

# CHEMISCH WEEKBLAD

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

*Hoofdredacteur:* Dr. W. P. JORISSEN, Leiden, 37 Burgemeester Wasstraat, Telefoon 1449

*Redactie-Commissie:* Prof. Dr. G. Hondius Boldingh, Dr. H. J. Prins, scheid. ing., Dr. L. Th. Reicher, Dr. A. van Rossem, scheid. ing.

*Uitgever:* D. B. CENTEN, Amsterdam, O.Z. Voorburgwal 115, Telefoon N. 8695

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Dr. J. Lifschitz, Photochemie und Electrochemie. — Boekaankondigingen. — Chemisch-economische en industriele berichten. — Chemische Kringen. — Personalia, vacatures, enz. — Ingekomen verhandeling. — Ontvangen brochures, enz. — Correspondentie. — Verbetering. — Vraag en aanbod. — Buitenlandsche aanvragen.

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

### Aangenomen als leden:

K. F. Tromp, cand. scheid. ing., Delft, Voorstraat 102.  
E. Dikker, cand. scheid. ing., Delft, Oude Delft 186.  
A. Claassen, chem. cand., Amsterdam, Buiskade 59.  
H. J. Rijks, techn. stud., Delft, Brabantsche Turfmarkt 47.  
Th. de Klerck, techn. stud., Simonsstraat 32m, Delft.

### Candidaat-leden

K. W. F. d'Arnaud Gerkens, Direktor der Mineralölwerke Rhénania, Monheim (Rhld.);  
voorgedragen door Prof. Dr. H. I. Waterman en Dr. P. J. Montagne.  
J. Al, techn. stud., 's-Gravenhage, Cartesiusstraat 47;  
voorgedragen door H. Hartman en H. D. Muller.  
W. A. van Meurs, techn. stud., Korte Singelstraat 12, Schiedam;  
door C. J. Rondberg en G. A. M. Heim.

### Adresveranderingen:

Dr. A. J. Ultee, Hoofd van het Phytochemisch laboratorium, Bondangan, Buitenzorg.  
G. Meijer Jr., chem. doct., Delft, Oude Delft 40a.  
W. G. J. Vossen, chem. stud., Utrecht, Abstederdijk 311a.

Door de Vereeniging van de Nederlandsche Chemische Industrie is als lid van het Bestuur onzer Vereeniging aangewezen de Heer Joh. Ketjen, Amsterdam, Directeur der Mij. voor Zwavelzuurbereiding voorheen G. T. Ketjen & Co., Amsterdam.

De Secretaris verzoekt den leden, die *nieuwe candidaten* voorstellen, bij hun voorstel op te geven, of de *nieuwe candidaat* ook geabonneerd wenschte te zijn op het „Recueil”. De prijs van dit abonnement is f 3.— per jaar. Zooals ieder uit de jaarlijksche begrooting kan zien, is deze prijs *ver beneden* den kostenden prijs per exemplaar.

Ir. B. WIGERSMA, *secretaris*, Haarlem,  
Eindhovenstraat 33, telef. 3338.

541.13:535.38

## PHOTOCHEMIE UND ELECTROCHEMIE<sup>1)</sup>

von

J. LIFSCHITZ.

Zu den vornehmsten Aufgaben der Naturforschung gehört das Aufsuchen von Beziehungen zwischen den Phänomenen und Erkenntnissen ihrer einzelnen, äusserlich einander fernstehenden Disciplinen. Die Auffindung derartiger Zusammenhänge wirkt nicht nur fördernd und befruchtend auf die Spezialgebiete zurück — sie liefert uns auch die wichtigsten Mittel zum Aufbau eines naturwissenschaftlichen Weltbildes.

Die Brücken, die die neuere und neueste Forschung zwischen der Electrochemie und der Photochemie speziell geschlagen hat, und über die im Folgenden einige Betrachtungen angestellt werden sollen, sind in diesem Sinne von besonderer Bedeutung. Die Verschiedenheit der Erscheinungen, die Weite der Gebiete, die sie um ein einziges Prinzip gruppiert erscheinen lassen, muss schon gegenwärtig das Interesse weiterer Kreise fesseln und damit vorliegenden Versuch rechtfertigen.

1. Im Jahre 1887 beobachtete Hertz<sup>2)</sup>, dass das Licht, speziell ultraviolettes, den Uebergang von Funkenentladungen — etwa zwischen den Conductoren einer Influenzmaschine — zu erleichtern vermochte. Ja es löste die Funkenentladung direct aus unter Umständen, die sie im Dunkeln nicht zuwege kommen liessen. Das Phänomen, das hier zu Grunde lag, in seiner einfachsten Aeusserung zu fassen gelang ein Jahr später Hallwachs, der damit die Grundlage für die Erkenntnis der photoelectrischen Erscheinungen schuf.

Hallwachs beobachtete nämlich, dass eine isolierte, negativ electricisch aufgeladene Metallplatte bei geeigneter Bestrahlung ihre Ladung verlor, während sie bei positiver Aufladung keinen Ladungsverlust zeigte. Entsprechend lud sich eine ungeladene Metallplatte bei Bestrahlung positiv auf.

Die weitere Forschung, an der sich eine sehr grosse Zahl von Physikern aller Länder beteiligte, lehrte, dass das Metall unter dem Einflusse des Lichtes Elementarquanten negativer Electricität, Electronen, aussendet. Dabei erwies sich die Geschwin-

<sup>1)</sup> Openbare les gehouden bij den aanvang zijner colleges als privaatoecent aan de Rijks-Universiteit te Groningen op Zaterdag 3 December 1921.

<sup>2)</sup> Die ältere Litteratur ist in mustergiltig vollständiger Weise zusammengestellt bei Ries, Das Licht, Leipzig, J. A. Barth, 1909 (bis 1909), ferner bei Hallwachs in Marx, Handbuch der Radiologie. Bd. IV. (bis etwa 1916). Spätere wird weiterhin citirt.

digkeit, besser die kinetische Energie ( $\frac{1}{2} mv^2$ )<sup>1)</sup>, der ausgesandten Electronen als unabhängig von der Intensität des Lichtes, aber charakteristisch abhängig von dessen Frequenz. Umgekehrt war der Betrag abgegebener Electricitätsmenge lediglich von der Intensität des erregenden Lichtes abhängig. Wieviel Electronen also abgegeben werden wird durch die Intensität, mit welcher lebendigen Kraft sie das Metall verlassen durch die Art des erregenden Lichtes bestimmt.

Die Lichtelectricität ist stets mit starker Lichtabsorption verbunden. Das Licht liefert die Energie für den atomaren Vorgang, dessen Ergebnis die Ausschleuderung eines Electrons ist. Mitunter findet man bei Frequenzen, die in der Nähe eines Absorptionsstreifens liegen, eine besonders hohe photoelectrische Erregbarkeit — einen „selectiven“ Photoeffect<sup>2)</sup> (Pohl und Pringsheim 1910), gleichsam als ob das Licht dieser Wellenlänge Resonanz im Atom fände — auf das Atom abgestimmt wäre.

Uebrigens ist das Phänomen nicht auf Metalle beschränkt, zahlreiche anorganische und organische Verbindungen haben sich als photoelectrisch erregbar erwiesen.

2. Ist das Wesen dieser Photoeffecte gegenwärtig experimentell und, wie sogleich zu bemerken sein wird, auch theoretisch schon weitgehend erforscht, so ist die Natur eines zweiten photoelectrischen Phänomens, des Bequerel Effectes, noch durchaus nicht abschliessend geklärt.

Edmond Bequerel beobachtete nämlich schon 1839, dass man einen electricen Strom (bezw. eine E. M. K.) erhält, wenn man von zwei vollkommen gleich beschaffenen Electroden, die in ein und denselben Electrolyten tauchen, die eine bestrahlt, die andere im Dunkel hält<sup>3)</sup>. Die so gewonnene „Lichtpotentialdifferenz“ muss offenbar allein auf die „einseitige“ Bestrahlung zurückgehen, denn zwischen identischen Metallplatten, die von demselben Electrolyt bespült werden, ist zunächst kein stromliefernder oder potentialbestimmender Vorgang abzusehen.

Zwei grundlegende Erkenntnisse nun, die gerade in den letzten Jahren gewonnen wurden, lassen m. E. das Studium des Bequerel Effectes für den Photochemiker so bedeutsam erscheinen, ganz abgesehen von dem prinzipiellen Interesse, das eine Umwandlung von strahlender Energie in chemische, electrochemisch nutzbare erregen mag.

Einmal ist es den ausgezeichneten Bemühungen von E. Baur und seiner Mitarbeiter<sup>4)</sup> gelungen nachzuweisen, dass für das Zustandekommen des Bequerel effectes die Belichtung der Electrode selbst unwesentlich ist. Nun der sie umspülende Electrolyt und von diesem der direct der Electrode benachbarte Teil muss die Strahlung empfangen oder empfangen haben.

Dieses von Torsten Svensson<sup>5)</sup> kürzlich bestätigte

<sup>1)</sup> m, die „Masse“ des Electrons, ca  $\frac{1}{1850}$  derjenigen eines H-Atoms.

<sup>2)</sup> vgl. hierzu für die Litteratur bis 1913 etwa die Darstellung von Pohl und Pringsheim, Heft I der Samml. Vieweg (Vieweg & Sohn, Braunschweig 1914.)

<sup>3)</sup> Moderne Versuchsanordnungen siehe z. Bsp. bei Trümpler, Zeitschr. f. physik. Chem. 90, 395 (1915). Staechelin, ibid. 94, 542 (1920).

<sup>4)</sup> Trümpler l.c. Hatt; Zeitschr. f. physik. Chem. 1917, frühere Arb. sind bei Trümpler angegeben.

<sup>5)</sup> Lichtelectrische Untersuchungen an Salzlösungen, Diss.

Resultat beweist, dass der Bequerel effect kein spezieller Hallwachs Effect ist, d. h. also kein photoelectrischer Effect des Electrodenmaterials unter der Electrolytlösung ist. Hierfür spricht übrigens auch schlagend die gelegentlich mitgeteilte Beobachtung Svenssons, dass er mit Röntgenstrahlen keinen Bequerel effect erhalten konnte. Gerade diese würden ja besonders starke Hallwachs Effecte geliefert haben. Es scheint also entschieden, dass der Bequerel Effect kein Hallwachs Effect am Electrodenmetall ist. Wohl aber mag ein solcher gelegentlich den eigentlichen Bequerel effect begleiten und dann einen — allerdings sehr geringen — Beitrag zum beobachteten Lichtpotential liefern. So berichtet Svensson, dass er bei kurzer, intensiver Belichtung der Electrode einen raschen Anstieg der E. M. K. beobachtete, der, nach Abbruch der Belichtung, rasch sank und vermutlich in diesem Sinne zu deuten ist. Aber qualitativ und vor allem quantitativ ist dies eine Nebenerscheinung. Die Strahlung greift wesentlich photochemisch oder photoelectrisch am Electrolyten an, so zwar, dass z. B. eine eventuelle photochemische Veränderung desselben erfolgen mag, die sich in einer Aenderung des Electrodenpotentials äussert.

Nun hat aber besonders Svensson gleichzeitig nachgewiesen, und dies ist die zweite wichtige Beobachtung, dass der betroffene Electrolyt chemisch denkbar einfacher Natur sein kann. Hatten frühere Autoren<sup>1)</sup> als Electrolyte besonders Farbstoffsalze, Alkaloidsalze u. s. w. verwendet, so hatte schon Baur, der vor allem Urano-Uranylsulfatlösungen untersuchte, die Deutungsmöglichkeiten der Lichtwirkung begrenzt. Svensson erhielt im ultravioletten Licht vollends charakteristische Bequerel effecte an Lösungen von Kochsalz, Chlorkalium u. s. w. zwischen blanken Platin-electroden, die natürlich unter diesen Umständen völlig invariant sind. Der Bequerel effect ist also nicht an complizierten — zu allerhand Umlagerungen befähigenden-Molekülbau gebunden. Er tritt bei den einfachsten Electrolyten auf, und die photoelectrischen E. M. K. erreichen dabei die Grössenordnung von  $\frac{1}{10}$  Volt.

Ein Zehntel Volt ist aber electrochemisch sehr viel. Es ist nicht nur eine Grösse, die electrochemisch spielend auf Bruchteile von 1% reproduziert und definiert werden kann, es bedeutet auch grosse electrochemische Verschiedenheit. Liegen doch die Potentiale zweier so verschiedener Metalle wie Ni und Pb nur etwa um 0.1 Volt auseinander<sup>2)</sup>.

Es muss also eine bedeutende photochemische oder chemische Veränderung in dem Electrolyten vorgehen. Aber selbst der so berüchtigte Reichtum der Chemiker an Vorstellungen und Formulierungen versagt um eine derartige Veränderung an einem Stoffe wie Chlorkalium abzusehen oder darzustellen. Rein chemisch ist eine solche Veränderung des KCl, NaCl oder dgl. auch nicht nachzuweisen gewesen.

Photovoltzellen, Elemente, die auf Kosten absor-

Stockholm 1919 (Almquist und Wiksells.); Arkiv för Kemi, Mineralogi och Geologi 7, No. 19 (1919), Zeitschr. f. wiss. Photogr. 1920.

<sup>1)</sup> Goldmann, Ann. d. Phys. [4] 27, 449 (1908), derselbe und Brodsky, ibid. 44, 849 (1914); Samsonow, Zeitschr. f. wiss. Photogr. 11, 33 (1912).

<sup>2)</sup>  $Ni / \frac{N}{I} NiSO_4 : \epsilon_h = -0.260$ ;  $Pb / \frac{N}{I} Pb (NO_3)_2 : \epsilon_h = -0.148$  V.

bierter Strahlung Strom und Spannung geben, sind in verschiedenster Weise aufzubauen und man kann sogar 0.25 Volt und m.E. noch mehr Spannung bei ihnen erzielen<sup>1)</sup>. Aber immer handelt es sich dabei um Voltzellen, bei denen man eine Lichtreaction als stromliefernden Vorgang übersieht. Das absorbierte Licht bringt wohl verfolgbare, im Dunkeln rückläufig werdende Verschiebungen des Dunkelgleichgewichtes hervor, wird chemisch accumuliert und electrochemisch wirksam gemacht. Beim Bequereffect scheint die primäre Wirkung des Lichtes keine chemischen Umsetzungen gewöhnlicher Art nach sich zu ziehen; ein gewisser Teil der absorbierenden Moleküle wird in einen neuen Zustand versetzt und dieser gibt sich direct, oder über einen sehr einfachen Mechanismus, in einer Veränderung des Electrodenpotentials zu erkennen.

Ist dies richtig — und es scheint zur Zeit keine andere Auffassung möglich — so ist aber der Bequereffect von höchster Bedeutung für die photochemische Forschung. Denn das quantitative Grundgesetz der Photochemie, das Einsteinsche Aequivalenztheorem, kann allein auf die primären photochemischen Wirkungen angewendet werden, deren Isolierung meistens eben so ungemein schwierig ist. Hier hätten wir eine mindestens verhältnismässig reine Aeusserung der primären Lichtwirkung, hier einen Angriffspunkt zur Vertiefung unserer Anschauungen über das Wesen chemischer Lichtwirkung.

Ehe wir aber diesen Schluss endgiltig ziehen, müssen wir nochmals zu allgemeineren Betrachtungen zurückkehren. Wenn der Bequereffect auch ein Effect sui generis ist, so kann er trotzdem nicht vollkommen innerlich anderer Natur als der Hallwachseffect sein. Beide greifen am Atom bzw. Molekül unter Veränderung des Electronengefüges an. Die neuesten Untersuchungen von Sende und Simon<sup>2)</sup> im Laboratorium von Hallwachs scheinen zu erweisen, dass, mindestens im Ultraviolett der Quarzquecksilberlampe der Photoeffect nur an Metallen auftritt, die Gasbeladung tragen, speziell  $H_2$  an ihrer Oberfläche verdichtet enthalten. Mindestens gilt dies für 99% des beobachteten Photoeffectes. Kurzwelligeres Licht, besonders Röntgenstrahlen, erst wirken auf völlig „reine“ Metalle. Damit ist aber der Hallwachseffect an Metallen im

Ultraviolett oberhalb 2000 ÅE. dem Photoeffect an Verbindungen nahegerückt, er erscheint als Hallwachseffect an Adsorptionsverbindungen. Wir werden natürlich nicht annehmen wollen, dass statt der Metalle *nur* deren Hydride, Nitride, Oxyde etc. Träger des Hallwachseffectes sind, wohl aber lockere Anlagerungsproducte von Gasen an die Metallatome der Oberfläche. Adsorptionskräfte und chemische Kräfte können gegenwärtig nicht mehr als wesensverschieden erachtet werden<sup>3)</sup>. Gas muss mindestens zum Teil chemisch locker gebunden sein. Der Photoeffect an solchen Adsorptionsverbindungen würde

<sup>1)</sup> Vgl. z. Bsp. Chr. Winther, Zeitschr. f. Elektroch. 18 138 (1912). J. Lifschitz und Ch. L. Joffé, Zeitschr. f. physik. Chem. 97, 426 (1920), unveröffentl. Versuche des Verf. zeigten, dass auch wesentlich höhere Potentiale zu erreichen sind.

<sup>2)</sup> Ann. der Phys. [4] 65, 697 (1921).

<sup>3)</sup> Vgl. z. Bsp. die Discussionen bei I. Langmuir, Journ. Amer. Chem. Soc. 1919, 38, 39, 40, 41; s. a. W. Kossel, Zeitschr. f. Elektrochem. 26, 314 (1920), Ann. d. Phys. 49, 229 (1916); Ladenburg, Zeitschr. f. Elektrochem. 26, 262 (1920).

direct zu dem bereits bekannten an stabilen chemischen Verbindungen überleiten. Und wir werden uns die Frage vorlegen, müssen ob dem Bequereffect nicht ebenfalls einfach ein Hallwachseffect am Electrolyt oder mindestens an adsorbiertem Electrolyt zu Grunde liegt.

3. Wenn wir auf diese und ähnliche Fragen Antwort geben und das gegenseitige Verhältnis von Hallwachs- und Bequereffect näher erfassen wollen, so ist es nötig zuvor einen Blick auf den Bau der chemischen Atome zu werfen.

Nach den gegenwärtigen Anschauungen stellen die Atome Planetensysteme dar. Als Centralsonne figurirt ein positiv electricisch geladener Kern, der, bei sehr geringer Ausdehnung, fast die ganze Masse des Atoms enthält. Um ihn kreisen als Planeten Electronen, in kreisförmigen, allgemeiner elliptischen Bahnen. Nach der von N. Bohr gegebenen Theorie dieses von E. Rutherford entworfenen Atombildes können aber die Planetelectronen nur auf ganz bestimmten Bahnen umlaufen. Das Auswahlprinzip liefert dabei die von M. Planck eingeführte Methode der Quantenrechnung, deren Prinzip etwa folgendermassen in Erinnerung gebracht werden kann.

Es zeigt sich, dass eine ausserordentlich grosse Zahl von Problemen der Atomphysik erfolgreich mathematisch zu behandeln ist, wenn man annimmt, dass die Energie nicht in beliebigen Beträgen aufgenommen und abgegeben werden kann, sondern lediglich in ganzen Vielfachen eines elementaren Energiequantums. Die Energie erscheint danach bildlich nicht mehr als Continuum, sondern atomisiert. Und wie man verschiedene Arten materieller Atome kennt, den Arten einfachsten materiellen Stoffes entsprechend, so gehören auch den verschiedenen Arten strahlender Energie z. Bsp. verschiedene „Energieatome“ zu. Die Arten der strahlenden Energie werden characterisiert durch die Frequenzen  $\nu$ ; nach Planck ist das elementare Wirkungsquantum derselben zu setzen:

$$\epsilon = h\nu$$

wo  $h$  eine universelle Konstante,  $6.45 \cdot 10^{-27}$  erg  $\text{sec}^{-1}$  ist.

Die erlaubten, oder besser, möglichen Bahnen eines Planetelectrons im Atome sind nun so gewählt, dass das Impulsmoment auf ihnen ein ganzes Vielfaches von  $h \cdot r$  (wo  $r$  ein Zahlenfactor) ist, und die Energiedifferenz, die das Electron auf zwei benachbarten Bahnen  $s$  und  $m$  besitzt:

$$W_s - W_m = h\nu,$$

gleich dem Energiequantum einer characteristischen Strahlung ist. Diese Strahlung wird emittiert wenn das Electron von der äusseren auf die innere Bahn, absorbiert, wenn es von der inneren auf die äussere Bahn springt. Auf den erlaubten Bahnen selbst läuft das Electron strahlungslos um.

Wird ein Planetelectron endlich völlig abgetrennt, (Ionisation), so erfolgt bei seiner Wiederanlagerung die Emission einer ganzen Reihe von Frequenzen  $\nu_1, \nu_2, \nu_3$  in ähnlicher Weise.

Damit aber ein Electron seine Bahn gegen eine benachbarte vertausche ist immer Absorption oder Emission einer Energie vom Betrage  $\epsilon = h\nu$  notwendig.

Die überraschenden Erfolge dieser revolutionären Bohrschen Theorie auf den verschiedensten Gebieten

der Physik sind hier nicht aufzuzählen, sicherlich werden sie kaum erlauben, das Bohrsche Bild wieder aufzugeben, so seltsam die Anschauung erscheint, die zu ihm geführt hat. Eine tiefere Begründung der Quantenmethode steht noch aus — bemerken wir inzwischen dass die quantenhafte Energieaufnahme und -abgabe wesentlich im Bau des Atomes begründet erscheint.

4. Benutzen wir dieses Atombild für unsere speziellen Betrachtungen, so sehen wir, dass es grundsätzlich nur für zwei Veränderungen durch Strahlung Raum bietet. Nämlich Verlagerung eines Electrons auf eine weitere Bahn und völlige Abtrennung. Wir könnten annehmen, dass ersteres bei der photochemischen Primärwirkung — vielleicht beim Bequereffect — statthat, letzteres beim Hallwachseffect.

Dementsprechend sind auch die Gesetze beider Erscheinungen, die A. Einstein zuerst aufstellte, von völlig analogem Character, Quantengesetze einfachster Form. Damit ein Atom photochemisch activiert und in Stand gesetzt werde in Lichtreactionen einzutreten, muss es ein  $h\nu$  der wirksamen Strahlung aufgenommen haben, das ist notwendige, wenn auch nicht hinreichende Bedingung <sup>1)</sup>. Soll andererseits ein Electron photoelectricisch losgelöst werden, so muss hierzu zunächst ebenfalls ein  $h\nu$  absorbiert werden und das Electron verlässt das Metall mit einer Energie  $\frac{1}{2} m\nu^2 = h\nu - p$ , wo  $p$  ein Arbeit ist, die geleistet werden muss um das freie Electron aus dem Metall herauszubringen. Das hier auftretende  $\nu$  wird natürlich im Allgemeinen hoch sein, eventuell bei Röntgenfrequenzen liegen.

Bei Verbindungen, besonders bei lockeren Adsorptionsverbindungen, wird geringere Abtrennungsenergie  $\epsilon$ , d. h. kleineres  $\nu$  erforderlich sein können. Verbindung zwischen Elementaratomen haben wir als Ineinanderfügen der Electronensysteme derselben, speziell der Electronen der äussersten Sphären, aufzufassen <sup>2)</sup>. Bei der Bildung einer Verbindung wird zunächst eine Lockerung des elementaren Electronensystems statthaben, die bei stabilem Endproduct nur als Zwischenstadium auftritt um einer stabilen Molekülanordnung Platz zu machen. Bei instabilen Verbindungen, wie sie bei der Adsorption anzunehmen sind, bedingen die Felder bleibend gelockelter Valenzelectronen den Zusammenhalt der ephemeren Moleküle. Aus ihnen wird das Licht die gleichsam vorgelockerten Electronen leichter ablösen können.

5. Wir können nunmehr der Frage nähertreten ob der Bequereffect der photochemischen Primärwirkung oder dem Hallwachseffect analog aufzufassen ist.

Die Annahme, dass der Bequereffect ein Hallwachseffect am Electrolyten — wie bereits geschildert — sei, ist von früheren Autoren zeitweise verteidigt worden, trotzdem auch ihnen die Schwierigkeiten derselben nicht verborgen bleiben konnten. Mannigfache Hilfsannahmen, besonders aber die Dehnbarkeit dieser Auffassung, erlaubten indessen die älteren Versuche zu erklären.

Es erscheint jedoch gegenwärtig, im Einklange mit den Darlegungen von M. Wildermann <sup>3)</sup>, E.

<sup>1)</sup> vgl. hierzu besonders E. Warburg, Zeitschr. f. Elektrochem. 26, 54 (1920), daselbst weitere Litt.

<sup>2)</sup> siehe die cit. Arb. von Langmuir, Ladenburg, Kossel.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. physik. Chem. 52, 208 (1905), 59, 553 (1907).

Baur <sup>1)</sup> u. a. m. E. unmöglich eine derartige Theorie des Bequereffectes aufrecht zu halten. Nicht nur erscheint es unmöglich, dass freie Electronen in erforderlicher Zahl in der Electrolytlösung erzeugt werden und zur Electrode wandern, [— man könnte dann übrigens auch Bequereffect in Nichtelectrolyten mindestens nachweisen —] auch die Existenz eines Hallwachseffectes in Electrolytlösungen ist vorerst mehr als fraglich. An Lösungen sind bisher, soweit Litteratur vorliegt, überhaupt keine Photoeffecte sicher nachgewiesen. Öfters erwiesen sich solche als vorgetäuscht infolge Bildung dünner, fester Oberflächenschichten. Endlich lehrt die Durchsicht der Litteratur, dass bemerkenswerter Weise auch feste Electrolyte nicht photoelectricisch erregbar sind. Die Chloride, Bromide, Jodide der Alkali- und Erdalkalimetalle, die Sulfate, Nitrate, Carbonate vieler Metalle sind unerregbar. Nur diejenigen Salze scheinen Hallwachseffect zu geben, die photochemisch angreifbar sind, Ag-, Hg-, Cu-Salze. Offenbar erzeugt eine primäre Photolyse hier erst den Träger des Photoeffectes. Vielfach lässt sich dies direct nachweisen, Steinsalz wird photoelectricisch erregbar, wenn es durch Radiumstrahlen gebläut ist, also colloides Na-Metall enthält, Mineralien können ebenfalls durch  $\alpha$  und  $\beta$  Strahlen künstlich erregbar gemacht werden. Vielfach tritt die Photoelectricität erst nach längerer Bestrahlung hervor (CuO, HgCl<sub>2</sub>), ein sicheres Zeichen, dass das Licht erst die erregbaren Stoffe erzeugt.

Allgemein scheint mir die Behauptung genügend gestützt, dass photoelectricische Effecte wesentlich nur bei homöopolaren Verbindungen, Nichtelectrolyten also, auftreten; so beim Eis, Anthracen, Arsen- und Phosphorhalogeniden, vielen nicht dissociierenden Sulfiden etc. Nur in wenigen, einer Nachprüfung bedürftigen Versuchen findet man Anhaltspunkte für einen Photoeffect bei Electrolyten.

Den Grund für diese photoelectricische Unerregbarkeit heteropolarer Stoffe erkennt man in der Tatsache, dass dieselben, auch im festen Zustande, aus Ionen bestehen. Wenn das Kalium ein Electron an das Chlor im Chlorkalium abgibt, so erlangen beide Partner eine stabile Electronenkonfiguration <sup>2)</sup>. Es muss umso schwerer möglich sein dem nunmehr bereits positiv aufgeladenen K ein zweites Electron zu entreissen, als es hierbei zugleich zu einer wahrscheinlich vollkommen instabilen Electronenverteilung übergehen müsste, während beim Chlorion die Electronenabtrennung direct Ueberführung in atomares Cl bedeuten würde. Bei heteropolaren Stoffen ist daher nur eine Electronenverlagerung, eventuell ein photochemischer Prozess, aber kein photoelectricischer Effect überhaupt wahrscheinlich, es wäre denn bei sehr grosser Energiezufuhr — und dies bestätigt auch die Erfahrung <sup>3)</sup>.

6. Eine zweite Frage, die sich aufdrängt, richtet sich bereits auf eine Consequenz unserer Auffassung des Bequereffectes als auf photochemischer Primär-

<sup>1)</sup> seit 1908. Zeitschr. f. physik. Chem. 63, 683 (1908); vgl. die cit. Arb. von Trümpler.

<sup>2)</sup> s. W. Kossel, l. c. Ann. d. Physik.

<sup>3)</sup> Der Unterschied zwischen homöopolaren und heteropolaren Verbindungen auch im photoelectricischen Verhalten wäre wohl näherer Verfolgung wert, nachdem ja eine Erkenntnis des Wesensunterschiedes zwischen homöopolarer und heteropolarer Bindung gegenwärtig im Brennpunkt des Interesses steht.

wirkung beruhend. Beruht unser Effect wirklich auf einer Electronenverlagerung, der Herbeiführung eines neuen Bohrschen Zustandes, so muss es möglich sein diesen photoactiven Zustand chemisch nutzbar zu machen. Stoffe, die mit dem photochemisch erregten Electrolyten zu reagieren vermöchten, müssten den Bequereffect vernichten, indem sie die electrochemische Auswirkung der Erregung unterbinden. Dies ist in der Tat der Fall, wie Baur und Trümpler zuerst an ihren Uranylsalzen beobachteten.

Die Fluorescenz ist im Sinne unseres Modelles aufzufassen als einfachste Folge der photochemischen Primärwirkung. Das fluorescierende Molekül ist unter Aufnahme von einem  $h\nu$  aus seinem normalen Zustand a in einen neuen b gelangt, der sich durch Electronenverlagerung aus dem ersteren hergestellt hat. Bei der Rückkehr des Electrons in seine ursprüngliche Bahn erfolgt Ausstrahlung des Fluorescenzlichtes. <sup>1)</sup> Fluorescenz tritt also u.a. dann auf, wenn die primäre Lichtwirkung nicht zur chemischen Auswirkung gelangt, sei es weil das erregte Molekül keine genügend lange Lebensdauer besitzt <sup>2)</sup> um zur Reaction zu gelangen, sei es weil es keinen Reactionspartner findet. Würde ein Reagens zugeführt, das mit dem erregten Molekül reagieren kann, so müsste neben und gleichzeitig mit dem Bequereffect — wie beschrieben — auch die Fluorescenz verschwinden. In der Tat ersieht man aus den Versuchen Baur's, dass die Stoffe, deren Zusatz den Bequereffect bei Uransalzen vernichtete, auch die Fluorescenz zum Verschwinden brachten.

Die photochemische Wirkung ist bekanntlich qualitativ und quantitativ charakteristisch abhängig von der Wellenlänge, der photoelectric Effect nur in der einfachen, eingangs beschriebenen Weise. Der Bequereffect schliesst sich auch hierin völlig der photochemischen Wirkung an, soweit das äusserst dürrtliche Versuchsmaterial reicht. <sup>3)</sup> Die Untersuchung des Bequereffectes in völlig unhomogenem Licht, wie es bisher geschah ist übrigens sicher Anlass zu vielen Fehlschlüssen gewesen und hat seine Erforschung sehr hintenangelassen.

7. Solche und ähnliche Betrachtungen, bis zu gewissem Grade auch der Umstand, dass das Atommodell keine andere Erklärung erlaubt, führen uns zu der Anschauung, dass der Bequereffect die electrochemische Auswirkung des photochemischen Primärprozesses ist. Hallwachs- und Bequereffect sind also innerlich verwandte Erscheinungen. Sie stellen als Verwandlungen von Licht in Electricität sozusagen die inversen Vorgänge dar zu den Erregungen von Strahlungen durch Electronenstoss, die besonders bei Gasen neuerdings so erfolgreich durch Franck und Hertz, Tate und Foote u. a. studiert worden sind <sup>4)</sup>.

Durch Electronenstoss kann ein Gas je nach der Energie des stossenden Electrons bekanntlich in zwei Weisen zu Strahlung angeregt werden. Bei einer gewissen Minimalenergie (dem Resonanzpotential)

<sup>1)</sup> vgl. hierzu, Stern und Volmer, Zeitschr. f. wissensch. Photogr. 19, 275 (1920), Physik. Zeitschr. 20, 183 (1919).

<sup>2)</sup> Nach Stern und Volmer beträgt die Lebensdauer eines Bohrschen „b“ Zustandes  $2 \cdot 10^{-8}$  sec.

<sup>3)</sup> v. Thomas, Diss. Freiburg, G. Rabel, Zeitschr. f. wiss. Photogr. 19, 69 (1920), G. C. Schmidt, Wied. Ann. 67 (1899), weitere Litt. bei Rabel l.c.

<sup>4)</sup> vgl. den zusammenfassenden Bericht von Franck und Hertz, Physik. Zeitschr. 20, 132 (1919).

erfolgt Emission einer einzigen Linie, bei einer bestimmten, viel höheren die Emission zahlreicher Linien — (Ionisationspotential). Diese Potentiale — denen das Electron seine Beschleunigung verdankt — geben direct ein Mass für die kinetischen Energien der stossenden Electrons, die genügen um eine Verlagerung —, bezw. Abtrennung eines Electrons im Gasatom zu bewirken. Dem Resonanzpotentialeffect entspricht als inverser der Bequereffect, dem Ionisationseffect das Hallwachsphänomen.

Dieselbe Verlagerung eines Electrons, die Bequereffect und photochemische Reaction veranlasst, kann danach auch rein electricisch erzielt werden. Daher muss auch die electricische Erregung eines Gasatoms (bezw. Gasmoleküls) dieselben chemischen Umsetzungen und nach prinzipiell denselben Gesetzen hervorrufen können, wie die Bestrahlung. Photochemische Prozesse und chemische Wirkungen von Electronen- und Ionenstoss müssen gleichartig sein.

Die chemischen Wirkungen letzterer Art sind ungemein zahlreich — wenn auch kaum systematisch verfolgt. Die Ozonisierung, <sup>1)</sup> die Bildung von  $N_3$  <sup>2)</sup> und  $H_3$  <sup>3)</sup> aus  $N_2$  und  $H_2$  sind nur einfachste Beispiele solcher Reactionen. Hier scheint sich eine Electrochemie der Zukunft zu eröffnen, die theoretisch wie practisch von höchster Bedeutung werden kann. Ist doch schon bei gegenwärtig in der Grossindustrie gebrauchten Prozessen, z. B. der Fixation des Luftstickstoffes, nach Haber & König, <sup>4)</sup> die Mitwirkung von Stossionisation ein wichtiger Factor.

Die Electrochemie der Gegenwart wie der Zukunft hat somit enge Beziehungen zur Photochemie gewonnen. Die Voltaelectricität in Photovoltazellen und Bequerezellen, die statische in den Wirkungen der stillen Entladungen. Und schon heute lassen sich die Übergänge von Strahlung, Electricität und chemischer Energie in mannigfaltigster Weise übersehen.

8. Es würde indessen verfehlt sein angesichts der erzielten Erfolge die Lücken zu übersehen, die nunmehr erst deutlich hervortreten. Erscheinen die Grundwirkungen von Licht und Electricität auf Atom und Molekül — dank der Einblicke in den Atombau — weitgehend geklärt, so sind doch andererseits die Folgevorgänge, die zu den meist allein beobachtbaren Endwirkungen führen, noch vielfach im Dunkel gehüllt. Über den Mechanismus, der von einem neuen Electronenzustand zu chemischen oder electrochemischen Umsetzungen führt, wissen wir nichts. Dies gilt ja auch von den Umwandlungen chemischer Energie in Licht (Chemiluminescenz) oder Voltaelectricität. Wir verzichten daher auf eine Schilderung der Versuche zu solchen weitergehenden Theorien auch des Bequereffectes zu gelangen, trotzdem gerade hier von E. Baur <sup>5)</sup> neuerdings sehr beachtenswerte Ideen geäussert worden sind. Derartige Theorien stossen schon deshalb auf

<sup>1)</sup> Aus der sehr grossen Literatur seien nur die Arb. von Warburg, Leithäuser, Ann. d. Physik. [7]. 13, 464 (1904), Warburg, Jahrb. Radioactiv. u. Electron. 6, 181 (1909), Optisch interessant: K. Stuchthey, Zeitschr. f. wiss. Photogr. 19, 161 (1920).

<sup>2)</sup> Fournbert, Das Ozon (Chemie in Einzeldarstellungen.) Strutt: Proc. Roy Soc. Lond. letzte Mitt. 93, 254 (1917), Tiede & Mitarbb., Ber. d. deutsch. chem. Ges. 46, 340, 4095 (1913), 47, 20, 2283/84 (1914).

<sup>3)</sup> Wendt & Landauer, Journ. Amer. Chem. Soc. 42, 930 (1920).

<sup>4)</sup> vgl. Zeitschr. f. Elektrochem. 13, 725 (1907).

<sup>5)</sup> Helv. chim. acta 1, 186 (1918), Zeitschr. f. Elektrochem. 1921. F. Krüger, Zeitschr. f. Elektrochem. 22, 865 (1916).

Schwierigkeiten weil eben der Mechanismus der Volta- und Kontaktpotentialbildung noch unafgeklärt ist. Auf welche Weise eine Metallplatte, die in eine Lösung des Metallsalzes taucht zur Aufladung gelangt, auf welke Weise dieselbe Platte im Gasraum einer zweiten gegenüber Potential bildet ist nicht anzugeben, Die Nernstsche Theorie der Voltaketten ist ja wesentlich eine Beschreibung, keine wirkliche Erklärung der Vorgänge.

Dass aber eine Aufklärung dieser Fragen die inneren Beziehungen von Bequerel- und Photoeffect nur vertiefen würde geht z. B. aus dem immer beobachteten Parallelismus zwischen Kontaktpotential und photoelectrischer Erregbarkeit hervor <sup>1)</sup>.

Wir sind damit bereits bei den zahlreichen Aufgaben gelangt, die sich der künftigen Forschung speziell beim Bequerel-effect bieten. Der Einfluss der Wellenlänge, der seinen Character als Resonanzphänomen schärfer umzeichnen würde, ist kaum untersucht. Ebenso wenig ist der Einfluss von Medium und Electrodenmaterial, der Effect bei festen Electrolyten u. s. w. studiert. Von höchster Bedeutung wäre endlich die quantitative Verfolgung unseres Effectes im Hinblick auf das photochemische Grundgesetz und als Mittel zur Auffindung der Gesetze der Bequerelpotentiale. Schön auf diesem einzigen Gebiete von den hier gestreift, harret eine Fülle von Fragen der Bearbeitung.

Aber ungeachtet aller dieser Lücken erkennen wir die Brücke von der Electrochemie zur Photochemie als geschlagen. Strahlung und Electricität, seit Maxwell und Hertz innig verknüpft in der electromagnetischen Theorie des Lichtes, immer enger durch die Ergebnisse späterer Forschung vor unserer Erkenntnis verwandt, treten nun auch in ihren Wechselwirkungen zur chemischen Energie nicht mehr als einander fremde Energiearten auf, sondern als verschiedene Äußerungen ein und desselben Grundvorganges: des Spieles von electricischen Störungen mit gesetzmässig angeordneten Systemen electricischer Elementarquanten, den Atomen und Molekülen. Und zugleich ist ein bedeutsamer Fortschritt gewonnen auf dem Wege zur Erkenntnis der chemischen Kräfte selbst.

Groningen, December 1921.

Anorg. Chem. Labor. der Rijks-Universiteit.

### BOEKAANKONDIGINGEN.

53 + 54(05)(42)

Fortschritte der Physik und Chemie, dargestellt durch Münchner Forscher. Süddeutsche Monatshefte, Sonderdruck; Hauptauslieferung, F. Volkmar, Leipzig, Königstr. 35.

Inhoud: 8 opstellen over moderne problemen der natuur- en scheikunde voor wetenschappelijk niet-onderlegde lezers, uit de pen o. a. van Sommerfeld, Wien, Fajans, Kossel. Populaire wetenschap in de beste betekenis des woords, broodnoodig tevens voor ieder land, om breede kringen der bevolking te leeren inzien, dat noodzakelijke bezuinigingen niet mogen worden toegepast op subsidies voor hoogeschool, universiteit en andere wetenschappelijke instituten. Kuno Wolf.

\* \* \*

<sup>1)</sup> Vgl. Millikan, Proc. Nat. Acad. 2, 21, Physical Rev. 7, 18, 355 (1916).

5301 : 531.18(022)

L'éther et la theorie de la relativité, par Albert Einstein. Traduction française par Maurice Solovine; Paris, Gauthier—Villars, Editeurs etc., 1921, 15 pp., 2.50 fr.

Uitstekende vertaling van de bekende Leidsché Rede op 5 Mei 1920. Zeer belangrijk wegens het in de laatste jaren eenigzins gewijzigde oordeel van Einstein over het aether-vraagstuk: Bestaat ze? ... bestaat ze niet? ...

De schrijver zet scherp uiteen het onderscheid tusschen het gravitatie-veld en het electromagnetische veld — twee geheel verschillende realiteiten, die men ook door de begrippen „ruimte” en „stof” kan aanduiden. Geen enkel ruimtedeel zonder gravitatie-potentialen, welke ten nauwste aan de eigenschappen der „ruimte” verbonden zijn. Maar ruimte-elementen zonder electromagnetisch veld (zonder elementaire stofdeeltjes, d. w. z. electronen, die niet anders zijn dan plaatselijke condensaties van het e-m-veld) zijn zeer goed voorstelbaar.

Het is echter jammer dat de auteur intusschen den bekenden Weyl (dien hij, lichtelijk spottend, „mathematicus” noemt, alsof Einstein in den grond niet evenzeer mathematicus is!) — welke juist een geniale poging deed, de tegenstelling ether—stof op te heffen — eenigzins afkammend bespreekt.

J. J. van Laar.

\* \* \*

536.7 : 533(022)

Technische Wärmelehre der Gase und Dämpfe von Franz Seufert, 2te Auflage met 26 Textabbildungen und 5 Zahlentafeln; Berlin, Julius Springer, 1921, 81 bladz.

Een kort, doch duidelijk geschreven boekje waarin enkele belangrijke onderwerpen uit de thermodynamica worden behandeld, zooals deze noodig zijn voor 't goed begrip van de werking van onze krachtmachines, compressors en koelmachines. Door een groot aantal rekenvoorbeelden wint het aan didactische waarde. Vooral voor de chemici die de thermodynamica slechts oppervlakkig hebben behandeld en niet over de handboeken van Schüle of van Zeuner beschikken acht ik het een zeer bruikbaar boekje. Een toevoeging van een groot, uitslaand I. S. diagram zou voor een volgenden druk aan te bevelen zijn.

B. Wigersma.

\* \* \*

54 : 664(022)

Probleme und Aufgaben der Nahrungsmittelchemie von Dr. Egon Eichwald; Dresden und Leipzig, Verlag von Theodor Steinkopff, mit 2 Abb., 99 S., geheftet Fl. 2.40.

Op duidelijke en onderhoudende wijze worden in dit boekje verschillende problemen besproken, waarvan de oplossing tot het terrein van den voedingsmiddelscheikundige behoort. Ten deele geldt dit problemen, die de organische chemie tot grondslag hebben, zooals de synthese der eiwitten en de constitutie der vetten, ten deele zulke, waarvan de oplossing langs fysisch-chemischen weg gezocht moet worden. Onder deze wordt vooral aan colloïdchemische vraagstukken een belangrijke plaats ingeruimd. In de meeste gevallen geeft de schrijver aan, op welke wijze ongeveer het gestelde doel bereikt zal kunnen worden. Toepassingen op enkele voedings- en genotmiddelen, zooals melk, bier, wijn, brood, toonen het nut van het aangevoerde in concrete gevallen aan. Een niet te vermijden gevolg van het aanstippen van allerlei nog onopgehelderde zaken is een gevoel van onbevredigdheid, dat men bij het doorlezen krijgt; aan den anderen kant kan dit tot verdere studie en mogelijk tot eigen onderzoek prikkelen en dat is juist de bedoeling van het werkje. De lezing er van kan dan ook zeer worden aanbevolen.

G. J. van Meurs.

\* \* \*

541.2:536.722(022)

Die experimentellen Grundlagen der Quantentheorie, von Walther Gerlach in Frankfurt am Main. Mit 43 Abbildungen (Sammlung Vieweg, Heft 58; Druck und Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1921, 143 blz., 18 M. + etc.

Heel geschikt boekje. Completeert op gelukkige wijze de beide Valentiner's (Heft 15 en 16). Het stelt zich hoofdzakelijk op den bodem der door Bohr ontwikkelde beschouwingen en modellen. In een kort bestek is zeer veel materiaal bewerkt en wij kunnen het uiterst gedocumenteerde werk dan ook ten zeerste aanbevelen. Vooral zij de aandacht gevestigd op de bepaling van h uit de „Anregungs“- en Ionisatie-potentiaal en op het tabelarisch overzicht op p. 24, waaruit voor h de gemiddelde experimentele waarde  $6.560 \cdot 10^{-27}$  zou volgen.

Verder op het hoofdstuk over de spectra van Helium en Parhelium (p. 33 e. v.) en het atoommodel van het normale Helium (zie eveneens p. 39-40; ook voor het H<sub>2</sub>-model), en dat over de praecisie-metingen van Wagner, Duane-Hunt e. a. aangaande het werkingsquantum, welke tot  $6.53 (\pm 0.01) 10^{-27}$  voeren.

Ook vermelden wij de bekende lichtemissie-modellen op p. 87 en 90, en ten slotte het geheele 5<sup>e</sup> en 6<sup>e</sup> hoofdstuk over de Einstein'sche quantenwet voor het licht-electrische effect en over de Photochemie. Vooral den lezers van Adriani's artikelen in de Nummers 42 en 44 van het Chemisch Weekblad zeer aan te bevelen.

Geen formules en geen mathematische ontwikkelingen. Niets dan uitstekend bewerkt en gerangschikt feiten-materiaal. Wat wil men meer?

J. J. van Laar.

\* \* \*

544(022)

Volhard's Anleitung zur qualitativen chemischen Analyse von H. v. Pechmann. 15. veränderte Auflage. Als Manuskript gedruckt; München, Chemisches Laboratorium des Staates, 1920, 142 p.p.

In dit werkje worden alleen de reacties der kationen besproken, terwijl slechts die der meest voorkomende anionen even worden genoemd. Na de bespreking van de eigenschappen en eventueel ook de bereiding van een zout, volgen de reacties op het kation ervan. Door het plaatsen van vraagtekens en het stellen van vragen wordt de lezer of praktikant dikwijls gedwongen, zich voor verschillende feiten een verklaring te geven. Hierdoor vermeerderd de paedagogische waarde van het boekje, dat zoowel bij het middelbaar als bij het elementair hooger onderwijs aan den student goede diensten kan bewijzen.

I. M. Kolthoff.

\* \* \*

544(0834)

Tafeln zur qualitativen chemischen Analyse zusammengestellt von H. v. Pechmann. 15. Aufl. Als Manuskript gedruckt; München, Chemisches Laboratorium des Staates, 1920, 39 p.

Dit werkje, dat ook voor beginnelingen is geschreven, geeft een schema van de kwalitatieve anorganische analyse, zonder daarbij ter bevordering van het overzicht de gegevens in den vorm van tabellen te vereenigen. Behoudens enkele opmerkingen, beantwoordt de inhoud overigens geheel aan het doel, waarvoor het door den auteur is geschreven.

I. M. Kolthoff.

\* \* \*

544.8 + 545.8(021)

Elementary Chemical Microscopy by E. M. Chamot, Prof. of Chemical Microscopy and Sanitary Chemistry, Cornell University, Second Edition; Wiley & Sons, New-York (London, Chapman & Hall), 1921, 479 blz., 25 sh.

Bij aankondiging en waardeering van een boek ga je

het onwillekeurig vergelijken met de werken die je geregeld gebruikt. Dan frappeert je hier bovenal, dat het van alle belangrijk afwijkt. Günther, Hager-Mez' e.d. behandelen meer uitvoerig de physica van den microscop, geven formules en berekeningen, bevatten veel illustraties. Het aangekondigde boek begint direkt over objectieven en oculairen te spreken, vervolgens over lichtbronnen; ultramicroscopen, hulpapparaten enz. Voor chemische laboratoria wordt bovenal het binoculaire microscop aanbevolen. In het bijzonder wordt aandacht geschonken aan de toepassing van den microscop door den scheikundige: aantoonen van kationen en anionen, smeltpuntbepaling, kristalonderzoek. Zoo is het boek een samensmelting geworden van physische werken als van Günther, boeken over speciale onderwerpen als polarisatiemicroscop door Weinschenk, over toepassingen als microchemie door Emich. Een werk echter met zeer eigen karakter; eenvoudig van opzet en helder van schrijfrant.

D. H. Wester.

\* \* \*

546(075)

J. R. Partington. A Textbook of Inorganic Chemistry for University Students. Macmillan & Co., Londen, 1921. XII + 1062 bladz.

Dit boek, door den schrijver als leidraad bij zijn colleges bedoeld, is voor dit doel zeer geschikt, omdat het uitmunt door een goed overzicht, een beschrijving tusschen den tekst van ruim 350 collegeproeven, duidelijke teekeningen en schema's van fabrieksprocessen. Doordat de schrijver steeds alles bevattelijk wil behandelen en niet te uitgebreid wil zijn, heeft hij hier en daar wel eens aan de juistheid te kort gedaan, o. a. bij den osmotischen druk en electrolyse.

Het theoretisch gedeelte is uitvoerig, maar niet uitgebreid, uitgezonderd de specifieke warmten. Zoo vindt men er slechts enkele graphieken en is de phasenregel zelden toegepast. Het bevat enkele portretten, meest Engelsche. In het hoofdstuk over den atombouw vindt men Moseley's röntgenspectra wel vermeld, het isotopenonderzoek van Aston echter nog niet.

Het geheel maakt een zeer goeden indruk, is beknopter dan Mellor, uitgebreider dan Holleman. Het verklaren der feiten is voor den schrijver de hoofdzaak.

W. F. Brandsma.

\* \* \*

547(082)

Wissenschaftliche Forschungsberichte: Naturwissenschaftliche Reihe, herausgegeben von Dr. R. Liesegang. Band, III; Organische Chemie, bearbeitet von Dr. R. Pummerer; Dresden u. Leipzig, Verlag von Th. Steinkopff, ingen. f 5.75.

Blijkens de inleiding bedoelt dit boek, onderdeel ener serie, een brug te slaan tusschen de „reine Wissenschaft“ en de „naturwissenschaftlich Interessierten“. Of deze laatste, voor zoover hij geen speciale studie van de chemie heeft gemaakt, er wat aan heeft betwijfel ik; het is een beknopt overzicht van het belangrijkste wat er de laatste tien jaren op organies gebied gevonden is. Voor den organicus is het daarom een heel aardig boek, schoon de persoonlijke smaak van den schrijver wel wat heel erg bemerkbaar is bij de behandeling der onderwerpen. Waarom bijv. tien bladzijden over organiese metaalverbindingen en slechts drie over refraktie en absorptie. De methyleering der suikers van Ivine wordt even in twee regels behandeld, het werk van Boësen niet genoemd. Maar de schrijver moest bij de grote hoeveelheid stof natuurlijk wel schiften.

Voor een ingenaaid boekje van 180 blz. op slecht papier gedrukt, is de prijs exorbitant hoog.

J. J. Luyten.

\* \* \*

548.1 : 538.3(022)

Wirbelkristall und electromagnetischer Mechanismus, von Dr. Carl Westphal. Mit 30 Abbildungen; Braunschweig, Druck und Kommissionsverslag von Friedrich Vieweg & Sohn, 1921, 32 blz., 3 M. + etc.

Deze bespiegelingen behooren tot de categorie der verongelukte electromagnetische aethermodellen. Ik vrees zeer, dat ze op nog minder zullen uitloopen dan de vele voorgaanden. Sinds Maxwell's beroemde uitspraak: *There is something rotating in the electromagnetic field* (niet „rotten in the state“!) zijn we op dit gebied, ondanks Maxwell zelf, Kelvin, Larmor met zijn gyrostatischen aether, Heaviside e. a. nog geen stap verder gekomen. [Verg. ook de 7 regels in Lamb, p. 153 (Art. 130) (1<sup>e</sup> druk van 1879) in het hoofdstuk over de werwelbeweging — beginnende met „A relation of exactly the same form“...]. Zullen de „Zyklone“ en „Antizyklone“ (alles met een *z* en een *k*), die om de atomen woeden, het wel doen? Zou de Natuur zich werkelijk van zulke kinderlijke mechanismen, als op p. 22—26 zijn voorgesteld, bedienen?

Enkele opmerkingen op p. 28 en het „Nachwort“ (p. 29—32) zijn vrijwel het eenige, waarin het gezonde verstand zijn rechten herneemt.

J. J. van Laar.

\* \* \*

549.2(022)

J. Coggin Brown, Notes on Manganese Ores, on Magnesite and Monazite, Antimony, Arsenic and Bismuth, on Chromite and Molybdenum, on Tin, on Bauxite, Borax Corundum and Garnet, on Mica. Bulletins 2, 3, 6, 9, 11, 12 en 15 of Indian Industries and Labour, published by order of the Government of India; Calcutta, 1921. De eerste vijf kosten 4 annas per stuk, No. 12 10 annas en No. 15 9 annas.

Deze brochures hebben zonder eenigen twijfel waarde, wanneer men iets wil weten over de genoemde-producten. In vele gevallen zijn echter de statistieken niet bijgewerkt. Ze zijn geschreven vooral met het oog op de Indische producten en afzetmogelijkheid. Het mag echter ook hier wel eens worden gezegd, dat betreurd moet worden, dat zooveel dubbel werk wordt gedaan, daar de meeste gegevens ook kunnen worden gehaald uit onlangs verschenen (en voor een deel hier besproken) publicaties van het Imperial Institute en uit die van het Amerikaansche Bureau of Standards. Ook voor de publicatie der gegevens voor de economische studie der technische producten zou internationale samenwerking en vermindering van dubbel werk van zeer groot belang kunnen zijn. No. 13 dier bulletins handelt over „chemical researches in progress“ en is slechts van belang voor Eng.-Indië, daar het geeft welke onderzoekingen er aan den gang, welke er beëindigd en welke er gestaakt zijn.

J. F. van Oss.

\* \* \*

55 : 016

Wissenschaftliche Forschungsberichte Band II. Dr. A. Born, Allgemeine Geologie und Stratigrafie; Theodor Steinkopff, Dresden und Leipzig 1921, 145 blz., f 3.20

In een voorwoord wijst de schrijver er reeds op, dat het eigenlijke doel der uitgave, n.l. een overzicht te geven van het belangrijke in de oorlogsjaren op dit gebied gepubliceerde, niet bereikt werd, en dat het boekje daardoor geworden is een literatuurlijst, systematisch gerangschikt. Wat de algemeene geologie betreft, valt dit nog al mee, op 27 bladzijden literatuurlijst komen 25 blz. overzicht.

Zoowel voor de stratigrafie als voor de regionale geologie is het overzicht van weinig beteekenis; het blijkt ook, dat een groot deel van hetgeen in het buitenland (vooral Amerika) gedurende de oorlogsjaren verschenen is, den schrijver niet heeft bereikt.

J. Bakker Gz.

\* \* \*

552(038)

A. Holmes, The Nomenclature of Petrology; London, 1920, Thomas Murby & Co., 8°, 284 pages, cloth.

De schrijver, demonstrator voor de geologie aan het Imperial College of Science and Technology te Londen, welbekend door zijne bepalingen van den ouderdom der mineralen uit radioactieve metingen, heeft met het verzamelen van deze technische uitdrukkingen, welke in de petrografie gebruikelijk zijn, een goed werk verricht en aanspraak verworven op den dank van allen, die van tijd tot tijd genoodzaakt zijn om de petrografische vakliteratuur te raadplegen. De nomenclatuur der petrografen is nog subjectiever dan die in vele andere beschrijvende wetenschappen: elke auteur houdt er veelal een eigen vocabularium op na of fabricceert nieuwe woordcombinaties om de tallooze overgangs- en grensvormen in de structuur der gesteenten aan te duiden.

De lijst van uitdrukkingen en hunne explicatie omvat 220 bladzijden met ca. 1500 artikelen; dan volgen twee lijsten met speciaal Fransche en Duitsche technische termen, terwijl in een appendix een aantal tabellen voor de classificatie van gesteenten naar hunnen verzadigingsgraad aan kiezelzuur, alsmede van metamorfgesteenten en meteorieten, zijn bijeengevoegd. Uit den aard der zaak is de lectuur van het boek droog en de inhoud zakelijk, zooals men dat bijv. bij een woordenboek ook vanzelfsprekend zou achten.

F. M. Jaeger.

\* \* \*

6(05)(54)

Journal of Indian Industries & Labour, Vol I, Part. 3, August 1921; Calcutta, Superintendent Government Printing, India, blz. 267—409.

In een reeks van 8 opstellen (blz. 267—356) als hoofdinhoud, worden de volgende onderwerpen behandeld: acetonwinning, preventieve maatregelen tegen mijnongelukken, moederschap en fabrieksarbeid, Indische edelgesteenten, munitie- en glasfabrikatie, scheepsbouw, handelscholen. De acetonwinning (Government Acetone Factory at Nasik) is een procédé, waarbij — voor zoover 't Ref. bekend is — voor 't eerst de acetonwinning op technische schaal door middel van anaerobe-bacteriën plaats vindt (culturen van Charles Weizmann, Manchester University, 1915). Deze micro-organismen fermenteren koolhydraten, waarbij aceton en butylalcohol ontstaan. 't Rendement is functie van 't zetmeelpercentage der grondstoffen, daarom hooger bij rijst dan bij maïs, aardappelen of wilde kastanjes: Men wijnt uit 100 t. rijst 8 t. aceton en ongeveer 16 t. n. butylalcohol.

Kuno Wolf.

\* \* \*

615(072)(42)

Arbeiten aus dem Pharmazeutischen Institut der Universität Berlin, herausgegeben von Prof. Dr. H. Thoms, 12<sup>ter</sup> Band; Urban & Schwarzenberg, Berlin, Wien, 1921.

Deze bekende en in vakkringen zeer gewaardeerde jaarboeken leggen steeds weer een lofrijk getuigenis af, van de veelzijdigheid en energie des leiders van genoemd laboratorium: Prof. Thoms. Deze keer is het geen „jaarverslag“; de onheilstichtende oorlog heeft de reeks onderbroken. De wetenschappelijke arbeid, sedert 1914 in het laboratorium van Thoms verricht — behalve onderzoeken dienste der legerautoriteiten — is hier samengevat. Bijna alle mededeelingen zijn reeds elders gepubliceerd. Het 433 bladzijden tellende, keurig verzorgde en gebonden boekwerk omvat niet minder dan 56 onderwerpen. I. Anorganisch- und organisch-chemische Arbeiten (A. Arbeiten allgemeinen Inhalts. — B. Arbeiten über Katalyse). — II. Arbeiten aus der Abt. z. Untersuchung v. Arzneimitteln u. Giftstoffe. — III. Arbeiten über Arzneipflanzenkultur. — IV. Arbeiten a. d. Abt. f. Unters. v. Nahrungs- und Genussmitteln und technischen Produkten.



## — V. Vorträge. — VI. Apparaten und Utensilien.

D. H. Wester.

\* \* \*

615.9(022)

A. L. Marchadier et A. Goujon, Les poisons méconnus; Paris, 1921, E. Flammarion, 284 pag., 7 fr. 50.—

Dit boekje vormt een deel der bekende Bibliothèque de philosophie scientifique en wil een overzicht geven van de vergiften, die gewoonlijk in de boeken over toxicologie niet worden behandeld doch welke meer slachtoffers maken dan de vergiften, waarvan de gifmengers zich bedienen. Men vindt dan ook in het boekje, dat zeer populair is geschreven, een overzicht van de vergiften — zoowel scheikundige als biogene — waarmee men in het dagelijksche leven in aanraking kan komen. De schrijvers hebben ijverig samengelezen, wat op dit gebied in boeken en tijdschriften wordt vermeld en hebben hier en daar hun eigen ervaringen ingevlochten.

L. van Itallie.

\* \* \*

641:54(022)

Theorie und Praxis des Küchenbetriebs auf wissenschaftlicher Grundlage für den häuslichen Frauenberuf von Dr. J. Roland; X + 292 pag., Th. Steinkopff, Dresden.

Dit werk tracht te voorzien in de leemte aan kennis die menige huisvrouw (ook de vrouw van den chemicus) op 't gebied van huishoudelijke economie en levensmiddelenleer zal vertoonen.

In 't eerste algemeene deel worden keuken en haar infichting benevens de levensmiddelen behandeld. In 't tweede specialere deel krijgen vleesch, eieren, melk, vetten, meel en groenten elk hun deel. Tenslotte een hoofdstuk over de bijkomstige ingrediënten als zout, specerijen, vruchten, thee, koffie enz.

Dit boek is niet om te lezen maar om erin te bladeren. Het geeft antwoord op vele vragen waarvan de meeste vrouwen het waarom niet kennen. De chemische kennis in dit boek, verwerkt, is begrijpelijk gemaakt ook voor leeken. Geen formules, slechts eene enkele schematische aanwijzing; het hoofdstuk vetten lijkt alleen wat te chemisch behandeld. Geen leek zal zich in capron-caprylzuurglyceride verdiepen, al komt dit in het botervet voor! Maar in 't algemeen is de behandeling begrijpelijk. Een aanbevelenswaardig boek voor de vrouw die haar huishouden op wetenschappelijke basis en, wat meer zegt, zoo economisch mogelijk wil inrichten!

Louise W. Singels.

\* \* \*

661.98:331(022)

Statistical Supplement to the Final Report of the Nitrogen Products Committee, compiled by J. A. Harker; London, H. M. Stationery Office, 1921, 22 pgs., folio, sh. 1.—

Dit supplement op het bekende mooie rapport geeft de statistische cijfers over dit groote gebied, bijgewerkt tot en met 1920, zoodat ieder, die zich bezig houdt met de studie der kunstmestsoorten dit rapport kan gebruiken ter besparing van de groote moeite van het uitzoeken der oorspronkelijke publicaties.

J. F. van Oss.

\* \* \*

662.621(022)

Ths. Gray & J. G. King, The Assay of Coal for Carbonisation Purposes; a new laboratory method. Fuel research board, techn. paper No. 1; London, H. M. Stationery Office, 1921, 13 pgs /6.

De schrijvers hebben een methode uitgewerkt voor de analyse van steenkool voor gas- en kookfabrieken, die

misschien ook elders van nut kan zijn. Ze hebben gezorgd, dat ook op kleine schaal de producten teer, water, gas en kooks vrij nauwkeurig kunnen worden bepaald en ook hunne eigenschappen. Ze dragen zorg, dat door snel wegvoeren der ontledingsproducten kraken zooveel mogelijk wordt vermeden, terwijl alles gebeurt met zeer eenvoudige middelen. Een schetsteekening van het geheel en van een belangrijk onderdeel verduidelijkt alles zeer. Het boekje verdient ongetwijfeld ook de volle aandacht van chemici der gasfabrieken.

J. F. van Oss.

\* \* \*

663.4 0025(021)

Maschinen-Kontrolle und Maschinen-Betriebsführung in den Gärungsgewerben. Von Dr. Ing. Karl Fehrmann. Zweite erweiterte Auflage; Verlag von Paul Parey, Berlin, 1921; 357 Seiten mit 151 Textabbildungen, Preis geb. Mk. 64.—

De tweede druk van dit voortreffelijke boek is vermeerderd met de behandeling van de absorptie-ijsmachine, terwijl het eerste hoofdstuk over „Wärme und Arbeit“ wegens het groote belang der warmtetechniek in brouwerijen meer dan verdubbeld is. Schr. behandelt o.a.: stoomketel, broûwketel, warmwaterbereiding, wortkoelers, gistkuipkoelers, destilleerapparaten, stoommachines, ijsmachines, water- en luchtpompen, en geeft telkens een kort overzicht van de eischen, waaraan de verschillende inrichtingen in de fabriek hebben te voldoen. Hieraan aansluitend worden berekeningen gegeven in verband met de te maken bedrijfscontrole. Het boek kan als een der beste op brouwerijgebied worden beschouwd en behoeft als zoodanig geen verdere aanbeveling. Deze uitgave is wederom keurig verzorgd.

L. Heintz.

\* \* \*

663.4(021)

Malterie et Brasserie, par E. Boullanger, sous-directeur de l'Institut Pasteur de Lille. Deuxième édition entièrement refondue; Librairie J. B. Baillière et fils, Paris, 1921, 688 pg. avec 218 figures, prix 20.— francs.

Dit uitvoerige werk geeft een duidelijk beeld van den Franschen stand der techniek en wetenschap op mouterijen en brouwerijgebied. Hetgeen het boek bijzonder aantrekkelijk maakt, zijn de vele aanhalingen uit de literatuur, die aan verschillende hoofdstukken zijn toegevoegd, alhoewel de nieuwere literatuur nog niet wordt gememooreerd. Ook de behandeling der technische inrichtingen zoude door toevoeging van een beschrijving van modernere toestellen b.v. vatenwasch- en pekmachines voor het grootbedrijf kunnen worden gecompleteerd, evenals b.v. de Lindnersche druppelcultuur bij de bacteriologische onderzoekingen een plaats had mogen vinden. Niettegenstaande deze enkele onvolmaaktheden kan dit boek zeker den betrokken vakkringen worden aanbevolen. Een gelijkmatig groote letter alsmede duidelijkere afbeeldingen zullen bij den volgenden druk het werk ten goede komen.

L. Heintz.

\* \* \*

664.641(021)

Prof. Dr. R. O. Neumann, Die im Kriege 1914—1918 verwendeten und zur Verwendung empfohlenen Brote, Brotersatz- und Brotstreckmittel; Berlin, Jul. Springer, 7 u. 304 S., 1920.

In dit uiterst interessante, prettig geschreven boek is de zeer omvangrijke gedurende de oorlogsjaren in de centrale rijken verschenen literatuur over oorlogsbroodsoorten tot een overzichtelijk geheel verwerkt. Over een kleine 100 broodsoorten, uit of met zeer uiteenlopende, soms alleronomogelijkste grondstoffen vervaardigd, vindt men hier meer of minder uitvoerige gegevens bijeen. De meeste hiervan zijn intusschen nooit in het groot bereid en hebben het vaak niet verder gebracht dan tot een min

of meer pompeuze aanbeveling; slechts enkele soorten, het aardappel (K- en K.K-) brood en de door hoogere uitmaling der granen te verkrijgen broodsoorten zullen heel misschien ook in normale tijden nog eenige betekenis houden. Ook voor de buitensporige phantasie van op winstbejag uitzijnde „uitvinders” levert dit boek een voortreffelijk bewijs! Men leze b.v. de § over het beruchte stroomeelbrood en die over radiumbrood.

Met 21 broodsoorten, welke langer of korter tijd in het verkeer zijn geweest, zijn door den schrijver op zichzelf uitvoerige stofwisselingsproeven genomen; voor een aantal andere is dit door andere onderzoekers geschied. Juist de uitvoerige bespreking van deze onderzoekingen maakt het boek zoo belangwekkend. Een groot aantal belangrijke hygiënische en physiologische feiten kwam hierbij aan den dag; tal van strijdvrage betreffende bereiding, samenstelling, verteerbaarheid enz. van het brood zijn door de noodzakelijk geworden intensieve wetenschappelijke bewerking van het gebied der broodverzorging opgelost. Ref. kan een bestudeering van dit werk, dat zoo gunstig afsteekt bij de meeste literatuur over „Ersatzstoffen” zeer aanbevelen. P. E. Verkade.

\* \* \*

699.913(021)

Lehrbuch der Metallographie. Chemie und Physik der Metalle und ihrer Legierungen, von Gustav Tammann, Direktor des Instituts für physikalische Chemie in Göttingen. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 219 Figuren im Text; Leipzig, 1921, Verlag von Leopold Voss, 402 pp., 98 M. + Zusätze.

Deze tweede druk onderscheidt zich van den eersten doordat de ruimtestructuur der vaste lichamen — hoofdzakelijk in de hoofdstukken over de physische en chemische eigenschappen van legeringen en over de rekristallisatie — meer op den voorgrond zijn geplaatst. Zie b.v. de blz. 18, 19 en speciaal 329—346. Overigens de bekende hoofdstukken met enkele diagrammen van smeltlijnen en een vrij uitvoerige beschrijving van de meest bekende en representatieve binaire metaalcombinaties. Het boek geeft een goed overzicht van alles wat op de metalen en hunne legeringen betrekking heeft, hetgeen niet te verwonderen is bij een schrijver die met zijn talrijke leerlingen zelf zoo'n groot aandeel heeft gehad in de experimenteële ontwikkeling dezer wetenschap. Theoretische beschouwingen en ontwikkelingen komen in het werk bijna niet voor; dit verhoogt er de waarde van, aangezien dergelijke beschouwingen nooit de sterkste zijde van den auteur zijn geweest. Eenige goede tabellen en overzichten vermeederen eveneens de waarde van het alleszins bruikbare boek. Alleen is het jammer dat daarin (b.v. wat smelt- en kookpunten betreft) niet altijd de laatste en verbeterde uitkomsten zijn gebruikt. De meeste numerieke opgaven dateeren niet verder dan 1910 à 1911.

J. J. van Laar.

\* \* \*

677.31003(032)

B. G. L. Enslin, De Wolindustrie, Pamflet No. 4, 1920, v. h. Departement van Landbouw der Unie van Zuid-Afrika; Pretoria, Gouvernements-Drukkerij, 62 blz., prijs 1/—.

Dit boekje is, gelijk de ondertitel aangeeft, een Rapport van Onderzoek in de Wolindustrieën van Groot-Britannië en de Vereenigde Staten van Amerika, met het doel de industrie in Zuid-Afrika te bevorderen. Het bevat in een kort bestek een groot aantal kostbare gegevens over wolsoorten, toepassingen van de wol, wolproductie en -consumptie van de verschillende landen der wereld, methoden van wolverkoop, gebreken van Zuid-Afrikaansche wol e.d., Daarnaast vindt men beschouwingen over de mogelijkheid van vestiging in Zuid-Afrika van „wol-

fabrieken” (d.z. spinnerijen en weverijen) o.a. aan de hand van beknopte, vergelijkende begrotingen voor de inrichting van wolfabrieken in Engeland en de U. S. en van vergelijkende opgaven omtrent arbeidsloon in de wolindustrie voor een aantal landen. Deze cijfers hebben alle betrekking op de jaren vóór 1914, weerspiegelen dus volstrekt niet de tegenwoordige verhoudingen en leenen zich slecht voor toepassing op Zuid-Afrikaansche toestanden van 1920. Aan het slot vindt men enkele mededeelingen over zgn. bokhaar (angorawol, haar van de angorageit: capra hircus angorensis). P. E. Verkade.

\* \* \*

77(075)

J. I. Pigg., F.R.M.S., F.R.P.S., The Photographic Instructor. Revised by P. R. Salmon, F.R.P.S. With twenty-three full-page plates by the author. 6<sup>th</sup> Ed., 252 pag., 12 × 18; Chapman & Hall Ltd., London, 1921, prijs 3/6 nett.

Een boek voor beginnenden, geschreven met een Fransche tint van korthed en zakelijkheid en dat, behalve de gewone fotografie, de kleurenfotografie (18 blz.), de fotomicrografie (6 blz.), de telefotografie (5 blz.), de sténopéfotografie (3 blz.), de fotomechanische processen (11 blz.), de Röntgenfotografie (5 blz.) en de kinematografie (6 blz.) behandelt. De laatste paragrafen meer bedoeld ter oriëntering.

Hier en daar zijn drukfouten blijven zitten, maar de twee laatste zinnen op blz. 141 zijn een puzzle geworden, waarvan de oplossing wordt gevonden door de regels in de volgorde 1, 2, 6, 5, 4, 3 te lezen. Overigens laat het boek aan duidelijkheid niets te wenschen over en kan als zoodanig worden aanbevolen. F. K. Stephan.

#### CHEMISCH-ECONOMISCHE EN INDUSTRIEËLE BERICHTEN.

##### Nieuwe kunstmeststoffen.

Reeds meerdere jaren is men bezig met het zoeken naar methoden ter verwerking van natuurlijke fosfaten waarbij dan zwavelzuur, vergeleken met de gewone superfosfaatbereiding, gespaard zou kunnen worden. Men tracht volgens die methoden een citraat-oplosbaar fosfaat te maken. Vijftien jaren geleden vestigden Duitsche landbouwhoogleraren de aandacht op phonoliet, een silikaat uit den Eifel dat kalium bevat; door Nederlandsche proefstations kon de kali met zoutzuur niet onttrokken worden en daarop grondde men de niet-assimileerbaarheid van phonoliet, ofschoon die hiermee niet afdoende bewezen was. In de laatste jaren maakt de „Rhenania-Phosphat” Mij. een nieuwe kalifosformest door in oude cementovens (schachtovens) fijngemalen phonoliet met calciumfosfaat te sinteren bij 1400°. Het gemalen eindproduct komt in den handel als Rhenaniafosfaat; het is goed citraat-oplosbaar.

Gedurende den oorlog werd vanuit Italië veel reclame gemaakt voor het z.g. tetrafosfaat dat bereid werd door fijngespoederd fosfaat met gemalen kalksteen en keukenzout te verhitten op ca. 700°. Daar men er thans niets meer over hoort schijnt dit tetrafosfaat niet aan de verwachtingen voldaan te hebben. Prof. Palmer te Stockholm heeft in den laatsten tijd een electrolytische methode uitgevoerd, waarbij grof gemalen apatiet (calciumfosfaat met gering gehalte aan halogenen) bij gewone temperatuur behandeld wordt met de anodeoplossing (die dus zuur is) van een geëlectrolyseerde natriumchloraat of -perchloraatoplossing; de behandeling geschiedt in een houten bakken met geperforeerde bodems, waarin zich apatiet bevindt en die door de oplossing achtereenvolgens, volgens het tegenstroomprincipe, doorlopen worden. Daarna wordt in verzadigingskuipen de alkalische kathodenvloeistof toegevoegd, tot dat de reactie zwak zuur is; hierdoor ontstaat een kristallijn neerslag van zuur calciumfosfaat. Door filtreren en uitwassen is de moederloog terug te winnen. De volledigheid hiervan is natuurlijk van groot belang voor het geheele procédé; slechts 1% van het fosfaatgehalte der grondstof blijft in de oplossing achter; aan die oplossing wordt dan de rest van de kathodoplossing toegevoegd, waarbij de kalk grootendeels als hydroxyde neerslaat, terwijl met koolzuur de

laatste sporen verwijderd worden. Nu wordt gefiltreerd en de oplossing gaat weer naar de electrolytische cellen terug. Palmer deelt niets mede over de mogelijkheid van herhaald gebruiken van dezelfde oplossing. Het eindproduct bevat 36—38% totaal-fosforzuur; van het fosforzuurgehalte van apatiet is 95% citraat-oplosbaar geworden. Deze methode kan van belang worden, als men hydroelectrische kracht ter beschikking heeft evenals de twee volgende procédé's, welke beide, uitgaan van kalkstikstof, [onder den naam „ammophos" wordt in Amerika een stof in den handel gebracht, bereid door uit kalkstikstof ammoniak te maken en deze te leiden in een oplossing van monocalciumfosfaat]. De Fransche Maatschappij „Société des Produits azotés" zet kalkstikstof eerst om in cyanamide met behulp van koolzuur uit de kalkovens, die reeds de kalk voor het carbide leveren en maakt dan met behulp van zwavelzuur ureum vrij; dit geeft met tricalciumfosfaat een zeer bruikbare mest met 11% fosforzuur en 11% stikstof in den vorm van het zeer goed assimileerbare ureum. De fabricage kan zô geleid worden, dat het verbruik van zwavelzuur gelijk is aan dat voor de gewone superfosfaat-bereiding. Het nieuwe product heet „Phosphazote". D. & v. G.

\* \* \*

#### De productie van zwartsel uit natuurgas in de Ver. Staten.

In de Vereenigde Staten komt het natuurgas in ontzaglijke hoeveelheden voor en een aparte industrie houdt zich bezig met de verwerking ervan. Het gas dient allereerst voor huishoudelijk gebruik, terwijl daarnaast de industrie tegen een gereduceerd tarief ervan gebruik maakt. Op de plaatsen waar de bovenstaande verbruikers niet in aanmerking komen, dient het gas, na de winning van de benzine eruit, voor de bereiding van zwartsel. Het gas wordt daartoe geleid door een groot aantal branders, van waaruit de vlam tegen een roterend, gegroefd stalen oppervlak slaat. Dit geheel bereikt soms een lengte van 30 M. en bevindt zich in een ijzeren gebouw, waardoor de luchttoevoer zorgvuldig kan worden geregeld. De bouw van de branders, temperatuur van het stalen oppervlak ( $\pm 300^\circ$ ) enz. hebben grooten invloed op de kwaliteit van het gevormde zwartsel. Op deze wijze werd in 1920 door 39 fabrieken 1400 miljoen M<sup>3</sup>. natuurgas verwerkt op 23000 ton zwartsel ter waarde van \$ 4.000.000.

In plaats van de hierboven beschreven onvolkomen verbranding van het gas, heeft men reeds menige andere verwerking voorgesteld, zooals de dissociatie van het methaan bij hooge temperatuur om waterstof als bijproduct te verkrijgen, de katalytische chloreering enz. Geen enkele van deze methoden is tot nu toe op commerciële schaal toegepast. Het zwartsel wordt voornamelijk gebruikt bij de bereiding van drukinkt, als vuller voor rubber in de plaats van zinkoxyde (indien de kleur van het product tenminste bijzaak is). Kleinere hoeveelheden worden gebruikt voor potlooden, voor carbonpapier, crayons, enz.

D. &amp; v. G.

\* \* \*

#### Bauxietproductie in Britsch-Guyana.

Naast de oude bauxiet-produceerende landen (Frankrijk en Noord-Amerika) kwamen in den oorlog eenige andere landen op, zooals Dalmatië, Nederlandsch- en Britsch-Guyana. Van dit laatste land steeg de uitvoer van 2.790 ton in 1917 tot 4.199 in 1918, 1.967 in 1919 en 29.399 ton in 1920. De productie van bauxiet is er geheel in handen van de Demarara Bauxite Co., onderdeel van de Northern Aluminium Cy van Canada die gecontroleerd wordt door de Aluminium Cy of America, de eenige Amerikaanse producent van aluminium. De Demarara-maatschappij heeft fabrieken gebouwd voor het wasschen en concentreren der ertsen en tevens de kleine stad Mackensie gesticht, met transportgelegenheid naar zee. Vanaf begin Januari 1921 ligt de productie evenwel stil.

\* \* \*

#### De toestand der Japansche kaustische soda-industrie in de laatste jaren.

Het verbruik van kaustische soda in Japan bedroeg voor den oorlog ongeveer 25.000.000 lbs., waarvan 15 mill. in het binnenland werden geproduceerd, terwijl de rest hoofdzakelijk uit Engeland kwam. In den oorlog werd evenwel deze Engelsche aanvoer afgesneden en Amerika trad op als leverancier, tot 1917. In dat jaar werd de uitvoer van kaustische soda uit Amerika verboden en van toen af begon de Japansche industrie zich sterk te ontwikkelen, totdat de vrede de concurrentie der Engelsche en Amerikaanse producenten weer geducht deed gevoelen. Sedert 1912 had de Japansche kaustiekproductie het volgende verloop:

1912	9.200.000 lbs.	1915	16.000 000 lbs.	1918	30.900.000 lbs.
1913	9.500.000 "	1916	14.800.000 "	1919	31.400.000 "
1914	14.400.000 "	1917	19.900.000 "	1920	20.900.000 "

De capaciteit van de Japansche fabrieken bedraagt c. a. 50.000.000 lbs. zoodat het lage productiecijfer van 1920 wijst op een verminderde vraag; bovendien werden in 1919 60.000.000 lbs. uit Amerika ingevoerd, tegen 42.600.000 in de eerste helft van 1920. Reeds begin 1920 bedroegen de aanwezige voorraden 60.000.000 lbs., (grootendeels tengevolge van speculaties) zoodat de prijzen daalden, hetgeen weer inkrimping der productie ten gevolge had.

De totaal invoeren bedroegen in de laatste jaren:

1914	23.000.000 lbs.	1918	12.200.000 lbs.
1915	18.500.030 "	1919	60.600.000 "
1916	15.900.000 "	1920	43.900.000 "
1917	36.100.000 "		

Na den oorlog heeft Engeland de Japansche markt weer overver, terwijl Japan zelf wisselende hoeveelheden exporteert, n.l. 600.000 kin in 1917, 1.100.000 in 1918, 800.000 in 1919 en 6.300.000 in 1920.

Voor wasch- en bleekpoeder geldt hetzelfde als voor kaustische soda; ook hier moest de productie door te geringe vraag en dalende prijzen worden beperkt, tot zelfs op 40% in October en November 1920. De productie sinds 1912 had het volgende verloop:

1912	22.000.000 lbs.	1916	42.000.000 lbs.
1913	23.000.000 "	1917	48.000.000 "
1914	21.600.000 "	1918	50.900.000 "
1915	20.700.000 "	1919	51.500.000 "

de uitvoer sinds 1917 bedroeg: 1917 10.700.000 kin, 1918 8.200.000 " , 1919 4.000.000 " , 1920 4.400.000 " , terwijl

voornamelijk naar China en de Stille Oceaan gericht was, ofschoon China en Britsch-Indië minder afnemen dan vroeger.

Toen de prijzen van kaustische soda nog stijgende waren en er niet veel voorraad aan gecalcineerde soda was, sloot de Taiyo Soda Co. te Kobe een overeenkomst af met Samuel, Samuel en Co. voor de levering van 2500 ton natuursoda per maand voor 4.85 yen per 100 lbs., welke de soda van Brunner Mond & Co. (die ruim 3000 ton per maand leverde voor 6.25 yen per 100 lbs.) groote concurrentie aandeed, ofschoon van verschillende zijden werd beweerd, dat natuursoda voor de glasfabricage van weinig waarde is. De Osaka-Sodafabrieken besloten de productie van soda en waschpoeder in den zomer van 1921 sterk in te krimpen, ten einde de aanwezige voorraden zoo snel mogelijk te doen verdwijnen.

(naar Chem. Ztg. 27-12-'21).

\* \* \*

#### De handel in drogerijen en chemicaliën met Argentinië.

De invoer van „heavy chemicals" in Argentinië is voor een groot deel in handen van Engeland en Amerika; vooral soda en alkali worden door Engeland geleverd. Amerikaanse medicijnen en fijnere chemicaliën in 't algemeen zijn gewoonlijk 40 à 60 pct. duurder dan de Europeesche; dit wordt natuurlijk voor 't grootste deel veroorzaakt door de lagere Europeesche valuta. Vooral Frankrijk en Duitschland treden op als leveranciers van „fine chemicals"; beide landen trachten door verpakking, betalings-termijn, enz. zoo veel mogelijk aan de wenschen der Argentijnsche koopers tegemoet te komen. In den laatsten tijd begint een combinatie van Amerikaanse alkali-fabrikanten vasten voet te krijgen. De Duitschers verkoopen door groote, gevestigde handelshuizen, terwijl de Franschen door middel van catalogi en handelsreizigers de relaties in stand houden; ook worden enkele Hollandsche en Zwitschere producten op de Argentijnsche markt gebracht.

(Chamb. of Comm. Journ. 9-12-21).

## CHEMISCHE KRINGEN.

Haagsche Chemische Kring. Vergadering op Dinsdag 24 Januari, 's avonds te 8 uur, in het Gebouw Nieuwe Uitleg 1. Agenda: Volgens het reglement treden twee bestuursleden af, zoodat daarvoor nieuwe verkozen moeten worden. Voordracht van Ir. Dr. A. Korevaar: „De ontwikkeling der nieuwe denkbeelden over Technische Analyse". Op alle vergaderingen van den Haagschen Chemischen Kring hebben studenten vrijen toegang.

## PERSONALIA, VACATURES, ENZ.

Prof. Dr. P. Zeeman is benoemd tot corresponderend lid van de Kon. Academie van Wetenschappen te Madrid.

Prof. Dr. H. A. Lorentz is in de Vereenigde Staten van Amerika aangekomen, ten einde gedurende twee maanden college te geven aan het Californian Institute of Technology te Pasadena en daarna voordrachten te houden o.a. te Chicago, Cincinnati en Berkeley (Cal.).

Te Utrecht zijn bevorderd tot apotheker Mej. G. C. Ekker en de Heer H. F. N. B. de Weerd.

Tot leeraar in de natuur- en scheikunde en natuurkundige aardrijkskunde aan het gymnasium te Schiedam is benoemd de Heer Chr. de Graaf, chem. doct., aldaar.

## INGEKOMEN VERHANDELING.

A. W. van der Haar, Oxydasen.

ONTVANGEN BROCHURES, ENZ.<sup>1)</sup>

Onderzoekingen gedaan in het Laboratorium voor physiologische scheikunde Rijks Universiteit te Utrecht, Dl. I, uitgegeven door W. E. Ringer, Utrecht, 1921.

W. H. Arisz, 1. Bijdrage tot de cultuur van sigarettentabak in Besoeki, 2. Referaten over gele tabak; meded. v. h. Besoekisch Proefstat., No 31, 1921.

Eerste Rapport van de Commissie uit den Gezondheidsraad betreffende het vraagstuk van het arsenicum in onze dagelijksche omgeving, opgemaakt door den secretaris der Commissie Dr. U. G. Bijlsma; Dec. 1921.

J. J. Tichelaar, De nieuwe zegelverordening en de grondhuurcontracten; meded. v. h. Proefstat. voor de Java-Suikerindustrie, landbouwk. ser. 1921, No. 9.

J. M. Geerts, De factoren, die het product bepalen, 3e en 4e bijdrage; meded. v. h. Proefst. voor de Java-Suikerindustrie, landbouwk. ser. 2921, Nos. 7 en 8.

Verlagsbericht 1921, zehnter Nachtrag zum Jubiläumskatalog 1811—1911; Verlag von W. Engelmann, Leipzig, 1922.

Aanbiedingslijst van Burgersdijk en Niermans (Templum Salomonis), Nieuwsteeg 1, Leiden, Lijst Nr. 30; Chemie, Jan. 1922.

## CORRESPONDENTIE.

Door ongesteldheid van den hoofdredacteur moest de beantwoording van een aantal vragen (per brief of in deze rubriek) blijven liggen.

T. te A. Uw voorstel, om de recensenten de helft van den boekhandelprijs der boeken te doen betalen, lijkt ons te ver gaand. Men bespreekt vaak boeken, om de aandacht van anderen er op te vestigen, niet omdat men die boeken zoo gaarne zelf wenschte te bezitten.

L. te V. Het „First report of the Gas Cylinders Research Committee which consists of a majority and a minority report, gives the conclusions and recommendations of the Gas Cylinders Research Committee on the types of gas cylinders which should be employed for the storage and transport of compressed gases which are not in the liquid state in the cylinder. Appendices to the Report include full reports on tests made at the National Physical Laboratory on cylinders of high carbon steel subjected to varying heat treatments and on very light steel cylinders made for the Royal Air Force during the war, a summary of the evidence given by witnesses before the Committee, a summary of the Regulations governing the use and transport of cylinders in Great Britain, France, Germany, and the United States of America, and a note on the deviations of technical gases from Boyle's Law". Uitgave van het Department of Scientific and Industrial Research. Prijs: 7s. 6d. (by post 7s. 6d.). Verkrijgbaar bij His Majesty's Stationery Office, Imperial House, Kingsway, London, W. C. 2.

<sup>1)</sup> Niet te verwarren met „Ter bespreking ontvangen boeken". (Zie blz. 19).

W. te A. Een lijst, vermeldend een 40-tal Nederlandsche leden van de American Chemical Society is U toegezonden. De hoofdredacteur bezit nog meer exemplaren van die lijst.

Vraag en aanbod. Opgaven voor deze rubriek worden drie-maal geplaatst. Den aanbieders en aanvragers wordt echter dringend verzocht dadelijk kennis te geven aan den Hoofdredacteur, indien de plaatsing niet meer noodig is.

In zake deze rubriek doet de Redactie niet anders dan de inkomende brieven doorzenden (voor welke doorzending een postzegel dient ingesloten te worden). Verdere onderhandelingen geschieden door de betrokken personen. Vandaar dat de Redactie gewoonlijk ook niet kan mededeelen, of het aangeboden verkozocht is. Meestal wordt haar dit niet medegedeeld.

## VERBETERING.

In den voorgaanden jaarg. staat op blz. 713, linker kolom, onder kl. 22g 8, No. 14978 Ned., propolie en prop. olie, lees: propolis.

## 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.

Ter overneming gevraagd:

Recueil trav. chim. compl. exempl. of div. jaarg. Chem. Weekbl. compl. exempl. of div. jaarg. Compl. reeksen van buitenlandsche tijdschriften. Zeitsch. f. wiss. Photogr.

Ter overneming aangeboden:

Physica, jaarg. 1 (1921). J. D. v. d. Waals, Die Continuität, I en II. A. F. Holleman, Leerboek der anorganische chemie, zevende druk, 1920, geb.

Brieven (met postzegel voor doorzending aan aanbieder of aanvrager) te richten tot den Hoofdredacteur.

## BUITENLANDSCHE AANVRAGEN.

Het weekblad „Handelsbelangen", uitgave van het Ministerie van landbouw, nijverheid en handel, met medewerking van de Ministeries van Buitenlandsche Zaken en Koloniën, is begonnen met de publicatie van buitenlandsche aanvragen. Wij ontleenen daaraan de volgende: No. 1. Een firma te Genua vraagt offerten voor lijnolie, cacao-boter en chemikaliën voor industrieel gebruik. No. 4. Een firma te Obersedlitz-Krammel (Bohemen) vraagt offerten voor galalith en bitumen, wenschte vertegenwoordiging voor eerstgenoemde stof. No. 5. Een firma te Parijs vraagt offerten voor oliën, was, talk, arabische gom, ammoniak, fosfaten. No. 8. Een firma te Valencia wenschte de vertegenwoordiging op zich te nemen voor cacao-poeder, cacao-boter, aardappelmeel, plantenboter en -vetten, stearine, oleïne, glycerine, gecondenseerde melk. No. 10. Een firma te Brisbane vraagt offerten voor glaswerk en gloeiskousjes, ook vertegenwoordiging daarvan. No. 15. Een firma te Marseille vraagt offerten voor glas- en aardewerk. No. 17. Een firma te Sofia wenschte vertegenwoordiging voor glas- en aardewerk en textielwaren. No. 19. Een firma te Bern vraagt offerten voor cacao-boter en cacao-poeder. No. 20. Een firma te Barcelona wenschte vertegenwoordiging voor industrie-behoefden, caoutchouc, brandstoffen, aardewerk, porselein, glas. No. 22. Een firma te Basel vraagt offerte voor kininezouten, cocaine, morfine, cacao-boter, chemische en pharmaceutische artikelen en wenschte vertegenwoordiging voor cacao-boter, kininezouten en morfine. No. 24. Een firma te Kopenhagen vraagt offerte voor chemicaliën, papier en karton, ook vertegenwoordiging. No. 25. Een firma te Athene wenschte vertegenwoordiging voor strookarton, pak-, schrijf- en drukpapier, flesschen en glaswerk. No. 26. Een firma te Las Palmas vraagt offerte voor chemische- en pharmaceutische artikelen, industrie-benodigdheden. No. 27. Een firma te Göteborg wenschte vertegenwoordiging voor verven en chemicaliën, zoemde drogerijen en aanverwante artikelen. No. 29. Een firma te Marseille wenschte vertegenwoordiging voor drogerijen en kruiden. No. 30. Een firma te Bourgas wenschte vertegenwoordiging voor lijnolie, verfolie, grauwpakpapier.