door kaliumnitraat; diensgevolge treden geen noemenswaardige schommelingen in de p_H op. Voorts behoeven bij de gevolgde werkwijze geen mycel-gewichten bepaald te worden. Beoordeeling van de kleur en hoeveelheid der gevormde sporen in vergelijking met een standaardserie maakt het mogelijk de hoeveelheid beschikbaar Mg of Cu te bepalen, indien de schimmelgroei in een beperkte hoeveelheid cultuurvloestof zich kan uitbreiden over een groote oppervlakte. Wanneer de stikstofvoeding uitsluitend in den vorm van nitraat gegeven wordt, is toevoegen van molybdeen noodzakelijk, tenzij de grond voldoende van dit metaal bevat. Molybdeen schijnt noodig te zijn voor de reductie van het nitraat.

Dr. H. de Graaf (Rotterdam) demonstreerde het gebruik van 6% vleeschgelatine in plaats van de gebruikelijke 12% voor het kweken van bacteria.

Ten slotte deed Prof. G. Kapsenberg (Groningen) mede uit naam van Dr. A. E. Beute een mededeeling over „Drie gevallen van meningitis bij den mensch”, veroorzaakt door *Listerella*, een grampositief staafje, dat monocytose veroorzaakt en uit het lumbaalvocht en de lever kan worden geïsoleerd. In de lever ontstaan necrotische hardjes. Mede in verband met waarnemingen elders zoekt Kapsenberg contagieus verband tusschen dieren (o.a. een soort veldmuizen) en den mensch. De drie gevallen deden zich voor bij plattelandbewoners.

Bij de N.V. Lectoris te Eindhoven is verschenen: Fotografie bij kunstlicht, door Dr. J. A. M. van Liempt en P. Leysens.

Van 10 tot 18 Juni a.s. vinden te Parijs de „Journées des matières plastiques et des résines synthétiques” plaats. Zij zijn georganiseerd door de „Société de chimie industrielle” en het „Centre de perfectionnement technique”. Het adres van het organisatiecomité is: 28, Rue Saint-Dominique, Paris-7e; het zendt op aanvraag het programma.

Sectie voor Bedrijfschemie.

Onze leden worden hierbij, namens het Technisch-Economisch Genootschap, uitgenoodigd tot het bijwonen van een bijeenkomst voor bedrijfsingenieurs op Vrijdag 9 Juni 1939 te 10u30 in de Amstel-Brouwerij te Amsterdam, hoofdkantoor Mauritskade 14.

Agenda: 10u30. Referaat van Ir. C. N. van der Velde (Kon. Ned. Hoogovens) over „Onderhoudsorganisatie”.

- 2u. Gedachtenwisseling over:
1. Stoken van kolen met circa 34% vluchtige stoffen.
2. Stoken van magerfijnkolen.
3. Eigenschappen van smeerolie, welke een rol spelen bij het ontliën van afgewerkten stoom.
4. Neerslag in stoomcilinders bij behandeling van ketelwater met trinitriumfosfaat.
5. Kolentransport in ketelhuizen.
6. Liften.
7. Vrachtauto's.

Den leden der Sectie voor bedrijfschemie, die in de eerstkomende zomervergadering een mededeeling wenschen te doen, wordt verzocht zich daarvoor zoo spoedig mogelijk met ondergeteekende in verbinding te stellen.

A. W. VAN SETERS,
Stooplaan 36, Dordrecht.

TER BESPREKING ONTVANGEN BOEKEN.

(aanvragen te richten tot de redactie).

Autenrieth-Rojahn, Quantitative chemische Analyse. Massanalyse, Gewichtsanalyse, Kolorimetrie und Untersuchungen aus dem Gebiet der angewandten Chemie, einschl. der massanalytischen Bestimmungen des Deutschen Arzneibuches zum Gebrauch in Chemischen und Pharmazeutischen Laboratorien. Sechste Auflage. Th. Steinkopff, Dresden-Leipzig, 1939, 16 × 24 cm, 256 pp., 14 Abb., Auslandspreis: geb. RM. 8.25.

- p_H-Values. What they are and how to determine them. 5th ed. The British Drug Houses, London N.-1, 1939, 14 × 22 cm, 32 pp.
- A. Fogg and C. Jakeman. The friction of an oscillating bearing. Dept. of scient. and indust. research. Lubrications research, Technical Paper No. 3. H.M. Stationery Office, London, 1938, 15 × 25 cm, 28 pp., 9 d.
- J. A. Gautier, Recherches dans la série de la pyridine; étude de quelques α -pyridones. Actualités scientifiques et industrielles 556. Hermann et Cie., Paris, 1937, 17 × 25 cm, 78 pp., frs. 18.—
- W. Glauner, Die historische Entwicklung der Mülerei. R. Oldenburg, München-Berlin, 1939, 15 × 21 cm, 48 pp., RM. 1.50.
- E. H. Hall, A dual theory of conduction in metals. The Murray Printing Co., Cambridge, Mass., 1938, 14 × 21 cm, 170 pp.
- E. H. Kadmer, Die Bewertungsgrundlagen der Schmiermittel. Verlag für chemische Industrie H. Ziolkowsky, Augsburg, 1939, 13 × 19 cm, 60 pp., RM. 1.—
- G. Martin-Charpenel, Le pain de froment. Étude médicale de la valeur alimentaire des farines et du pain. Martin-Charpenel, Manosque, 1937, 16 × 26 cm, 263 pp., frs. 40.—
- H. S. W. Massy, Negative ions. Cambridge University Press, London N.W. 1, 1938, 14 × 22 cm, 105 pp., 6 s. net.
- R. D. Mulder, Onverzadigde α -sulfocarbonzuren. Van Gorcum & Comp., N.V., Assen, 1938, 16 × 24 cm, 77 pp., f 2.90.
- G. M. Ott, Chemie für studierende und zum Selbstunterricht, 2. Teil; Anorganische Chemie, 3. Teil: Organische Chemie. Reinhardt's naturwissenschaftliche Kompendien 5 u. 6. Verlag von Ernst Reinhardt, München, 1939, 13 × 21 cm, 179 en 134 pp., RM. 2.75 en 2.50.
- C. Rothe, Industrieën in Ned.-Indië IV. Leder- en lederwaren-, papier- en houtbewerkingindustrie. Berichten van de Afdeeling Handelsmuseum van de Kon. Ver. Koloniaal Instituut, No. 129. De Bussy, Amsterdam, 1938, 14 × 21 cm, 32 pp., f 0.60.
- H. Staudinger, Über die makromolekulare Chemie. Freiburger wissenschaftlicher Gesellschaft, Heft 28. Hans Speyer Verlag, H. F. Schulz, Freiburg im Breigau, 1939, 16 × 23 cm, 32 pp., RM. 1.40.
- B. Sanders Enz., Handboek voor rubberwaarden, jrg. 1938. De Bussy, Amsterdam, 16 × 24 cm, 126 pp., f 1.50.
- A. Süssenguth, Die Alchemie im Lichte des 20. Jahrhunderts. R. Hummel Verlag, Leipzig, 1938, 13 × 19 cm, 103 pp., RM. 2.80.
- C. V. O. Terwilliger, Internal discharges in thin oil films. The University Press, Baltimore, 1938, 20 × 26 cm, 74 pp.
- VDI, Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure. Beiheft Verfahrenstechnik, Folge 1938, No. 5. VDI-Verlag, Berlin, N.W. 7, 1938, 21 × 30 cm, 28 pp.
- H. Holst og H. A. Kramers, Bohrs atomteori, 1922, 134 pp.
- N. Bohr, Atomernes bygning og stoffernes fysiske og kemiske egenskaber, 1922, 70 pp.
- P. Kirchberger, Die Entwicklung der Atomtheorie, 1922, 260 pp. Zeeman-nummer van Physica (31 Oct. 1921).
- W. Gerlach, Die experimentellen Grundlagen der Quantentheorie, 1921, 143 pp.
- O. Kröhnke u. D. W. Beck, Die Korrosion, I (1929), 208 pp.
- E. Darmais, Leçons sur la conductibilité des électrolytes, 1929, 145 pp.
- G. Grijns, Researches on vitamins, 1935, 254 pp.
- Meyer u. Jacobson, Lehrb. d. org. Chemie.
- Beilstein, Prager-Jacobson, Handb. d. org. Chem. Bd. I.
- Abegg, Handb. d. anorg. Chem. Bd. II 1; III 2; III 3; IV 2.
- W. Ostwald, Lehrb. d. algem. Chemie, 3 dln.
- W. Ostwald, Grundriss algem. Chem., 6de dr., 1920.
- W. Ostwald, Grundlinien anorg. Chem., 4de dr., 1919.
- O. Lange, Chem. techn. Vorschriften, 2de druk.
- H. Freundlich, Kapillarchemie, 3de druk, 1923.
- R. Lorenz, Raumerfüllung und Ionenbeweglichkeit, 1922.
- W. Fuchs, Die Chemie der Lignins, 1926.
- L. Heim, Lehrb. d. Bacteriologie, 1922.
- Chem. Weekblad, 1920 t/m 1924 geb., 1928, 1935, 1936 in afl.
- Rec. trav. chim. 1920 t/m 1924 geb., 1927 en 1928 in afl.
- Briegleb, Zwischenmolekulare Kräfte und Molekülstruktur, 1937.

Economische Berichten.

Nadere inlichtingen verstrekt het Bureau der Vereeniging van de Nederlandsche Chemische Industrie, Laan Copes van Cattenburch 16, Den Haag ¹⁾.

Bohemen en Moravië.*

Zakenreizen. In verband met door de Duitsche autoriteiten getroffen maatregelen zij vermeld, dat Nederlandsche zakenlieden, die zich voor zakendoeleinden naar het protectoraat Bohemen en Moravië wenschen te begeven, aldaar slechts worden toegelaten, indien zij in het bezit zijn van een zgn. „Durchlassbescheinigung”. In Nederland woonachtige Nederlanders kunnen zich ter verkrijging van die „Durchlassbescheinigung” wenden tot het Duitsche Gezantschap te 's-Gravenhage, tot het Duitsche Consulaat-Generaal te Amsterdam of tot het Duitsche Consulaat te Rotterdam.

Egypte.*

Zeep. In het Journal Officiel Egyptien van 8 Mei j.l. is een decreet gepubliceerd, ter uitvoering van de wet van 1938 tot reglementeering van de productie van en den handel in zeep. Van belang voor den invoer is art. 11, dat als volgt luidt:

Teneinde vast te stellen, dat de uit het buitenland geïmporteerde zeep voldoet aan de door wet No. 87 van 1938 en de daarop uitgevaardigde uitvoeringsbepalingen gestelde eischen, zal een analyse-certificaat kunnen worden overgelegd, afkomstig van een officieel of een door de Regeering van het land van uitvoer goedgekeurd laboratorium, gevestigd in de plaats, waar de zeep is gefabriceerd.

Dit certificaat moet elke zending vergezellen; het moet vermelden de ingevoerde hoeveelheid, het resultaat van de analyse, alsmede den naam van afzender en geadresseerde.

Letland.

Uitvoervergunningen. Volgens een op 18 April 1939 gepubliceerde lijst van in Letland aan een uitvoervergunning onderworpen producten, is de uitvoer van cellulose, beenderlijm en houtteer sedert 20 April j.l. slechts nog met toestemming van het Departement voor den Buitenlandschen Handel toegestaan.

Nicaragua.

Certificaten van oorsprong. Naar verluidt, zijn alle bepalingen betreffende het overleggen van certificaten van oorsprong bij den invoer in Nicaragua sedert 3 Maart 1939 opgeheven.

Saoedië-Arabië.*

Tijdelijk verlaagde invoerrechten. In verband met de huidige wereld-situatie en de vrees voor het uitbreken van een crisis, heeft de regeering, teneinde voorraadvorming te bevorderen, besloten, gedurende de periode van 22 April tot 20 Juni 1939 de douanerechten over de geheele linie met 20 % te verlagen.

CORRESPONDENTIE ENZ.

C. te B. (Nederl. Indië). Sedert eenige maanden wordt over de toekenning van aangevraagde *recensie-exemplaren* beslist een maand na de plaatsing van de titels in het Chem. Weekblad. De voorwaarden, inzake de toezending per luchtpost van het voorwerk der aflevering en de rubrieken: personalia, ter bespreking ontvangen boeken, vraag en aanbod en correspondentie, zijn vermeld op blz. 227. Tegen combinatie met eenige andere chemici in Uw woonplaats is natuurlijk geen bezwaar.

VRAAG EN AANBOD *).

Correspondentie wordt over deze rubriek niet gevoerd: de Redactie zendt alleen brieven door, waarvoor men porto insluit.

Ter overneming gevraagd:

Soil Science 1923 t/m '38.
Chem. Abstracts 1934 t/m '38.
Techn. Comm. Imp. Bureau of Soil Science (alles).
Hückel, Theor. Grundlagen d. org. Chem., 2 dln., 2de druk.
Een gebruikte analysemol, geschikt voor het malen van vette stoffen.

Ter overneming aangeboden:

N. R. Dhar, 'The chemical action of light, 1931, 512 pp.
J. Timmermans, Les solutions concentrées, 1936, 646 pp.
N. Bohr, The theory of spectra and atomic constitution (three essays), 1922, 126 pp.

*) Wie uitvoerigere mededeeling wenscht, plaatse een advertentie.

¹⁾ De met * gemerkte berichten zijn ontleend aan gegevens, verstrekt door den Economischen Voorlichtingsdienst van het Departement van Economische Zaken.