

Im ganzen kann die Monographie natürlich weniger Technisches berichten, als zukünftige Beachtung der Technik erstreben. Q.

Lebensfragen. Die Vorgänge des Stoffwechsels. Von Dr. Felix B. Ahrens, Professor a. d. Universität Breslau. Mit 8 Abbildungen. (Wissenschaft und Bildung. Einzeldarstellungen aus allen Gebieten des Wissens. Herausgegeben von Privatdozent Dr. Paul Herre. Band 18.) V. und 153 S. 1907, Verlag von Quelle & Mayer in Leipzig. M 1,25

In 15 Kapiteln bespricht der Verf. des vorliegenden Werkchens in knapper und präziser Form das für den Laien Wichtigste über Nahrung und Ernährung, Enzyme und ihre Wirkung, Fleisch, Eier, Molkereierzeugnisse, pflanzliche Nahrungsmittel, Zucker, Stärke, Frischerhaltung der Lebensmittel, künstliche Nährmittel, Genußmittel, alkoholische Gärung, Wein, alkaloidhaltige Genußmittel und die gesteigerte Beschaffung von Nährmitteln unter dem Einfluß der Chemie. Die Ausführungen sind außerordentlich klar und leichtfaßlich geschrieben und werden von jedermann mit Nutzen gelesen werden. Besonders beachtenswert erscheinen die Angaben über die Beurteilung des Zusatzes von Konservierungsmitteln zu den verschiedenen Nahrungsmitteln. Zu wünschen wäre nur gewesen, daß der Verf. auch das wichtigste Nahrungsmittel, das Wasser, mit in den Kreis seiner Betrachtungen gezogen hätte.

C. Mai.

Theoretisch-praktisches Handbuch der photographischen Chemie. Von N am i a s. Band I: Photogr. Negativprozesse und orthochromatische Photographie. Verlag von W. Knapp, Halle a. S. M 8,—

Das Werk des verdienstvollen Verf. war uns schon in der italienischen Originalausgabe bekannt. Daß der Verleger es unternommen hat, dieses Werk ins Deutsche übersetzen zu lassen, wo doch durchaus kein Mangel ist an derartigen Büchern, muß auf besondere Vorzüge des N am i a s schen Werkes schließen lassen. In der Tat hat der Verf. es verstanden, Theorie und Praxis in glücklicher Weise zu verbinden. Nachdem die allgemeinen Eigenschaften des Lichts besprochen sind, wird die Einwirkung des Lichts auf die Silbersalze und die verschiedenen photographischen Prozesse behandelt. Es folgen Vorschriften über die Herstellung von photographischen Emulsionen, die Entwickler, das Fertigstellen des Negativs, die optischen Sensibilisatoren und die Röntgenphotographie; die Dreifarbenphotographie wird nur kurz erwähnt. Leider enthält das Buch viele falsch geschriebene chemische Namen, die wohl nur so entstanden sein können, daß den Übersetzern die italienischen Fachausdrücke nicht geläufig waren. So finden wir statt alkyl „alchyl“, statt alkyloxyd „alchioxyd“, ferner „Acrydin“. Wenn man schreibt: „Die bläulichen Eosine sind Tetra- und Dijodverbindungen des Kaliums und Natriums“, so ist das auch im Zusammenhang mit den im Text vorhergehenden Sätzen Unsinn. Statt Diphenyl heißt es regelmäßig: „Diphenol“. Als Darstellungsmethoden für Hydrochinon ist nur die Einwirkung von verdünnten Säuren auf Arbutin und das Erhitzen von p-Jodphenol mit KOH angegeben. Man sagt auch meist Benzolkern statt „Benzinkern“. Die Formel des Amidols

(1,2,4-Diamidophenols) ist falsch angegeben. Daß diese Substanz als freie Base in den Handel kommen soll, ist durchaus unrichtig. So könnte man noch recht viele Fehler finden — jedenfalls bedarf also der chemische Teil des Buches einer gründlichen Revision. K.

Die Alkaloidchemie in den Jahren 1904—1907

Von Dr. Julius Schmid, a. o. Professor an der Kgl. Technischen Hochschule Stuttgart. Stuttgart, Verlag von Ferd. Enke, 1907.

Das vorliegende Buch ist eine Fortsetzung der beiden Schriften des Verf.: „Über die Erforschung der Konstitution und die Versuche zur Synthese wichtiger Pflanzenalkaloide“, Stuttgart 1900 und: „Die Alkaloidchemie in den Jahren 1900—1904“. Stuttgart 1904. Die Geschicklichkeit des Verf., die Forschungsergebnisse auf dem genannten Gebiete kurz und dabei noch erschöpfend, verläßlich und verständlich zu berichten, war schon in den beiden früheren Werken dargetan und zeigt sich in dem nun vorliegenden von neuem. Man wird keine in dem Zeitraum von 1900—1904 erschienene Alkaloidarbeit von nur irgend welcher Bedeutung in dem Buche vermissen und es daher als ein sicheres Auskunftsmitte zu Rate ziehen können. Und zwar wird nicht allein der Alkaloidchemiker an den klaren Ausführungen des Verf. seine Freude haben, sondern auch der auf anderen Gebieten arbeitende Chemiker wird sich zur bequemen Information der neueren Alkaloidarbeiten des Büchleins mit bestem Nutzen bedienen können.

H. Thoms.

Aus anderen Vereinen und Versammlungen.

Deutsche Chemische Gesellschaft.

Außerordentliche Sitzung vom 2./5. 1908.

Prof. Dr. W. Mareckwald: „Über radioaktive Stoffe.“ Gase, welche sich durch ultraviolettes Licht und durch die Einwirkung der Röntgenstrahlen ionisieren lassen, zeigen eine Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen, die nur bis zu einer bestimmten Potentialdifferenz, dem Sättigungsstrom, anwächst. In der Hittorfischen Röhre gehen von der Kathode die Kathodenstrahlen aus, die aus negativ geladenen Teilchen von $1/1800$ Größenordnung der Masse des Sauerstoffatoms sind, von der Anode die positiven Kanalstrahlen von atomarer Größenordnung. Poincaré sprach die Vermutung aus, daß Fluorescenz die Ursache der Röntgenstrahlen sei, worauf Becquerel, diesem Gedanken folgend, das Urankaliumsulfat untersuchte. Dieses wirkte zwar in der Art der Röntgenstrahlen auf die photographische Platte, doch zeigte sich bald, daß diese Erscheinung nicht mit der Phosphorescenz zusammenhing, da auch das nicht phosphoreszierende Uranoxyd und das metallische Uran gleich wirksam waren. Dies führte zu dem Schluß, daß es eine Eigenschaft des Urans sei, diese Art von Strahlen auszusenden — umso mehr, da sich eine Proportionalität zwischen Stärke der Strahlung und Urangehalt nachweisen ließ. Nach S. Curie ist das Strahlungsvermögen eine Eigenschaft des Uranatoms; sie fand bei der Unter-

suchung, ob auch andere Elemente Aktivität zeigten, daß das Thorium das Elektroskop ebenso wie das Uran beeinflußte, eine Entdeckung, die gleichzeitig und unabhängig von ihr G. C. Schmidt machte. Pechblende zeigte eine dreimal so große Aktivität als ihrem Urangehalt entsprechen würde, und so vermutete man mit Recht in ihr als Beimengung geringe Mengen von Stoffen von hoher Radioaktivität. Während Wismut selbst nicht aktiv ist, erwies sich das aus der Pechblende gewonnene Wismut hundertmal so stark aktiv als das Uran; Frau Curie schrieb daher diese Eigenschaft der Anwesenheit eines stark strahlenden Stoffes, Polonium benannt, zu. Die Isolierung dieses Elementes gelang zunächst nicht, doch führte fraktionierte Fällung zu einer Anreicherung auf den vierfachen Gehalt. Mit Bemont gemeinschaftlich unternommene Untersuchungen ergaben, daß mit dem Barium ein Stoff abgeschieden wurde, der noch stärker aktiv war als Polonium, dieser, das Radium, wurde als Chlorid durch fraktionierte Kristallisation vom Barium getrennt. Diese mühevolle Trennung erleichterte Giesel, in dem er statt der Chloride die Bromide anwandte. Aus einer Tonne Joachimstaler Pechblende gewinnt man 3—4 kg Bariumradiumsulfat, und diese geben nur 0,4 g reines Radiumsalz. Die Bestimmung des Atomgewichts mit 0,1 g Radiumchlorid ergab 225 mit 0,4 g 226,18, unter der Annahme der Zweiwertigkeit des Radiums. Das Strahlungsvermögen des Radiums ist mehr als eine Million mal so groß wie das des Urans. Außer den am Uran bereits beobachteten Erscheinungen bringt Radium einen Bariumplatincyanürschirm zum Leuchten und leuchtet selbst im Dunkeln. Die Energie, die das Radium ausstrahlt, ist calorimetrisch messbar und Frau Curie und Laborde fanden, daß 1 g Radium in der Stunde 100 kleine Cal. entwickle, nach Precht liefert es 134,4 cal. Ein Thermometer in ein Fläschchen mit 0,7 g Radiumsalz gebracht, zeigt eine um 5° höhere Temperatur als die Umgebung. Eine Radiumkugel vom Radius 1 cm würde sich konstant auf Rotglut erhalten. Von der Größe des Strahlungsvermögens radioaktiver Stoffe gibt uns auch das Polonium eine Vorstellung. Die Isolierung dieser Substanz gelang Mackwald auf elektrolytischem Wege, indem er beobachtete, daß es edler sei als Bi und sich auf einem Wismutstab zugleich mit Tellur aus Lösungen von Pechblenderückständen abschied. Das Tellur wurde durch Hydrazin entfernt. 15 Tonnen Pechblende liefern 3 mg Polonium. Denken wir uns diese geringe Menge auf einem Kupferdraht von Äquatorlänge gleichmäßig verteilt, so würde 1 cm dieses Drahtes noch eine nachweisbare Wirkung auf das Elektroskop üben. Rutherford entdeckte, daß das Uran zwei Arten von Strahlen, die α - und β -Strahlen aussendet, 1900 fand Villard eine dritte Art, die γ -Strahlen. Die α -Strahlen werden sehr leicht absorbiert, besitzen starkes Ionisationsvermögen für Gase und können große positive Elektrizitätsmengen transportieren. Sie rufen auf einem Schirm aus Sidotblende Phosphorescenz hervor, die unter der Lupe sich als Szintillation erweist. Elektromagnetisch und elektrostatisch verhalten sie sich analog den Anodenstrahlen, werden wie diese abgelenkt, unterscheiden sich aber

von diesen durch ihre Unabhängigkeit von der Natur der das Rohr erfüllenden Gase.

Die α -Strahlen sind Partikel von bestimmter Masse, das Verhältnis der Ladung zur Masse beträgt $5,07 \times 10^8$. Unter der Annahme, daß die α -Partikel dieselbe Ladung wie das Wasserstoffatom besitzt, ist ihre Masse doppelt so groß wie die des Wasserstoffatoms. Rutherford kam durch Überlegung zu dem Schluß, daß die α -Partikel vielleicht ein Heliumatom sei, das zwei elektrische Ladungen hat. Die Geschwindigkeit der α -Strahlen ist für jedes Element einheitlich und etwa $1/20 - 1/13$ der Lichtgeschwindigkeit, sie verringert sich beim Durchdringen eines Mediums, z. B. Luft, und bei $1/36$ Lichtgeschwindigkeit ist sie an der Grenze ihrer Nachweisbarkeit. Die α -Strahlen eines jeden Elementes haben auch ein bestimmtes Durchdringungsvermögen, eine bestimmte Reichweite. So läßt eine Aluminiumplatte von $1/7000$ mm Dicke noch Polonium durch, durch Papier wirkt Polonium nicht auf das Elektroskop, während Radiumstrahlen auch durch Pappe hindurch nachweisbar sind.

Die β -Strahlen zeigen im magnetischen und elektrischen Felde dasselbe Verhalten wie die Kathodenstrahlen, was Stefan Meyer und Schweißler nachwiesen, Strutt zeigte, daß sie negative Elektrizität führen. Die γ -Strahlen sind bisher noch wenig untersucht, sie werden im magnetischen und elektrischen Felde nicht abgelenkt, verhalten sich hierin also wie die Röntgenstrahlen.

Woher stammt nun die Energie des Radiums, und wie ist sein Verhalten mit dem Gesetz von der Erhaltung der Energie in Einklang zu bringen? 1902 stellte Rutherford seine Theorie des Atomzerfalls auf und brachte so Klarheit in den Zusammenhang der radioaktiven Erscheinungen. Crookes fand, daß wenn man Urannitrat in Äther löst, ein Körper, der die β -Strahlen aussendet, das Uran X in das vorhandene Wasser geht, während die α -Strahlen sich im Äther verteilen. Beccarelli gelang die Trennung der α - und β -Strahlen auf anderem Wege, und dabei beobachtete er, daß die isolierte β -strahlende Substanz diese Strahlung verliert, während das Uran seine ursprüngliche β -Strahlung wiedergewinnt. Während des Zerfalls tritt Strahlung auf, und diese ist die Quelle der Energie. Rutherford bemerkte beim Thorium das Ausstrahlen eines aktiven Gases, der Emanation, und diese ließ sich dann bei fast allen radioaktiven Substanzen nachweisen. Negativ geladene Substanzen in Berührung mit Emanation belegen sich mit radioaktiven Stoffen, die mit Säure wieder entfernt sind und etwa als Metalle angesehen werden können. Die Emanation ist eine instabile Substanz, die sich wieder in feste Stoffe umwandelt. So verläuft der Zerfall des Thoriums folgendermaßen: $\text{Th} \rightarrow \text{ThX} \rightarrow \text{Em} \rightarrow \text{feste Substanz}$.

Zwischen Thorium und Thorium X liegt noch eine Reihe von Substanzen, so das Radiothor und das von Hahn gefundene Mesothorium. Das Radiothor ist stärker aktiv und emaniert stärker als das Thorium.

Radium selbst emaniert im festen Zustande nicht, da die Emanation vom Mineral okkludiert wird, in wässriger Lösung ist die Wirkung der

Emanation sehr heftig. Im Vergleich zur Thoriumemanation, welche nur durch wenige Sekunden dauert, ist die Radiumemanation langlebig, läßt sich durch flüssige Luft kondensieren und zerfällt in die festen Substanzen Radium A bis Radium F. Hiervon ist das RaD strahlenlos, das RaF erwies sich identisch mit Polonium. Dieses zerfällt nämlich mit der gleichen Geschwindigkeit, es ist das Radium F ebenso edel wie das Polonium und wird wie dieses auf Wismut niedergeschlagen.

Wo wird die Reihe enden? Was entsteht aus RaF? Nach einer Hypothese des Blei. Die Joachimsthaler Jahresproduktion an Polonium würde ausreichen, diese Frage zu entscheiden. Zwischen dem UrX und dem Ra ist ein langsam zerfallendes Produkt aufzunehmen, welches vor kurzem von Hahn und gleichzeitig von Mackwald entdeckt wurde; letzterer hat es Ionium genannt, doch läßt sich über diesen Körper noch wenig aussagen. Auch der Zusammenhang des Aktiniums mit Uran ist noch nicht klar, es ist in kleinen Mengen in Uranmineralen enthalten, und seine Emanation hat enorme Wirkungen infolge ihrer Lebensdauer von nur 4 Sekunden.

Die Radiumemanation wurde auch in der Atmosphäre durch Elster und Geitel nachgewiesen. Der Emanationsgehalt stammt aus der Bodenluft; in der Tat sind alle Höhlen, desgleichen alle Wässer mehr oder weniger radioaktiv. Diese Entdeckung des Radiums in der Erdrinde ist von Bedeutung, denn sie ist imstande, die Frage nach dem Alter der Erde zu lösen. Nach Meinung der Geologen ist die Erde 1 Milliarde Jahre alt, während Lord Kelvin auf Grund thermochemischer Berechnungen ihr nur ein Alter von 40 Mill. Jahren zuschreibt. Bei diesen Berechnungen wurde aber außer acht gelassen, daß die Erde etwas enthalten könnte, was die Wärmestrahlung ersetzt. In der Tat ist das auf der Erdoberfläche enthaltende Ra ausreichend zur Erhaltung der Temperatur und zur Kompensierung der von der Erde ausgestrahlten Wärmemenge. Es liegt der Gedanke nahe, daß alle Körper radioaktiv sind, und ihre Strahlung nur wegen zu geringer Geschwindigkeit nicht nachweisbar ist. Ramsays Entdeckung von der Umwandlung der Radiumemanation in Helium wurde lange angezweifelt, bis es auch anderen Forschern gelang, dies nachzuweisen; so konnte Meyer nach Destillation von Radiumbromid das Auftreten von Helium bestätigen. Ramsay fand, daß die Emanation in Berührung mit Wasser Neon, mit Kupfersulfat aber Argon gebe, wobei auch Lithium entstehe. Jedenfalls zeigte die Radioaktivität den ungeheuren Energieinhalt der Elemente. Denn beim Zerfall von 1 g Ra nur bis RaC werden $436 \cdot 10^4$ Cal. entwickelt. Die Ra-Emanation besitzt keinen Temperaturkoeffizient, würde die Zerfalls geschwindigkeit beschleunigt werden können, käme es zu Explosionen, ließe sie sich verlangsamen, könnten wir große Energiequellen gewinnen. 1 g Pechblende würde genügen, um einen beladenen Schnell dampfer über den Ozean zu schicken.

Die chemische Forschung der radioaktiven Erscheinungen hat bis jetzt mit der physikalischen nicht Schritt gehalten, was seinen Grund darin hat, daß hierzu größere Substanzmengen notwendig wären. „Sint maecenates....“ Plohn.

Chemical Society London.

Sitzung am 26./3. 1908. Präsident: Sir William Ramsay F. R. S.

Sir William Ramsay: „Das Elektron als ein chemisches Element.“ Es wurde von J. J. Thomson und anderen Forschern gezeigt, daß sich das Elektrizitätsatom, genauer gesagt, das Atom der negat. Elektrizität von den Atomen der (sonstigen) chemischen Elementen trennen läßt. Demnach ist die (negat.) Elektrizität eine wahre Substanz und nicht ein Zustand der Materie. Wie es in dieser Hinsicht mit der positiven Elektrizität steht, ist noch nicht zu sagen. Wir befinden uns da in einer ähnlichen Lage, wie die Forscher am Ende des 18. Jahrhunderts, welche schon die Verbrennung als Oxydation auffaßten und doch nicht ganz von der Phlogistontheorie loskommen konnten. Über den Zusammenhang zwischen dem Elektron und den übrigen Elementen ist zu sagen, daß man eigentlich die Formeln anders als üblich schreiben müßte, nicht Na, sondern NaE (E = Elektron), nicht H, sondern HE, nicht NaCl sondern NaE. ECl. Ramsay glaubt, daß seine Theorie nützlich sein möchte zur Erklärung der komplexen Ionen der Stickstoffverbindungen, zur Erklärung der Tautomerie- und anderer Erscheinungen.

Bei der hierauf stattfindenden Wahl für 1908 wurden gewählt: zum Präsidenten Sir William Ramsay, zu Vizepräsidenten H. E. Armstrong, A. Crum Brown, Sir William Crookes, Sir J. Dewar, A. V. Harcourt, R. Meldola, H. Müller, W. Odling, J. Emerson Reynolds, Sir H. E. Rosscoe, W. J. Russell, T. E. Thorpe, W. A. Tilden, J. Campbell, J. J. Brown Dobbie, R. Messel, W. H. Perkin; zum Sekretär H. T. Brown. Schatzmeister A. Scott.

Patentanmeldungen.

Klasse: Reichsanzeiger vom 4./5. 1908.

- 6a. K. 31 567. Trommel-Darrverfahren. Fa. E. Keller, Bennweier i. E. 12./3. 1906.
- 8k. St. 11 797. Entschlichen und Entappretieren. Stolle & Kopke, Rumburg i. Böhmen. 11./1. 1907.
- 8m. F. 23 190. Fetten und Färben von Chromleder in einem Bade. [M]. 14./3. 1907.
- 12p. T. 11 277. Darstellung der Säureester von Alkaminen. W. Traube, Berlin. 11./6. 1906.
- 21f. G. 24 919. Herstellung von mit metallischem Wolfram oder Molybdän oder Mischungen dieser Metalle überzogenen Kohlefäden für elektrische Glühlampen. Glühlampenfabrik Union, G. m. b. H., Berlin. 16./5. 1907.
- 21f. R. 25 062. Herstellung von elektrischen Glühlampenfädern aus Lampenruß. K. Rittersberg, Berlin, u. H. Rubert, Charlottenburg. 16./9. 1907.
- 22a. A. 14 545. Darstellung gelber Monoazofarbstoffe. [A]. 18./6. 1907.
- 22a. A. 15 124. Herstellung von chromierbaren o-Oxydiazofarbstoffen. [Geigy]. 6./12. 1907.
- 22b. F. 22 613. Darstellung roter Säurefarbstoffe der Triphenylmethanreihe. [M]. 128./11. 1906.
- 22e. F. 23 379. Herstellung von Küpenfarbstoffen. [M]. 20./4. 1907.