

Wir fanden ferner, daß in nicht zu verdünnten Lösungen die Gefrierpunktsdepression von Aminosäure + Neutralsalz kleiner ist als die Summe der Einzeldepressionen, eine Tatsache, die ebenfalls für das Vorhandensein von Additionsprodukten zwischen Aminosäure und Neutralsalz resp. Neutralsalzionen in wässriger Lösung spricht. Es wurde eingehend der Einfluß der Natur und des Molekularverhältnisses der Komponenten, wie auch der Einfluß der Verdünnung auf die Gefrierpunktserniedrigungen der Aminosäure-Salz-Lösungen untersucht. Bei dem heutigen Stand der Theorie der Lösungen ist es aber leider noch nicht möglich, die erhaltenen Zahlen quantitativ auszuwerten.

Daß die Drehungswerte gelöster optisch aktiver Aminosäuren durch Neutralsalze beeinflußt werden, spricht ebenfalls für die Existenz von Additionsprodukten in wässriger Lösung.

Unser Befund, daß Aminosäuren und Polypeptide mit Neutralsalzen (vor allem mit Alkali- und Erdkalzsalzen) gut definierte einheitliche Verbindungen geben, die auch in wässriger Lösung, im Gleichgewicht mit den Komponenten, bestehen, wirft ein helles Licht auf die Adsorption von Salzen an Eiweißkörper. Da die Eiweißkörper ihrer chemischen Natur nach wahrscheinlich hoch molekulare Polypeptide sind, jedenfalls aber solchen sehr nahestehen, so müssen wir annehmen, daß auch sie, wie die gewöhnlichen Aminosäuren, Affinitätskräfte zur Bindung von Neutralsalzen besitzen, das heißt, wir müssen die Salzadsorptionen der Eiweißkörper als chemische Verbindungen betrachten, vergleichbar den Salzverbindungen der Aminosäuren und Polypeptide.

Daß sich für die Salzadsorptionen der Eiweißkörper im allgemeinen keine konstanten Molekularverhältnisse nachweisen lassen, beruht wohl darauf, daß sich bei der Herstellung solcher Verbindungen die Salzmoleküle an die an der Oberfläche der kolloidalen Eiweißpartikelchen befindlichen Eiweißmoleküle anlagern, in das Innere der Partikelchen aber kaum eindringen können.

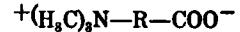
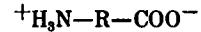
In diesem Zusammenhang ist es für uns von Interesse, daß Kossel⁶⁾ schon 1879 die Ansicht vertreten hat, daß die aus calciumsalzhaltigen wässrigen Eiweißlösungen mit Alkohol gefällten salzhaltigen Eiweißkörper chemische Verbindungen zwischen Salz und Eiweißkörper sind, und daß W. Pauli, vor allem auf Grund der mit Oryng⁷⁾ und Matula⁸⁾ durchgeführten Untersuchungen (1915/17) gezeigt hat, daß wässrige Lösungen von Salzeiweißverbindungen existieren. Die ersten Resultate unserer eigenen Untersuchungen sind 1912 mitgeteilt worden.

Die Untersuchung und Aufklärung der Salzverbindungen der Aminosäuren und Polypeptide regt zu mannigfachen Betrachtungen auf physiologisch-chemischem und technisch-chemischem Gebiete an. So erscheint es möglich, daß die Hauptsubstanz der Knochen und Zahne eine chemische Verbindung zwischen dem Eiweißkörper Kollagen und den Salzen Calciumphosphat und Calciumcarbonat oder einer Doppelverbindung derselben darstellt. Zu untersuchen wäre auch, ob das Anfärbeln von Wolle und Seide mit organischen Farbstoffen in allen Fällen ein Salzbildungsprozeß zwischen Faser und Farbstoffsäure oder Farbstoffbase ist (entsprechend der Nietzkis'schen Ansicht), ob nicht auch in bestimmten Fällen Farbstoffsalze zur Anlagerung gelangen. Mit einer solchen chemischen Bindung von Farbstoffsalzen haben wir es sicherlich in vielen Fällen beim Anfärbeln der Baumwolle mit substantiven Farbstoffen zu tun. Es ist ja bekannt, daß z. B. die Farbstoffe der Kongorotgruppe als Salze auf die Faser gehen. Zwar ist die Baumwolle ihrem Hauptbestandteil nach kein Eiweißkörper, sondern ein Kohlehydrat. Aber wir wissen von der Chemie der einfacheren Kohlehydrate her, daß sich diese gegen Salze ähnlich wie die Aminosäuren und Polypeptide verhalten; es sind eine ganze Reihe von Neutralsalzverbindungen der Glucose, Fructose und Saccharose bekannt.

Jedenfalls bin ich der Ansicht, daß man beim Studium von Vorgängen an Kolloidsubstanzen, z. B. beim Studium der Farbvorgänge, des Beschwerens der Seide, des Gerbprozesses usw., neben den kolloid-chemischen Vorgängen wieder mehr und mehr den rein chemischen Tatsachen Beachtung schenken sollte. Modellversuche an chemisch einheitlichen Verbindungen nichtkolloiden Charakters sind sicherlich oft von großem Weite.

Zum Schluß noch einige Worte über die Konstitution unserer Neutralsalzverbindungen.

Ich habe vor kurzem zu zeigen versucht⁹⁾, daß die Aminosäuren und Betaine, auch in kristallisiertem Zustande, dipolartige Gebilde der Formeln



sind. Maßgebend für diese Auffassung war vor allem der Umstand,

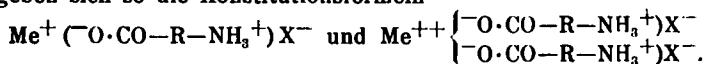
dass nur bei Annahme dieser Dipolformeln die Betaine unseren sterischen Gesetzen gehorchen.

Die Dipolformeln der Aminosäuren legen nun den Gedanken nahe, daß unsere Neutralsalzverbindungen zur Klasse der Doppelsalze gehören, daß sie durch Anlagerung der Salzionen an die beiden Pole der Aminosäuren entstehen.

Für die Verbindungen der einfachen Zusammensetzung



und $\text{MeX}_2, 2\text{NH}_3^+ - \text{R} - \text{COOH} = \text{MeX}_2, 2^+ \text{H}_3\text{N}-\text{R}-\text{COO}^-$ ergeben sich so die Konstitutionsformeln



Werden von einem Salzäquivalent mehrere Aminosäuremoleküle angelagert, so kommen wir zu ganz analogen Formeln. Der Kristallaufbau unserer Salzverbindungen läßt sich mit Hilfe von Ionengittermodellen ebenfalls leicht verstehen. [A. 18.]

Quantitative Bestimmung der inkrustierenden Bestandteile in der Flachsfaser durch Verzuckerung der Cellulose.

Von Prof. P. P. BUDNIKOFF und Assistent P. W. SOLOTAREFF.

Mitteilung aus dem Chemisch Technischen Laboratorium des Polytechnischen Instituts zu Iwanowo-Wosnessensk.

(Eingeg. 11.1. 1923.)

Auf der Suche nach einem Verfahren, welches eine hochgradige Kotonisierung des Flachsabfalles ermöglicht und ein brauchbares Spinnmaterial für Baumwollspinnerei nach sächsischer Methode liefert, stellten wir im Jahre 1919¹⁾ eine Reihe von Laboratoriumsversuchen an, um die Frage zu klären, mit welchen Reagensmitteln und unter welchen Bedingungen eine hochgradige Kotonisierung des Flachsabfallen erzielt werden könnte; d. h. inwieweit die Flachsfaser sich von fremden Bestandteilen reinigen läßt.

Die Ergebnisse unserer Arbeiten sind aus folgender Tabelle ersichtlich. 20 g Flachsabfall wurden bearbeitet mit:

1. 250 g Wasser in Verlauf 1 Stunde bei 140°.	Gewichtsverlust 7,5 %
2. 16,1 g Natriumsulfat gelöst in 250 ccm Wasser in Verlauf 1 Std. b. 140°.	Gewichtsverl. 9,5 %
3. 3,7 g Ätzalkal gelöst in 250 ccm Wasser	20,6 %
4. 12,5 g Natriumthiosulfat gelöst in 250 ccm Wasser	22,55 %
5. 5,3 g Soda gelöst in 250 ccm Wasser	26,32 %
6. 2 g Äznatron gelöst in 250 ccm Wasser	28,4 %
7. 3,9 g Schwefelnatrium gelöst in 250 ccm Wasser	31,17 %
8. 3 g Naphthen-Sulfonsäuren gelöst in 250 ccm Wasser	12,18 %
9. 2 g Naphthen-Sulfonsäuren mit Äznatron gelöst in 250 ccm Wasser	32,9 %
10. 6 g Äthylalkohol mit Äznatron gelöst in 250 ccm Wasser	32,68 %

Was die fabrikmäßige Bearbeitungsweise betrifft, so haben wir folgendes Verfahren ausgearbeitet:

Der Flachsabfall wird in einen Kessel eingebracht und mit einer Lösung von Äznatron (8% vom Abfallgewicht) und Natriumbisulfit (1½%) vom Abfallgewicht bei einer Stärke der Lösung von 38° Bé übergossen, hierauf der Kessel geschlossen und der Dampf eingelassen.

Nachdem der Kesseldruck bis auf 40 Pf. russ. gestiegen, wird die Lauge in einen zweiten Kessel mit Flachsabfall geleitet, und ein Zusatz von 8% Äznatron, 1½% Natriumbisulfit und so viel Wasser gegeben, daß der eingebrachte Abfall von der Flüssigkeit bedeckt wird. Nachdem der Kessel in Betrieb gesetzt und der Kesseldruck von 40 Pf. russ. erreicht ist, wird die Lauge wiederum mit einem Zusatz derselben Quantitäten Äznatron und Natriumbisulfit in einen dritten Kessel geleitet und zum Kochen eines dritten Quantum Flachsabfall verwertet.

¹⁾ Zur Frage der Kotonisierung des Flachsabfallen. Arbeiten der Kommission der Chem. Fakultät am Politechn. Inst. zu Iwanowo-Wosnessensk. S. G. Schimansky, P. P. Budnikoff u. Assist. P. W. Solotareff, I. Iwanoff, I. M. Chailoff u. K. S. Smirnoff, Bd. I, II, III, 1919—1921. Auch Berichte des Polytechn. Inst. zu Iwanowo-Wosnessensk Nr. 3, 4, 6.

⁶⁾ H. 3, 58 [1879].

⁷⁾ Bio. Z. 70, 368 [1915].

⁸⁾ Bio. Z. 80, 187 [1917].

⁹⁾ B. 55, 1762 [1922]; B. 55, 1769 (in Gemeinschaft mit G. Haefelin).

Nach dem ersten Kochprozeß wird der eingebrachte Abfall zum zweiten Male gekocht. Zu diesem Zweck wird der erste Kessel mit frischer Lauge (4% Äznatron und $\frac{3}{4}\%$ Natriumbisulfit bei 38° Bé vom Abfallgewicht) gefüllt, Dampf eingelassen und nach Erreichung von 40 Pf. russ. Dampfdruck die Lauge mit Zusatz derselben Quantitäten Reagenzien in den zweiten Kessel geleitet, von diesem in den dritten usw.

Durch dieses methodische Kochverfahren des Flachsabfalles erreicht man den größtmöglichen Reinigungseffekt der Flachsfasern von inkrustierenden und anderen fremden Substanzen.

Der Gewichtsverlust der in dieser Weise bearbeiteten Faser betrug bei unseren Versuchen im Mittel bis zu 30%.

Im Anschluß an diese Arbeiten entstand bei uns die Frage der Bestimmung des Kotonisierungsgrades des Flachsabfalles.

Zu diesem Zwecke machten wir Verzuckerungsversuche des Abfalles in verschiedenen Stadien der Bearbeitung und bei verschiedenen Graden der Kotonisierung nach der Methode von Ost und Wilkening²⁾.

Bei der Bearbeitung von Flachsabfall (1 g) im Laufe von 3 Stunden mit 7–8 cm² 72%iger Schwefelsäure ging die Cellulose in Lösung; die erhaltene Lösung wurde mit Wasser verdünnt bis zu etwa 3% Schwefelsäuregehalt. Diese Lösung wurde im Autoklaven bis 120° C erwärmt im Verlauf von 2 Stunden, worauf die Reduktionsfähigkeit der Produkte der Hydrolyse mit Hilfe der Fehlingschen Lösung bestimmt wurde.

Nach der Kupferzahl wurde der Gehalt an Dextrose gefunden welcher dann auf Cellulose umgerechnet wurde.

Die Ergebnisse der Untersuchungen geben wir in nachstehender Tabelle:

Ausgangsstoff	Prozent der Cellulose vom Fasergewicht
Roher Flachsabfall	32,00
Flachsabfall nach dem Kochen in Wasser (2 Std. bei 40 Pf. russ. Dampfdruck)	35,27
Nach dem Kochen mit Äznatron (10% vom Abfallgewicht) und Natriumbisulfit (5% vom Abfallgewicht bei 38° Bé)	63,55
Ausgekochter Abfall nach dem Säuerungsprozeß und Wasserspülung	72,07

Die angeführte Tabelle zeigt, daß nach der Quantität der verzuckerbaren Cellulose der Grad der Kotonisierung beurteilt werden kann.

Außer dem Abfall haben wir auf dieselbe Weise die Flachs-Achel auf ihren Cellulosegehalt geprüft. Unsere Untersuchungen ergaben, daß die Achel 48,77% verzuckerbare Substanzen und 51,23% unverzuckerbarer Substanzen enthält.

Zum Schluß bemerken wir, daß Prof. G. Keppeler im Jahre 1920 eine analoge Bestimmungsweise des Cellulosegehaltes bei Altersuntersuchungen von Torfablagerungen angewandt hat³⁾. [A.14.]

Neue Bücher.

Vom Relativen zum Absoluten. I. Teil: Das Ätherrätsel und seine Lösung. Von Ernst Maag und Dr. rer. nat. Karl Reihling. Stuttgart 1921. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung.

Unbedingte Anhänger der Relativitätstheorie werden geneigt sein, Schriften wie der vorliegenden jede Bedeutung abzusprechen. Dem kann jedoch im allgemeinen nicht zugestimmt werden. Sofern es gelingt, aus anschaulichen Vorstellungen heraus widerspruchsfreie Begründungen der Naturphänomene zu gewinnen, wird der real denkende Physiker immer geneigt sein, dieser Denkweise den Vorzug zu geben vor einer zwar formal einheitlichen, aber transzendenten Auffassung. Aber in dieser Bedingung steckt eben die große Schwierigkeit.

Die Verfasser gehen im wesentlichen von Vorstellungen aus, die bereits des öfteren versucht wurden und sicher manches für sich haben. Sie zeichnen dann ein spezielles Ätherbild, das reichlich kühn erscheint: der Äther ist gasförmig, die Elektronen entsprechen dem flüssigen, die Atomkerne dem festen Zustand des Äthers. Dieses thermodynamische Bild soll nun weiter ausgebaut werden. Da jedoch der vorliegende I. Teil von jeder eingehenden Beweisführung absieht und eigentlich nur ein Programm aufstellt, kann über die Fruchtbarkeit der Ideen noch kein Urteil gefällt werden. Daß aber eine endgültige Lösung der Fragen auf diesem Wege gefunden wurde, muß schon jetzt bezweifelt werden. Immerhin ist die Lektüre des Heftes recht anregend. *K. Bennewitz.* [BB. 42.]

Flüssige Kristalle und ihr scheinbares Leben. Forschungsergebnisse, dargestellt in einem Kinofilm von O. Lehmann. Mit 161 Abbildungen im Text, 72 S. Verlag Leopold Voß, Leipzig 1921.

²⁾ Ost und Wilkening, Chemiker-Zeitung 52, 461 [1910]; Ber. Dtsch. Chem.-Ges. 46, 2995 [1913].

³⁾ Bestimmung des Verforschungsgrades von Moor- und Torfsproben, Journ. für Landwirtsch. 1920, Heft 1, Sonderabdruck.

Der Referent kennt zu seinem Bedauern den Lehmannschen Film über die flüssigen Kristalle nicht, er soll vortrefflich und sehr interessant sein. Auch das vorliegende Büchlein enthält viel Reizvolles und Wissenswertes, aber recht lebendig wird die Beschreibung der zahllosen Bewegungsvorgänge nicht trotz zahlreicher guter Abbildungen. Es ist wie bei einem Opernstück mit Notenbeispielen: das Beste fehlt. Doch wird die Darstellung dem, der den Film gesehen hat, sicher ein wertvolles Hilfsmittel sein, sich der Einzelheiten zu erinnern. *Sieverts.* [BB. 203.]

Fluoreszenz und Phosphoreszenz im Lichte der neueren Atomtheorie. Von P. Pringsheim. Verlag von Julius Springer, Berlin. 1921.

In verdienstvoller Weise hat es der Verfasser unternommen, die Tatsachen, die zusammen das noch reichlich „dunkle“ Gebiet der Photo-Lumineszenz bilden, unter den Gesichtspunkten der neueren, d. h. der Bohrschen Atomtheorie zusammenzustellen. Das Gebiet ist ein sehr umfangreiches und interessiert Physik und Chemie in gleicher Weise, die Chemie deswegen, weil die bereits beobachteten konstitutiven Regelmäßigkeiten des Fluoreszierens zu der Erwartung berechtigen, daß die Fluoreszenz bald in ähnlicher Weise wie die Refraktometrie zur Klärung konstitutioneller und valenztheoretischer Fragen beitragen wird. Für die Physik bietet bei der Breite, die zurzeit die Atomfragen einnehmen, alles was mit Lichtabsorption und Lichtentstehung zusammenhängt, ein bevorzugtes Interesse. Und gerade die Ergebnisse der sich hierauf erstreckenden Forschungen, die mit den Begriffen „Resonanzstrahlung“ und „Resonanzspektrum“ bei den leichter untersuchbaren Gasen charakterisiert werden können, bilden ein Haup'targument für die Berechtigung quantentheoretischer Grundannahmen beim Bohrschen Atommodell. Im wesentlichen sind es denn auch die sich hierauf erstreckenden Kapitel des Buches — die ersten vier — bei denen die Darstellung an Hand der Bohrschen Atomtheorie und ihrer Fortführung und Anpassung (z. B. durch J. Franck und W. Lenz) erfolgt. Den anderen Kapiteln, in denen die Fluoreszenz fester und flüssiger Lösungen, die der Erdalkalisulfide, ferner organische Verbindungen und fester Kristalle behandelt wird, müssen einstweilen der quantitativen Anpassung an die Bohrsche Atomtheorie entbehren. Doch kann der Verfasser die Vorstellungen, die sich zwei hervorragende deutsche Forscher — Lenard und J. Starck — im Anschluß an ihre experimentellen Befunde gebildet haben, meist unschwer, wenigstens qualitativ an die Bohrschen Grundvorstellungen anschließen, obwohl jene Experimentatoren ohne dieses Atommodell, Starck sogar unter bewußter Ablehnung dessen, gearbeitet haben.

Über die Fülle des Materials gibt die bündige Einteilung in neun Kapitel eine gute Übersicht, und die sorgfältige Literaturzusammenstellung am Ende des Buches gestattet dem Leser, sich über die ihn besonders berührenden Fragen eingehender zu orientieren.

K. Herrmann. [BB. 232.]

Chemisches Praktikum für Mediziner und Pharmazeuten. Von Dr. Wilhelm Beral, Wien. 63 Seiten. Wien 1921, Kommissions-Verlag A. Schönfeld 1921.

Das kleine Buch bringt in gedrängter Kürze eine sehr beträchtliche Menge Tatsachenmaterial. Qualitative Analyse, einschließlich der Methoden zur Auffindung zahlreicher organischer Stoffe, Gewichtsanalyse, Maßanalyse, Harnanalyse, Untersuchung von Blut, Speichel, Magensaft, Galle, Milch und noch manches andere, wie Alkaloide und erste Hilfe bei Unglücksfällen im Laboratorium, das alles ist auf 62 Seiten behandelt. Es ist klar, daß bei dieser Fülle von Stoff auf so engem Raum eine gründliche wissenschaftliche Erörterung und Erklärung des Gebotenen nicht möglich war. So besteht die Gefahr, daß der Studierende zu mechanischem Arbeiten erzogen wird. Bei ständiger gründlicher Unterweisung durch den Lehrer mag das kleine Buch mit Vorteil benutzt werden können.

C. Mannich. [BB. 207.]

Bleaching and Related Processes As Applied to Textile and Other Materials. Von J. M. Matthews. New York. 1922. Chemical Catalog Co.

Das sehr ausführliche mit Zeichnungen und Klischeeabdrücken hübsch ausgestattete Werk ehrt den Verfasser, der hiermit eine lehrreiche und nützliche Arbeit geliefert hat, besonders wertvoll für die Werkmeister der Textil- und Bleichindustrie. Ich habe das Buch mit Interesse gelesen, ohne jedoch neue Gesichtspunkte angetroffen zu haben, die unsere Wissenschaft bereichern könnten.

Das, was der Verfasser auf Seite 341 über die Herstellung von Hypochlorit sagt, hat mich recht enttäuscht, da diese Methode unpraktisch ist. Die Zeichnung auf Seite 345 stellt eine veraltete Konstruktion dar, bei deren Anwendung entweder sehr viel Zeit verbraucht wird oder viel Chlorgas verloren geht. Im ersten Falle kostet es unnötig hohe Arbeitslöhne, und man erzielt meistens ein überalkalisches Produkt, im anderen Falle hat man einen zu großen Chlorgasverlust und man bekommt dann sehr oft ein unteralkalisches Produkt. Weiter ist das entweichende Chlorgas sehr gesundheitsschädlich für das Arbeitspersonal, auch greift es alle Metalle usw. sehr stark an.

Das verbesserte System, das Matthews auf Seite 348 beschreibt, und von dem er eine Zeichnung gibt, hält der Laie meistens für gut. In Wirklichkeit weist es aber die gleichen vorgenannten Fehler auf. Die theoretischen Berechnungen und Erklärungen decken sich, wie in