ANGEWANDTE CHEMIE

46. Jahrgang, S. 197—206 ▪ Inhaltsverzeichnis: Siehe Anzeigenteil S. 177 ▪ 8. April 1933, Nr. 14

Überblick über die Ergebnisse der kinetischen Untersuchung der Passivitätserscheinungen.*)

Von Prof. Dr. W. J. Müller,

Institut für chemische Technologie anorganischer Stoffe an der Technischen Hochschule Wien.

(Eingeg. 28. Februar 1933.)

Passiv wird allgemein das Verhalten eines Metalls genannt, wenn es unter Umständen, wo es erwartungsgemäß, sei es chemisch, sei es als Anode eines galvanischen Stromes in Lösung gehen sollte (aktives Verhalten), dies nicht oder nur in geringem Maße tut. Für die Zeiterscheinungen, als welche die anodischen Passivitätserscheinungen erkannt wurden, konnten die kinetischen Gesetze, welche bei Elektrolyse mit konstantem Potential den Zusammenhang zwischen Zeit und Stromstärke darstellen, abgeleitet und experimentell bestätigt werden.

Für den Fall, daß die anodische Passivierung in erster Phase auf einer Abdeckung der freien Metalloberfläche durch ein Salz, das sich auf der Anode aus den in Lösung gegangenen Metallionen bildet, nur mit der Voraussetzung, daß das Potential des Metalles während dieser Bedeckung sich nicht ändert und die auftretende Potentialverschiebung auf der Erhöhung des *Ohm*schen Widerstandes durch die Bedeckung beruht, wird die Gleichung

$$t = C + A\left(\frac{-1}{i_o - i} + \frac{2{,}3}{i_o}\log\frac{i_o - i}{i}\right)$$

wo $C = \frac{s\,\delta}{K(1-u)}\left(\frac{i_o}{F_o}\right)^{-1}$ und $A = \frac{s\,\delta^2}{\varkappa K(1-u)\,w_o}$ abgeleitet,

wo t die zur jeweiligen Stromstärke i zugehörige Zeit und C und A Konstanten sind, i_o die anfängliche Stromstärke, F_o die anfängliche Fläche, K das elektrochemische Äquivalent des die Deckschicht bildenden Salzes, u die Überführungszahl des Anions, $\varkappa$ die Leitfähigkeit des Elektrolyten in den Poren der Deckschicht, δ die Dicke der Deckschicht und w_o den gesamten Widerstand der Anordnung zu Anfang bedeutet.

Durch die Anwendung einer „geschützten Elektrode" konnten Konvektionserscheinungen an der Anode ausgeschlossen werden und die Gültigkeit der abgeleiteten Beziehung für eine große Reihe von Metallen — Fe, Cu, Zn, Pb, Ni u. a. — nachgewiesen werden. Aus der Natur der betreffenden Substanz läßt sich aus den Konstanten A und C die spezifische Leitfähigkeit $\varkappa$ in den Poren berechnen, welche in vielen Fällen den Wert der betreffenden gesättigten Lösung des n-kristallwasserhaltigen Salzes besitzt. Die Richtigkeit des Schlusses konnte durch optische Untersuchungen mit dem Reflexionspolarisationsmikroskop bestätigt werden.

Aus der Bedeckungsgleichung ergibt sich, daß $t = C$ wird, wenn die in der Klammer stehende Funktionssumme den Wert 0 annimmt. Diese Zeit, welche experimentell dadurch leicht zu bestimmen ist, daß der Abfall der Stromstärke in diesem Moment ein äußerst schneller ist, wird als Passivierungszeit t_p bezeichnet. Sie hängt außer von konstanten elektrochemischen Größen nur von der Schichtdicke δ und von der Anfangsstromdichte i_o/F_o ab.

Aus der Vorstellung, daß sich an der Anode zunächst eine übersättigte Salzlösung bildet, aus welcher dann zunächst durch Keimbildung und dann durch Weiterwachsen von Kristallen an den Keimen die Schicht sich bildet, ergibt sich ein hypothetischer Zusammenhang zwischen Schichtdicke und Anfangsstromstärke $\delta = \alpha\left(\frac{i_o}{F_o}\right)^{-m}$. Wird diese in die Gleichung für t_p eingesetzt, ergibt sich für den Zusammenhang von t_p/i_o die Beziehung $t_p = B\left(\frac{i_o}{F_o}\right)^{-n}$, welche durch Auftragen der Wertepaare i_o und t_p im doppellogarithmischen System als ganz allgemein gültig — an Fe, Cu, Zn, Pb, Ni, Cr — nachgewiesen werden konnte.

Die Größe der Konstanten B, der Passivierungszeit bei der Stromdichte 1, hängt ab einmal von der Löslichkeit der deckschichtbildenden Substanz und zweitens von der zum Anfang dem Strom zur Verfügung stehenden Fläche F_o. Ist die Konstante B und n für eine freie Fläche bekannt, so läßt sich für den Fall, daß unter anderen Umständen das Metall teilweise bedeckt ist, die Größe der freien Fläche ermitteln, was beispielsweise für das Verhalten von Eisen in Natriumsulfatlösungen geschehen ist.

Bewegung des Elektrolyten an der Elektrode bedingt natürlich eine Verlängerung der Passivierungszeit, da hier nicht die gesamte in Lösung gegangene Menge des Metalles für die Schichtbildung in Frage kommt. Dies wurde durch Rührversuche und in sehr schöner Weise von *Sborgi* durch die Verlängerung der Passivierungszeit bei Einwirkung eines den Stromlinien parallelen Magnetfeldes auf die Passivierungszeit nachgewiesen.

Aus der graphischen Auftragung der Funktion H—L mit der Zeit lassen sich die Größen A und C mit großer Genauigkeit ermitteln. Dabei hat sich gezeigt, daß die Bedeckung nicht in allen Fällen während des ganzen Vorganges mit gleicher Schichtdicke vor sich geht, sondern daß diese Schichtdicke Schwankungen unterzogen ist, welche sich so auswirken, daß die Konstanz von A und C keine absolute ist, sondern nur in einer gewissen Schwankungsbreite zutrifft. Die merkwürdige Proportionalität von A mit w_o konnte experimentell bestätigt werden.

In allen Fällen, wo es sich um reine Bedeckungspassivität handelt, steigt die Konstante A nach Erreichung weitgehender Abdeckung stark an, d. h. eine vollständige Abdeckung wird nicht erreicht.

Es wurde nachgewiesen, daß in diesem Fall eine Form des Bedeckungsgesetzes eintritt, die wir als Tiefenbedeckungsgesetz bezeichnet haben. Nimmt man nämlich an, daß von diesem Moment an die Schicht nicht

*) Nach einem Vortrag im Kolloquium des Kaiser Wilhelm-Institutes für physikalische Chemie und Elektrochemie am 27. Februar 1933. Eine ausführliche Zusammenstellung der hier kurz berichteten Ergebnisse wird in Kürze in Buchform im Verlag Chemie erscheinen.

mehr in der Fläche wächst, sondern daß durch die weitere Abscheidung des Salzes eine Verdickung der Schicht eintritt, so ergibt diese Annahme einen Strom-Zeitverlauf

$$t_2 - t_1 = B\left(\frac{1}{i_2^2} - \frac{1}{i_1^2}\right), \text{ wobei } B = \frac{\varkappa E F_0'^2 s}{K(1-u)}$$

welcher durch graphische Auftragung von $^1/i^2/t$ leicht verifiziert werden kann und welcher in allen beobachteten Fällen reiner Bedeckungspassivität eintritt.

Dieses Resultat ist für die Beurteilung der Passivitätserscheinung äußerst wichtig. Es beweist, daß eine Bedeckung niemals vollständig wird, sondern bei einer bestimmten kleinen Porengröße in der Größenordnung von 10^{-3} bis 10^{-4} cm² haltmacht.

Die Potentialverschiebung (Polarisation) einer sich bedeckenden Elektrode ergibt sich zu $i \cdot w_p$, was durch direkte Widerstandsbestimmungen bei der Passivierung erwiesen wurde und was aus der allgemeinen Übereinstimmung der Bedeckungsgesetzmäßigkeiten hervorgeht.

Aus dieser Tatsache ergibt sich theoretisch auch für anodisch nicht beanspruchte Elektroden ein Zusammenhang zwischen gemessenem Potential und Bedeckung. Als maßgebende Größe hierfür ergibt sich der Korrektionskoeffizient $= \frac{F\varkappa'}{F\varkappa' + (F_0 - F)\varkappa'}$, welcher lediglich freie und bedeckte Fläche sowie die entsprechenden Leitfähigkeiten enthält.

Die zweite maßgebende Größe ist das Potential der Deckschicht, welches als Elektrolytpotential an der als unangreifbare Elektrode aufgefaßten Deckschicht erscheint.

Die zu erwartenden Gesetzmäßigkeiten konnten am Falle des Bleis in Schwefelsäure nachgewiesen werden, da hier alle Zustände zwischen freier und bedeckter Elektrode experimentell verifiziert werden konnten.

Die Anwendung dieser Gesetzmäßigkeiten auf das Verhalten von Al und Cr-Fe-Legierungen stehen mit dem, was zu erwarten war, völlig im Einklang.

Aus allen diesen Tatsachen ergibt sich eine Auffassung der Passivitätserscheinungen, die wir als „Bedeckungstheorie der Passivitätserscheinungen" bezeichnen und die in folgendem kurz zusammengefaßt werden kann:

Jede anodische Passivierungserscheinung besteht primär in einer Bedeckung der freien Fläche des Metalles mit Produkten der Elektrolyse, die sich auf der Metalloberfläche abscheiden.

Für diese Bedeckung gelten, ganz gleichgültig, ob die Metalloberfläche zu Anfang der Elektrolyse vollständig frei oder teilweise mit einer vorher gebildeten (Oxyd- oder Hydroxyd-) oder anderen Schicht bedeckt ist, die Bedeckungsgesetze, und zwar das Flächenbedeckungsgesetz

$$t = C + A\left(\frac{-1}{i_0 - i} + \frac{2{,}3}{i_0} \log \frac{i_0 - i}{i}\right)$$

falls die freie Fläche etwa 10^{-3} oder mehr Quadratzentimeter beträgt, das Tiefenbedeckungsgesetz

$$t_2 - t_1 = B\left(\frac{1}{i_2^2} - \frac{1}{i_1^2}\right)$$

falls die freie Fläche unter die Größenordnung von etwa 10^{-4} cm² gefallen ist.

Charakteristisch für den primären Bedeckungsvorgang ist die aus der Flächenbedeckungsgleichung abgeleitete $i_0 t_p$-Beziehung. Die „Passivierungszeit" t_p entspricht praktisch einem raschen Abfall der Stromstärke, welcher der Messung zugänglich ist, und theoretisch darin, daß für diesen Zeitpunkt die Funktion oder die Konstante A gleich 0 wird.

Ist für ein Metall in einem bestimmten Elektrolyten die Passivierungszeit, bezogen auf die Stromdichte 1 für eine vollständig von jeder Schicht befreiten Metalloberfläche bekannt, so kann aus dieser Beziehung die freie Fläche einer teilweise bedeckten Elektrode zu Beginn des Versuches berechnet werden.

Die Gültigkeit des Tiefenbedeckungsgesetzes beweist, daß eine solche Bedeckung niemals vollständig wird, sondern bei einer bestimmten kleinen Porenfläche konstant bleibt oder nur noch sehr langsam abnimmt.

Bei vielen Metallen, nämlich bei allen solchen, welche auch chemisch nur eine einzige Wertigkeit zeigen, ist dieser Bedeckungsvorgang der einzige Vorgang bei der Passivierung. Er führt, je nach den Restporen beim erreichten Endzustand, zu einem Zustand, in welchem das Potential der Elektrode bestimmt ist durch $\varepsilon_{me} + i\,w_p$. Bei sehr kleinen Poren und geringer Leitfähigkeit in den Poren führt dieser Zustand zu den sogenannten Sperrelektroden (Al, Ta u. a.), bei welchen die scheinbaren Potentiale Werte bis zu mehreren 100 V annehmen können.

Auch bei Metallen, die in mehreren Wertigkeitsstufen auftreten, ist diese reine Bedeckungspassivität vorhanden, wenn das gesamte wirksame Potential unter einer Grenze, welche praktisch bei 1,5 V liegt, bleibt. Bei höheren Potentialen ändert sich der Vorgang offenbar durch die höhere Stromdichte in den Poren dahin, daß das Metall in den Poren mit höherer Wertigkeit in Lösung geht. Bleibt hierbei die Deckschicht stabil und sind die durch die Hydrolyse der höherwertigen Metallionen in Lösung gehenden Ionen in der Lösung stabil, geht das Metall dauernd mit höherer Wertigkeit ganz oder teilweise in Lösung. (Beispiele: Cr, Fe in konz. Natronlauge, Pb in konz. Schwefelsäure, Mangan in Laugen u. a.)

Hydrolysiert das hochwertig in Lösung gehende Ion zu einem Oxyd oder Hydroxyd, so wird die primäre Deckschicht durch diese sekundäre Deckschicht ersetzt und es tritt Sauerstoffentwicklung an dieser Deckschicht ein. Da dann die Stromdichte in den Poren sinkt, geht das Metall gleichzeitig mit niedriger Wertigkeit in Lösung. Der niedrigwertig in Lösung gehende Anteil des Metalles hängt natürlich weitgehend von der individuellen Porosität der neuen Deckschicht ab.

Bei weitgehend bedeckten Elektroden tritt ein Bedeckungspassivitätsvorgang auch durch den Lokalstrom Metall—Elektrolyt durch die Poren der Deckschicht ein. Diese bewirkt eine Veredlung des Metallpotentials und eventuell sogar weitgehende Bedeckungserscheinungen, für welche das Zeitgesetz der Selbstpassivierung

$$t = M + N \log \frac{\varepsilon - \varepsilon_{me}}{\varepsilon_s - \varepsilon}$$

gültig ist.

Die bei diesem Vorgang eintretende Passivität kann als Korrosionspassivität bezeichnet werden. Sie gibt eine ausreichende Erklärung für die korrosionsverhindernde Wirkung stabiler Oxydschichten.

Das Passivitätsverhalten des Eisens in den verschiedensten Elektrolyten steht mit den theoretischen Forderungen im Einklang und gestattet einen weitgehenden Einblick in das Verhalten der natürlichen Deckschicht auf dem Eisen unter den verschiedensten Bedingungen.

[A. 18.]

Ralph Bathurst, ein unbekannter Vorläufer Lavoisiers.

Von Charlotte Saechtling, Berlin.

(Eingeg. 4. Februar 1933.)

Mit Studien über die Entwicklung der Phlogistontheorie und der Sauerstofftheorie beschäftigt, befaßte ich mich auch mit den Werken *J. Blacks*, die sein Schüler *Robison* herausgegeben hat[1]). *Black* gehörte bekanntlich zu den ersten, die die Lehre *Lavoisiers* anerkannten, und so finden wir seine Vorlesungen schon auf der neuen Grundlage aufgebaut. *Robison*, der die Vorlesungen mit vielen Anmerkungen begleitet, fand daher öfters Gelegenheit, diejenigen Männer zu erwähnen, die schon früher ähnliche Ansichten, wie *Lavoisier*, verkündeten. Die Namen wie *J. Mayow*, *Hooke* sind genügend bekannt, in der chemischen Literatur völlig unbekannt ist jedoch der Name *Bathurst*, den *Robison* einmal, eben in diesem Zusammenhange, nennt. Es war daher von Interesse, zu erfahren, wieweit dieser bisher ungenannte, unbekannte „Vorläufer" dem Sauerstoffsystem nahegekommen war, lange bevor es sich siegreich behaupten konnte.

Die nötigen Anhaltspunkte lieferte das „Dictionary of national Biography"[2]), das auch den Herausgeber der Schriften *Bathursts*, *Th. Warton*, namhaft macht[3]).

Ralph Bathurst wurde im Jahre 1620 in Hawthorpe, Northamptonshire, geboren. Er studierte Theologie und wurde 1646 Priester. In seinen Mußestunden befaßte er sich mit Naturwissenschaften, aber trotzdem er diese Studien gar nicht dilettantisch, sondern recht ernsthaft betrieb, war es mehr eine Art Erholung für ihn.

Beim Ausbruch des Bürgerkrieges (es war die Epoche Oliver Cromwells) wurde der junge Priester seines Amtes enthoben; er widmete sich nun ganz der Naturwissenschaft. Er wurde Arzt und als solcher versah er bei der Marine den Dienst. Im Jahre 1654 wurde *Bathurst* zum Medical Doctor promoviert. Der Titel seiner Dissertation lautet: „Praelectiones tres de respiratione".

Nach der Wiederherstellung des Königreiches wurde *Bathurst* Kaplan des Königs, dann Präsident von Trinity Church, später Dechant von Wells. Im Jahre 1663 wurde er zum Mitglied der Royal Society gewählt — mit deren Mitgliedern ihn enge Freundschaft verband —, und 1683, als ein Zweig der R. S. sich in Oxford etablierte, wurde *Bathurst* der erste Präsident der Tochtergesellschaft. — An den Folgen eines Beinbruchs starb *Bathurst* 1704.

Die — nicht zahlreichen — Werke *Bathursts* sind theologisch-philosophischen Inhalts; nur die oben erwähnte Dissertation befaßt sich mit naturwissenschaftlichen Fragen.

Die Dissertation trägt als Jahreszahl 1654, ist aber, wie aus einem Briefe *Bathursts* hervorgeht, schon früher entstanden.

Ein Originalexemplar der „Praelectiones tres" scheint nicht aufgefunden worden zu sein, deshalb sind Zweifel an der Autorschaft *Bathursts* aufgestiegen. Dieser Zweifel erscheint jedoch unbegründet, denn die Kopie wurde, wie *Warton* berichtet, von *Bathurst* selbst korrigiert. Er scheint sich mit der Absicht getragen zu haben, das Manuskript noch weiter auszuführen, denn, wie *Warton* erwähnt, schrieb er nach dem letzten Satz der Kopie ein „etc.".

Bathurst befaßte sich als Arzt hauptsächlich mit der Atmung. Dementsprechend sind die Teile der Dissertation den einzelnen Fragen gewidmet: 1. die Art der Atmung und ihre Werkzeuge, 2. zu welchem Zwecke die Atmung dient, und 3. wie sie diesen Zweck erreicht.

Über den Zweck der Atmung herrschten zu der damaligen Zeit verschiedene Ansichten. Sehr häufig trat die Meinung auf, die eingeatmete Luft diene zur Abkühlung des Herzens und des Blutes. *Bathurst* weist diese Ansicht zurück. Um den wahren Zweck kennenzulernen, greift er zum Experiment: er glüht ein Stück Kohle in wohlverschlossenem Gefäß und findet, daß es trotz der großen Hitze unverändert geblieben ist. Da seiner Ansicht nach die Verbrennung in der schnellen Bewegung der kleinen Teilchen besteht, so ist das Verhalten der Kohle in diesem Falle so zu erklären, daß die Bewegung hier verhindert wird. Ebensowenig kann aber auch der Mensch in einem verschlossenen Raume atmen, woraus folgt, daß Brennen und Atmen denselben Gesetzen unterworfen sind: „Ubicunque denique ignis commode ardere potest, ibi et nos possumus aeque commode respirare."

Hat die Ausatmung hauptsächlich die Aufgabe, die schädlichen Stoffe aus dem Körper zu entfernen, so ist der Zweck der Einatmung, des wichtigeren Teiles des ganzen Prozesses, ein anderer. Über diesen verbreitet sich die dritte Abhandlung.

Die Aufgabe des Einatmens ist, dem Körper eine Art von Nahrung, das „pabulum nitrosum" zuzuführen. Ähnlich wie die feste Nahrung ist auch diese, in der Luft anwesende, dem Leben unentbehrlich. Deshalb, sagt *Bathurst*, hat bei den Dichtern Leben und Atemschöpfen die gleiche Bedeutung. Dieses pabulum ist sowohl für Tiere wie für Pflanzen unentbehrlich, es ist in der Erde und der Luft vorhanden, und mittels einer ständigen Zirkulation durchdringt es alles.

Daß dieser Bestandteil der Luft den Namen „nitrosum" bekam, ist folgendermaßen begründet: Der mineralische Salpeter befördert als Düngemittel kräftig das Wachstum der Pflanzen. Er muß also, in fixierter Form natürlich, einen Bestandteil enthalten, der der Pflanze besonders zuträglich ist; dieser muß identisch sein mit demjenigen, der der Pflanze zum Leben so notwendig ist, also jenem unentbehrlichen Luftbestandteil gleichen. Denn dieser Teil der Luft kann auch nährend wirken, wie viele in der Luft und im Wasser gedeihende Pflanzen beweisen, die ohne Erde, nur mit Hilfe des pabulum nitrosum, bestehen können. — Wird die Pflanze aber dem Einfluß dieses pabulum entzogen, in ein abgesperrtes, dunkles Zimmer gesetzt, so welkt sie dahin; aus demselben Grunde, um nämlich viel Luft zu bekommen, streben die Baumkronen in die Höhe und Breite.

Die Erde kann, wenn sie an Salpeter arm geworden ist, indem die Pflanzen alles zu ihrem Wachstum verbraucht haben, leicht regeneriert werden, einfach dadurch, daß sie an der Luft liegen gelassen wird. Sie fixiert dann das pabulum nitrosum der Luft und ist zum Tragen der Pflanzen wieder bereit.

Reichlicher Regen löst eine kleine Menge des flüchtigen pabulum in sich auf. Er führt ihn so der Erde zu. Aber auch zum Bleichen ist dieses Wasser besser geeignet, eine Tatsache, die den Wäscherinnen längst be-

[1]) *Joseph Black*, Vorlesungen über die Grundlehre der Chemie. Aus seiner Handschrift herausgegeben von *J. Robison*. Aus dem Englischen übersetzt und mit Anmerkungen versehen von *Lorenz Crell*. Vier Bände. Hamburg 1804.

[2]) Edited by Leslie Stephen and Sidney Lee, London 1885 bis 1912.

[3]) The life and literary remains of *Ralph Bathurst* M. D. dean of Wells, by Thomas Warton M. A. London 1761.

kannt ist, sagt *Bathurst*. Zum Bleichen ihrer Wäsche nehmen sie lieber Regen- als Brunnenwasser. — Ist die Tatsache an sich, daß ein Priester auch diesem ihm doch sehr entfernt liegenden Gebiet, wie Wäschebleiche, Beachtung schenkt, bemerkenswert, so ist noch viel erstaunlicher, daß er seinem pabulum — dessen Ähnlichkeit mit dem Sauerstoff hier besonders ins Auge springt — auch bleichende Wirkung zuschreibt, eine Analogie, wie ich sie in keinem anderen dieser „Sauerstoffsysteme" sonst erwähnt fand.

Auch im Wasser fehlt dieser wichtige Bestandteil nicht, er ist zum Ernähren der Fische und der Wasserpflanzen unentbehrlich.

Die ungewöhnliche Vielseitigkeit *Bathursts* beweist ferner eine Bemerkung, die zeigt, daß er auch über die Möglichkeit eines Unterseebootes nachgedacht hat. Die hauptsächlichste Schwierigkeit eines solchen Fahrzeuges sieht er darin, daß der enge abgeschlossene Raum nicht die zum Atmen nötigen Luftmenge fassen kann: „Atque isthoc quidem est, quod submarinae navigationis invento, alias utilissimo, imprimis obstare videtur: quia scilicet nitrosum aeris pabulum, in navigio, sub aquis arctissime concluso, tot hominibus non facile sufficiat."

Bathurst befaßte sich auch mit der Lösung der Frage, weshalb nun das pabulum nitrosum für die Atmung so wichtig sei. Hier greift er zum Analogieschluß und folgert, daß, wie der Körper durch die feste Nahrung, so werden Lunge, Herz und Nerven durch den salpetrigen Stoff am Leben erhalten. Die Verteilung des pabulum geschieht in der Lunge, wo die Adern eine große Oberfläche umspannen. Wie das Destillat viele Windungen durchläuft, so auch das pabulum nitrosum in der Lunge, so daß es vom Blut reichlich aufgenommen werden kann.

Die Ausführungen zeigen deutlich, daß *Bathurst* bei mancher unklaren Vorstellung doch auf dem richtigen Wege war, die Fragen, die die besten Chemiker damals lebhaft beschäftigten, zu lösen. Befaßte er sich als Arzt in erster Linie mit der Atmung, so zeigt das oben angeführte Experiment, daß er die Verbrennung als durchaus analogen Vorgang zum Atmen auffaßte. Die vage Definition des so wichtigen „pabulum nitrosum" ist in der mangelhaften Entwicklung der Kenntnisse über die Gase begründet. — Man unterschied nur zwischen atembaren und schädlichen Gasen; feinere Unterschiede wurden nicht gemacht. Doch geht aus dieser Dissertation hervor, daß die Entwicklung auf dieser Linie gradenwegs zu der Theorie *Lavoisiers* führt. Und in diesem Sinne können wir den Priester *Bathurst* als einen Vorläufer des Begründers der Sauerstofftheorie ansehen.

[A. 19.]

Analytische Untersuchungen

Die Titration des Sulfations nach der visuellen Leitfähigkeitsmethode.

Von O. Pfundt,

Forschungslaboratorium Oppau der I. G. Farbenindustrie A.-G.

(Eingeg. 10. Dezember 1932.)

Inhalt: Die konduktometrische Titration von Sulfaten mittels Bariumacetat wird untersucht und die Brauchbarkeit der Bestimmung durch gewichtsanalytische Vergleichswerte, insbesondere für Ammonsulfat, erwiesen. Dauer einer Titration 3 bis 4 min.

Die konduktometrische Titration des Sulfations ist bereits mehrmals untersucht worden[1]), doch hat sie sich augenscheinlich kaum in die Praxis eingeführt. Ein wesentlicher Grund hierfür ist wohl darin zu sehen, daß die Ausführung von Leitfähigkeitstitrationen nach der früher allein zur Verfügung stehenden Telephonmethode

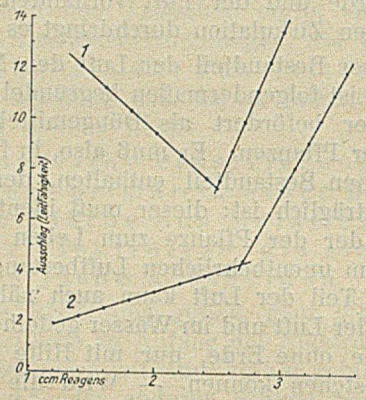

Abb. 1. Sulfattitration in Ammonsulfatlösung.
Kurve 1: mit Bariumacetat als Reagens.
Kurve 2: mit Bariumchlorid als Reagens.

etwas umständlich war. Die Ausarbeitung visueller Verfahren gab erneut Veranlassung, auch auf die Sulfattitration zurückzukommen[2]). Dabei wurden die Bestimmungen teils bei Zimmertemperatur unter Zusatz von Alkohol[3]), teils bei höherer Temperatur in rein wäßriger Lösung ausgeführt[4]). Nach der ersten Methode dauert die Titration drei bis vier Minuten, nach der zweiten etwa doppelt so lange, wenn man von der für das Erhitzen erforderlichen Zeit absieht. Als Fällungsreagenzien kommen hauptsächlich Bariumchlorid und Bariumacetat in Betracht. Mit Bariumacetat ergibt sich wegen der kleineren Wanderungsgeschwindigkeit des Acetations die günstigere Kurvenform. (Vgl. Abb. 1.) *Kolthoff* gibt dem Bariumchlorid den Vorzug, um Schwierigkeiten zu vermeiden, die bei der Titration saurer Lösungen infolge der Pufferwirkung des Bariumacetats entstehen können[5]). Enthält nämlich die titrierte Lösung eine starke Säure, so kann es vorkommen, daß das Ende der Sulfatfällung in der Titrationskurve nicht hervortritt, weil es durch denjenigen Knick überdeckt wird, der durch die beendete Umsetzung zwischen Acetat und starker Säure hervorgerufen wird.

Diese Schwierigkeit läßt sich jedoch umgehen, so daß man das Bariumacetat als Fällungsreagens und gleichzeitig zum Abstumpfen geringer Mengen einer in der Probe etwa vorhandenen starken Säure verwenden kann. Der weitere Verlauf der Titrationen vollzieht sich dann in Lösungen mit verhältnismäßig geringen Unterschieden des Säuregrades, was für die Sicherheit der Ergebnisse augenscheinlich günstig ist[6]).

Die vorliegenden Untersuchungen bezogen sich in erster Linie auf Sulfattitrationen in Ammonsulfat. Die Bestimmungen wurden auf visuellem Wege mit der Synchronapparatur[7]) (Abb. 2a) durchgeführt. Ebenso

[1]) *I. M. Kolthoff*, Konduktometrische Titrationen, Steinkopff, 1923.

[2]) *Jander* u. *Pfundt*, Die visuelle Leitfähigkeitstitration, Enke, 1929.

[3]) *Fehn*, *Jander* u. *Pfundt*, Ztschr. angew. Chem. 42, 158 [1929].

[4]) *Jander*, *Pfundt* u. *Schorstein*, Ztschr. angew. Chem. 43, 507 [1930].

[5]) *Kolthoff* u. *Kameda*, Ind. Engin. Chem., An. Ed. 3, 129 [1931].

[6]) Vgl. Anmerkung 1 und 2.

[7]) *Pfundt*, Chem. Fabrik 2, 184 [1929].

gut eignet sich die Apparatur mit Kontaktgleichrichter[8]) oder diejenige mit Wechselstromgalvanometer[9]) (Abb. 2b). Diese Einrichtungen arbeiten alle nur mit Netzstrom und werden von Spannungsschwankungen praktisch nicht beeinflußt[10]).

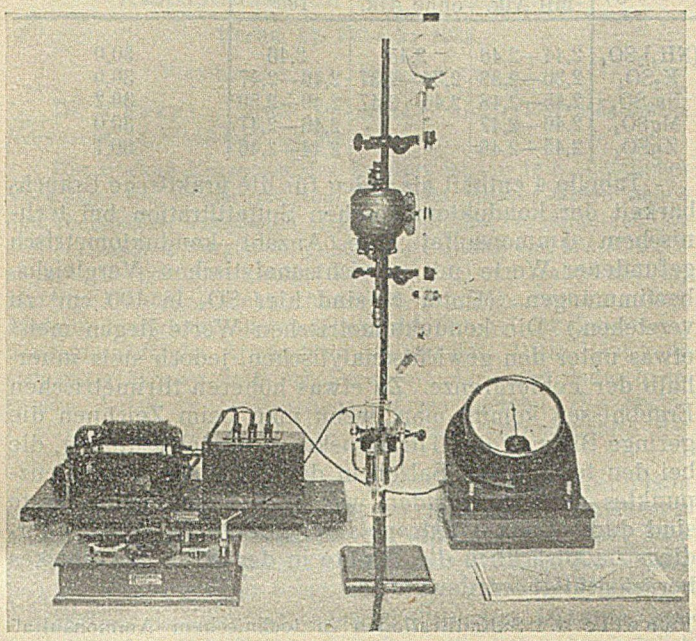

Abb. 2 a. Synchronapparatur.

Das Leitfähigkeitsgefäß (vgl. auch Abb. 2a) hatte einen Hahn zum Ablassen der fertig titrierten Probe; ein elektrisch angetriebener Rührer sorgte für eine gute Durchmischung der Lösung während der Titration. — Eine Reihe von Versuchen wurde auch in der auf 100° erhitzten Lösung unter Verwendung eines Gefäßes mit Heizmantel (Abb. 3) durchgeführt[11]). Zur Konstanthaltung der Temperatur diente Wasserdampf, der in einem kleinen, elektrisch erhitzten Rundkolben erzeugt wurde. (Abdampf ist wegen seiner wechselnden Temperatur nicht geeignet.) Das Leitfähigkeitsgefäß ist mit einem kleinen Rückflußkühler versehen, dessen Schliff sich am Mantel befindet. Das Auslaufrohr der Bürette wird seitlich durch einen Tubus eingeführt; es soll in seiner ganzen Länge capillar sein, damit keine Störungen durch Erwärmung und dadurch verursachtes Abtropfen der Reagenslösung entstehen. Sehr praktisch ist die Verwendung der Druckbürette[12]), weil sich diese stets in bequemer Höhe anbringen läßt. Alle Teile werden an einem Stativ befestigt, so daß die Einrichtung nicht unhandlich ist. Die austitrierte Lösung wird durch ein Bodenventil abgelassen; das Einmessen der neuen kann, wenn hierfür kein besonderer Tubus vorgesehen ist, durch das Kühlerrohr oder unter Anheben des Kühlers erfolgen. Das Arbeiten mit der Einrichtung ist sicher und bequem, weil sie stets zusammengesetzt bleiben kann.

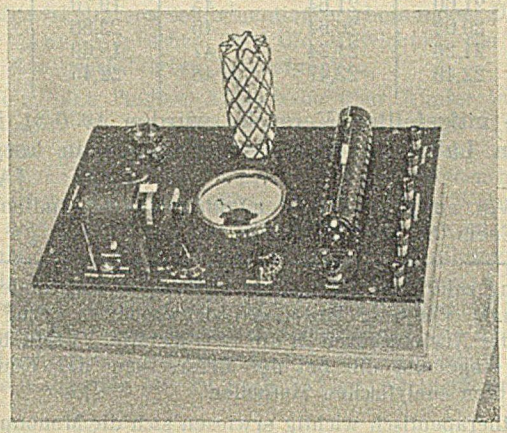

Abb. 2 b.
Meßschaltung zur Apparatur mit Wechselstromgalvanometer.

Das Reagens enthält im Liter 30 bis 35 g des käuflichen Bariumacetats und 10 cm³ Eisessig. Es wird gegen eine bekannte Lösung desjenigen Sulfats eingestellt, das auch in den Proben zu titrieren ist. Bei Ammonsulfat eignet sich eine Lösung von 3,301 g des analysenreinen Salzes zu einem Liter, entsprechend 2 mg SO_3 pro cm³. Eine für die Einstellung der angegebenen Reagenslösung passende Menge dieser Standardlösung ist 20 cm³.

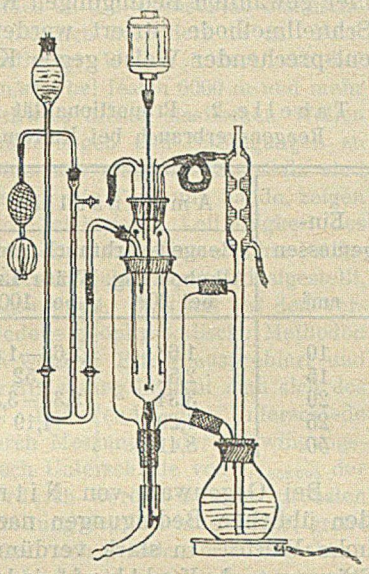

Abb. 3. Leitfähigkeitsgefäß mit Zubehör zum Titrieren bei höherer Temperatur.

Damit das Bariumsulfat möglichst schnell ausfällt, wird der zu titrierenden Lösung Alkohol zugesetzt. Es ist ohne Nachteil der mit Toluol vergällte zu verwenden, so daß die Kosten hierfür bei einer Titration nur Bruchteile eines Pfennigs betragen. Beim Zugeben des Alkohols in konzentrierter Form erwärmt sich die Lösung ziemlich stark; die Titration darf aber erst beginnen, nachdem die Lösung wieder Zimmertemperatur angenommen hat. Praktischer ist es, den Alkohol wenigstens im Verhältnis 1 : 1 mit destilliertem Wasser verdünnt bereitzuhalten. — Das Gesamtvolumen der titrierten Lösung betrug bei den in Rede stehenden Versuchen stets etwa 60 cm³. Ein Alkoholgehalt bis zu 25 Vol.-% beeinflußt den Reagensverbrauch praktisch nicht. Bei dieser Konzentration wird die Leitfähigkeit unter den gewöhnlichen Bedingungen fast sofort nach dem Reagenszusatz konstant. Ist man aus irgendwelchen Gründen gezwungen, Lösungen mit höherem Alkoholgehalt zu titrieren, so sollte man auch das Reagens unter den gleichen Bedingungen einstellen.

Wie bereits anfangs erwähnt, ist ein geringer Gehalt der Lösung an starker Säure beim Titrieren mit dem angegebenen Reagens ohne schädlichen Einfluß. Bei einem größeren Säuregehalt muß die Lösung vor Beginn der Titration neutralisiert werden. Hierzu verwendet man am besten eine Lauge mit dem gleichen Kation wie dem des zu titrierenden Sulfats, im Falle der Titration von Ammonsulfatlösungen also Ammoniak. Einige diesbezügliche Versuche sind in der Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1. Einfluß von Säure.

Eingemessen $(NH_4)_2SO_4$ cm³	Zusatz an $^n/_{10}$ Säure cm³	Verbrauch an Bariumacetat cm³
15	0	2,44
15	10 (Essigs.)	2,44—2,45
15	1 (Salzs.)	2,43—2,44
15	2 (Salzs.)	2,44
15	5 (Salzs.)	2,43—2,44
15	10*) (Salzs.)	2,43—2,44

*) Vorher neutralisiert und mit einigen Tropfen 0,1-n. Salzsäure wieder angesäuert.

[8]) *Rother, Jander* u. *Pfundt*, Chem. Fabrik 5, 9, 19 [1932].
[9]) *Jander* u. *Schorstein*, Angew. Chem. 45, 701 [1932].
[10]) Hersteller: Gebr. Ruhstrat A.-G., Göttingen.
[11]) Vgl. Anm. 4.
[12]) *Jander* u. *Jahr*, Ztschr. angew. Chem. 44, 977 [1931].

Die Proportionalität von Sulfatmenge und Reagensverbrauch geht aus der Tabelle 2 hervor. Gleichzeitig ist ersichtlich, daß man mit einer gegen Ammonsulfat eingestellten Reagenslösung Kaliumsulfat bei Zimmertemperatur nicht titrieren kann. Bei 100° dagegen wird in Lösungen gleicher Normalität bei beiden Salzen auch der gleiche Reagensverbrauch gefunden. Da aber der Verbrauch bei Zimmertemperatur und Alkoholzusatz auch beim Kaliumsulfat leidliche Porportionalität mit der Sulfatmenge zeigt, kann zumindest unter den hier gewählten Bedingungen Kaliumsulfat auch nach der Schnellmethode titriert werden, wenn das Reagens in entsprechender Weise gegen Kaliumsulfat eingestellt ist.

Tabelle 2. Proportionalität zwischen Sulfatmenge und Reagensverbrauch bei Kaliumsulfat und Ammonsulfat.

Eingemessen cm³	Ammonsulfat: Reagensverbrauch, cm³ Alkohol. Lsg. bei 20°	Ammonsulfat: Reagensverbrauch, cm³ Wäßr. Lsg. bei 100°	Kaliumsulfat: Reagensverbrauch, cm³ Alkohol. Lsg. bei 20°	Kaliumsulfat: Reagensverbrauch, cm³ Wäßr. Lsg. bei 100°
10	1,68	1,68—1,69	1,64	1,68
15	2,52	2,52	2,44	2,52
20	3,34	3,34—3,35	3,25	3,34
25	4,20	4,19	4,02	4,18
50	8,41			

Bei Gegenwart von Nitraten erhält man unter den üblichen Bedingungen nach der Schnellmethode zu hohe Werte. In stark verdünnten Lösungen fällt diese Störung nach Kolthoff jedoch fort[13]). Nach einigen in dieser Hinsicht angestellten Versuchen ergibt die Titration der rein wäßrigen Lösung bei 100° in Gegenwart von Ammonnitrat auch unter den normalen Konzentrationsverhältnissen richtige Werte.

Schließlich wurden noch einige orientierende Versuche über die Sulfattitration in Natrium-, Magnesium- und Zinksulfatlösungen angestellt. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 3 zusammengestellt. Bei den Sulfaten der zweiwertigen Metalle ist der Kurvenverlauf weniger günstig als bei den Alkalisulfaten. (Ähnlich der Kurve 2, Abb. 1.)

[13]) *Kolthoff*, l. c. (Anm. 1).

Tabelle 3.
Titration verschiedener Sulfate unter wechselnden Bedingungen.

Salz (Je 15 cm³ Lösung.)	Reagensverbrauch, cm³ bei 20° mit Alk.	Reagensverbrauch, cm³ bei 20° ohne Alk.	Reagensverbrauch, cm³ bei 100°	mg SO_4 in 15 cm³ gewichtsanalytisch gefunden
$(NH_4)_2SO_4$	2,44—2,46	2,45	2,46	30,0
K_2SO_4	2,36—2,38	2,36—2,37	2,46—2,47	30,0
Na_2SO_4	2,45—2,48	2,46—2,47	2,49—2,50	30,2
$MgSO_4$	2,46—2,47		2,46—2,47	30,0
$ZnSO_4$	2,45—2,46		2,44—2,46	30,1

Tabelle 4 enthält als Beleg für die praktische Brauchbarkeit der konduktometrischen Sulfattitration bei technischem Ammonsulfat eine Anzahl konduktometrisch gefundener Werte mit gewichtsanalytischen Vergleichsbestimmungen. (Unter % sind hier SO_3 in 100 cm³ zu verstehen.) Die konduktometrischen Werte liegen meist etwas unter den gewichtsanalytischen, jedoch stets innerhalb der Fehlergrenze. Zu etwas höheren titrimetrischen Ergebnissen kommt man, wenn man beim Zeichnen die geringe Biegung der Titrationskurve berücksichtigt[14]), die bei den technischen Salzen in der Nähe des Äquivalenzpunktes meist vorhanden war. Die angeführten Werte sind durch lineare Extrapolation gewonnen, wobei allerdings hauptsächlich die Punkte in der Nähe des Knickes berücksichtigt wurden.

Tabelle 4. Sulfattitrationen in technischem Ammonsulfat

Probe Nr.	% SO_3 kond.	% SO_3 gravim.	Probe Nr.	% SO_3 kond.	% SO_3 gravim.
31	21,05	21,12	40	24,35	24,35
32	20,44	20,49	41	22,64	22,68
33	21,86	21,90	42	21,40	21,53
34	20,82	20,88	43	22,30	22,36
35	22,06	22,13	44	22,56	22,62
36	21,60	21,64	45	19,70	19,60
37	20,62	20,64	46	22,86	22,90
38	21,26	21,34	47	18,69	18,63
39	22,49	22,47	48	22,45	22,45

Die mitgeteilten Versuche wurden 1930/31 im analytischen Laboratorium des Werkes Oppau ausgeführt. [A. 12.]

[14]) Vgl. auch *Poethke*, Konduktometrische Studien, Ztschr. analyt. Chem. 86, 45, 399 [1931].

VERSAMMLUNGSBERICHTE

Pharmazeutische Gesellschaft.

Vortrag am 17. März 1933.

Prof. Dr. Lautenschläger, Frankfurt: *„Produkte des Muskel- und Zellkernstoffwechsels und ihre therapeutische Bedeutung."*

Vortr. gab zunächst einen historischen Überblick über die Erforschung der Nucleoproteide, die man gelegentlich — zu Unrecht — als „Gewebshormone" bezeichnet hat. Bei der Befreiung der Nucleoproteide von Eiweiß kommt man zu Stoffen, die einheitlich folgende Bausteine enthalten: 1. basische Stoffe der Pyrimidin- oder Puringruppe, in glykosidischer Form mit Pentosen oder Hexosen gebunden, sogenannte Nucleoside. 2. Nucleoside, bei denen sich das Kohlehydratmolekül wieder mit Phosphorsäure oder Pyrophosphorsäure gebunden hat, sogenannte Nucleotide. Die Stellung der einzelnen Komponenten zueinander variiert sehr stark, wie an einer großen Anzahl von bewiesenen Konstitutionsformeln gezeigt wurde. Biologische Prüfungen am Frosch- und Warmblüterherzen zeigten, daß die Nucleoside wirksam sind. Ebenso zeigten die Hexose-Phosphorsäure-Ester biologische Wirkungen. Vier Mononucleotide, untereinander gebunden, bilden nach *Levene* mit Proteinen die Zellkernbausteine.

Eine Differenzierung zwischen tierischen und pflanzlichen Nucleinsäuren ist heute nicht mehr möglich, da die neuere Forschung zahlreiche Übergänge von einem zum anderen aufgezeigt hat. Vielleicht bestehen Unterschiede in bezug auf den Einbau der Nucleinsäuren in die Eiweißstoffe. Vortr. beschrieb alsdann eingehend die bei der Erforschung der Konstitution angewandten analytischen Methoden.

Als therapeutisch wichtig erwiesen sich die Mononucleotide, die als Purin das Adenin (6-Aminopurin) enthalten. Sie ließen sich eiweiß-, histamin- und adrenalinfrei zuerst aus dem Sinusknoten des Herzens, später auch aus Blut und Muskeln gewinnen (*Embden*). Dieses stark verteilte Vorkommen im Organismus widerlegt die Annahme, daß es sich bei diesen Stoffen um Hormone handele. Am isolierten Froschherzen geben diese Verbindungen Frequenzbeschleunigung.

Die Adenyl-pyrophosphorsäure (Adenosin) ist nach den neuesten Forschungen von *Embden* anzusprechen als Co-Ferment der anaeroben Glykolyse.

Das Adenosin erweitert bei Warm- und Kaltblütern die Koronargefäße. Verbrennungen und traumatischer Schock rufen eine Vermehrung des Adenosins im Organismus hervor. Am Meerschweinchenherzen gelang mit Adenosin die Blockierung der Vorhofkammer.

Die Arzneimittelindustrie bringt eine Reihe von Adenosinpräparaten heraus, meistens Fraktionen bestimmter Hydrolysate. Ihre Einstellung erfolgt am Froschherzen oder am Katzenherzen nach *Langendorf*. Indikation für diese Mittel ist hauptsächlich Angina pectoris. —

Aussprache: Geheimrat Klemperer (Krankenhaus Moabit) betonte, daß diese Präparate zwar häufig angewandt würden, aber nicht so sicher in ihrer Wirkung seien, wie man es nach den pharmakologischen Versuchen annehmen könnte.

Reichsausschuß für Metallschutz.

Berlin, 24. Februar 1933.

Vorsitzender: Dr. L. Jablonski.

Dr. Cassel: *„Über chemische und elektrochemische Korrosion, insbesondere am Kupfer."*

Die trockne Korrosion des Kupfers ist ein rein chemischer Vorgang. Bei Gegenwart von flüssigem Wasser treten neben den chemischen Vorgängen elektrochemische Vorgänge auf. Zu den chemischen Vorgängen gehört die Bildung von Wasserstoffsuperoxyd bei Einwirkung von Wasser und Sauerstoff auf Metall (*Traube*). Elektrochemische Vorgänge werden durch Risse in der Schutzhaut ermöglicht, die sich bei der Einwirkung des Sauerstoffs der Atmosphäre gebildet hat. Diese Haut kann sich unter Wasser noch erheblich verändern und dadurch erneuten Anlaß zu elektrischen Strömen bieten. Die besten Erklärungsmöglickeiten bietet die Depolarisationstheorie der Korrosion.

Der Korrosionsstrom in der Anordnung Kupfer/Milch/Platin sinkt mit der Zeit, je nach dem Säuregrad, in verschiedenem Maße (*Gebhardt* und *Sommer*). Bei erhöhter Temperatur kann er Null werden. In allen Fällen kommt wohl der Ausbildung und Veränderung einer Schutzschicht maßgebender Einfluß zu.

Die Schutzschicht ist wahrscheinlich nicht homogen, sondern innen sauerstoffärmer als außen. Sie hat wahrscheinlich die Eigenschaften eines Halbleiters. Es scheinen Zusammenhänge mit dem Gleichrichtereffekt zu bestehen. —

Aussprache. Dr. Beck und Dr. Cassel sprechen über die Bedeutung kolloidchemischer Vorgänge. Dr. Liebreich macht auf die Notwendigkeit der Gegenwart von Feuchtigkeit bei dem Angriff durch Gase aufmerksam. Dr. Nettmann und Dr. Toedt besprechen die Zusammenhänge mit dem Photoeffekt bei CuO-Zellen. Dr. Nettmann verweist auf die Mitwirkung von Sedimentationserscheinungen. Dr. Beck und Dr. Cassel sprechen über die Mitwirkung von Wasserstoff bei den geschilderten Erscheinungen.

Er folgt eine längere Aussprache über Kupfer in Warmwasseranlagen. Dr. Bamberger und Oberbaurat Stiegler machen auf die Schäden aufmerksam, die häufig auftreten, wenn kupferne Heizschlangen sich in eisernen Boilern befinden. Oberbaurat Stiegler erklärt, daß auch bei Warmwasseranlagen der Ausbildung von Schutzschichten sowohl auf dem Kupfer als auch auf dem Eisen maßgebender Einfluß zukommt. Nicht alle Wässer sind dafür geeignet. Armcoeisen hat sich nicht bewährt. Die Ausbildung von Schutzschichten ist auch bei den verschiedenen Eisenarten verschieden. Die Ansicht des Stahlverbandes, daß das Wesentlichste für den Schutz der Anlagen die Entgasung sei, ist nach Stiegler nicht zutreffend.

Berliner Bezirksverein Deutscher Ingenieure.

Berlin, 1. Februar 1933.

Vorsitzender: Dir. Dr. G. Hammer.

Prof. Dr. Reich: *„Erforschung des Untergrundes mit geophysikalischen Methoden."*

Tiefbohrungen und bergbauliche Aufschlußarbeiten sind kostspielig und zeitraubend, die geophysikalischen Methoden zur Erforschung des Untergrundes sollen dazu dienen, diese Arbeiten möglichst einzuschränken. Die Grundlagen geophysikalischer Untersuchungen sind die natürlichen Materialverschiedenheiten und die natürlichen Energiequellen des Untergrundes, die physikalische Fernwirkungen erwarten lassen, welche es gestatten, auf die Form der darunter liegenden Schichten Schlüsse zu ziehen. Lagerstätten der Schwermetalle sind schwerer als die sie umgebenden tauben Gesteine. Von geringerer Dichte wie die Umgebung sind die sog. Salzpfeiler, die für die Auffindung der Erdöllager von Bedeutung sind. Wie in der Schwere zeigen die Materialien des Untergrundes auch Unterschiede in magnetischer Beziehung. Hier unterscheiden sich besonders stark von anderen Materialien die Magnetiterze, die Basalte und Pegmatite, die beim Straßenbau Verwendung finden. Nicht alle technisch wichtigen Eisenerze sind auch magnetisch; so sind die meisten Roteisenerze nur schwach magnetisch, und man kann ihre Wirkungen nur mit den empfindlichsten Apparaten feststellen. Dagegen zeichnen sich die Magnetiterze und viele Eruptivgesteine durch hohe Magnetisierung aus. Die Erstarrung dieser Schmelzen erfolgt differenziert, es scheiden sich erst die eisenreichen, dann die kieselsäurereichen Stoffe aus; die Teilschmelzen besitzen besondere magnetische Eigenschaften. Eine weitere wichtige Materialverschiedenheit des Untergrundes ist die wechselnde elastische Beschaffenheit der Gesteine, die sich besonders in der Fortpflanzungsgeschwindigkeit elastischer Wellen äußert, die bei lockeren Gesteinen etwa 600 m/sec, bei festen 6000 m und mehr betragen kann. Für den Nachweis dieser elastischen Wellen nimmt man künstliche Erschütterungen und Sprengungen zu Hilfe. Alle festen Feldgesteine wie auch das Steinsalz sind hoch elastisch, lockere Bodenarten, wie Tone und Sande, zeigen geringere Elastizität. Auch die elektrische Leitfähigkeit des Untergrundes weist Verschiedenheiten auf. Eine erhöhte Radioaktivität des Bodens ist besonders in Gebirgsspalten festgestellt, weil sich da die Emanation ansammelt. Man hat auf den verschiedensten Gebieten verschiedene geophysikalische Methoden und Apparate mit mehr oder weniger Erfolg ausprobiert und verwendet. Bei der Schwerkraftmessung bedient man sich des Pendels und der Drehwaage. Das Pendel gibt Unterschiede im vertikalen Schwerefeld durch Messungen der Schwingungsdauer. Es ist so gelungen, noch Unterschiede von $^1/_{1000000}$ der Gesamtkraft zu messen. Hierdurch werden nur die gröbsten Unterschiede in der Dichteverteilung der Erdrinde erfaßt; große Gebilde, wie Salzpfeiler, machen sich gerade noch bemerkbar. Für praktische lagerkundliche Untersuchungen bedient man sich der Drehwaage, mit der man Richtung und Stärke des horizontalen Schwerefeldes bestimmen und Änderungen der Schwerkraft um 1 mγ auf 1 km feststellen kann. Mit der magnetischen Waage kann man noch $^5/_{100000}$ Gauß genau messen. Als praktische Anwendung dieser Methode verweist Vortr. auf die Aufklärung einer der merkwürdigsten Anomalien, die Magnetitlager im Gouvernement Kursk in Rußland. Die Lagerstätten weisen eine Eisenanreicherung auf, wie sie auf der Erde sonst nicht vorkommt. Schwereuntersuchungen und magnetische Untersuchungen im norddeutschen Flachland führten zur Feststellung, daß unterirdische Gebirgszüge vorhanden sind, die sich durch erhöhte Schwere und magnetische Eigenschaften auszeichnen. Die magnetischen Anomalien geben auch einen Fingerzeig für die Aufsuchung von Carbongesteinen in Norddeutschland. Messungen der elastischen Eigenschaften mit den seismischen Geräten gestatten oft sehr genaue Tiefenbestimmungen. Je nach der Tiefe, die man erreichen will, wird mehr oder weniger Sprengstoff zur Explosion gebracht und die Zeit ermittelt, die erforderlich ist, bis die vom Untergrund fortgeleiteten elastischen Wellen die Meßpunkte erreichen. Die elektrischen Verfahren finden Anwendung hauptsächlich beim Auffinden von Sulfid- und tektonischen Lagerstätten. Die Ausmessung des in den Leitern zirkulierenden Sekundärfeldes wird für die Auffindung der erdölführenden Schichten vielfach verwendet. Die geophysikalischen Methoden haben Bedeutung erlangt für den Erzbergbau in Nordschweden, für den Erdölbergbau von Texas und Deutschland. Von den Magneteisenlagerstätten sind fünfzehn durch magnetische Messungen, von den Sulfidlagerstätten Amerikas sind die zehn wichtigsten durch elektrische Methoden gefunden worden, desgleichen die größten Goldlagerstätten in Europa. In Texas, Louisiana und in Hannover sind Erdöllager durch gravimetrische und seismische Verfahren entdeckt worden. Die Erschließung geht allerdings bei uns langsamer vor sich als in Amerika. Die magnetische Methode wird in der Steinindustrie zur Auffindung und Umgrenzung der Gesteine und auch bei Fundamentierungsarbeiten, z. B. bei Talsperrenbauten, sich als nützlich erweisen. Dagegen haben nach Ansicht des Vortr. die Wünschelrutenphänomene mit den in der Geophysik untersuchten Erscheinungen nichts zu tun, vielmehr glaubt er, daß man die Rutenausschläge auf rein psychologisch-physiologischer Basis erklären muß. —

Dr. Kritzinger: *„Was ist heute am Wünschelrutenphänomen gesichert?"*

Das Wünschelrutenproblem läßt sich 4000 Jahre zurückverfolgen. Es ist überaus schwer, das weit verstreute und widerspruchsvolle Material zu übersehen. Vortr. wendet sich gegen die Ergebnisse der in der letzten Zeit vorgenommenen Nachprüfung des Wünschelrutenproblems, insbesondere hält er die von *Gerlach*, München, und *Dietrich*, Tübingen, durchgeführte Nachprüfung, die zu einer vollkommenen Ablehnung der Abschirmgeräte führte, für nicht beweisend, da sie von falschen Voraussetzungen ausging. —

In der sehr lebhaften und erregt geführten Aussprache, an der sich u. a. Prof. Matthias, der Leiter des Hochspannungs-Forschungsinstitutes der Technischen Hochschule, Prof. Behr von der Geologischen Landesanstalt, Prof. Dr. Friedrich vom Zentralkomitee zur Bekämpfung der Krebskrankheit beteiligten, wurden die Ansichten des Vortr. fast ausnahmslos abgelehnt, nur der Vorsitzende der Internationalen Gesellschaft für Wünschelrutenforschung suchte die Darlegungen des Vortr. zu stützen. — Prof. Friedrich wendet sich besonders als Arzt gegen die durch Empfehlung der Abschirmgeräte heraufgerufene Gefahr. Der Deutsche Reichsausschuß zur Bekämpfung der Krebskrankheit hat eine Kommission gegründet, die sich mit dieser Frage der Abschirmgeräte wie überhaupt der Wünschelrute beschäftigen soll. Es wurde ein Arbeitsprogramm aufgestellt. Zuerst soll durch Statistik ermittelt werden, ob überhaupt ein Zusammenhang zwischen Erdstrahlung und Krebskrankheit besteht, weiter, ob die Energieart, auf die die Rutengänger reagieren, mit den bekannten Energiearten der Physik vereinbar sind. Hier kann man schon per exclusionem sagen, daß Radioaktivität ausgeschlossen ist. Die große Gefahr besteht bei den Abschirmgeräten darin, daß man den Leuten weismachen will, sie könnten sich gegen die gefährliche Erdstrahlung abschirmen. — Prof. Behr weist u. a. auf die Mißerfolge der Wünschelrutengänger bei der Feststellung von Wasseradern hin. Auf Grund der von der Preußischen Geologischen Landesanstalt vorliegenden Karten über die geologischen Verhältnisse des Landes kann man viel schneller, billiger und zuverlässiger zum Ziele gelangen.

RUNDSCHAU

Alexander Classen-Feier. Geheimrat Prof. Dr. Dr.-Ing. e. h. Alexander Classen, Technische Hochschule Aachen, vollendet am 13. April d. J. sein neunzigstes Lebensjahr. Die Technische Hochschule Aachen hat für diesen Tag eine Feier in Aachen geplant. Sie ruft alle alten Schüler von Geheimrat Classen zur Teilnahme an dieser Feier auf. Einzelheiten sind zu erfahren durch das Sekretariat der Technischen Hochschule, an die auch Anmeldungen zu richten sind. (8)

Thermochemische Daten. Auf der 10. Tagung der Internationalen Chemischen Union im September 1930 in Lüttich war der 1925 begründete Ausschuß für thermochemische Daten durch den Ständigen Ausschuß für Thermochemie ersetzt worden. Ihm gehören an *L. Keffler*, England, *C. Matignon*, Frankreich, *W. A. Roth*, Deutschland, *F. Swarts*, Belgien, *W. Swietoslawski*, Polen, *P. E. Verkade*, Holland, und *E. W. Washburn*, Amerika. Eine der Hauptaufgaben dieses Komitees ist die Vorbereitung einer internationalen Tabelle thermochemischer Daten, die von seiten der Internationalen Chemischen Union unter den gleichen Bedingungen herausgegeben werden soll wie die Internationalen Atomgewichtstabellen. Autoren, die sich mit Thermochemie befassen und in den letzten vier Jahren darüber veröffentlicht haben, werden aufgefordert, zwei Sonderdrucke an das Sekretariat des Komitees, z. H. von Dr. *D. Keffler*, Universität Liverpool, England, zu senden. (Canadian Chem. Metallurg. 17, 30 [1933].) ☒ (7)

Preisaufgabe der Universität Königsberg. Philosophische Fakultät: „Spaltung quartärer Ammoniumverbindungen durch Hydrierung, besonders durch katalytische Hydrierung" (Experimentaluntersuchungen). Ablieferungstermin: 18. Dezember 1933 beim Dekan der philosophischen Fakultät. Preis etwa 150 RM. (6)

NEUE BÜCHER

(Zu beziehen, soweit im Buchhandel erschienen, durch Verlag Chemie, G. m. b. H., Berlin W 35, Corneliusstr. 3.)

Physik, ein Lehrbuch für Studierende an den Universitäten und Technischen Hochschulen. Von W. Westphal. 3. Auflage. XV und 596 Seiten mit 503 Abbildungen. Verlag von Julius Springer, Berlin 1933. Preis RM. 19,80.

Die beiden vorangegangenen Auflagen[1]) (1928 und 1930) sind an dieser Stelle zustimmend besprochen worden. Trotz vielfältiger stofflicher Erweiterung hat der Verf. es dankenswert vermieden, den Umfang des Buches merklich wachsen zu lassen. Wesentliche Änderungen in Anlage und Darstellungsweise sind naturgemäß gegenüber den früheren Auflagen nicht vorgenommen. Es erübrigt sich daher auch, an dieser Stelle auf Einzelheiten einzugehen und auf die eine oder andere Unstimmigkeit hinzuweisen. Die rasche Folge der Auflagen beweist die Beliebtheit dieses einbändigen, modernen Lehrbuches der Gesamtphysik. *Gudden.* [BB. 36.]

Säure-Basen-Indikatoren. Ihre Anwendung bei der colorimetrischen Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration. Von I. M. Kolthoff., unter Mitwirkung von Harry Fischgold. Gleichzeitig vierte Auflage von „Der Gebrauch von Farbindikatoren". Verlag Julius Springer, Berlin 1932. Preis geh. RM. 18,60, geb. RM. 19,80.

Das bekannte *Kolthoff*sche Buch über Indikatoren ist unter anderem Titel in vollständig neuer Bearbeitung erschienen. Nur die beiden ersten Kapitel über die allgemeinen Begriffe, Berechnungen der Acidität und über die Reaktion der Ampholyte sind fast unverändert geblieben. Ein neues Kapitel vermittelt die heutigen Anschauungen über Dissoziation der starken Elektrolyte in überaus klarer und verständlicher Weise. Von einer Darstellung der Anwendung der Indikatoren in der Neutralisationsanalyse, die sich in den früheren Auflagen findet, ist abgesehen worden; ebenso ist auch die praktische Anwendung der colorimetrischen Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration nicht wieder aufgenommen worden. Trotzdem ist der Umfang des Buches nicht unwesentlich gewachsen, da die Abschnitte, die die Eigenschaften der Säure-Basen-Indikatoren und ihre Verwendung zur colorimetrischen Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration behandeln, erweitert worden sind. Auch in dem neuen Gewand kann das Buch, das für den analytischen Chemiker nahezu unentbehrlich ist, wärmstens empfohlen werden. *R. Fresenius.* [BB. 31.]

Wörterbuch der Kolloidchemie. Von Dr. Alfred Kuhn. 179 Seiten mit 47 Abbildungen und 37 Tabellen. Verlag Theodor Steinkopff, Dresden 1932. Preis geb. RM. 8,—.

Dieses kleine Buch, vorwiegend für alle bestimmt, denen die Kolloidchemie Hilfswissenschaft ist, kann als Führer durch die Fülle (und Überfülle) der kolloidchemischen Begriffe und Wortbildungen dienen und so gerade dem Fernerstehenden das Studium der kolloidchemischen Literatur oft erleichtern. Die glückliche Auswahl der Stichworte — Vollständigkeit ist ja unerreichbar — und die anschaulich-einfache, wenn freilich auch nicht immer ganz präzise Darstellung ergeben ein empfehlenswertes Hilfsmittel für Bibliothek und Laboratorium. *K. Söllner.* [BB. 29.]

Bestrebungen und Erfolge der amerikanischen chemischen Industrie im letzten Jahrzehnt. Von Hans E. Fierz.

Ausschnitte aus neuen Gebieten der chemischen Technik. Von A. Guyer.

Zwei Vorträge, gehalten vor der Schweizerischen Gesellschaft für chemische Industrie. Verlag Sekretariat der Schweizerischen Gesellschaft für chem. Industrie, Zofingen 1931. Preis brosch. Frcs. 3,—.

Es ist auch für den Leser, der nicht dem Wort lauschen konnte, ein Genuß, die flüssig geschriebenen Darlegungen der beiden Forscher zu lesen, die reichliche Anregungen bieten und zu ernstem Nachdenken und Vergleichen veranlassen. *J. Reitstötter*, Berlin. [BB. 21.]

---

[1]) Diese Ztschr. 42, 1030 [1929]; 44, 189 [1931].

Werkstoffhandbuch „Nichteisenmetalle". IV. Nachtrag 1932 (Erscheinungsjahr des Handbuches 1927). Herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde im VDI. Schriftleitung G. Masing, W. Wunder, H. Groeck. 26 S. Beuth-Verlag G. m. b. H., Berlin S 14. Preis RM. 2,60.

In diesem Nachtrag behandelt *G. Fiek* kurz die Praxis des Scherversuches, *P. Siebe* die Korrosionsbeständigkeit des Kupfers, mit besonderer Berücksichtigung praktischer Erfahrungen. *K. Ewig-Daues* hat die für die Technik wichtigen Erkenntnisse über die Rekristallisation des Messings geschickt zusammengestellt. *Th. Thomas* behandelt die Aluminiumfolien und ihre Verwendung, *H. Bohner* das Nieten von Leichtmetallen, *G. Mannigel* im Abschnitt „Schmelzöfen für Nichteisenmetalle" die allgemeine Beurteilung der Schmelzöfen mit Brennstoffbeheizung und die wichtigsten Arbeiten moderner Tiegel- und Flammöfen.

Es ist sehr zu wünschen, daß das wertvolle, gut redigierte Handbuch bald auf den vorgesehenen Umfang gebracht wird und der weiteren Entwicklung der Metalltechnik wie bisher folgen kann. Die Literaturangaben könnten vollständiger sein und die wichtigsten ausländischen Arbeiten gleichmäßiger berücksichtigen als bisher. *Weerts.* [BB. 18.]

Werkstoff-Handbuch Stahl und Eisen. 3. Serie Ergänzungsblätter. 35 Blätter. Verlag Stahleisen, Düsseldorf 1932. Preis RM. 3,50[2]).

Die vorliegenden Blätter bringen zunächst eine Menge einzelner Änderungen und Korrekturen früherer Blätter in einseitigem Druck, so daß sie eingeklebt werden können. Eine Reihe bisheriger Arbeiten ist ganz oder teilweise umgearbeitet; dabei hat der ausführliche Beitrag von *R. Hohage* und *R. Pollet* über „Warmwerkzeuge" besonders gewonnen. Neu ist ein knapper Überblick von *K. Daeves* über „Beziehungen der Festigkeitseigenschaften untereinander bei unlegierten Stählen".

Die bisherigen Auflagen des Handbuchs sind damit auf den Stand der Ausgabe 1932 gebracht (Gesamtpreis RM. 28,—), in der das anerkannt vorzügliche Werk allen berechtigten Anforderungen entspricht. *J. Weerts.* [BB. 41.]

Blut. Seine Pathologie und Physiologie. Von L. J. Henderson, Prof. an der Havard-University in Cambridge (Mass.). Deutsch von Dr. med. Michael Tennenbaum, Berlin. VIII u. 287 Seiten mit 240 Abbildungen und 95 Tabellen. Verlag Th. Steinkopff, Dresden u. Leipzig 1932. Preis RM. 30,—, geh. RM. 32,—.

Die Übersetzung des vor einiger Zeit in Amerika erschienenen Buches wird von den deutschen Fachgenossen freudig begrüßt werden. *Hendersons* bekannte grundlegende Arbeiten über das System „Blut", vom physikalisch-chemischen Standpunkt aus betrachtet, geben uns in dieser Zusammenfassung, die außer des Verfassers eigenen natürlich auch die Arbeiten anderer Forscher berücksichtigt, einen vorzüglichen Überblick über das Geleistete. Die deutsche Ausgabe ist gegenüber der amerikanischen um ein von Prof. *Henderson* verfaßtes Kapitel: „Die Eigenschaften des menschlichen Blutes im allgemeinen" vermehrt worden. Leider erhöhen die für das Verständnis erforderlichen sehr zahlreichen graphischen Darstellungen den Preis des Werkes. Die auf benachbarten Gebieten arbeitenden Kollegen sollte dieser Umstand trotzdem von der Anschaffung nicht abhalten. Im übrigen wird jeder, der sich über die Anwendung physikalisch-chemischer Betrachtungsweisen in der Physiologie unterrichten will, die Lektüre des vorliegenden Buches als nützlich empfinden. *A. Reid.* [BB. 34.]

Über Kombination von Nitrocellulose mit Ölen. Ein Beitrag zur Kenntnis der Kombinationslacke. Von Dr. H. Wolff. Heft 14 der Veröffentlichungen des Fachausschusses für Anstrichtechnik beim Verein Deutscher Ingenieure und Verein deutscher Chemiker. II, 18 Seiten mit 29 Abbildungen. DIN A 4. VDI-Verlag G. m. b. H., Berlin 1932. Preis brosch. RM. 3,70.

Das stark umstrittene Problem der kombinierten Öl-Nitrocellulose-Lacke, bei denen man sich die Vorteile des Öllackes zugleich mit denen des Nitrocelluloselackes nutzbar zu machen sucht, wird in vorliegender Schrift erstmals systematisch untersucht. Nach einem Überblick über die verwendeten Nitrocellulosesorten und Öle wird der Einfluß der Nitrocellulose bzw. der Ölkomponente auf die Ausbildung der Filme an Kombinationen mit Leinöl, Leinölstandöl und Holzölstandöl behandelt und die Hypothese einer Phasenumkehr bei diesen Kombinationen näher begründet. Im folgenden zweiten Abschnitt werden die mechanischen Eigenschaften (Dehnung, Reißfestigkeit, Druckfestigkeit) von Nitrocelluloseölfilmen in Abhängigkeit von Ölgehalt, Ölart und Nitrocelluloseart sowie der Einfluß von Weichmachern erörtert. Im dritten Abschnitt folgen Untersuchungen über die chemischen Vorgänge bei der Filmbildung von Firnis- und Standölkombinationen und ihre Beziehung zu den Filmeigenschaften. Der folgende vierte Abschnitt bringt die Ausdehnung der Versuche auf Harz-Öl-Nitrocellulose-Kombinationen und deren Prüfung auf mechanische Eigenschaften sowie Haltbarkeit bei Dauerwässerung, Kurzprüfung und Freilagerung. Eine übersichtliche Zusammenfassung der hauptsächlichsten Ergebnisse bildet den Abschluß der sehr lesenswerten Schrift, die sowohl dem Wissenschaftler als auch dem Praktiker manche Anregungen und Fingerzeige gibt. *Scheifele.* [BB. 33.]

Die Prüfung von Straßenbaustoffen und neueren Straßendecken. Von Prof. Dr.-Ing. R. Schenck, Vorsteher des Forschungsinstitutes für Straßenbau an der Technischen Hochschule Berlin. Laboratoriumsbücher für die chemische und verwandte Industrien, Band 32. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle/Saale 1932. Preis brosch. RM. 10,50, geb. RM. 11,80.

Kraftwagenverkehr ist ohne hochentwickelte Straßennetze nicht zu denken. Es muß deshalb der Straßenbauingenieur ebenso die chemischen Grundlagen der von ihm verarbeiteten Baustoffe kennen, wie der Chemiker über die Technik des Straßenbaues als solchen unterrichtet zu sein hat. Für derartige Grenzgebiete zwischen verschiedenen Wissenschaften ist das Bedürfnis nach einem allen Seiten gerecht werdenden Sammelwerk besonders groß.

In übersichtlicher Weise wird in vorliegendem Buche über die Baustoffe für die Tragschicht (natürliche Steine, Kunststeine), über die Bindemittel (Asphalt, Straßenteere) und über die Kaltbindemittel (Asphalt- u. Teeremulsionen, Kaltteere und -asphalte), über Asphalt und Teer enthaltende Baumassen sowie Beton und Zement berichtet. Jeweils wird eine übersichtliche Charakteristik nach Herstellung, Verarbeitungsweise und Beschaffenheit der verschiedenen Baustoffe gegeben und außerdem werden die einschlägigen und teilweise auch bereits genormten Prüfungsverfahren behandelt.

Das Buch wird für jeden, der sich unmittelbar oder mittelbar mit dem Straßenbau zu beschäftigen hat, ein willkommner Ratgeber sein. *H. Broche.* [BB. 26.]

Untersuchung von Asphalt- und Pechgemengen. Von Emil J. Fischer, Technischer Chemiker. Mit 23 Abbildungen und 14 Tabellen im Text. Laboratoriumsbücher für die chemische und verwandte Industrien, Band 31. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle/Saale 1932. Preis geh. RM. 9,—, geb. RM. 10,30.

Um neben den Standardwerken und größeren Handbüchern über die Chemie und Technologie der Asphalte und Peche, wie z. B. denen von *Köhler, Marcusson, Lunge-Berl* u. dgl., in einem kurz zusammengefaßten Leitfaden die wichtigsten Untersuchungs- und Begutachtungsmethoden für den Laboratoriumsgebrauch zur Verfügung zu haben, hat der Verf. sich der dankenswerten Aufgabe unterzogen, alles Wissenswerte in gedrängter Form zusammenzustellen, und zwar im ersten Teil Prüfungsverfahren für ungemischte Rohstoffe, insbesondere für die reinen Asphalte und verschiedenen Pecharten; der zweite Teil behandelt die Untersuchung von Gemischen aus Asphalten und Pechen mit mineralischen Zusatzstoffen. Für eine spätere Auflage ist in dem Kapitel über bitumenhaltige Straßenbaumaterialien eine eingehendere Behandlung von inländischem Straßenteer bzw. Straßenteerasphaltgemischen oder doch wenigstens ein umfassender Hinweis auf die in der gleichen Bücherreihe erschienene Schrift[3]) zu wünschen, in der diese in steigendem Maße auf den Straßennetzen einzuführenden Baustoffe besprochen werden.

Es liegt im Interesse aller, die sich mit der Verwendung von Asphalt- und Pechgemengen zu befassen haben, daß nunmehr das für die Untersuchung von Asphalten und Pechen einschlägige Analysenmaterial in einer handlichen Schrift zur Verfügung steht. *H. Broche.* [BB. 25.]

[2]) Hauptwerk herausgekommen 1927. Besprechung siehe diese Ztschr. 41, 461 [1928].

[3]) Prof. Dr.-Ing. *R. Schenck*, Die Prüfung von Straßenbaustoffen und neueren Straßendecken.

Ein Gang durch biochemische Forschungsarbeiten. Von Arthur Stoll. 41 S. Verlag J. Springer, Berlin 1933. Preis RM. 3,—.

In der kleinen Schrift, die einem vor der Vereinigung Schweizerischer Naturwissenschaftslehrer im Herbst 1932 gehaltenen Vortrage entspricht, berichtet der besonders durch seine Arbeiten über Chlorophyll und Assimilation mit R. Willstätter bekanntgewordene Autor über die Entwicklung seiner eigenen Forschungstätigkeit. Neben einer kurzen Übersicht über die Ergebnisse der älteren Chlorophyllarbeiten mit Willstätter und über die jüngsten Ergebnisse mit E. Wiedemann, die zu einer neuen Hypothese über den Assimilationsvorgang geführt haben (vgl. Naturwiss. 20, 955 [1932]) berichtet der Verfasser in anregender Form über seine Erfolge bei der Isolierung und Strukturaufklärung von komplizierten Naturstoffen, wie des Mutterkornalkaloids Ergotamin, des l-Hyoscyamins aus der Tollkirsche, der Scillarene aus der Meerzwiebel und der nativen, herzwirksamen Glykoside aus Digitalisblättern. *K. G. Stern* [BB. 61.]

PERSONAL- UND HOCHSCHULNACHRICHTEN

(Redaktionsschluß für „Angewandte" Mittwochs, für „Chem. Fabrik" Sonnabends.)

Staatsminister a. D. Dr. F. Schmidt-Ott, Berlin, Präsident der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft, feierte am 6. April sein 50jähriges Doktorjubiläum.

Priv.-Doz. Dr. Fischer, Hannover, wurde beauftragt, in der Fakultät für allgemeine Wissenschaften der Technischen Hochschule die spezielle anorganische Chemie in Vorlesungen und Übungen zu vertreten.

Prof. Dr. Dr. med. h. c. A. Einstein, der gemeinsam mit Prof. Dr. M. von Laue die Leitung des Kaiser Wilhelm-Instituts für Physik, Berlin, innehatte, hat diese niedergelegt und seine Stellung bei der Preußischen Akademie der Wissenschaften aufgegeben.

Direktor Dr. J. Walzberg, Berlin, langjähriger Leiter der Berliner Betriebe der Schering-Kahlbaum A.-G., trat am 1. April im Alter von 71 Jahren in den Ruhestand.

Gestorben sind: Dr. R. Scheller, a. o. Prof. für Hygiene an der Universität und für Gewerbehygiene an der Technischen Hochschule Breslau, am 2. April im Alter von 57 Jahren. — A. o. Prof. Dr. J. Schmidt, Priv.-Doz. an der Technischen Hochschule in Stuttgart, Dozent an der Höheren Maschinenbauschule Eßlingen, Herausgeber des „Jahrbuch der organischen Chemie" und der Sammlung „Chemie in Einzeldarstellungen", am 29. März im 61. Lebensjahr.

VEREIN DEUTSCHER CHEMIKER

AUS DEN BEZIRKSVEREINEN

Bezirksverein Frankfurt a. M. Sitzung am 19. Januar 1933. Vorsitzender: Direktor Dr. Dr. Specketer. Teilnehmerzahl: 120. Großer Hörsaal des Chemischen Instituts Frankfurt.

Dr. phil. Dr.-Ing. e. h. Otto Schmidt, Ludwigshafen: *„Mechanismus der Hydrierungskatalyse."*

Die Hypothese von *Taylor* verlegt die aktiven Stellen des Hydrierungskatalysators an die Oberfläche; die Ecken und Kanten sollen die aktiven Stellen des Katalysators sein. So sehr die geometrische Ausbildung der Oberfläche für viele heterogene Reaktionen von Bedeutung ist, so wenig ist dies bei der Hydrierungskatalyse der Fall. Der reduzierte Ammoniakkontakt hat wie der entwässerte Chabasit eine vollkommen glatte, glänzende Oberfläche, an der man Poren nicht erkennen kann. Die äußere Oberfläche spielt daher für die Hydrierung keine Rolle. Die Reaktion findet im Innern statt, und die Poren, die häufig atomare Dimensionen haben, sind die Mittel zur Herstellung der metallischen Lösung. Daß die Nickelkatalysatoren feiner verteilt, stärker aufgelockert sind als der Ammoniakkatalysator, ist durch das meist größere Molvolumen der organischen Substanzen gegenüber Stickstoff und durch die Eigenart des Nickels gegeben. Vortr. erinnert an seine Arbeiten über die Sorption von Gasen an Chabasit und Metallen. Es wird auf die Analogie von wäßriger und metallischer Lösung hingewiesen und die Aktivierung des Wasserstoffs wie der Hydrierungsprozeß ins Innere des Katalysators, in die metallische Lösung verlegt.

MITTEILUNGEN DER GESCHÄFTSSTELLE

Abgrenzung der Bezeichnungen „Kautschuk" und „Gummi".

Der von der Wissenschaft mit der Bezeichnung „Kautschuk" belegte Stoff wird von weitesten Volkskreisen „Gummi" genannt, und hierbei wird keine Rücksicht darauf genommen, ob das Rohmaterial (der Kautschuk) oder sein Veredelungsprodukt (der vulkanisierte Kautschuk) vorliegt. Es ist anzustreben, daß sich der allgemeine Sprachgebrauch allmählich dem in der Fachwelt heute fast allgemein Üblichen anpaßt, nach dem der Rohstoff als „Kautschuk" und sein Veredelungsprodukt als „vulkanisierter Kautschuk" oder kurz „Gummi" bezeichnet wird. Demzufolge wären Worte wie „Rohgummi" oder „Gummilösung" durch „Rohkautschuk" und „Kautschuklösung" zu ersetzen, während Bezeichnungen wie Radiergummi, gummiertes Gewebe, gummiisolierte Leitungen usw. richtig sind. Es ergeben sich aber bei Gebrauch des Wortes „Gummi" in bestimmten Fällen sprachliche Unsicherheiten, die darin ihre Ursache haben, daß im allgemeinen Sprachgebrauch neben vulkanisiertem Kautschuk auch Pflanzengummiarten, wie Gummiarabikum, und noch andere Stoffe kurz „Gummi" genannt werden, die hinsichtlich ihrer chemischen Natur nicht das mindeste mit vulkanisiertem Kautschuk zu tun haben. Die Kautschukfachwelt ist daher seit geraumer Zeit dazu übergegangen, unter vollkommenem Verzicht auf die unnötige und kaum mehr gebrauchte Benennung „Gummielastikum" den vulkanisierten Kautschuk als „der Gummi" zu bezeichnen, während sie bei allen anderen „Gummi" genannten Stoffen, die nichts mit vulkanisiertem Kautschuk zu tun haben[1]), von „das Gummi" spricht. Diese Unterscheidungsmöglichkeit wurde im Jahre 1929 im Fachblatt der Kautschukindustrie, Gummi-Zeitung, 43. Jahrgang (1929), Seite 1814 und 2052, behandelt, und sie kann heute als allgemeiner Sprachgebrauch der Fachwelt bezeichnet werden.

Einer allgemeinen Einführung dieses bewährten Sprachgebrauchs der Kautschukfachleute stehen aber z. Zt. die Angaben der deutschen Rechtschreibung, „Der große Duden" (10. Auflage, 1. Neudruck, Seite 202, 272), entgegen. Der Reichsverband der deutschen Kautschukindustrie, die Deutsche Kautschukgesellschaft und der Verein deutscher Chemiker haben sich daher an den Deutschen Sprachverein, als sachverständigen Mitarbeiter dieses Werkes, gewandt mit der Bitte, daß sich auch der „Duden" in Zukunft den bewährten Sprachgebrauch der Kautschukfachwelt zu eigen machen möge, nach dem es lauten muß:

Der Kautschuk — Der Gummi (vulkanisierter Kautschuk) — Das Gummi (Pflanzengummiarten).

[1]) Gummi-Ztg. 540 [1931].

20. April 1933: Anmeldeschluß für Vorträge zur Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker in Würzburg

Es wird darauf aufmerksam gemacht, daß der 20. April den äußersten Zeitpunkt darstellt, bis zu welchem ein Vortrag angemeldet werden kann, und daß der Termin auf keinen Fall verlängert wird.

Verantwortlicher Schriftleiter: Prof. Dr. Dr.-Ing. e. h. A. Binz, Berlin. — Verantwortlich für geschäftliche Mitteilungen des Vereins: Dr. F. Scharf, Berlin. Verlag Chemie, G. m. b. H., Berlin W 35. — Druck: Maurer & Dimmick G. m. b. H., Berlin SO 16.