

# CHEMISCH WEEKBLAD

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

*Hoofredacteur:* Dr. W. P. JORISSEN, Leiden, Zoeterwoudsche Singel 15, telefoon 648  
(part. adres: Hooge Rijndijk 11, telefoon 1449).

*Redactie-Commissie:* Dr. G. C. A. van Dorp, Prof. Dr. N. Schoorl, S. Schwarz, Dr. A. J. C. de Waal.

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

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Aangeboden en gevraagde betrekkingen. — Prof. Dr. J. V. Dubsky, Die Entwicklung der organischen Mikro-elementaranalyse. — Boekaankondigingen. — Chemische Kringen. — Personalie, enz. — Ter bespreking ontvangen boeken. — Ontvangen brochures, enz. — Vraag en aanbod. — Correspondentie, enz.

## MEDEDEELINGEN VAN HET ALGEMEEN BESTUUR DER NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING.

### Aangenomen als leden:

Dr. A. H. W. M. Hermans, ap., Maarssen, scheik. a. d. Ned. Kininefabriek.  
Drs. E. Bos, Utrecht, Goedestraat 113.  
Dr. Theodor König, Dordrecht, Krispijnscheweg 97.  
P. A. van Zutphen, 's-Gravenhage, Westeinde 99; leeraar scheik.  
Ir. W. L. Brocades Zaalberg, Bentveld, (N.H.), Zandvoort-  
weg 20, scheik. ing. b. d. B. P. M.

### Aangenomen als buitengewone leden:

Mej. T. G. van Selms, chem. cand., Hilversum, Pauwenstraat 17.  
Mej. A. E. H. Jager Bruining, stud. scheik. ing., den Haag,  
Charlotte de Bourbonstraat 52.

### Candidaat-leden:

Ir. H. Koopmans, Delft, van Leeuwenhoeksingel 26, ass. v. d.  
anal. scheik. a. d. T. H.;  
voorgesteld door Prof. Ir. H. ter Meulen en Dr. A. D. Donk  
te Haarlem.  
Ir. A. B. Bijl, Delft, Cornelis Trompstraat 76, scheik. b. d. Propa-  
ganda-afd. v. d. Intern. Vereeniging voor de rubber- en andere  
cultures in Nederl. Indië;  
voorgesteld door Dr. H. W. Talen en Ir. Raden Soepardi,  
beiden te Delft.

### Candidaat-buitengewoon lid:

H. L. Röder, chem. cand., Utrecht, Wittevrouwensingel 28;  
voorgesteld door Prof. Dr. H. R. Kruyt en Drs. H. Goedhart,  
beiden te Utrecht.

### Adresveranderingen:

Dr. H. van der Zee, Amsterdam (Z.), Gerard Terborgstraat 55,  
adj. ing. P. W.  
Ir. J. J. A. Floor, Wassenaar, Santhorstlaan 68.  
Ir. J. Oost Elema, Assen, Vaart Z.Z. 85.  
Ir. C. N. J. de Nooijer, Amsterdam, Admiralengracht 94huis,  
ing. b. d. B. P. M.  
Drs. K. Peletier, Harlingen, Noorderhaven 101, leeraar R.H.B.S.  
te Harlingen.  
Dr. N. J. G. Alozerij, Wood-River (Ill.), U.S.A., 842 Lewis Ave.  
Naamverbetering:

In Chem. Weekblad van 3 Januari stond: J. P. van der Haamen,  
dit moet zijn: J. P. van der Hammen.

Plaats steeds aan het hoofd van uw brieven en hand-  
schriften uw volledig adres.

Declaraties over 1930 worden door den Penningmeester  
liefst zoo spoedig mogelijk, maar uiterlijk 1 Februari a.s.,  
ingewacht. Voor spoedige voldoening zal gaarne worden  
zorggedragen.

## Aangeboden en gevraagde betrekkingen.

### Aangeboden betrekkingen:

Prof. Dr. L. P. de Bussy te Amsterdam en Prof. Dr. G. van  
Iterson Jr. te Delft, die zich beschikbaar stelden voor het zoeken  
van kandidaten voor vacatures bij de Proefstations voor de  
bergcultures op Java, verzochten ons mee te deelen, dat er  
momenteel geen vacatures meer aan die Proefstations bestaan,  
zoodat eventuele kandidaten nieuwe oproepingen gelieven af  
te wachten, alvorens zich bij hen aan te melden.

\* \* \*

Met ingang van 1 April 1931 is te vervullen de betrekking  
van directeur van het gasbedrijf der gemeente Rotterdam. Salaris  
f 9200.— met jaarlijksche verhoogingen van f 300.—, stijgende  
tot f 11.000.—. Korting volgens de geldende regeling voor eigen  
pensioen 3% en voor weduwen- en weezenspensioen 2½ %, dit laatste van den tot f 3000.— beperkten grondslag. Sollici-  
taties op zegel voor 1 Febr. a.s. bij Burgemeester en Wethouders  
in te zenden. Persoonlijke kennismaking eerst na oproeping.

\* \* \*

Aan het propaëd. anorganisch-chemisch laboratorium der  
Universiteit van Amsterdam is met 1 Februari a.s. de betrekking  
van assistent bij het practicum der medic vacante. (Salaris f 1000.—).  
Aanmelding bij Dr. E. H. Buchner.

\* \* \*

Bij Rijkslaboratorium is vacant de positie van hoofdassistent,  
aanvangssalaris f 2800.—. Uitsluitend gediplomeerden met erva-  
ring komen in aanmerking; voorkeur genieten zij, die studie  
maakten van biochemie. Zie verder de adv. in No. 1.

\* \* \*

Bij de N.V. Noury & Van der Lande's Handelsmaatschappij  
te Deventer kan een chemisch-technisch ervaren persoon worden  
geplaatst ter assistentie van den bedrijfsleider. Zie verder de  
adv. in No. 2.

\* \* \*

Groote Handelsonderneming vraagt voor spoedigste indienst-  
treding Jongmensch 25—30 jaar, perfecte kennis moderne talen  
alsmede goede technische ontwikkeling, vooral op het gebied  
der scheikunde. Ervaring in de textielindustrie strekt tot aan-  
beveling. Reflectant moet geschikt zijn voor het bezoek van  
buitenlandsche clientèle. Brieven met uitvoerige inlichtingen,  
foto alsmede opgave van verlangd salaris onder No. 3 F a. h.  
Bur. v. d. blad te Amsterdam.

\* \* \*

### Gevraagde betrekkingen:

94. Dr. scheikunde (organicus), 39 jaar, met 10-jarige praktijk  
als leider van een fabriekslaboratorium, wenscht van werkkring  
te veranderen.

95. Scheik. ing., diploma Delft 1924, met langdurige fabrieks-  
praktijk als bedrijfsleider, zoekt verandering van positie. Prima  
referenties beschikbaar.

Dr. A. D. DONK, secretaris-penningmeester.  
Verspronckweg 100, Haarlem, telef. 12928.

## Advertenties.

De lezers van het Chem. Weekblad behoren daarin ook aan  
te treffen de advertenties, welke voor hen van belang zijn. Men  
wordt daarom dringend verzocht op te geven, welke advertenties  
(welk soort advertenties) men er te vergeefs in gezocht heeft.

# 544.8 : 543.84

## DIE ENTWICKELUNG DER ORGANISCHEN MIKROELEMENTARANALYSE

von

J. V. DUBSKÝ.

Im Jahre 1911 überraschte F. Pregl die chemische Welt mit neuen Methoden der organischen Mikroelementaranalyse, bestehend in den experimentellen Vorlesungen F. Pregls in der Deutschen Chemischen Gesellschaft am 27. Februar 1911 und in der Berliner Physiolog. Ges. am 21. Juli 1911.<sup>1)</sup>

Die Arbeiten über spezifische Gallensäuren, mit welchen sich Prof. Pregl beschäftigte, führten ihn zur Brenzcholidansäure, einer Säure, von der er nur sehr geringe Mengen erhalten konnte.<sup>2)</sup> F. Pregl wollte nicht grössere Mengen der Galle jahrelang verarbeiten, weshalb er sich entschloss, eine organische analytische Mikromethode auszuarbeiten.

Das Interesse der Fachgenossen für diese Arbeiten begreifen besonders leicht die, welche die modernen Forschungen verfolgen. R. Willstätter musste 6000 Eierdotter verarbeiten, um nur 2.6 g des gelben Farbstoffes Lutein zu gewinnen. Cl. Schöpf, H. Wieland und M. Bülow<sup>3)</sup> haben aus 134 g der Flügel von 25.000 weisen Schmetterlingen *Pieris napi* etwa 5.6 g des weissen Pigments Leukopterin isoliert. Ein Schmetterling enthält etwa 0.2 mg des Pigments. Aus 500 gelben Schmetterlingen *Gonepteryx rhamni* vom Gesamtgewicht 7.5 g haben sie nur 30 mg Xanthopterin erhalten. Ein Schmetterling gab nur etwa  $\frac{2}{3}$  mg des Pigments.

B. C. P. Jansen und W. F. Donath<sup>4)</sup> haben aus 300 kg der Semmeln nur 100 mg Anti-Beri-Beri-Vitamin  $C_6H_{10}ON_2 \cdot HCl$  in Form von krystallinen Nadeln gewonnen. Wir dürfen uns also nicht wundern, dass der moderne Chemiker auch nur 100 oder 200 mg der Substanz für analytische Zwecke sehr ungern opfert.

Die neuesten Arbeiten der Forscher, wie die Willstätters über die Enzyme, fallen so stark in die Grenzen der Mikrochemie, dass es nicht mehr gleich ist, ob man für die Mikroanalyse 2 oder 10 mg der Substanz opfert.

Die Wichtigkeit der organischen Mikroanalyse erhellt auch vom wissenschaftlichen und ökonomischen Standpunkte aus. F. Emich<sup>5)</sup> schätzte im Jahre 1915 die Zahl der Elementaranalysen, die im Laufe eines Jahres durchgeführt waren, auf 20.000. Dies bedeutet, dass man einige Kilogramme von teuerstem Material für die Erkennung der Zusammensetzung jährlich verbraucht. Die Mikroanalyse kann dieses Quantum bis auf den hundersten Teil vermindern.

<sup>1)</sup> Handbuch der biochem. Arbeitsmethoden von Abderhalden, Vol. V—2, p. 1307—1356 (1912).

<sup>2)</sup> Fr. Pregl, Monatsh. 23, 1 (1902), Z. physiol. Chem. 65, 157 (1910); Fr. Pregl u. H. Buchtala, Z. physiol. Chem. 74, 198 (1911).

<sup>3)</sup> Chem. Zentr. 1926, II, 2606; Ber. 59, 2067; Chem. Zentr. 1926, I, 1431, Ber. 58, 2178.

<sup>4)</sup> B. C. P. Jansen u. W. F. Donath, Chem. Weekblad 23, 201 (1926); 25, 155 (1928).

<sup>5)</sup> F. Emich, Chem.-Ztg. 39, 839 (1915).

Windaus<sup>6)</sup> schätzt die organische Mikroanalyse auch deshalb, weil sie gestattet, in kürzerer Zeit mehr Analysen als bei den Makromethoden durchzuführen.

Dies alles erklärt uns, warum die organische Mikroanalyse vom Beginn ihrer Entwicklung an das Interesse der Chemiker gefunden hat.

Die Arbeitsmethode von Pregl aus dem Jahre 1911 erwähnt schon die Kuhlmann'sche Mikrowage<sup>7)</sup>, welche die Auswägung von einem Tausendstel eines Milligramms genau ermöglicht.

Bei der Kohlenstoff- und Wasserstoff-Bestimmung verbrennt man im Sauerstoffstrome 10 mg der Substanz im Platinschiffchen. Man verwendet das Rohr aus hartem Jenaer Glas, welches mit Kupferoxydasbest, Platinasbest und Platinblech, sog. Diffusions-Stöpsel, d. h. Glasröhrchen mit Platin bekleidet, gefüllt ist. Die Verbrennungsgase führt man in einen Quecksilber-Gasometer, der ermöglicht, dieselben eventuell nochmals durch dasselbe geglühte Rohr zu führen. Die halogenhaltigen oder schwefelhaltigen organischen Substanzen verbrennt man in einem Rohre, welches noch auf 180—200° erwärmtes Bleiperoxyd enthält. Das Verfahren zum Messen dieser Temperatur ist sehr interessant. Ein Platindraht mit den Lippen befeuchtet dient zum Bestreuen der erhitzten Stelle mit einer Spur Cholesterin, Schmelzpunkt 146° und Cholsäure, Schmelzp. 197°. An dem einen Ende sollen beide Substanzen schmelzen, an dem anderen nur das Cholesterin. Die Absorptionsapparate sind Röhrchen, gefüllt mit Calciumchlorid; dieses Röhrchen dient für 10 bis 15 Analysen, oder mit Glaswatte, befeuchtet mit Kalilauge und Calciumchlorid; dieses Röhrchen reicht für 2 Analysen aus. Die beiden Enden der Röhren sind zwecks Verminderung des Luftzutritts verjüngt. Interessant war die erste mikrogasanalytische Schnellmethode der Stickstoff-Bestimmung von Pregl, Mikro-Dumas:

Die Methode ist der allgemein bekannten Makromethode sehr ähnlich; auch hier fängt man den Stickstoff im Mikroazotometer auf. Die Analyse einschliesslich der Berechnung des Ergebnisses dauerte etwa 15 Minuten. Vom abgelesenen Volumen muss man ein Zehntel abziehen, woraus folgt, dass es sich um eine rein empirische Methode handelt.

Schon damals arbeitete Pregl auch Methoden zur Bestimmung des Stickstoffs nach Kjeldahl und des Schwefels und der Halogene nach Carius aus<sup>8)</sup>.

<sup>6)</sup> Ber. 48, 981 (1915).

<sup>7)</sup> Weitere Mikrowagen erwähnen: J. V. Dubský, Helv. chim. acta 2, 69 (1919); Hermannsche Wage; J. H. Shaxby, Chem. Zentr. 1921, II, 837; M. Nicloux: Bull. soc. chim. 35, 1046 (1924), die Wage von der Fma. de C. Longue; A. Dargatz: Ber. 55, 557 (1922), Fma. Bunge; Th. Grethe: Chem.-Ztg. 48, 97, Chem. Zentr. 1924, I, 2185; L. Dede: Z. angew. Chem. 37, 166, Chem. Zentr. 1924, I, 2184; E. J. Hartung: J. Chem. Soc. 1926, 840; Chem. Zentr. 1926, II, 617; E. Schwarz—Bergkamp: Z. anal. Chem. 69, 321 (1926); Chem. Zentr. 1927, I, 491; E. Wedekind: Chem. Zentr. 1928, II, 917, magnetische Mikrowage; G. Landessen: Z. angew. Chem. 37, 77, Chem. Zentr. 1924, I, 1416, Sartorius-Waage; J. J. Manley: Chem. Zentr. 1927, II, 2084; E. Schilow: Chem. Zentr. 1927, II, 2210, neue Dämpfer der Rückstosse für Präcis. Wagen; R. Müller, Chem. Zentr. 1929, I, 2446; ibid. 1929, II, 1942; 1930, I, 711 Pittsburgh Fisher Sc. Comp., Chem.-Ztg. 54, 12 (1930).

<sup>8)</sup> Weitere Arbeiten über Mikro-Kjeldahl-Methode: W. Geilmann: Chem. Zentr. 1921, II, 718; VI. Stanek: Chem. Zentr. 1921, IV, 769; Listy cukrovarnické 1920—21, 121; A. R. Ling—W. J. Prince: Chem. Zentr. 1922, IV, 609; R. Stein-

Trotzdem Pregl in der oben erwähnten Abhandlung diese Methoden als vollkommene Methoden bezeichnete, arbeitete er dieselben weiter aus. Im Sommer des Jahres 1913 hatte ich in Pregls Innsbrucker Laboratorium Gelegenheit, diese neuen Arbeitsmethoden in zweckmässig veränderter Form auszuprobieren.

Auf Pregls Wunsch habe ich auch diese Methoden in der Chemiker-Zeitung beschrieben<sup>9)</sup>.

Bei der Kohlenstoffbestimmung und Wasserstoffbestimmung sind einige Einzelheiten bemerkenswert und charakteristisch, und zwar: Die Erniedrigung der Menge der Probe auf 4–7 mg, mindestens 1–2 mg, die Verwendung eines besonderen Heizkörpers zum Erhitzen des Kupferoxyds (Kupfergranate nach Pregl) und des Regulators für die Zufuhr des Sauerstoffs.

Der Quecksilbergasometer wurde noch verwendet. Bei der Stickstoff-Bestimmung wurde es nötig die 2 proz. empirische Korrektur in Betracht zu ziehen.

Ich habe damals meine Erfahrung in einem Satz wiedergegeben: „Es lässt sich erwarten, dass die Mikroanalyse allmählich die Makroanalyse verdrängen wird“ und habe sogleich auf Pregls Privatmitteilung aufmerksam gemacht, dass auch die von mir beschriebenen Methoden schon in der Weiterentwicklung begriffen sind, auf die Pregl selbst später eingehen wird.

In den Jahren 1912–1914 konnte ich beobachten, dass die vollkommene Aneignung und das Beherrschen der Preglschen Arbeitsmethoden einzelnen Praktikanten Schwierigkeiten bietet. Mangel an Zeit gestattet den meisten nicht, eine eingehende Beschäftigung mit den Mikromethoden; man will die Methoden sofort beherrschen, um die Zusammensetzung eines unbekannten Stoffes zu ermitteln, und nach erledigter Analyse nimmt das Interesse der meisten für die Mikromethoden ab.

Das wissenschaftliche Laboratorium von Werner wollte schon nach beendigten ersten Lehranalysen die Mikromethoden intensiv ausnutzen und dieses zu schnelle Fortschreiten musste auf unzählige Hindernisse stossen. Pregls Mikroanalyse erwies sich in Werners Privatlaboratorium als unbrauchbar und wurde nicht mehr angewendet.

Durch meine eigenen Arbeiten über Diketopiperazine wurde ich im Sommer 1915 gezwungen, der organischen Mikroanalyse grössere Aufmerksamkeit zu widmen. Der Erfolg der ersten Resultate führte mich zu weiterer Vereinfachung der Arbeitsmethoden, welche ich der Makroanalyse so weit wie möglich anpasste. Die analysierte Menge der Substanz wurde auf etwa 10 mg vergrössert; anstatt des Kippschen Apparats haben wir bei der Stickstoff-Bestimmung das Bicarbonat als Kohlendioxydquelle, nach dem Vorschlag D. W. Brunners<sup>10)</sup>, mit Erfolg verwendet. Meiner Ansicht nach, ist dies der beste und einfachste Apparat, trotzdem aber erkenne ich stets gern die Vorteile des Kipp-

Apparates für die Analysenreihen an. Ein jeder hat seine besonderen Neigungen. Die Analyse dauert etwa 30 Minuten, die eigentliche Verbrennung etwa 15 Minuten. Die empirische 2 prozentige Korrektur bleibt unverändert und entspricht dem Befeuchten der Kapillarwände und der Dampftension der 50 proz. Lauge.

Die Annäherung an die Makroanalyse führte zur Beseitigung einzelner Teile der Preglschen Apparatur, z. B. des Diffusionstöpsels, des Regulators, des Quecksilbergasometers usw., denn die Makroanalyse bei Kohlenstoff-Wasserstoff-Bestimmung in halogen- oder schwefel-haltigen Stoffen verwendet ein besonderes Verbrennungsrohr. Die Absorptionsapparate wurden mit einem Schliff versehen, um die leichte Füllung zu ermöglichen, ferner mit zwei Abschlussröhrchen, um dieselben leicht hinübertragen zu können, falls die Mikrowage sich in einem anderen Arbeitszimmer oder Stock befinden sollte. Als Absorptionsmittel für Kohlendioxyd verwendet man Natronkalk. Diese vereinfachte Arbeitsmethode wurde zuerst in der Chemiker-Zeitung 1916, Seite 210, und später auf den Wunsch von Willstätter in einem besonderen Büchlein, das bei der Firma Veit, Leipzig erschienen ist, beschrieben.

Sehr bald bin ich aus eigener Erfahrung zu der Anschauung gekommen, dass es nötig ist, seine Mitarbeiter zur selbständigen Ausarbeitung und Anpassung der Methoden anzuregen. Anders gesagt, jeder sollte sich die Methoden seinen besonderen Arbeitsmöglichkeiten und eigenen Fähigkeiten anpassen. In dieser Weise erhöhte ich das Interesse meiner Mitarbeiter mit vollem Erfolg.

Dr. Blumer schlug neue verbesserte Absorptionsapparate vor, welche jetzt fast ausschliesslich bei der Preglschen Methode und auch bei den anderen Methoden, die ich noch erwähnen will, Verwendung finden.

Dr. Gränacher<sup>11)</sup> verwendete auch beim Mikro-Dumas-Verfahren das System der doppelten Verbrennung, welches gleichzeitige Ausführung zweier Analysen ermöglicht. In letzter Zeit überraschte er uns mit einer interessanten mikrogasanalytischen Methode auch für die Kohlenstoff- und Wasserstoff-Bestimmung.

Dr. Glattfelder<sup>12)</sup> hat mit gutem Erfolg die Verwendung der Makrowage beim Mikro-Dumas-Verfahren geprüft, indem er 7–12 mg der Substanz verwendete. Die Firma Dr. Bender u. Dr. Hobein<sup>13)</sup> unterstützte uns bei der Konstruktion neuer, grösserer Mikroazotometer von dem Volumen 1.5–4.5 ccm und bei der Konstruktion der elektrischen Verbrennungsöfen.

L. E. Wise<sup>14)</sup> ist das Verdienst zuzuschreiben, dass ein Arbeiten bei der mikroanalytischen Kohlenstoff- und Wasserstoff-Bestimmung auch ohne Mikrowage möglich ist, falls man 12–20 mg der Substanz verwendet.

Erst beim Lesen der Korrektur meines Buches habe ich die neueste Ausgabe von Hans Meyer: „Analyse und Konstitutionsermittlung organischer

bach: Z. Biol. 75, 219 (1921); Z. anal. Chem. 63, 201 (1923). F. C. Koch—T. L. Mc. Meekin: J. Am. Chem. Soc. 46, 2066. Chem. Zentr. 1924, II, 2541; V. Sázarvsky, Listy cukrovarnické 43, 151. Chem. Zentr. 1926, II, 2327; Berta Saiko—Pittner, Chem. Zentr. 1928, II, 1892; H. Lühring, Chem. Zentr. 1921, IV, 769, Pharm. Zentr. 62, 437; J. Bang: Verlag Bergmann, Wiesbaden, 1916, 1920.

<sup>9)</sup> Chem.-Ztg. 1914, 505, 510.

<sup>10)</sup> Chem.-Ztg. 1914, 767.

<sup>11)</sup> Helv. chim. acta 2, 79 (1919).

<sup>12)</sup> Helv. chim. acta 10, 449 (1927).

<sup>13)</sup> Ber. 50, 1713 (1917); Ber. 50, 1710 (1917), Helv. chim. acta 2, 69 (1919).

<sup>14)</sup> J. Am. Chem. Soc. 39, 2055 (1917); Chem. Zentr. 1918, I, 376.

Verbindungen", erhalten, und dort in der Abhandlung Dr. A. Eckerts die neuesten Veränderungen der Preglschen Methode kennen gelernt, z.B. die Beschreibung der neuen Absorptionsapparate mit analoger Füllung, wie bei unseren Apparaten. Wir beide haben also gleichzeitig im Jahre 1915 die Vereinfachung bzw. Stabilisierung der Methoden, jeder in anderer Richtung, erzielt.

Im Jahre 1916 erschien auch das umfassende Buch von Pregl: „Die quantitative organische Mikroanalyse“, Verlag Springer, Berlin, das besondere Aufmerksamkeit den Einzelheiten des Arbeitens und den möglichen Fehlerquellen widmet. Pregl verwendet wieder mit Vorzug die sogenannte Universalfüllung des Rohres und den in besonderer Weise präparierten Kautschuk, da es in der Kriegszeit unmöglich war guten Kautschuk zu erhalten. Für die Stickstoff-Bestimmung verwendet Pregl den Kipp-Apparat und die Schicht des reduzierten Kupfers in der Mitte des Rohres. Im Jahre 1919 konnte ich in meiner Habilitationsvorlesung in Groningen, beim Vergleichen der ersten Entwicklungsjahre der Makro- und Mikro-Elementaranalyse nur über zwei Mikro-Arbeitsmethoden sprechen, doch war die Vermutung ausgesprochen, dass diese Methoden in Händen der einzelnen Forscher wesentliche Änderungen erfahren werden. Ich erwähnte schon, dass meine eigenen Mitarbeiter, z.B. Dr. Blumer, Dr. Gränacher und E. Glattfelder einzelne Änderungen der Methode ausgeführt haben.

Andere meiner Mitarbeiter in Zürich: Dr. Grimmer, Dr. Spritzmann, Fr. Nunberg, Dr. Witka, J. Petters, Svend Möller in Kopenhagen, Fr. W. D. Wensink in Utrecht, Dr. I. J. Rinkes in Leiden, usw. haben die Methoden geprüft und als geeignet gefunden. Auch in den Händen der Studenten von mittlerer Begabung haben sich diese Methoden unter scharfer Aufsicht bewährt. Dieselben wurden in den chemischen Instituten in Zürich, Freiburg, Leiden, Utrecht, Groningen usw. eingeführt.

Schon damals hörte man einzelne Stimmen (besonders war es Dr. Lieb, Assistent von Pregl) gegen die Vereinfachung der Mikroanalyse und gegen die Verwendung der endständigen reduzierten Kupferspirale. Ich habe schon im Jahre 1917 auf die interessante Polemik über die Zersetzung von Kohlendioxyd in Kohlenoxyd, die eigentlich schon im Jahre 1859 Limpricht eröffnete und Ed. Lautemann beendigte, aufmerksam gemacht<sup>15)</sup>. Den Gegnern der endständigen reduzierten Spirale habe ich die Antwort in der Form einer einfachen Frage, die nie beantwortet werden konnte, vorgelegt: „Kann man die minimalen Mikrobläschen am Ende der Verbrennung erhalten, falls die reduzierte Spirale die Kohlensäure in Kohlenoxyd zersetzt?“ In meiner Habilitationsvorlesung habe ich also ausdrücklich darauf hingewiesen, dass nur die Zukunft entscheiden kann, welcher der beiden Methoden der Vorzug zugesprochen werden kann, und dass die Gewöhnung eine grosse Rolle spielen wird.

Aus der Entwicklung der Makroanalyse habe ich analog auf eine ähnliche Entwicklung der Mikroanalyse in den Händen der einzelnen Forscher geschlossen.

<sup>15)</sup> Ber. 50, 1710 (1917).

Die meisten Änderungen musste die Preglsche Methode erleiden. Schon E. Müller und Hertha Willenberg haben die Preglsche Apparatur in Einzelheiten wesentlich geändert. Sie benutzten nicht Kautschuk, sondern Glasschliffe. Als Sauerstoffquelle dient ihnen eine besondere Apparatur mit Carosäure und Kaliumbichromat als Entwickler. Die ganze Apparatur ist sehr sorgsam ausgeführt und durchdacht.

Fritz Wrede<sup>16)</sup> vereinfachte die Müller—Willenbergsche Apparatur durch Verwendung guten Kautschuks, der in Deutschland wieder zu erhalten war. Er macht besonders auf die Qualität der Absorptionschemikalien aufmerksam; das Calciumchlorid soll man vor dem Füllen im Vakuum auf 200° erwärmen; die Kalilauge muss man kurz vor der Verwendung auskochen; der Natronkalk soll mit konz. Natronlauge bespritzt werden. Vaseline für die Schliffe soll auf 150° und auch der Wachs für die Dichtung der Schliffe soll erwärmt werden.

Über die quantitative organische Mikroanalyse nach Pregl berichtet eine ganze Reihe von Forschern<sup>17)</sup>.

F. Holtz<sup>18)</sup> schlug gewisse Änderungen in der Rohrfüllung beim Mikro-Dumas usw. vor. A. Schöller<sup>19)</sup> beschreibt ein verbessertes Mikrostativ, eine neue Erwärmungsgrate, Kupferblöcke, Mikrobrenner; Druckregulator, und die Mariotte'sche Flasche, bzw. einen neuen Mikro-Kipp-Apparat; R. Strebing<sup>20)</sup> beschreibt einen neuen Mikrobrenner, L. C. Bannister<sup>21)</sup> einen luftbläschenfreien Kipp-Apparat, Fr. Hein<sup>22)</sup> bestimmte Sicherungen für den Mikrokip-Apparat und die sicher arbeitenden Rückstellventile. Die Verbesserung der Mikromethode für die Stickstoff-Bestimmung nach Pregl von Vl. Staněk<sup>23)</sup> beruht auf dem Rückströmungsprinzip der Kohlensäure.

In der französischen Literatur referierten über die Methoden nach Pregl M. Nicloux<sup>24)</sup> und R. Cornubert<sup>25)</sup>. Das Referat des letztgenannten Autors behandelt die Mikroanalyse nach Pregl und nach Dubský und vergleicht beide Methoden. Er sagt auch, dass nur die Zukunft entscheiden kann, welche der beiden Methoden die bessere sei, da beide sehr gute Resultate liefern.

A. Friedrich<sup>26)</sup> widmete besondere Aufmerksamkeit den Fehlern, die bei der Mikroanalyse in dem

<sup>16)</sup> Ber. 55, 557 (1922); Chem. Zentr. 1922, II, 727.

<sup>17)</sup> G. Welker: Ann. chim. anal. appl. (2), 4, 33; Chem. Zentr. 1912, II, 726; J. Böseken: J. J. Rutgers: Rec. trav. chim. 42, 1020 (1923); J. Pollak: Oester. Chem.-Ztg. 30, 26; Chem. Zentr. 1927, I, 1868; A. Meixner, F. Kröcker: Mi. 5, 120; Chem. Zentr. 1927, II, 1373; G. Lunde: Biochem. Z. 176, 157; Chem. Zentr. 1926, II, 3065; A. Verdino: Mikrochem. 6, 5; Chem. Zentr. 1928, I, 1892; L. Moser: Mikrochem. 1, 1—4; Chem. Zentr. 1924, I, 2453; A. Benedetti—Pichler: Z. anal. Chem. 61, 305; Chem. Zentr. 1922, IV, 525.

<sup>18)</sup> Ber. 55, 1496; Chem. Zentr. 1922, IV, 107.

<sup>19)</sup> Z. angew. Chem. 34, 581, 586, 587 (1911); Chem. Zentr. 1922, II, 176, 466, 498; Chem.-Ztg. 48, 371 (1924); Chem. Zentr. 1924, II, 733.

<sup>20)</sup> Mikrochem. 4, 14; Chem. Zentr. 1926, 269.

<sup>21)</sup> J. Soc. Chem. Ind. 47, 364 Chem. Zentr. 1928, I, 2428.

<sup>22)</sup> Z. angew. Chem. 40, 864; Chem. Zentr. 1927, II, 1491.

<sup>23)</sup> Vestník VI. sjezdu čs. přírod., lék. a inž. v Praze 1928, 25.

<sup>24)</sup> Bull. soc. chim. 35, 1041—1069 (1924).

<sup>25)</sup> Chem. Zentr. 1922, IV, 106; Rev. gén. sci. 31, 442. (1920), 33, 198 (1922); Chem. Zentr. 1921, II, 94; 1922, IV, 106.

<sup>26)</sup> Z. angew. Chem. 36, 481 (1923); Chem. Zentr. 1923, IV, 845, siehe auch J. Lindner, Ber. 60, 124 (1927).

Kautschuk oder in der Verunreinigung des Sauerstoffs ihren Ursprung haben könnten.

Bonifaz Flaschenträger und Dr. Lieb<sup>27)</sup> waren die heftigsten und eifrigsten Vertreter der Preglschen Methode, und ihr Streben zielte dahin, die wissenschaftliche Welt nur zu einer Arbeitsmethode zu zwingen.

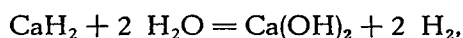
Schon im Jahre 1922 bestimmte Josef Lindner<sup>28)</sup> Kohlenstoff und Wasserstoff in organischen Verbindungen mikromassanalytisch (20 mg). Er verbrennt die Substanz in einem Rohr nach Pregl und führt das Wasser und das Kohlendioxyd über Chlor-naphthyl-oxy-chlorphosphin ( $C_{10}H_6Cl \cdot POCl_2$ ). Dieses zersetzt sich durch das Wasser und scheidet 2 Mol HCl pro jedes Mol  $H_2O$  aus. Den zugleich entstehenden Chlorwasserstoff und das Kohlendioxyd fängt er in titrierter Barytlauge auf. Die Lauge titriert man zuerst mit  $n/10$  Salzsäure unter Anwendung von Phenolphthalein als Indikator, dann erwärmt man, fügt einen Überschuss von Säure hinzu, und titriert zurück.

E. Diepolder<sup>29)</sup> beschreibt einen neuen Rohrringbrenner, M. Nicloux und R. Guillemin<sup>30)</sup> empfehlen die organische Mikroanalyse bei der Verbrennung der Diamanten.

Michel Polonowski<sup>31)</sup> beschreibt eine Halbmikromethode für die Kohlenstoffbestimmung; er absorbiert die Kohlensäure im Barytwasser und wägt das entstehende Bariumcarbonat. Er verbrennt 11–69 mg der Substanz, wobei er nur mit Harnstoff und Hippursäure Versuche anstellte.

H. Dieterle<sup>32)</sup> hat eine Mikromethode der Kohlenstoff-, Wasserstoff-Bestimmung in organischen Verbindungen auf nassem Wege nach der Makromethode von Fritsch<sup>33)</sup> ausgearbeitet; den Kohlenstoff bestimmt er durch Oxydation der organischen Substanz mit Kaliumbichromat und Schwefelsäure im Sauerstoffstrom, den Stickstoff nach Kjeldahl.

L. Hackspill und G. de Heckeren<sup>34)</sup> verbrennen 20–30 mg des organischen Stoffes mit Kupferoxyd in einem einseitig gesperrten Quarzrohr im Vakuum [1/100 mm] bei 800–900°. Die Verbrennungsprodukte enthalten Kohlendioxyd, Stickstoff und Wasser; Kohlensäure und Stickstoff bestimmt man zuerst volumetrisch, dann absorbiert man das Kohlendioxyd in Natronlauge. Das Wasser kondensiert man zuerst bei –80°, dann zersetzt man es mit Calciumhydrid,  $CaH_2$ , nach der Gleichung:



und misst den entstehenden Wasserstoff. Die Kühlmischung beim Evakuieren dient zugleich zur Erniedrigung der Dampftension. So kann man

<sup>27)</sup> Z. angew. Chem. 39, 717 (1926); Chem. Zentr. 1926, II, 621. Mikrochem. 8, 1 (1930); Chem. Zentr. 1930, I, 1506; F. Heruler Mikrochem. 7, 140 (1929); Chem. Zentr. 1930, I, 1187.

<sup>28)</sup> Ber. 55, 2025 (1922), Ref. Z. anal. Chem. 65, 335 (1925); Z. anal. Chem. 66, 305–370 (1925); Chem. Zentr. 1925, IV, 1474. Ber. 63, 949, 1123, 1396, 1672 (1930), Chem. Zentr. 1930, I, 3084, 3702; II, 773, 1740.

<sup>29)</sup> Chem.-Ztg. 46, 455; Chem. Zentr. 1922, IV, 298.

<sup>30)</sup> Bull. soc. chim. (4), 35, 225 (1924); Chem. Zentr. 1924, I, 2722.

<sup>31)</sup> Bull. soc. chim. (4) 35, 414; Chem. Zentr. 1924, I, 2722.

<sup>32)</sup> Chem. Zentr. 1924, II, 1015, Arch. Pharm. 262, 35.

<sup>33)</sup> Ann. 294, 79, auch Z. Ver. Deut. Ing. 71, 1683 (1927); Chem. Zentr. 1928, I, 380.

<sup>34)</sup> Compt. rend. 177, 59 (1923); Chem. Zentr. 1924, I, 942.

Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff zugleich bestimmen.

L. Hackspill und G. D. Huart<sup>35)</sup> haben später die Methode noch dadurch verbessert, dass sie die Dimensionen der Apparatur verkleinert und die Sprengelsche Luftpumpe anstatt der Quecksilberpumpe oder der Germann-Cardos-Pumpe verwendet haben. (J. chim. phys. 10, 306 (1912)). Die Analyse dauert 2–3 Stunden. In der letzten Zeit<sup>36)</sup> verbrennen sie nur 10–20 mg der Substanz und verwenden die neue Mikromethode auch bei der Kohlenstoff-Bestimmung im Stahl. Mit einer Hydro-sulfitlösung bestimmt man den Sauerstoff, der durch Dissoziation des Kupferoxydes entsteht. Die Resultate sind sehr gut.

J. Švéda a O. Procke<sup>37)</sup> haben die Hackspill-Methode noch in der Weise abgeändert, dass sie den Wasserstoff aus dem Verbrauch des Sauerstoffs indirekt bestimmen; die Differenz der Wägung des Rohres vor und nach dem Versuche zeigt direkt den Verbrauch des Sauerstoffs. Sie haben 20–63 mg der Substanz verbrannt.

H. ter Meulen und J. Heslinga verbrennen bei 400–450° 50 mg des Stoffes mit Mangandioxyd bzw. Mangandioxyd und Bleiperoxyd in Gegenwart von Luft. Den Stickstoff bestimmen sie durch Erhitzen von 50 mg der Substanz mit Wasserstoff bei Anwesenheit von Nickel als Katalysator. Das entstehende Ammoniak wird in titrierter Säure<sup>38)</sup> absorbiert.

H. D. Wilde jr. und H. L. Lochte<sup>39)</sup> verbrennen 10–30 mg der organischen Substanz in einer calorimetrischen Bombe, die  $n/2$  Barytlauge enthält. Nach dem Verbrennen schüttelt man 10 Minuten und bestimmt das entstandene Bariumcarbonat titrimetrisch.

E. Berl und H. Burkhardt<sup>40)</sup> beschreiben eine schnelle Halbmikromethode der Kohlenstoff- und Wasserstoff-Bestimmung auf trockenem Wege. Die organische Substanz (10–15 mg Kohlenstoff enthaltend) vermischt man sehr fein mit Bleichromat, das keine Carbonate und organische Stoffe enthalten darf, und erhitzt das Gemisch im Glas- oder Quarz-Röhrchen bis zum Dunkelrot. Die Verbrennungsgase, die neben Luft noch Wasser und Kohlendioxyd enthalten, entwässert man sofort in kleinem Gefässe mit konz. Schwefelsäure, das übrige Gas prüft man gasanalytisch oder gravimetrisch auf Kohlendioxyd.

Bei den Verbindungen, die sich schwer verbrennen lassen (z. B. Sulfonal), sind die Resultate etwas zu niedrig; die Flüssigkeiten, die höheren Siedepunkt als 120° besitzen, kann man leicht verbrennen. Bei den halogenhaltigen Verbindungen erwärmt man den letzten Teil des Bleichromats (1 1/2 cm) nur auf 170–180°. Die Analysendauer einschliesslich Wägung und Messung beträgt etwa 30 Minuten.

<sup>35)</sup> Bull. soc. chim. (4), 35, 800; Chem. Zentr. 1924, II, 1374

<sup>36)</sup> Ann. chim. (10) 5, 95; Chem. Zentr. 1926, I, 3259; Bull. soc. chim. (4) 35, 800 (1924); Ref. Z. anal. Chem. 75, 46 (1928)

<sup>37)</sup> Chem. Listy 19, 163 (1925).

<sup>38)</sup> Leipzig, Akadem. Verlagsgesellsch. 1927; J. Heslinga, Rec. trav. chim. 43, 551 (1924); ibid. 49, 396 (1930); Chem. Zentr. 1930, I, 2928.

<sup>39)</sup> J. Am. Chem. Soc. 47, 440, 48, 1301; Chem. Zentr. 1925, I, 1767, 1926, II, 469.

<sup>40)</sup> Ber. 59, 890 (1926).

Später <sup>41)</sup> empfehlen die Autoren das Durchglühen des Rohres bei gleichzeitiger Verwendung eines Asbestdaches auszuführen. Die leicht flüchtigen Stoffe verbrennt man bei gewöhnlicher Temperatur. Bei der schnellen halbmikroanalytischen Stickstoff-Bestimmung verbrennt man 3–6 mg des Stoffes im Vakuum. Analysendauer 35–45 Minuten einschliesslich Wägung etc.

Diese Methode hat in der letzten Zeit E. Berl mit A. Schmidt und K. Winnacker noch durchgearbeitet. <sup>42)</sup>

Ch. Gränacher <sup>43)</sup> bestimmt auch Kohlenstoff auf gasanalytischem und mikrovolumetrischem Wege. Die Verbrennungsgase werden mit überschüssigem Sauerstoff gemessen, dann absorbiert man das Kohlendioxyd durch Lauge und bestimmt den Rest der Gase. Den Wasserstoff bestimmt man aus der Menge des im Absorptionsröhrchen mit Calciumchlorid aufgefangenen Wassers. Eine spezielle Rohrfüllung ermöglicht ein minimales Gesamtgasvolumen von einigen cm<sup>3</sup>. Eine besondere Form des Volumeters ermöglicht das Auswaschen des Rohres mit kleinen Mengen Sauerstoff. Gränacher verbrennt 6–8 mg des Stoffes im Laufe von 15 Minuten.

Die Kohlenstoffbestimmung liefert bei Anwesenheit der Halogene, des Schwefels, oder der Nitrosogruppen richtige Resultate. Die Wasserstoffbestimmungen sind gewöhnlich bei den hoch nitrierten Verbindungen, z.B. bei der Pikrinsäure, etwas höher. Die Gase fängt man über wässriger, mit Kochsalz gesättigter Glycerinlösung, die eine gewisse Menge des Kohlendioxyds absorbierte, etwa 1/2 %. Diese Menge muss man zum Gesamtvolumen hinzurechnen.

M. Nicloux <sup>44)</sup> bestimmt den Kohlenstoff auf nassem Wege mit einer Chromsäuremischung. Man gibt die Substanz in ein evakuiertes Kölbchen mit Silberchromatlösung, und fängt die entstandene Kohlensäure in ammoniakalischer Bariumchloridlösung auf. Nach dem Waschen des entstandenen Bariumcarbonats titriert man dieses mit 1/20 n Salzsäure, 1 cm<sup>3</sup> n/10 Salzsäure = 0.3 mg Kohlenstoff. Die Fehlergrenze bei dieser Methode überschreitet nicht 2 %. Chinolinsulfonsäuren lassen sich nicht quantitativ oxydieren; Carbazol, Cholesterin kann man aber gut verbrennen. Es ist gleich, ob die analysierten Substanzen im festen Zustand, oder in wässriger Lösung sich befinden.

Casimir Funk <sup>45)</sup> und sein Mitarbeiter St. Kon haben ein Mikroverfahren analog der Dennstedtschen Methode ausgearbeitet. Sie sagen in der Einleitung: „Die Methoden von Pregl sind für einen Nichtspezialisten zu umständlich.“ Einige Wochen der Übung bei Prof. Pregl haben Funk kaum befriedigt.

<sup>41)</sup> Ber. 59, 2862; Chem. Zentr. 1926, I, 147; Ber. 59, 897 (1926); Chem. Zentr. 1926, I, 3561.

<sup>42)</sup> Ber. 61, 83 (1928), E. Berl-K. Hofmann—R. Beman, Chem. Zentr. 1929, II, 1830 (Mikro-azotometer ohne Kautschuk).

<sup>43)</sup> Helv. chim. acta 10, 449 (1927).

<sup>44)</sup> Compt. rend. 184, 890; Chem. Zentr. 1927, II, 139; Bull. chim. biol. 9, 639; Chem. Zentr. 1927, II, 1495; Bull. chim. biol. 10, 1271; Chem. Zentr. 1929, I, 778, 1842; Compt. rend. soc. biolog. 98, 1222; Chem. Zentr. 1928, II, 1467; 100, 273; Chem. Zentr. 1929, I, 1842; 102, 693; Chem. Zentr. 1930, I, 2455. A. Boivin, Compt. rend. soc. biol. 100, 502, 505; Chem. Zentr. 1929, I, 2560; II, 1333; Chem. Zentr. 1930, I, 2775.

<sup>45)</sup> Science 61, 659; Chem. Zentr. 1925, II, 1699, J. Chem. Soc. 127, 1754; Chem. Zentr. 1926, I, 445. F. Halla, Mikrochem. 7, 202 (1929); Chem. Zentr. 1929, II, 1566.

Von 70 Kohlenstoff- und Wasserstoff-Analysen waren nur 7 Resultate gut; von 70 Stickstoff-Analysen nach Mikro-Dumas war keine einzige richtig; auch bei der Zucker-Analyse konnte er ein gewisses Gasvolumen beobachten.

In ein 43 cm langes Rohr aus Pyrexglas dringt 13.5 cm tief ein anderes 22.5 cm langes Röhrchen ein, in welchem sich die Verbrennungssubstanz und der Diffusionsstöpsel befinden. In diese beiden Röhrchen leitet man Sauerstoff im Überschuss. Im grösseren, bis zur Rotglut erwärmten Rohr befindet sich ein 6 cm langer Platinstern, ein Schiffchen mit molekularem Silber und zwei Schiffchen mit Bleisuperoxyd und Menninge, die auf 320° erwärmt sind. Die Erwärmungsöfen und die Absorptionsapparate sind nach Dubsky-Blumer konstruiert.

Das Verbrennungsrohr ist nach 1 1/2-stündigem Ausglühen zur Analyse bereit. Gute Ausführung der Analyse erfordert richtige Resultate bei der blinden Verbrennung und vollständiges Verbrennen der Substanz; 5–9 mg der Substanz kann man in 40–50 Minuten leicht verbrennen.

Bei der Stickstoffbestimmung erhält man bei der Verwendung des Kipp-Apparates nach Pregl nur dann gute Resultate, wenn die Rohrfüllung eine endständige Spirale aufweist, wie bei meiner Methode. Die Beleganalysen sind sehr interessant.

Auch Shintaro Ogawa <sup>46)</sup> verbesserte die Stickstoffbestimmung nach Mikro-Dumas. Er verwendet die endständige Spirale nach Dubsky, den Kipp nach Pregl, und evakuiert nach Berl.

Fr. Böck und Karl Beaucourt beweisen, dass sowohl die Stickstoffbestimmung nach Pregl, mittelständige reduzierte Spirale, als die endständige reduzierte

Spirale nach Dubsky genaue Resultate liefern, obwohl sie die theoretischen Resultate bevorzugen (!) bei einer empirischen Methode mit 2 %-iger Korrektur, und mit den Resultaten  $\pm 0.1$ – $0.3$  % nicht zufrieden sein wollen.

Es ist merkwürdig, dass die Preglsche Schule erst jetzt zu der Anschauung gelangt, dass die Analysenresultate H. Fischer's <sup>47)</sup> eigentlich Empfehlung meiner Methode sind. Auch die Blumerschen <sup>48)</sup> Absorptionsapparate haben mehr Anerkennung bei der Preglschen Schule erzielt. So ändert die Zeit die Anschauungen, und so ändern sich die Ansichten mit der Zeit.

L. Lescouer und T. Turobinski <sup>49)</sup> änderten die Apparatur von Prof. Desgrez für die mikroanalytische Blutplasmaanalyse.

R. Goubau <sup>50)</sup> erwähnt schon im Jahre 1928 eine Mikroelementaranalyse unter Anwendung von flüssigem Sauerstoff. Erst in einer neueren Arbeit referiert er über das Wägen der Absorptionsapparate. Es ist interessant, dass das Kondensationsröhrchen für Wasser mit einem Gemisch von Schnee, festem Kohlendioxyd und Alkohol, das Kondensationsröhrchen für Kohlendioxyd mit flüssigem Sauerstoff

<sup>46)</sup> Chem. Zentr. 1928, I, 381; Science Reports Tôhoku Imp. Univ.; Mikrochem. 6, 667 (1929); 7, 145 (1929). Sh. Okido, Chem. Zentr. 1929, I, 2448.

<sup>47)</sup> Mikrochem. 6, 143 (1928).

<sup>48)</sup> Mikrochem. 6, 143 (1928).

<sup>49)</sup> Chem. Zentr. 1925, I, 2325. Bull. soc. chim. biol. 10, 606; Chem. Zentr. 1928, II, 172.

<sup>50)</sup> Chem. Zentr. 1928, II, 1915, ibid. 1929, I, 1132.

gefüllt ist. Die näheren Arbeitsbedingungen sind leider aus dem Referat im Zentralblatt nicht ersichtlich.

In letzter Zeit überraschte uns die Arbeit von E. Sucharda-Bobranski<sup>51)</sup> an der Universität in Lvov, welche den Halbmikromethoden bei der automatischen Verbrennung der organischen Substanzen gewidmet ist. Bei der Kohlenstoff- und Wasserstoff-Bestimmung verwenden sie einen automatischen Regulator. Die empirische Korrektur bei der Stickstoff-Bestimmung beträgt 1.2 %.

Die Autoren verbrennen 20–30 mg der Substanz. Das Verbrennungsrohr ist in ähnlicher Weise wie bei Pregl gefüllt. Um die Oberfläche des Kupferoxyds und Bleichromats zu vergrößern, verwenden sie einen besonders gereinigten Bimstein. Die Bleisuperoxyd-Schicht erwärmt man im Ölbad auf 190–200°. Die Verbrennungsprodukte fängt man in Dubsky-Blumerschen Absorptionsapparaten auf. Ein Stöpsel aus Platinasbest fördert die Verbrennung und dämpft den Gasstrom; eine Mariotte-sche Flasche reguliert den Gasdruck. Sie verwenden ferner einen eigens konstruierten Quecksilberdruckregulator, der automatisch die Verbrennungstemperatur reguliert.

Noch einige Worte über die Verbrennungsöfen: Wir haben schon im Jahre 1917 neue Verbrennungsöfen vorgeschlagen.

W. Dautwitz<sup>52)</sup> in Zürich schlug ebenfalls einen neuen Verbrennungsöfen für die Milligramm-Analysen vor.

Th. Walz<sup>53)</sup> liess sich einen aufklappbaren elektrischen Ofen für die Preglsche Mikroanalyse patentieren.

Georg Kemmerer und L. T. Hallet<sup>54)</sup> beschreiben einen dreiteiligen elektrischen Ofen und veränderte Blumersche Absorptionsapparate aus Pyrexglas.

E. Appelt und W. Hoffmeister<sup>55)</sup> haben einen besonderen Mikrobrenner auf beweglichem Stativ mit einzeln regulierbaren Flammen konstruiert.

E. Cherbuliez<sup>56)</sup> referiert über den schädlichen Einfluss des Zinks auf das reduzierte Kupfer bei der Mikroelementaranalyse.

A. V. Szent-Györgyi<sup>57)</sup> konnte in Holland mit Preglschen Absorptionsapparaten wegen der grossen Luftfeuchtigkeit nicht arbeiten und musste diese mit geschliffenem Verschluss versorgen.

Wir besitzen, wie aus oberer Uebersicht zu erkennen ist, eine ganze Reihe der Methoden für die Milligramm- und Zentigramm-Analysen, sodass der Einzelne alle diese Methoden kaum beherrschen kann. Trotzdem hoffe ich, dass man über keine von diesen Methoden eine solche Erklärung aussprechen kann, wie Berzelius über die Andrew Ure-Schnellmethode im Jahre 1822 es getan hatte:

<sup>51)</sup> Sucharda-Bobranski, Verlag Vieweg 1929, Roczniki Chem. 8, 290; Sammlung Vieweg No. 94 (1929), Chem. Zentr. 1928, II, 1914; Chem.-Ztg. 54, 412; Chem. Zentr. 1930, II, 773. K. Lindenfeld, Roczniki Chem. 10, 84 (1930); Chem. Zentr. 1930, I, 3334.

<sup>52)</sup> Chem.-Ztg. 44, 963; Chem. Zentr. 1921, II, 339.

<sup>53)</sup> Chem. Zentr. 1925, I, 267, Z. angew. Chem. 37, 305 (1924).

<sup>54)</sup> Ind. Eng. Chem. 19, 173 (1927); Chem. Zentr. 1927, II, 1983.

<sup>55)</sup> Chem.-Ztg. 48, 186; Chem. Zentr. 1924, I, 2802; zu erhalten: Werkstätte physiol. Institut, Berlin.

<sup>56)</sup> Helv. chim. acta 3, 652 (1920); Chem. Zentr. 1920, IV, 731.

<sup>57)</sup> Bioch. Z. 136, 102; Chem. Zentr. 1923, IV, 389.

„Fabrikware, bei der alles versäumt wurde, was nur möglicherweise versäumt werden kann“. Aber wir müssen die Anerkennung für die Bemühungen Ure's haben, der nur 65–100 mg des Stoffes verbrannte, wenn wir uns erinnern, dass Lavoisier im Jahre 1784 noch 1000 g Zucker zur Verbrennung benutzte.

Folgen wir der besonderen Zähigkeit von G. J. Mulder aus Utrecht, der im Jahre 1836 sagt: „Aan ijer ontbrak het mij toen evenmin als vroeger en, het heugt mij nauwkeurig, hoe ik tobde met elementair-analyse. Dan smolt ik mijne buis, dan ging de gasroom te snel, en het is waarheid, dat ik er juist 100 gedaan had, toen ik voor de eerste maal een goed resultaat bekam en elke proef kostte mij toen zeven uren, alles zamengenomen. Het was altoos suiker, die ik ontleede. Had ik een tweede, een derde honderdtal elementair-analysen moeten ingaan, om het te leeren, ik had het zonder eenig zuchten gedaan“.

Ich muss gestehen, dass ich solche Geduld und Zähigkeit nicht besitze. Oft habe ich bei der schlechten Arbeit der schlecht arbeitenden Praktikanten geseufzt: „Bei solchen Versuchsergebnissen hätte ich es nie gewagt, an die Mikroanalyse zu denken.“ Aber es lässt sich nicht alles auf den Experimentator schieben; es ist sicher, dass man bei der Milligrammanalyse sehr vorsichtig sein muss, dass man die Reinheit der Chemikalien kontrollieren muss, usw. In einem Falle war das Bicarbonat mit deutlichen Mengen Ammoniumcarbonat verunreinigt, und der Kandidat klagte traurig, dass er willkürliche Mengen Stickstoff erhalten konnte.

Die Entwicklung der Makroanalyse lehrt uns, sich den Neuerungen und Verbesserungen nicht entgegen zu stellen, sondern alles durchzuprüfen, das Gute zu behalten und zu empfehlen. Wir sollen den Fortschritt der Methodik mit der Forderung theoretischer Resultate nicht aufhalten. Schon Liebig musste die minder genauen Resultate gegen die sogenannten theoretisch genauen Werte verteidigen: „Es ist ein Missverständnis, äusserste Genauigkeit auf Kosten der Einfachheit erreichen zu wollen. Man solle doch den Zweck der Analyse im Auge behalten; der Zweck werde erreicht, wenn die Analyse gestattet für den Körper eine Formel aufzustellen, die in sich den Stempel der Wahrheit trägt. Für diesen Zweck ist es gleichgültig, ob die Analyse absolut genau ist oder sich nur der absoluten Genauigkeit nähert“.

Wir haben gute empirische Stickstoffbestimmungsmethoden; hüten wir uns vor den genau auf drei Dezimalen ausgerechneten Resultaten, denn bei den empirischen Methoden sind bestimmte Korrekturen nötig, sonst ahmen wir die Arbeiten von Michelotti nach (1811).

Liebig's Zitat über die Furcht vor Fehlern hat seine vollständige Gültigkeit noch nicht verloren: „Ich würde es schon der Anerkennung wert halten, wenn man nur einmal Fehler bei uns machen würde, denn sie sind ein Beweis, dass gearbeitet wird. Die

<sup>58)</sup> E. Tschoppi, Biochem. Z. 203, 267.

<sup>59)</sup> S. Avery, Ind. Eng. Chem. 20, 1232; Chem. Zentr. 1929, II, 618; W. M. Lauer-Co. J. Sunde, Mikrochem. 7, 235 (1929); Chem. Zentr. 1930, I, 1187. W. M. Lauer-Fr. J. Dobrowolny, Mikrochem. 7, 243 (1929); Chem. Zentr. 1930, I, 1188.

sogenannten mathematisch genauen Apparate, mit denen man nichts besseres zuwege bringt, als wir mit unseren, unvollkommenen, schützen uns vor dergleichen Fehlern nicht, sie schrecken aber vor dem Arbeiten ab, und ihr schädlicher Einfluss auf die Entwicklung der organischen Chemie wird sich noch auf lange Zeit bemerkbar machen. Aus lauter Furcht vor Fehlern werdet Ihr keine Entdeckung machen."

Man braucht nicht immer nur die kompliziertesten Apparate gebrauchen! Liebig selbst karakteriseerde seinen Kali-Apparat met folgenden Worten: „An diesem Apparate ist nichts neu, als seine Einfachheit und die vollkommene Zuverlässigkeit, welke er gewährt." Noch im Jahre 1831 sagt Liebig: „der Mut sei ihm zur Stickstoffbestimmung weiterer Alkaloide ganz vergangen, die vorigen Analysen der sechs Alkaloide sind für ihn so mühevole fünf Monate gewesen, dass sie ihn in Verzweiflung gesetzt haben".

Darum verlieren wir nicht die Hoffnung in die weitere Entwicklung der Mikroanalyse. Ich bin überzeugt, dass das letzte Wort in dieser Richtung noch nicht ausgesprochen ist. Ja, ich bin der Ansicht, dass wir in nächster Zukunft noch Überraschungen erleben werden, wie es uns die Entwicklung der letzten Arbeitsmethoden ahnen lässt. Die Mikro-Methoden gehören nicht mehr nur der Zukunft an, sondern beherrschen schon die Gegenwart.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Dr. A. Okáč für die sorgfältige Übersetzung des Vortrags<sup>60)</sup> aus dem Tschechischen zu danken.

Brno, Institut der analytischen Chemie der Masaryk-Universität Brno, Oktober 1930.

## BOEKAANKONDIGINGEN.

54(08)

The George Fisher Baker Non-resident Lectureship in Chemistry at Cornell University, vol. 7: I. Spatial arrangements of atomic systems and optical activity; II. Methods, results and problems of precise measurements at high temperatures; III. The constitution and structure of ultramarines by F. M. Jaeger, University of Groningen. Mc Graw-Hill Book Company, Inc., New-York, 370 Seventh Avenue; London, 688 Bouverie St., E.C. 4; 1930, 450 pp.

Van de bundels voordrachten, door de non-resident lecturers aan Cornell University gehouden, konden wij er twee aankondigen, nl. die van Ernst Cohen<sup>1)</sup> en die van Fritz Paneth<sup>2)</sup>. Van de volgende daar uitgenoodigden, P. Walden, A. V. Hill, G. Barger en H. Pringsheim zagen wij de publicaties over hun colleges nog niet. Thans ligt deel 7 van deze reeks voor ons.

Als inleidende toespraak bevat dit belangrijke boek een overzicht in zake „The present and future state of our natural resources", een onderwerp onzen lezers bekend uit het Chem. Weekblad van 28 Juli 1928. Daarna volgt in twintig hoofdstukken de behandeling van de onderwerpen in den titel genoemd. Hier vindt men de mooie onderzoekingen, door Jaeger zelf of onder zijn leiding verricht in het Groningsche Laboratorium, overzichtelijk gerangschikt en duidelijk beschreven, onder vermelding van de oorspronkelijke literatuur. De titels der hoofdstukken worden hier overgenomen, daar zij nauwkeuriger de gewichtige problemen aangeven, die behandeld zijn:

<sup>60)</sup> Siehe auch Chem. Listy 1930, 528, 551.

<sup>1)</sup> Chem. Weekblad 24, 366 (1927).

<sup>2)</sup> Ibid. 26, 105 (1929).

Part I: Elements of symmetrical figures. Pasteur's Law; asymmetric atoms. Molecules showing non-superposable symmetry. Symmetry and resolvability of organic molecules; study of complex salts. Chemical structure of complex inorganic salts. Complex salts of triethylenediamine type. Measurement of optical rotation. Complex salts of tri-biacido type. Introduction of antipodal components. Introduction of asymmetrical configurations. Complex salts with mixed constituents. Marked activity of certain complex salts. Asymmetrical photosynthesis. Theory and measurement of circular dichroism. Part. II: Fundamental principles and problems. Temperature coefficient of surface tension of liquids between  $-80^{\circ}$  and  $+1625^{\circ}$ . Specific gravity and viscosity determinations. Measurement of electrical conductivity of molten salts. Measurement of internal friction of molten salts. Precise measurement of specific heat of solids up to  $1650^{\circ}$ . Part III: The constitution and structure of ultramarines.

Een goede reproductie van een portret van den schrijver is tegenover het titelblad opgenomen.

W. P. Jorissen.

\* \* \*

66(03)

Enzyklopädie der technischen Chemie. Unter Mitwirkung von Fachgenossen herausgegeben von Prof. Dr. Fritz Ullmann, Genf. Zweite, völlig neubearbeitete Auflage. Fünfter Band: Färbenglyoxylsäure. Mit 398 Textbildern. Urban & Schwarzenberg, Berlin N 24, Friedrichstrasse 105 b (Wien, Mahlerstrasse 4), 1930, 836 pp.,  $26 \times 18$  cm, RM. 45.—, geb. RM. 54.

Op blz. 674 van den vorigen jaargang werd deel IV van dit belangrijke werk besproken. Thans ligt voor ons deel V, waaraan weer tal van deskundigen hebben medegewerkt. Van de vele behandelde onderwerpen noemen wij: Ververij, kleurstofanalyse, kunstmatige kleurstoffen, plantaardige kleurstoffen, fermenten, geharde vetten, vetten en oliën in 't algemeen, vetzuren, bewaren van gevaarlijke vloeistoffen, brandblusmiddelen, stookinrichtingen, vuurwerk, filmfabricage, filters en filterpersen, vernis, vlas, onontvlambaar maken van materialen, fluorverbindingen, formaldehyd, fructose, furfurol, galalieth, galenische preparaten, galvanische elementen, galvanotechniek, gisting, gecompriëerde en vloeibaargemaakte gassen, gasgloeilichamen, gasmanometers, gasmeters, gascentrifugen, gelatine en lijm, looierij, kunstmatige looistoffen, granen en hun verwerking, industriele vergiften, glas, glucosiden, gloeilampen, glycerine.

Zooals men ziet, zijn ook in dit deel weder belangrijke zaken besproken. Hopen wij, dat de overige deelen spoedig zullen volgen.

W. P. Jorissen.

\* \* \*

539.16(022)

Radiations from Radioactive Substances by Sir Ernest Rutherford, O. M., D. Sc., Ph. D., LL. D., F. R. S., Nobel Laureate, Cavendish professor of experimental physics in the University of Cambridge, James Chadwick, Ph. D., F. R. S., fellow of Gonville and Caius College, Cambridge and C. D. Ellis, Ph. D., F. R. S., fellow of Trinity College, Cambridge, Cambridge, at the University Press; London E. C. 4, The Cambridge University Press, Fetter Lane, 1930, 588 pp.,  $23 \times 16$  cm, 25/- net.

In het derde gedeelte van een eeuw, verlopen sedert de eerste proeven van Becquerel (1896), heeft de wetenschap der radioactiviteit een vlucht genomen als zelden op een nieuw gebied is waargenomen. Naast de talloze verhandelingen verscheen een aanzienlijke reeks boeken, waarvan het meerendeel te vinden is in rubriek IIc van de Boekenlijst van het Chem. Jaarboekje, deel III (1920).

Uit de laatste 10 jaren noemen wij: S. Meyer & E. v. Schweidler, Radioaktivität (2<sup>de</sup> druk, 1927), K. W. F. Kohlrausch, Radioaktivität (1928; onderdeel van Wien-Harms, Handbuch d. Experimentalphysik), A. F. Kovarik & L. W. Mc. Keehan, Radioactivity (1925; Bull. Nation. Research Council), K. Fajans, Radioaktivität (eenige malen herdrukt) en G. v. Hevesy & F. Paneth, Radioaktivität (1923; een Engelsche editie — A manual of radioactivity — verscheen in 1926).

Rutherford's mooie boeken (Radioactivity, 1904, en Radioactive substances and their transformations, 1912) waren reeds lang uitverkocht en verouderd. Een deel van de in deze publicaties behandelde stof is nu, geheel op nieuw bewerkt, in het juist verschenen, door 140 figuren en een 12-tal platen op kunstdrukpapier toegelichte, boek in het licht gegeven: De titels der hoofdstukken (radioactive transformations; the  $\alpha$  rays; absorption of the  $\alpha$  rays; some properties of the  $\alpha$  particle; theories of absorption of  $\alpha$  rays; general properties of the radiations; the scattering of  $\alpha$  and  $\beta$  particles; the collisions of  $\alpha$  particles with light atoms; the artificial disintegration of the light elements; the radioactive nuclei;  $\beta$  ray and  $\gamma$  ray spectra; the disintegration electrons; the passage of  $\beta$  particles through matter; the scattering and absorption of  $\gamma$  rays; intensity problems connected with the emission of  $\gamma$  rays; atomic nuclei; miscellaneous-appendix) geven een indruk van de indeeling. Maar men moet het boek zelf ter hand nemen om een denkbeeld te krijgen van de meesterlijke behandeling.

W. P. Jorissen.

\* \*

54:66(023)

Horace G. Deming, General Chemistry (An elementary survey emphasizing industrial applications of fundamental principles). Chapman & Hall, London, 715 pp., 1930, prijs 17/6.

Dit werk is bedoeld als een elementaire leidraad voor degenen, die geheel onbekend zijn met het gebied der natuurwetenschappen. De schr. stelt zich op het standpunt, dat voor iedereen kennis der chemie, of liever der chemische begrippen, een noodzakelijkheid is.

Bij de bespreking der elementen en hunne verbindingen geeft hij, behalve hetgeen wij in elk leerboek aantreffen, de toepassingen, welke men er in de praktijk van maakt, benevens den aard der onderzoekingen, die op 't oogenblik in 't brandpunt der belangstelling staan. Verder bespreekt hij de verschillende fysisch-chemische problemen, atoombouw, quantentheorie, thermodynamica, electrodynamica, electrochemie, ionentheorie, röntgenographie enz. en van dit alles alleen de beginselen zonder formules te gebruiken en door deze den lezer af te schrikken van deze studie.

Aan het eind en tusschen den tekst komen steeds vragen voor, zeer in het belang voor hen, die dit boek voor zelfstudie ter hand nemen.

Een register verhoogt de waarde van het werk. Het boek is frisch en helder geschreven, verduidelijkt met vele tabellen, teekeningen en photo's. Ik kan het warm aanbevelen aan allen, die met het elementaire onderwijs te maken hebben. Schrijvers wijze van doceeren is meer dan de moeite waard.

W. Adèr.

\* \*

77(021)

Photographisches Praktikum. Lehrbuch von Ludwig David, unter Mitwirkung von Dr. J. Rheden, 7.—8. Auflage, 807 pp., mit 388 Textabbildungen, 16 Kunstbeilagen, einer kleinen Farbentafel und zahlreichen Kopf- und Schlussleisten. Halle (Saale), Wilhelm Knapp, 1931, RM. 16.—, geb. RM. 19.—.

Hoe lang ik reeds „David“ gebruik en laat gebruiken, weet ik niet precies; wel weet ik, dat me geen ander fotografisch werk zooveel voldoening heeft gegeven als

het hier bovengenoemde. De beginnende zoowel als de meer gevorderde amateur vinden bijna steeds antwoord op de zich voordoende vragen.

De verschillende hoofdstukken zijn getiteld: 1. Das photographische Objectiv. 2. Die photographische Apparate. 3. Kunst und Technik der Aufnahme. 4. Das Negativverfahren. 5. Das Positivverfahren. 6. Vergrößerungen und Verkleinerungen. 7. Die Photographie in natürlichen Farben. 8. Photographische Chemie. 9. Verschiedenes.

Mijn oordeel is in alle opzichten gunstig. Misschien zou het wel overweging verdienen, om in een nieuwen druk ook eenige aandacht te wijden aan de niet-Duitsche toestellen en photographische producten, waardoor de bruikbaarheid van het boek voor velen nog verhoogd zou worden.

H. Couvert.

\* \*

669.144:669.136.2(022)

Legierter Stahlguss in Theorie und Praxis, von Dr. Ing. E. H. Albert Rys; Mitt. Nickel-Informationen G. m. b. H., Frankfurt a. M., Reihe A., Nickelstahl, Nr. 4, 1930, 18 pp.

Overdrukje uit „Stahl und Eisen“, Bnd. 50 Heft 14, van een artikel van de eigenschappen van met Mn, Ni, Cr, Mo en V gelegeerd gietstaal, zijn warmtebehandeling en zijn toepassingen.

P. Schoenmaker.

\* \*

615(058)

Jahresbericht der Pharmazie, herausgeg. vom Deutschen Apothekerverein. Bearb. von Prof. Dr. C. A. Rojahn, unter Mitwirkung von Dipl. Ing. S. M. von Bruchhausen, 64. Jahrgang, Bericht über das Jahr 1929. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht, 1930, 494 pp., geh. M. 24.—, geb. M. 26.50.

Weer ligt een jaargang van dit in pharmaceutische kringen zoo hoog gewaardeerde literatuuroverzicht voor ons. De stof is in hoofdgroepen als Pharmakognosie, Pharmazeutische Chemie, Chemie der Lebensmittel enz. verdeeld; deze zijn weer onderverdeeld. Een paar jaar geleden was er eenige achterstand; daarom verdient het nadrukkelijke vermelding, dat nu reeds in Sept. 1930 de volledige bewerking van 1929 gereed was. Ook uit Chem. Weekblad en Pharm. Weekblad wordt herhaaldelijk gerefereerd (waarbij soms kleine spelfouten in de namen, als op blz. 424 van Giffen i.p.v. van Giffen). Blz. 433—449 geeft een lijst van boeken in 1929 op pharm. gebied verschenen. 't Is om van te schrikken!

Nochtans mis ik twee zeer belangrijke Nederl. uitgaven, nl. de Graaff, Schoorl en v. d. Wielen: Commentaar op de Nederl. Pharmacopee, en van Itallie en Bijlsma: Toxicologie en gerechtelijke scheikunde. Het hier gerefereerde boek is — als de meeste Deutsche tegenwoordig — zeer duur.

D. H. Wester.

\* \*

576.8(023)

F. A. Steensma, De wereld der microscopische wezens. Populaire schets van de nuttige en schadelijke werking der kleinste organismen. Scheltema & Holkema's Boekhandel en Uitg. Mij., Amsterdam, 1930, 194 blz.

In het voorwoord wordt vermeld, dat de leek meestal microscopische wezens als vijanden beschouwt, die hem ziek maken, zijn etenswaren bederven en andere onaangename verrassingen bereiden, terwijl hij vergeet, dat hij aan de nuttige werking van talrijke microscopische wezens heel wat te danken heeft. Het leek den schrijver daarom gewenscht een populaire uiteenzetting te geven van de beteekenissen dezer kleinste wezens.

Indien men op grond van het bovenstaande verwacht, dat dus ook een voorname plaats aan de nuttige werking der micro-organismen is ingeruimd, zal men niet geheel bevredigd worden. Het boekje is n.l. sterk medisch-

bacteriologisch georiënteerd en hierdoor is de nuttige werking der kleinste organismen in het gedrang gekomen, hetgeen b.v. moge blijken uit het feit, dat gist in nauwelijks twee bladzijden wordt afgehandeld. Bovendien komen in de beschrijving der nuttige micro-organismen verschillende mededeelingen voor, welke ref. niet kan onderschrijven. Als populaire schets van hetgeen, waarmee de medicus-bacterioloog te maken kan krijgen, is het werkje den ontwikkelden leek echter zeker aan te bevelen.

Aan het slot bevindt zich een alphabetisch register, waarvan de opgegeven tekstpagina's onjuist zijn.

E. Elion.

\* \* \*

541.54:539.13(022)

Constitution et thermochimie des molécules, par A. et M. Gosselin; 231 pp., 10 fig. Paris, Les Presses Universitaires de France, 1930.

In dit boek wordt een nieuwe valentie-theorie ontwikkeld, die gedeeltelijk een uitbreiding van de theorie van Werner, doch anderzijds nieuw is en opgebouwd op feiten, zooveel mogelijk zonder vooroordeel. De theorie wordt toegepast op zoowel organische als anorganische verbindingen en is getoetst aan vele experimenten en processen, bekend uit de litteratuur. Daarnaast meenen de ontwerpers een betere overeenkomst van berekende en gevonden waarden op thermochemisch gebied te kunnen vaststellen.

Dit boek is m.i. het meest lezenswaardig om het feit, dat het weer eens de aandacht op de valentie-theorie vestigt. De nieuwe theorie is m.i. zeker niet volmaakt, al heeft ze vele goede zijden; ze heeft het voordeel verschillende van de onderstellingen, die bij de tegenwoordige theorie behoren en die we gewoonlijk als vanzelf sprekend beschouwen, nu tot onderdeel van de theorie te maken.

Er zijn echter ook bezwaren, die vooral bij de verschillende toetsingen en bij het thermochemisch gedeelte opvallen. Zoo worden de wisselende waarden van de constanten van homologe reeksen afgeleid uit de theorie, doch hierbij wordt het Röntgen-onderzoek, dat volkomen in strijd is met de afleiding en met de structuurformules, onbesproken gelaten. Zoo zijn verscheidene voorbeelden aan te geven, doch een uitweiding hierover is op deze plaats uiteraard ongewenscht.

Een andere aanmerking is, dat, hoewel in het laatste deel vele litteratuur-opgaven aanwezig zijn, deze in het eerste deel geheel ontbreken.

Als résumé kan verklaard worden: dit boek kan zeer zeker ter lezing aanbevolen worden, mits men op zijn hoede is en den inhoud niet als de volledige waarheid beschouwt.

H. W. Herreilers.

\* \* \*

532.61(021)

Prof. Dr. David Reichinstein, Grenzflächenvorgänge in der unbelebten und belebten Natur, mit einem Geleitwort von Prof. Dr. Albert Einstein, Leipzig, Johann Ambrosius Barth, 1930, 434 pp., M. 34.50, geb. M. 39.50.

De in den loop der jaren door den schrijver gepubliceerde artikelen zijn hier vereenigd tot een boek, dat alleszins de moeite waard is om doorgelezen te worden.

Hier kon uit den aard der zaak een breedere kijk op de theorie gegeven worden dan in een toch altijd betrekkelijk beknopt tijdschriftartikel. Het verdringingsprincipe, waarvan Reichinstein de geestelijke vader is, vindt men hier zeer overzichtelijk uitgewerkt, en aan zeer veel en veelsoortig feitenmateriaal getoetst, waarbij de veelzijdigheid van den auteur wel ten duidelijkste blijkt. Er is dan ook geen bepaalde klasse van chemici aan te geven, voor wie dit boek speciaal van belang zou zijn: zelfs zoowel biochemici als zuivere physici zullen

er veel, in vinden wat hun interesseert door de manier, waarop de auteur zooveel verschillende verschijnselen met slechts één principe weet te verklaren. J. Lens.

\* \* \*

669.24(021)

The Nickel Bulletin, Vol. 3, No. 8, 9, 10. The Bureau of Information on Nickel, London, 1930.

The Nickel Bulletin verschijnt maandelijks en wordt kosteloos verstrekt aan geïnteresseerden. Het bestaat gedeeltelijk uit artikels op het gebied van nikkel, die van technisch, wetenschappelijk of economisch belang zijn en gedeeltelijk uit „abstracts” van de in den loop van een maand verschenen verhandelingen en octrooien, die betrekking hebben op nikkel. De uitgave is keurig en van groot belang voor belanghebbenden.

H. W. Herreilers.

\* \* \*

669.144.2—14:620.172(022)

Festigkeitseigenschaften von Stahlguss bei höheren Temperaturen, unter besonderer Berücksichtigung des Einflusses von Nickel, von E. Piwowarsky und H. Nipper; 4 pp., 10 fig., 1930.

669.144.24.3(022)

Ueber Nickel-Kupfer-Chrom-Gusseisen, von Dr. Ing. M. Waehlert und Dr. Ing. H. Ostermann; 8 pp., 7 fig., 1930.

Dit zijn „Mitteilungen aus dem Nickel-Informationsbüro G. m. b. H.” (Frankfurt am Main, Liebigstrasse 16), Reihe A, Nickelstahl Nr. 5; Reihe B, Legiertes Gusseisen Nr. 8. De eerste geeft na de beschrijving van de apparatuur de resultaten verkregen met een drietal staalsoorten, die onderling hoofdzakelijk in nikkelgehalte verschillen, terwijl de tweede een groot aantal corrosieproeven geeft, die de voordeelen van het Monel-gietijzer (tegenwoordig bekend onder den Engelschen naam „Nimol” of den Amerikaanschen naam „Niresist”) aantoonen boven verschillende andere materialen. Beide publicaties bevatten een aantal microfoto's; zij zijn voor belanghebbenden bijzonder interessant zijn op aanvraag kosteloos verkrijgbaar.

H. W. Herreilers.

\* \* \*

539.1(023)

Bouw en wezen der materie, door Dr. C. H. Sluiter; 200 pp., 42 fig. W. J. Thieme & Cie, Zutphen, 1930, f 2.10, geb. f 3.90.

Dit boek bevat de reeks lezingen, die in 1929 door den schrijver voor de A.V.R.O.-microfoon gehouden zijn. Uiteraard is de behandeling van het onderwerp populair, doch m.i. heeft de schrijver zich van zijn moeilijke taak, om voor een zoo gemengd publiek te spreken, op zeer goede wijze gekweten. Hier en daar zou men aanmerkingen kunnen maken over de door den schrijver gestelde eischen, doch deze moesten gesteld worden om het geheel tot een interessante behandeling te maken. Vooral voor hen, die de lezingen gevolgd hebben, zal dit boek van veel waarde zijn. Het illustratiemateriaal is uitgebreid en beter gereproduceerd dan in de „Radiobode”.

H. W. Herreilers.

\* \* \*

661.762(022)

Kohle-Koks-Teer, Band 24: Der Graphit, von Oberreg.-Rat Dr. O. Kausch, 247 pp., Halle, Wilhelm Knapp, 1930; R.M. 25.—.

Dit boek is een werk om na te slaan. De toepassingen van grafiet in de techniek zijn velerlei en daarom kan het niet overbodig genoemd worden, dat de betreffende literatuur werd verzameld. Bij deze compilatie heeft Dr. Kausch, lid van den Deutschen Octrooiraad, zich zeer nauwgezet van zijn taak gekweten, terwijl de uitgave uitnemend is verzorgd. De stof is verdeeld over 16 hoofdstukken met 176 blz., gevolgd door een handelsstatistiek,

een literatuuroverzicht van 20 blz., personen- en onderwerpen-register, en een lijst van octrooien van 20 blz., naar den aard der materie onderverdeeld in o. a. methoden ter bereiding van grafiet in kolloidalen toestand, winning en reiniging van in de natuur voorkomend grafiet, kunstmatige bereiding van grafiet, toepassing als geleider van den electrischen stroom, gebruik in smeermiddelen. De in den tekst voorkomende teekeningen zijn alle ontleend aan octrooischriften.

W. C. Smit.

\* \* \*

66(059)(43)

Otto Wenzels Andressbuch und Warenverzeichnis der Chemischen Industrie des Deutschen Reichs. XVII. Ausgabe, 1930/31. Urban & Schwarzenberg, Berlin und Wien, 840 pp., RM. 50.—.

Deze nieuwe uitgave van den bekenden „Wenzel“ is geheel herzien en bijgewerkt. In het eerste deel, dat de chemische bedrijven geeft, zoowel alfabetisch als naar de plaats van vestiging gerangschikt, zijn 1500 niet meer bestaande firma's uitgevallen, waartegenover 600 firma's voor het eerst opgenomen zijn. Ook het tweede deel, dat de in Duitschland vervaardigde chemische producten, alsmede de grondstoffen opsomt, is grondig herzien en met de nieuwe tijdsomstandigheden in overeenstemming gebracht. Over het algemeen is de indeeling der producten gelukkig te noemen, hoewel kleine aanmerkingen te maken zijn. Vigantol bij voorbeeld behoort niet alleen onder de pharmaceutische, maar ook onder de vitamine-preparaten genoemd te worden.

De namen der producten zijn in het Duitsch, Engelsch, Fransch, Spaansch en Italiaansch gegeven, terwijl zeer volledige alfabetische registers in al deze talen dit deel besluiten.

Het derde deel geeft de agentschappen en de groot-handel-, export- en importfirma's alfabetisch gerangschikt in de verschillende plaatsen, waar ze gevestigd zijn.

Het laatste deel geeft de toestellen ten gebruike in de chemische industrie.

Het is alleen jammer, dat het begrip chemische industrie niet in de ruimste beteekenis opgevat is, waardoor b.v. de chocolade-, glas-, aardewerk-, linoleum-, margarine- en zuivelindustrie niet vertegenwoordigd zijn. Hier tegenover staat echter, dat men dank zij het feit, dat de warenlijsten van al de fabrieken geheel kosteloos opgenomen zijn, de chemische industrie in engeren zin vrijwel compleet aangegeven zal vinden. De druk en uitvoering zijn uitstekend, terwijl de prijs met 20 RM. verlaagd is.

C. M. R. Davidson.

\* \* \*

5301 + 536 + 533.7(022)

Clemens Schaefer, Einführung in die theoretische Physik, Band II, 2. verb. und verm. Aufl., Walter de Gruyter & Co., Berlin und Leipzig, 1929. X + 660 pp., 88 fig., RM. 28.—; geb. RM. 30.—.

In alle opzichten een bewonderenswaardig en voortreffelijk boek. Dit tweede deel (het eerste verscheen in 1929 in derden druk) behandelt de beide groote afdeelingen: theorie der warmte en moleculair-kinetische theorie der materie. In de eerste afdeeling worden besproken: grondeigenschappen en definities, theorie van de warmtegeleiding, eerste en tweede hoofdwet, homogene en heterogene physische systemen, gassen en verdunde oplossingen, chemische affiniteit en warmte-theorema. In de tweede afdeeling vindt men de hoofdstukken: kinetische theorie der gassen, entropie en waarschijnlijkheid, statistische mechanica en toepassing der quantentheorie.

De wijze van behandeling staat didactisch op zeer hoog peil; bij de lectuur voelt men, dat hier een ervaren docent aan het woord is, die met buitengewone helderheid het onderwerp, dat hij volkomen beheerscht, voordraagt. Beginnend bij het eenvoudigste, verstaat Schaefer de kunst, met voortreffelijke helderheid van betoog op te

klimmen tot het moeilijkste. De wiskundige bewijzen volgt men met lust, daar ook meestal de tusschenstadia der berekeningen zijn aangegeven. Overal wordt de theorie door goed gekozen voorbeelden gesteund.

Ieder, die zich met de theoretische physica wil bezighouden, vindt in Schaefer een betrouwbaren gids. Zoowel leeraar als student zij dit boek warm aanbevolen om de meesterlijke wijze, waarop de stof is behandeld.

Ook de typografische uitvoering, en daaraan worden in een dergelijk werk zeer hooge eischen gesteld, is voorbeeldig.

V. S. F. Berckmans.

\* \* \*

553.06(022)

F. H. Hatch, An Introduction to the Study of Ore Deposits. London, Allen & Unwin, 1929, 117 pp., 7/6.

Kort en bondig, in de eerste plaats voor geologen, maar ook een goede inleiding voor chemici, mits zij in de terminologie der geologie, petrografie en mineralogie eenigszins thuis zijn. Hatch behandelt vier ontstaanswijzen van primaire ertsafzettingen, die direct of indirect met het magma in verband staan: 1e. door differentiatie uit basisch magma, 2e. door pneumatolytische werking van granitisch magma, 3e. door vulkanische exhalaties, 4e. door hydrothermalen invloed van het nevengeesteente, veelal gepaard gaande met metasomatose.

Als secundaire ertsafzettingen worden behandeld de alluviale en eluviale ertsen en de scheikundige neerslag, veelal met behulp van bacteriën, in zeeën, meren en moerassen.

In afzonderlijke hoofdstukken worden voorts nog behandeld: secundaire diepteverschillen en de vormen der ertsafzettingen. Een uitermate duidelijk overzicht, samengesteld door een schrijver met een groote ervaring op het gebied der ertsafzettingen.

B. G. Escher.

\* \* \*

548:513(022)

H. Bouasse, Cristallographie géométrique, Groupes de déplacements. Bibliothèque scientifique de l'ingénieur et du physicien. Paris, Librairie Delagrave, 1929, frs. 45; geb. frs. 55, 354 pp., 237 fig.

De schrijver begint met een 28 bladzijden lange ontboezeming over: „Le savant dans la littérature et dans la réalité“, die met het, in het boek behandelde, onderwerp niets te maken heeft, maar het lezen wel waard is. In de inleiding deelt de schrijver mede, dat hij de problemen der meetkundige kristallografie onafhankelijk van de mineralogen behandelt. Achtereenvolgens worden besproken: 1. de symmetrie-operaties, 2. de 24 groepen van regelmatige polyëders, 3. de 7 stelsels en 14 soorten van ruimte-tralies, 4. de wet van de rationaliteit der indices, 5e. de 32 kristal-klassen (de eindige symmetriegroepen), 6. de methode der afknottingen (hierin wordt aangegeven, hoe uit 7 primitief-vormen de holoëdrische en meriëdrische vormen kunnen worden afgeleid), 7. een overzicht der belangrijkste kristal-polyëders, 8. de oneindige symmetriegroepen (de 320 puntstelsels, waarvan er eenige tientallen behandeld worden), 9. de vaststelling van de kristalstructuur met behulp van Röntgenstralen.

B. G. Escher.

\* \* \*

546(023)

Verständliche Wissenschaft. 8. Band: Einführung in die anorganische Chemie von Dr. W. Strecker. Berlin, Springer, 1929, 210 pp., R.M. 4.80.

Dit werkje geeft een eenvoudige en duidelijke inleiding tot de anorganische chemie. Daarbij wordt niet meer physische chemie gebruikt dan voor een oppervlakkig begripen van de anorganische chemie noodzakelijk is. Zoo vinden we wel iets over ionisatie, maar de massawerkingswet en de toepassing daarvan op de evenwichten

is geheel weggelaten. De schrijver doet dan ook dikwijls mededeelingen, die den leek wel kunnen bevredigen, maar hem geen omstandigen uitleg geven, die zijn aandacht van de hoofdzaken zou afleiden. Het boekje is dan ook niet voor studeerenden geschreven, maar kan gerust iedereen in handen gegeven worden, die al iets van scheikunde weet en bij vroeger onderwijs ook proeven gezien heeft. Voor popularisatie zonder experiment leent zich m.i. de scheikunde niet, zoodat ik niet één boek over chemie in handen zou willen geven aan iemand, die niet vroeger eenig onderricht in den bovenbedoelden zin ontvangen heeft.

Aanmerkingen heb ik nagenoeg niet. De schrijver is er in geslaagd een vlot boekje te schrijven. Hij geeft hier en daar eenige historische bijzonderheden en wijst dikwijls op de toepassingen in het dagelijksch leven. De uitvoering is keurig.

H. J. Blikslager.

\* \* \*

54(0712)

P. Massoulier, Chimie, classe de philosophie. Paris, Librairie Vuibert, 1929, 148 pp., 12 frs.

Een boekje voor de Fransche middelbare scholen. Eerst worden eenige hoofdpunten uit de algemeene chemie behandeld, dan volgt een kort overzicht van de organische scheikunde. Op de behandelingswijze van de algemeene chemie is heel wat af te dingen. Daar het boekje voor Nederland niet van belang is, lijkt het me onnoodig om op den verwarden en verwarrenden inhoud er van in te gaan.

H. J. Blikslager.

\* \* \*

576.851.2 : 663.1(022)

J. Smit, Die Gärungssarcinen, Heft 14 van: Pflanzenforschung, herausgeg. von Prof. Dr. R. Kolkwitz. Verlag von Gustav Fischer, Jena, 1930; 59 pp., 10 Abb. en 6 Tafeln, broch. R.M. 9.—.

Voortbouwend op de door Beijerinck aangegeven cultuurmethode, beschrijft de Schr. in deze interessante studie het voorkomen enz. van twee sarcina-soorten, *S. ventriculi* en *S. maxima*. Schr. stelt voor, deze gistings-sarcinen in een nieuw geslacht van de familie der *Coccacae* onder te brengen met den naam van *Zymosarcina*. Nog een derde soort sarcina, de *Zymosarcina methanica* voegt de Schr. hierbij, niettegenstaande deze soort nog niet reingecultiveerd is, zoodat niet absoluut bewezen is, dat deze *Z. methanica* ook de methaanontwikkeling teweeg brengt. Tevens blijkt uit dit boekje, met welke moeilijkheden de schr. bij de studie van deze sarcinen te kampen heeft gehad en welke tegenstrijdigheden bij de ontwikkeling zich voordoen. Uit het feit, dat de latente vorm onzichtbaar is en eerst na de gisting als sarcina-pakketvorm zichtbaar wordt, blijkt, dat het moeilijke vinden van de infectie-bron van biersarcinen niet alleen staat. Misschien lukt het hier met een „Vaselineinschluspräparat”.

Een 6-tal platen met 15 mooie mikrophoto's maken het boekje nog aantrekkelijker.

L. Heintz.

\* \* \*

637.127 : 543.814(01)

A. Nuyten, Tabellen ter aflezing van de procenten vetvrije droogrest en het vetgehalte in de droogrest, met bijvoeging van een tabel voor de berekening van het melksuikergehalte van melk, afgeroomde melk en karnemelk. A. E. Kluwer, Deventer, 1930, 55 pp.; prijs f 3.—.

Voor laboratoria, waar men dagelijks veel melkanalyses moet verrichten, kan het gebruik van verzamelingen van tabellen, zooals er in dit werkje bij elkaar zijn gebracht, veel gemak opleveren. De inrichting van het boekje is zoodanig, dat de gewenschte gegevens vlug kunnen worden gevonden. De tabel voor de suikerbepaling is onnoodig gedetailleerd. Ze suggereert een grootere nauwkeurigheid dan inderdaad te bereiken is.

Voor de berekening van de droogrest van melk beschikken wij nu over niet minder dan drie van deze soort van tabellen. Het is te hopen, dat hierdoor bij een deel van de gebruikers niet de indruk zal worden gewekt, dat de berekening van de droge stof der melk uit het s.g. en het vetgehalte onfeilbare uitkomsten oplevert. Elke formule geeft slechts benaderde waarden. In de formule van den Codex voor melk schuilt bovendien nog een zeer onzekere factor, doordat ze gebruik maakt van het s.g. der melk, bepaald bij 15° C. Deze onzekere factor kan worden weggenomen door het s.g. volgens het voorstel van van Dam bij 20° C. te meten en de formule in verband hiermede te corrigeeren.

B. van der Burg.

\* \* \*

637.127.6(022)

Wilhelm Morres, Praktische Milchuntersuchung. Anleitung zur zweckmässigen Ausführung der einfachsten Verfahren der Untersuchung von Milch und Molkereiprodukten. Für Molkereischüler, Molkereifachleute, Marktkontrollorgane und Molkereichemiker. 5. Aufl., 98 pp., met 78 fig. en een kleurentabel voor de alisarolproef. Berlin, Paul Parey, 1930, RM. 4.80.

Dit werkje is geschreven door iemand, die door een lange laboratoriumpraktijk en door het geven van vele cursussen aan niet chemisch geschoolde leerlingen veel ervaring op dit gebied heeft opgedaan. Zijn boekje draagt den stempel hiervan. Aan ieder, die zich met het praktisch melkonderzoek bezighoudt of die daarin onderwijs moet geven, kan ik de kennisneming met den inhoud van deze handleiding aanbevelen. Dat hij er nog een beschrijving in aantreft van een lactoscoop, een instrument, dat al bijna sedert een menschenleeftijd in het museum thuis behoort, zal hij den schrijver wel willen vergeven.

B. van der Burg.

\* \* \*

681.122.1(022)

J. G. King and B. H. Williams, The Measurement of a Rapidly Fluctuating Flow of Gas. Fuel Research Technical Paper No. 27, 18 pp. Published under the Authority of H. M. Stationery Office, Adastral House, Kingsway, London W. C. 2; price 6 d. net.

Deze publicatie van den Fuel Research Board beschrijft uitvoerig enkele meetmethodes, van belang voor hen, die een warmtebalans op willen maken van een watergas-generator en daartoe de hoeveelheden geproduceerd watergas en de benodigde lucht voor den blaasgang, zoowel in totaal als voor elken gang afzonderlijk willen meten. Vooral in het eerste geval, nl. de meting van het geproduceerde gas, schommelt de gasproductie gedurende den gasgang zeer sterk en laten de gebruikelijke gasmeetmethoden ons in den steek. Tot een resultaat kwam men nu met een stuwflens, waarbij de sterk schommelende differentiaaldruk van den manometer geregistreerd werd door de meniscus-schommeling fotografisch op te tekenen.

In het tweede geval, nl. de meting van het volume lucht voor den blaasgang, waarbij vrij wel geen fluctuaties in den luchtstroom optreden, kon men volstaan met een gevoeligen registreerenden drukmeter.

Terecht wordt er nog eens op gewezen, dat het van groot belang is, deze lucht te meten en niet, zooals vaak gebeurt, indirect te bepalen uit de koolstofbalans.

Druk en uitvoering van het boekje, dat ruimschoots van tabellen, grafieken en afbeeldingen voorzien is, zijn uitstekend.

J. P. Dommissie.

## CHEMISCHE KRINGEN.

*Haagsche Chemische Kring.* In de vergadering van 17 December 1930 hield Prof. Dr. D. H. Wester een populair-wetenschappelijke voordracht over „celstofproducten”. Achtereenvolgens passeerden de verschillende wijzen van verwerking der cellulose de revue, n.l. de mechanische bewerking als vervilten (papier), doodmalen (zellulith en pergamijsapier) en verspinnen, en de meer ingrijpende physische en chemische verwerking. Van deze werden achtereenvolgens behandeld het oplossen in koperoxyd-ammoniak (kunstzijde) en in zinkchloride (gloeilampdraden), de hydrolyse met zwavelzuur (perkamentpapier) en met zinkchloride (Vulcan-fibre), de alkyleering (aether-zijde) en de verschillende esterificatiemethoden. Van de laatste werden behandeld de esterificatie met azijnzuur (kunstzijde, onbrandbare films, vernissen en lakken), met salpeterzuur (springgelatine, rookzwak kruit, collodium en zijn verwerkingsproducten als celluloid, kunstzijde, vernissen en lakken) en met dithiokoolzuur (viscose-zijde, cellophane, enz.). Een groote hoeveelheid demonstratiemateriaal diende ter verduidelijking van de voordracht.

## PERSONALIA, ENZ.

Op 22 Januari a.s. zal het 50 jaar geleden zijn, dat Prof. Dr. P. van Romburgh aan de Universiteit te Leiden bevorderd werd tot doctor in de scheikunde. Het is Prof. van Romburgh's wensch dien dag onopgemerkt te laten voorbij gaan; hij zal zich niet te Baarn bevinden.

Wij herinneren onze lezers aan de uitvoerige mededeelingen over zijn leven en werk, door Prof. Cohen en Dr. van Duin gepubliceerd in het Chem. Weekblad van 16 Januari 1926, blz. 22—57.

Dr. S. Roginsky uit Leningrad, die zich op de hoogte kwam stellen van hetgeen in het anorganisch-chemisch laboratorium te Leiden verricht wordt over reactiegebieden en geïnduceerde oxydatie, heeft op 9 Januari in het organisch-chemisch laboratorium aldaar gesproken over onderzoekingen, die in het physisch-technisch instituut te Leningrad onder leiding van Prof. N. Semenov werden en worden uitgevoerd.

Tot scheikundige aan de Nederlandsche Kininefabriek te Maarssen is benoemd Dr. A. H. W. M. Hermans.

Bij Kon. besluit is met ingang van 1 Januari benoemd tot ingenieur bij den Octrooiraad Ir. E. B. Elsbach, eerder tijdelijk als zoodanig werkzaam.

Bij den Gemeentelijken Keuringsdienst van Waren te Zwolle is, met ingang van 1 Dec. 1930, benoemd Ir. J. de Graaff en bij den Provincialen Keuringsdienst van Waren in Drenthe, met ingang van 1 Jan. 1931, Ir. J. O. Elema.

Ir. H. A. J. Hietink zond ons een exemplaar van een door hem in het Polytechn. Weekblad (4 Dec. 1930) gepubliceerde verhandeling over de beteekenis in verschillende landen van de in den handel gebruikelijke benaming „kameelharen drijfriemen”; wij brengen die hier onder de aandacht van belangstellenden.

Ir. A. Schweizer geeft in „Riet en Biet” van Januari 1931 (6e jaarg., No. 1) beschouwingen over kunstmatige beperking der suikerproductie, naar aanleiding van J. W. F. Rowe's Special Memorandum No. 31 (Executive Committee of the London and Cambridge Economic Service, London W.C. 2, Houghton Street, Aldwych, 5 sh.).

De N.V. Kon. Pharm. Fabrieken v/h. Brocades-Stheeman & Pharmacia (hoofdkantoren te Meppel en Amsterdam) zond ons de nieuwe uitgaaf (Jan. 1931) van haar prijscourant van chemische en pharmaceutische producten, laboratoriumbenodigdheden en utensiliën en die vaa verband- en verplegingsartikelen, instrumenten, enz.

Wij vestigen de aandacht onzer lezers op de „Aanteekeningen omtrent nieuwe instrumenten en apparaten, alsmede verbeteringen van reeds bestaande, ten dienste van onderwijs, techniek

en onderzoek” van de N.V. v/h. J. C. Th. Marius, Utrecht, waarvan in 1930 de 8ste jaargang verschenen is.

Zij, die belang stellen in publicaties op brandstofchemisch gebied, worden gewezen op de overzichten, die Ing. D. J. W. Kreulen geregeld geeft in „Mededeelingen van de Vereeniging van Dordtsche ingenieurs (Vereeniging van afgestudeerden aan de Middelbare Techn. School te Dordrecht)”.

*Tagung der Nordwestdeutschen Chemiedozenten in Aachen.* Van 24 tot 26 April a.s. zal deze bijeenkomst te Aken plaats vinden. Voordrachten (lengte hoogstens 20 minuten) gelieve men vóór 15 Februari op te geven aan Dr. F. Reinartz, Templergraben 57, aldaar.

## TER BESPREKING ONTVANGEN BOEKEN.

Proefstation voor de Java-suikerindustrie, Volontairstudies, vericht op het proefstation tusschen de campagnes 1929/30, 217 blz.

Verslag van de Chemische Afdeeling van het Proefstation voor de Java-suikerindustrie over het jaar 1929, 125 blz.

G. Haugaard and A. H. Johnson, On the fractionation of gliadin; Kopenhagen, H. Hagerup, 1930, 138 blz.

K. Linderström—Lang and S. Schmidt, On the purification of toxins and antitoxins; Kopenhagen, Hagerup, 1930.

S. P. L. Sörensen, The constitution of soluble proteins (reversibly dissociable component systems); Kopenhagen, Hagerup, 1930, 124 blz.

R. Berg, Kontrolle des Mineralstoffwechsels, Leipzig, S. Hirzel, 1930, 87 blz.

Faraday, tijdschrift voor M. O. en V. H. O. in natuur- en scheikunde, No. 1, Sept. 1930, Groningen, J. B. Wolters.

H. Recknagels Kalender für Gesundheits- und Wärmetechnik 1931, herausgeg. von O. Ginsberg, 311 blz. tekst, 29 afb., 128 tabellen, München, R. Oldenbourg.

W. J. C. van Paassen en J. H. Ruygrok, Textielwaren, 3e druk, Groningen, J. B. Wolters, 1930, 205 blz.

M. van der Knoop, Voedingskaart, Leeuwarden, Noord-Nederl. Boekh.

F. Henrich, Der Gang der qualitativen Analyse, Berlin, J. Springer, 1931, 44 biz.

A. V. Hill, The role of oxidation in maintaining the dynamic equilibria of life, London, Humphrey Milford, 1929, 24 blz.

A. E. Glennie, Index to the literature of food investigation, vol. 2, No. 2, H.M. Stat. Office, 1930, 89 blz.

Simplification of sizes and terminology of high volatile bituminous coal, 14 blz. Washing, cleaning, and polishing materials, 47 blz. American national standard screw threads, 22 blz. American national special screw threads, 28 blz. Zinc in 1927. Copper electrotyping, 34 blz. The commercial standards service and its value to business, 34 blz. Interchangeable glass joints, 12 blz., Washington D.C., U. S. Government Printing Office 1930.

F. N. Menefee and A. E. White, Comparison of the physical properties of various kinds of cast iron pipe, Ann Arbor, Univ. of Michigan, 1930, 41 blz.

R. Perry Shorts, The value of research to industry, Univ. of Michigan, 1930.

W. Heisenberg, The physical principles of the quantum theory, London, Cambridge University Press, 1930, 186 blz.

R. de L. Kronig, Band spectra and molecular structure, London, Cambridge Univ. Press, 1930, 163 blz.

N. F. Mott, An outline of wave mechanics (account of the methods of the new quantum theory), Cambridge Univ. Press, 1930, 155 blz.

A. S. T. M. Standards 1930, part I: Metals, Philadelphia, Pa. Am. Soc. Testing Materials, 1000 blz.

J. Pia, Grundbegriffe der Stratigraphie, Wien, F. Deuticke, 1930, 252 blz.

F. Anderle, Radio-Kurzwellen und ihre Eigenschaften, Wien, F. Deuticke, 1931, 122 blz.

Die Photographie in Wissenschaft und Praxis, deutsche Ausgabe von A. Hay, Wien, F. Deuticke, 1929, 532 blz., 192 afb.

The Nickel Bulletin Vol. 3, Nos. 11 en 12, London, Mond Nickel Cy., 1930.

A. I. Andrews and E. A. Hertzell, The effect of furnace gases on the quality of enamels for sheet steel, Urbana, Univ. of Illinois, 1930.

## ONTVANGEN BROCHURES. \*)

*Catalogi*: Bibliographie des Sciences et de l'Industrie; Standard Works on Basic Subjects, v. Nostrand; Les livres du mois, Gamber; Verlagskatalog 1811-1930, W. Engelmann; Bibliographie des livres français d'industrie et de technologie 1919-1930; Fondscatalogus J. B. Wolters; Martinus Nijhoff's maandelijksche mededeelingen; Old medical, botanical, chemical and alchemical books, M. Hertzberger; The Cambridge bulletin no. 55 en 56; Catalogue de la librairie Vuibert; Zevende lijst van nieuwe boekwerken over melkkunde en zuivelbereiding 1930.

Zweite Weltkraftconferenz, Berlin 1930; Proceedings of the World Engineering Congress, Tokyo 1929; La rose + croix; Jaarverslag van het Rijksbureau voor onderzoek van handelswaren over 1929; Jaarverslag van het Rijksbureau voor drinkwatervoorziening over 1929; Der Bautenschutz, Heft 1, 1930;

\*) Worden gaarne aan belangstellenden in eigendom afgestaan.

Die Kogellager Zeitschrift, Heft 4, 1929; Speciale Prijscurant van de N. V. Polak & Schwarz's Essencefabrieken Sept.-Dec. 1930; Forschungen und Fortschritte No. 22-34, 1930; Snelkoelersysteem „Werkspoor“; Achema VI, Ausstellungsführer; Dr. W. Koenig, Gefrorene und ausgefrorene Milch; H. E. Babbit, Tests on the hydraulics and pneumatics of house plumbing; H. Cross, Dependability of the theory of concrete arches; Gids in het economisch museum van het Koloniaal Instituut, I Suriname; Verslag van het Rijkslandbouwproefstation te Maastricht 1928/29; Het Nederlandsch-Belgisch verdrag betreffende intellectuele toenadering; Safety code for brakes and brake testing; Foundry Patterns of Wood; Plain and thread plug and ring gage blanks; Staple vitreous china plumbing fixtures; Men's pajamas; Standard time zones of the United States (kaart).

*Drukproevencorrectie.* Aan Mededeeling No. 27 van de Hoofdc commissie voor de Normalisatie in Nederland ontleenen wij het onderstaande. Critiek wordt vóór 1 Juni 1931 verwacht bij het Centraal Normalisatie-Bureau, Koningskade 23, Den Haag of vóór 1 April 1931 bij het Secretariaat van den Normalisatieraad, Noordwijk 15, Weltevreden N.-I. (Op aanvraag wordt een exemplaar dezer Mededeeling gratis verstrekt, meer exemplaren voor 10 ct. het stuk).

| M.J. VAN NUVERHEID                               |                                                    |        | JULI 1930 |                           |        | KON. INST. V. ING. |  |  |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------|-----------|---------------------------|--------|--------------------|--|--|
| HOOFDCOMMISSIE VOOR DE NORMALISATIE IN NEDERLAND |                                                    |        |           |                           |        |                    |  |  |
| Nº                                               | Omschrijving                                       | Teeken | Nº        | Omschrijving              | Teeken |                    |  |  |
| 1                                                | Letter omdraaien                                   | 9      | 14        | Spatieeren                | ////   |                    |  |  |
| 2                                                | Letter[s] wegnemen                                 | δ of ζ | 15        | Niet spatieeren           | UUUUUU |                    |  |  |
| 3                                                | Letter gekneusd                                    | Ⓢ      | 16        | Vet zetten                | ==     |                    |  |  |
| 4                                                | Zwart blokje wegnemen                              | X      | 17        | Inspringen                | ⌋      |                    |  |  |
| 5                                                | Twee woorden van maken of meer wit tusschenbrengen | #      | 18        | Uitspringen               | ⌈      |                    |  |  |
| 6                                                | Eén woord van maken                                | ⌈      | 19        | Nieuwe regel              | ⌋      |                    |  |  |
| 7                                                | Koppelwoord van maken                              | ⌋      | 20        | Geen nieuwe regel         | ⌋      |                    |  |  |
| 8                                                | Minder ruimte                                      | ⌋      | 21        | Wittlijn tusschen brengen | ⌋      |                    |  |  |
| 9                                                | Op dezelfde hoogte zetten                          | ⌋      | 22        | Wittlijn uithalen         | ⌋      |                    |  |  |
| 10                                               | Woord of letter inzetten                           | ⌋      | 23        | Correctie vervalt         | ⌋      |                    |  |  |
| 11                                               | Omhoog brengen                                     | ⌋      | 24        | Groot kapitaal            | 2) ⌋   |                    |  |  |
| 12                                               | Omzetten van letters of woorden                    | ⌋      | 25        | Klein kapitaal            | 3) ⌋   |                    |  |  |
| 13                                               | Cursief zetten                                     | ⌋      |           | Verwijzingsteekens        | ⌋      |                    |  |  |

1) De teekens 1 en 2 zijn bestemd voor het tusschenvoegen of uithalen van één wittlijn. Indien meerdere wittlijnen worden bedoeld het aantal aangeven door een cijfer voor het teeken te plaatsen.

2) Groot kapitaal letters zijn de gewone hoofdletters behorende bij een bepaald lettertype.

3) Klein kapitaal letters zijn hoofdletters van ongeveer 2/3 der gewone hoofdletterhoogte.

Voor het omzetten van geheele regels, de regels aanduiden met een lijn en de juiste volgorde in cijfers aangeven.

De teekens 1 tot en met 8, 19 en 25 worden niet in den tekst geplaatst. Drukfouten in den tekst aanduiden met een der verwijzingsteekens, het verwijzingsteeken links voor denzelfden regel herhalen en daarbij de correctie aangeven. Bij dicht bij elkaar staande drukfouten zooveel mogelijk verschillende correctieteekeens gebruiken.

De teekens 9 tot en met 24 kunnen, zonder meer, in den tekst worden geplaatst, echter dienen deze teekens, behalve 21 en 22, links voor denzelfden regel te worden herhaald.

Bij toepassing van het teeken 25 de letters, welke in klein kapitaal gezet moeten worden, in den tekst omhalen.

Aanwijzingen bestemd voor den zetter [dus die welke geen betrekking hebben op drukfouten] omhalen, opdat deze niet in den tekst worden opgenomen.

Kopie met de schrijfmachine of in duidelijk handschrift geschreven, op slechts één zijde van het papier. Aan den linkerkant een breede strook vrijlaten voor het geven van aanwijzingen voor den zetter.

Op drukproeven links een breede strook openlaten voor het aangeven der correcties.

Voorbeeld voor toepassing der correctieteekeens zie achterzijde.

**CORRECTIETEEKENS**  
VOOR DRUKPROEVEN

**V 632**  
I.I.B. 655.25:0

NAORUK ALLEEN MET TOESTEMMING VAN DE HOOFDCOMMISSIE VOOR DE NORMALISATIE IN NEDERLAND

Dit blad is ontworpen door commissie Q voor de normalisatie van *Formaten en keuringsvoorschriften voor papier*, waarin zitting hadden:

Dr. G. L. Voerman, voorzitter; G. H. Bührmann; J. M. Breur; W. Eijmers; Prof. Mr. R. Th. Fruin; J. M. Holtz; M. A. Jacobson; L. B. Korthuis; Allert de Lange; P. Noordenbos; Mr. J. F. van Royen; Ir. E. L. Selleger; H. Smidt van Gelder; H. E. Stenvert Kroese; J. Stokkink; Ir. D. M. te Groen; Ir. W. H. Tromp; H. C. Vermaat; Ir. E. C. Verschoor; G. A. A. de Voogd. Secretaris: directeur C. N. B. (Ir. J. A. Teynck) en aanvaard door Groepscommissie B voor de normalisatie van *Aanwijzingen voor technische geschriften, teekeningen, modellen en onderdeelen van constructies*, waarin zitting hadden: Gen. Maj. L. H. van Wely, voorzitter; Kolonel G. C. Beltman; N. M. H. Doppler; Prof. Dr. M. de Haas; R. P. van Royen; Ir. J. D. Tours; Prof. E. Vossnack; Prof. Ir. F. Westendorp. Secretaris: directeur C. N. B. (Ir. J. A. Teynck).

In October 1927 werd aan commissie Q verzocht de normalisatie van correctieteekeens ter hand te nemen. Uit een gehouden onderzoek bleek, dat nagenoeg elke drukkerij en uitgeverij eigen correctieteekeens gebruikt. Dit is voor auteurs, groote bedrijven, enz., die hun drukwerken door verschillende drukkerijen laten uitvoeren, bezwaarlijk bij het corrigeren van drukproeven. Bij het beantwoorden der gestelde vragen werd door verscheidene belanghebbenden aangedrongen op meer eenheid der correctieteekeens. Ook het juist aanbrengen van de aangegeven correcties in het zetsel wordt daardoor bevorderd. De commissie meende dan ook, dat normalisatie op dit gebied nuttig zou zijn en besloot de normalisatie van correctieteekeens in haar arbeidsprogramma op te nemen.

Met een groot aantal drukkerijen, uitgevers, auteurs en verenigingen werd overleg gepleegd, waardoor een uitgebreid overzicht der gebruikelijke teekens werd verkregen en waaruit de commissie een keuze heeft gedaan.

Het is niet de bedoeling der commissie geweest voor elk voorkomend correctiegeval een teken aan te geven; zij heeft zich bepaald tot de meest voorkomende gevallen en hiervoor een der meest gebruikte teekens aanbevolen.

Voor teken No. 2 (letter wegnemen) wordt in Nederland in de praktijk het meest gebruikt het slangetje, dat ook op dit blad voorkomt. Daar echter dit teken zeer waarschijnlijk is afgeleid van het teken  $\delta$  (Latijnsch deleatur: men delge uit), dat ook wordt gebruikt, heeft de commissie gemeend ook dit teken te moeten opnemen.

In onderstaande voorbeeld is een toepassing der correctie-teekens gegeven. In dit voorbeeld zijn, behalve No. 18, alle teekens verwerkt.

| De HOOFDCOMMISSIE voor de NORMALISATIE in Nederland, ingesteld door de MAATSCHAPPIJ VAN INGENIEURSEN en het KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURSEN, stelt zich ten doel de normalisatie van onderdelen, welke in technische constructies in Nederland en Koloniën toepassing vinden.                                                                                                                                              | De HOOFDCOMMISSIE voor de NORMALISATIE in Nederland, ingesteld door de MAATSCHAPPIJ VAN INGENIEURSEN en het KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURSEN, stelt zich ten doel de normalisatie van onderdelen, welke in technische constructies in Nederland en Koloniën toepassing vinden.                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><math>\delta</math> — Zij neemt die onderwerpen in behandeling, waarvoor haar hulp wordt ingeroepen, of welke zij daarvoor geschikt acht, indien de ernstige behoefte aan regeling op overtuigende wijze is gebleken.</p>                                                                                                                                                                                                     | <p><math>\delta</math> — Zij neemt die onderwerpen in behandeling, waarvoor haar hulp wordt ingeroepen, of welke zij daarvoor geschikt acht, indien de ernstige behoefte aan regeling op overtuigende wijze is gebleken.</p>                                                                                                                                                                                                     |
| <p><math>\delta</math> — Zij zal zich zooveel mogelijk daarbij aansluiten, bij hetgeen in andere landen op het gebied der normalisatie is en wordt gedaan.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p><math>\delta</math> — Zij zal zich zooveel mogelijk daarbij aansluiten, bij hetgeen in andere landen op het gebied der normalisatie is en wordt gedaan.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p><math>\delta</math> — Zij zal zooveel mogelijk aansluiting trachten tot stand te brengen met bestaande normalisatie-commissies, voeling houdend met hetgeen door anderen op dit gebied is of wordt gedaan en daarbij regelend trachten op te treden.</p>                                                                                                                                                                      | <p><math>\delta</math> — Zij zal zooveel mogelijk aansluiting trachten tot stand te brengen met bestaande normalisatie-commissies, voeling houdend met hetgeen door anderen op dit gebied is of wordt gedaan en daarbij regelend trachten op te treden.</p>                                                                                                                                                                      |
| <p><math>\delta</math> — deskundigen instellen, die bij de bestudering van de onderwerpen zooveel mogelijk rekening genomen onderwerpen commissies van belang zullen hebben te houden met de belangen van Nederlandsche koopers en fabrikanten en zich bovenal van de praktische uitvoerbaarheid zullen hebben te vergewissen.</p>                                                                                               | <p><math>\delta</math> — deskundigen instellen, die bij de bestudering van de onderwerpen zooveel mogelijk rekening genomen onderwerpen commissies van belang zullen hebben te houden met de belangen van Nederlandsche koopers en fabrikanten en zich bovenal van de praktische uitvoerbaarheid zullen hebben te vergewissen.</p>                                                                                               |
| <p><math>\delta</math> — Zij zal alleen dan tot het vaststellen van de door de commissies ingezonden voorstellen overgaan, indien zij de overtuiging heeft, dat daarmede de verschillende belangen zooveel mogelijk worden gediend. Zij gaat van de gedachte uit dat zij de door haar vastgestelde standaardvormen en voorschriften slechts ter aanbeveling kan aanbevelen, doch daarop nimmer eenigen dwang kan uitoefenen.</p> | <p><math>\delta</math> — Zij zal alleen dan tot het vaststellen van de door de commissies ingezonden voorstellen overgaan, indien zij de overtuiging heeft, dat daarmede de verschillende belangen zooveel mogelijk worden gediend. Zij gaat van de gedachte uit dat zij de door haar vastgestelde standaardvormen en voorschriften slechts ter aanbeveling kan aanbevelen, doch daarop nimmer eenigen dwang kan uitoefenen.</p> |

VOORBEELD VOOR TOEPASSING DER CORRECTIETEKEN

### VRAAG EN AANBOD.

De opneming in deze rubriek geschiedt gratis.

Bij elk antwoord dient echter porto voor doorzending aan aanbieder of aanvrager te worden ingesloten. Correspondentie over elk tijdschrift, boek, enz. op een afzonderlijk stukje papier te plaatsen en te richten tot den hoofdredacteur.

De Redactie belast zich slechts met de doorzending van de naar aanleiding van deze rubriek binnenkomende brieven. Zij verstrekt geen inlichtingen en noemt de namen van aanbieders of afzenders niet.

Ter overneming aangeboden:

Z. physik. Chem. 1—30, geb.  
 Compt. rend. 126—151, ingenaaid.  
 Ann. Inst. Pasteur 12—19, geb.  
 Kolloid-Z. 40 t/m. 53.  
 Bakhuis Roozeboom, Heterogene Gleichgewichte, Heft 1 en Heft 2, 1e, 2e en 3e deel.  
 Chem. Weekblad 1915 tot en met 1930 (waarvan 1915 tot en met 1926 in orig. band).  
 H. Kopp, Die Alchemie.  
 I. Koppel, Der Bau der Atome, 1927.  
 O. Meyer, Kinetische Theorie der Gase.  
 Lewis, Physical Chemistry, 2e druk, 3 deelen.  
 J. Meyer, Gaskampf und die chem. Kampfstoffe, 2. Aufl. (1926).  
 V. Meyer & Jacobson, Organ. Chem., 2. Aufl., I, 1 en 2, II, 1 en 2, III (gedeeltelijk).

Dr. K. Jellinek, Lehrbuch der phys. Chemie, Bd. I en II.  
 Lunge Berl, Chem.-techn. Untersuchungsmethoden, 7. Aufl.  
 W. Ostwald, Grundlinien der anorg. Chemie, 4. Aufl.  
 W. Ostwald, Grundriss der allgemeinen Chemie, 5. Aufl.  
 A. ten Bosch, Viertelig technisch woordenboek, 2e dr.  
 Holleman, Leerboek der org. Chemie, 7e dr.  
 J. Schmidt, Kurzes Lehrbuch der org. Chemie, 2. Aufl.

Ter overneming gevraagd:

Rec. trav. chim. 1930.

Een polarimeter of saccharimeter.

Men wordt dringend verzocht, bericht te zenden, zodra de plaatsing in deze rubriek door een ontvangen aanbieding niet meer noodig is.

### CORRESPONDENTIE, ENZ.

G. te B. Inlichtingen over nikkel en nikkelalliages verstrekken: The Bureau of Information on Nickel. (The Mond Nickel Company Ltd., Imperial Chemical House, Millbank, London, S.W. 1) en het Nickel-Informationsbüro, Frankfurt a. M. Beide geven bulletins uit, die gratis voor belanghebbenden verkrijgbaar zijn.

S. te S. Candidaten in de wis- en natuurkunde bezitten thans geen enkele onderwijsbevoegdheid noch voor de H.B.S. 3 j. c., noch voor het gymnasium.

L. te R. Over extractie van tabak ter verkrijging van nicotine en nicotine-arme tabak zie: R. Kissling, Fortschritte auf dem Gebiete der Tabakchemie, sowie der Erzeugung, Verarbeitung und Verwendung des Tabaks; Fortschritte der Chem.-Ztg. IV, 95—98 (1930), Beilage Chem.-Ztg. 54, No. 84 (1930). Hierin wordt een zeer uitgebreid literatuuroverzicht gegeven.

Zie ook: Paul Koenig, Natürliche nicotinfreie, nicotinarme und nicotinreiche Tabake; Chem.-Ztg. 54, 715—716 (1930).

\*\*\*

Journal of the Institute of Metals. De secretaris van „The Institute of Metals” deelt ons mede, dat in het vervolg in plaats van twee drie deelen zullen verschijnen, nl. 2 deelen (elk  $\pm$  400 pp.) met Proceedings en 1 deel ( $\pm$  1000 pp.) met Abstracts en Index. De eerste 2 deelen zullen, evenals vroeger, in Juni en December verschijnen; deel III komt in Dec. (of Januari) uit. De prijs wordt £ 3.5 s. tot £ 4.—. Het adres van den secretaris-redacteur, G. Shaw Scott, is: 36, Victoria Street, Westminster, London, S. W. 1.

\*\*\*

„The British Chemical Plant Manufacturers' Association” en „The Association of British Chemical Manufacturers” (adres van beide: 166, Piccadilly, London W. 1) deelen ons mede, dat hun publicaties, resp. „Official Directory of Members 1931” en „British Chemicals and their Manufacturers” voor werkelijk belanghebbenden gratis verkrijgbaar zijn aan bovengenoemd adres.

\*\*\*

Recensies. Het is niet alleen van belang voor de schrijvers en uitgevers, maar ook vooral voor de lezers van dit Weekblad, dat de bespreking van recensie-exemplaren spoedig plaats vindt. Vandaar de nieuwe bepaling, dat zij, die een boek niet binnen drie maanden na ontvangst bespreken, tot aan de inzending van de recensie niet in aanmerking komen voor de toezending van nieuwe boeken.

\*\*\*

Omvang van het Chem. Weekblad. Ten einde het mogelijk te maken, dat de omvang van de afleveringen, voor zoover noodig, op 16 blz. wordt gehouden, is versterking der inkomsten gewenscht. Door uitbreiding van het aantal donateurs en leden, waaraan ieder lid kan medewerken, zal het mogelijk zijn ons orgaan hoe langer hoe meer aan de wenschen der lezers te doen beantwoorden.

\*\*\*

Men wordt dringend verzocht de handschriften geheel persklaar te zenden, zoodat in de drukproeven alleen zelffouten verbeterd behoeven te worden.

Sommige schrijvers verzuimen blijkbaar hun handschriften, ook indien deze getypt zijn, nog eens door te lezen en brengen dan in de drukproeven allerlei veranderingen aan, die zij reeds in het handschrift behoorden verbeterd te hebben. Dergelijke veranderingen zullen den schrijvers in 't vervolg als extra-correctie in rekening worden gebracht.

\*\*\*

*Symbolen voor eenheden.* Aan het door het Centraal Normalisatiebureau ('s-Gravenhage, Koningskade 23) uitgegeven normaalblad N 333 (symbolen voor eenheden), verkrijgbaar evenals de andere normaalbladen bij den boekhandel en bij genoemd Bureau, ontleenen wij met toestemming van dat Bureau de volgende symbolen (vastgesteld Febr. 1927)<sup>1)</sup>:

| 1          | Lengte |
|------------|--------|
| kilometer  | km     |
| hektometer | hm     |
| dekameter  | dam    |
| meter      | m      |
| decimeter  | dm     |
| centimeter | cm     |
| millimeter | mm     |
| mikron     | $\mu$  |

| 2                                              | Oppervlak       |
|------------------------------------------------|-----------------|
| <input type="checkbox"/> kilometer             | km <sup>2</sup> |
| hektare of <input type="checkbox"/> hektometer | ha              |
| are of <input type="checkbox"/> dekameter      | a               |
| centiare                                       | ca              |
| <input type="checkbox"/> meter                 | m <sup>2</sup>  |
| <input type="checkbox"/> decimeter             | dm <sup>2</sup> |
| <input type="checkbox"/> centimeter            | cm <sup>2</sup> |
| <input type="checkbox"/> millimeter            | mm <sup>2</sup> |

| 3               | Inhoud          |
|-----------------|-----------------|
| kub. meter      | m <sup>3</sup>  |
| hektoliter      | hl              |
| liter           | l               |
| kub. decimeter  | dm <sup>3</sup> |
| deciliter       | dl              |
| centiliter      | cl              |
| kub. centimeter | cm <sup>3</sup> |
| kub. millimeter | mm <sup>3</sup> |

| 4       | Tijd |
|---------|------|
| uur     | h    |
| minuut  | min  |
| secunde | sec  |

| 5                               | Massa |
|---------------------------------|-------|
| ton                             | t     |
| quintaal                        | q     |
| kilogram                        | kg    |
| hektogram                       | hg    |
| gram                            | g     |
| karaat (alleen voor edelstenen) | MK    |
| decigram                        | dg    |
| centigram                       | cg    |
| milligram                       | mg    |

| 6           | Electriciteit en magnetisme. |              |            |
|-------------|------------------------------|--------------|------------|
| ampère      | A                            | kilovolt     | kV         |
| ohm         | $\Omega$                     | kilowatt     | kW         |
| volt        | V                            | mikrofarad   | $\mu F$    |
| watt        | W                            | megohm       | M $\Omega$ |
| joule       | J                            | volt-coulomb | VC         |
| coulomb     | C                            | volt-ampère  | VA         |
| farad       | F                            | ampère-uur   | Ah         |
| henry       | H                            | watt-uur     | Wh         |
| milliampère | mA                           | kilowatt-uur | kWh        |

| 7            | Kracht   |
|--------------|----------|
| ton          | t        |
| kilogram     | kg       |
| gram         | g        |
| dyne         | dn       |
| megadyne     | Mdn      |
| 8            | Vermogen |
| paardekracht | pk       |
| kilowatt     | kW       |
| watt         | W        |

| 9                     | Arbeid |
|-----------------------|--------|
| kilogram-meter        | kgm    |
| gram-centimeter       | gcm    |
| paardekracht-uur      | pkh    |
| erg                   | erg    |
| joule                 | J      |
| watt-uur              | Wh     |
| kilowatt-uur          | kWh    |
| 10                    | Warmte |
| graden Celcius        | °C     |
| calorie of kg calorie | kcal   |
| gram-calorie          | gcal   |

| 11                   | Druk  |
|----------------------|-------|
| atmosfeer            | at    |
| barye                | bar   |
| mega-barye           | Mbar  |
| 12                   | Licht |
| internationale kaars | k     |
| lumen                | lm    |
| lux                  | lx    |
| lambert              | La    |

Het miljoenvoud aan te duiden door voorvoeging van mega (M), het miljoenste deel door mikro ( $\mu$ ), het duizendvoud door kilo (k), het duizendste deel door milli (m).

Samengestelde symbolen te schrijven als volgt: b.v. Dichtheid: kg/dm<sup>3</sup>, g/cm<sup>3</sup>, Electriscie stroomdichtheid: A/mm<sup>2</sup>, Breespanning: kg/mm<sup>2</sup>, Snelheid: km/h.

Opmerkingen: De groepen 1, 2, 3, 5 en 7 zijn aldus vastgesteld door het „Bureau International des Poids et Mesures”.

Groep 6 is vastgesteld door de „International Electrotechnical Commission.”

<sup>1)</sup> Voor de samenstelling der commissies, die dit normaalblad ontwierpen, zie het normaalblad zelf. Een volledige catalogus van normaalbladen en ontwerpen is op aanvraag verkrijgbaar aan genoemd Bureau voor f0.50.