

Bericht über die 73. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Hamburg.

II.

In der Sitzung der

Abtheilung 27: Pharmacie und Pharmakognosie

vom 24. September, Vormittags (Zeitschr. angew. Chemie S. 1016) referirt weiter Prof. H. Thoms (Berlin)

Ueber die Bestandtheile des Kalmusöles.

In Gemeinschaft mit R. Beckstroem hat der Vortragende die Untersuchung des Kalmusöles in die Hand genommen und in einer vorläufigen Mittheilung (Ber. d. d. chem. Ges. 1901, 1021) berichtet, dass die hoch siedenden Fractionen neben Asaron einen gut krystallisirenden, bei 168° schmelzenden Körper, sog. Kalmuskampher der Zusammensetzung $C_{15}H_{26}O_2$ enthalten. Den gleichen Körper haben von Soden und Rojahn (Pharm. Ztg. 1901, No. 24), wie vor ihnen Schimmel & Co. aus dem Kalmusöl isolirt. von Soden und Rojahn brachten die erste Notiz über die empirische Zusammensetzung, überliessen aber zufolge Verständigung mit dem Vortragenden diesem und Beckstroem die Weiterbearbeitung. Beide fanden nun, dass in dem Körper $C_{15}H_{26}O_2$ ein den Sesquiterpenalkoholen nahestehender Alkohol vorliegt. Es konnte ein Mono-Natriumalkoholat

$C_{15}H_{24} < \begin{matrix} OH \\ ONa \end{matrix}$ gewonnen werden. Mit Phenylisocyanat oder Diphenylharnstoffchlorid nach dem üblichen Verfahren Urethane zu gewinnen, ist bisher nicht gelungen. Wird der Kalmuskampher mit 50-proc. Schwefelsäure gekocht, so werden 2 Molecüle Wasser abgespalten, und es resultirt ein Kohlenwasserstoff der Formel $C_{15}H_{22}$ vom Siedepunkt 144° unter 15,5 mm; spec. Gew. 0,9324 bei 23° und $[\alpha]_D^{26} = -11,31^\circ$.

Die Rückbildung des Alkohols aus dem Kohlenwasserstoff konnte nicht erreicht werden. Es wurden Derivate desselben dargestellt, über welche in ausführlicher Weise an anderer Stelle berichtet werden soll.

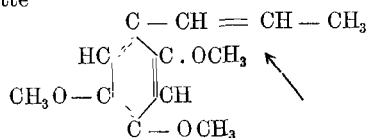
Nach dem Auskrystallisiren von Asaron und Kalmuskampher aus den höher siedenden Fractionen war nun vergeblich versucht worden, durch sorgfältige fractionirte Destillation der Rückstände zu einheitlichen Körpern zu gelangen. Da jedoch eine Methoxylbestimmung lehrte, dass besonders die zwischen 150 und 155° unter 10 mm Druck siedende Fraction noch reich an Oxymethylgruppen war, also vermuthlich noch Phenoläther enthielt, wurde auf chemischem Wege eine Tren-

nung versucht. Dieser Weg erwies sich als erfolgreich. Wurde die Fraction mit 80-proc. Phosphorsäure oder besser mit 90-proc. Arsensäure unter Umrühren versetzt, so schied sich unter Erwärmung der Flüssigkeit alsbald eine weisse, plastische Masse ab, aus welcher mit Petroläther ein Öl herausgezogen werden konnte von dem Siedepunkt 180° unter 30 mm Druck und der Zusammensetzung $C_{15}H_{24}O$. Die weisse Masse verfärbt sich schnell an der Luft. Es liegt hier wohl eine Arsensäureverbindung vor, die durch Wasser wieder zerlegt werden kann. Letzteres löst nach und nach sämtliche Arsensäure heraus, und zurück bleibt ein weisser, amorpher Körper, der von Aceton leicht gelöst wird. Auf Zusatz von Wasser zu dieser Lösung krystallisirt er in Form mikroskopisch kleiner Nadeln heraus, welche innerhalb des grossen Intervalls von 173—184° schmelzen.

Die Elementaranalyse lieferte genau auf das Asaron stimmende Zahlen, $C_{12}H_{16}O_3$, und einer Methoxylbestimmung zufolge mussten auf die Moleculargrösse $C_{12}H_{16}O_3$ drei Oxymethylgruppen vorhanden sein. Eine Moleculargewichtsbestimmung des Körpers, vorgenommen einmal in Eisessiglösung, ein anderes Mal in Phenol mit dem Beckmannschen Apparat, bewies jedoch, dass das Molecül 3mal so gross wie das des Asarons ist. Es zeigte sich, dass ein Polymeres des Asarons vorlag, das den Namen Parasaron erhielt.

Dass Asaron durch die Einwirkung von 90-proc. Arsensäure in eine bisher unbekannte polymere Modification übergeht, wurde durch einen Versuch bewiesen. Lässt man auf Asaron, welches in Pinen gelöst war, 90-proc. Arsensäure einwirken, so erwärmt sich das Gemisch, und es scheidet sich eine weiche, plastische Masse aus, die abgesaugt und mit Wasser durchknetet, bis die Arsensäure herausgewaschen, Parasaron von den genannten Eigenschaften liefert.

Während Asaron bei der Oxydation zunächst Asarylaldehyd giebt, konnte dieser Körper bei der Oxydation des Parasarons nicht gefasst werden. Das liegt vermuthlich daran, dass die Bindung der drei Molecüle Asaron zu dem Parasaron, die doch offenbar unter Aufhebung der Doppelbindung in der Seitenkette



erfolgte, eine ziemlich feste ist. Über die Oxydationsproducte des Parasarons soll später berichtet werden. Bei der Destillation des

Parasarons unter vermindertem Druck wird dasselbe zum grössten Theil in gewöhnliches Asaron zurückgebildet.

Bisher wurden in der hochsiedenden Kalmusölfraktion vom Vortragenden und seinem Mitarbeiter Beektroem aufgefunden:

Essigsäure, Önanthensäure, $C_7H_{14}O_2$, Palmitinsäure, Eugenol, Kalmuskampher, $C_{15}H_{26}O_2$, Asaron $C_{15}H_{16}O_3$ und ein Alkohol der Zusammensetzung $C_{15}H_{24}O$, der zu dem aus dem Kalmuskampher abgespaltenen Kohlenwasserstoff $C_{15}H_{22}$ wahrscheinlich in nahen Beziehungen steht. Darüber werden die weiteren Versuche Aufschluss geben. Parasaron entsteht aus dem Asaron des Kalmusöles erst durch die Einwirkung der Arsensäure.

Weiter berichtet Prof. Dr. H. Thoms (Berlin)

Ueber einen krystallisirenden Körper aus *Cordia excelsa*.

Dieser Körper wurde ihm von Dr. Th. Peckolt in Rio de Janeiro unter dem Namen „Cordianin“ übersandt. Zur Darstellung waren die frischen Blätter oder die Rinde mit heissem Alkohol vom spec. Gew. 0,847 erschöpft, das durch Abdampfen des Alkohols erhaltene Extract in heissem Wasser gelöst und die filtrirte wässrige Lösung zur dünnen Syrupsdicke eingedunstet. Nach dem Erkalten schieden sich die Krystalle des Cordianins aus. Frische Blätter lieferten 0,266 Proc., die frische Rinde 0,78 Proc. Nach mehrmaligem Umkrystallisiren aus Alkohol stellt der Körper farblose Säulen dar, die sich als stickstoffhaltig erwiesen. Die Elementaranalyse lieferte auf die Formel $C_4H_6N_4O_3$ stimmende Werthe. Die Krystalle schmelzen gegen 224° unter Gasentwicklung. Eine Probe wurde in einem Glasröhrchen der trockenen Destillation unterworfen; hierbei entstand im Wesentlichen Cyanammon. Zusammensetzung, Eigenschaften und Verhalten des Körpers lassen keinen Zweifel bestehen, dass das Cordianin identisch ist mit dem Allantoin. Im Pflanzenreich ist das Allantoin bisher von E. Schulze und Barbieri in jungen, in Wasser gezogenen Platanentrieben (von *Platanus orientalis*) und von E. Schulze und Bosshard in der Rinde von *Aesculus hippocastanum* beobachtet worden. Bisher scheint nach dem Vorkommen des Allantoins im Pflanzenreich wenig gefahndet zu sein. Es wird wahrscheinlich ein häufigeres sein, als man glaubt, und das wäre in physiologischer Hinsicht interessant. Das Allantoin des Pflanzenreiches wird wohl als Zersetzungsproduct pflanzlichen Eiweisses betrachtet

werden können, ebenso wie die dem Allantoin nahestehenden Verbindungen Harnstoff und Harnsäure als Endzersetzungsproducte beim thierischen Stoffwechsel gelten. Ob die Pflanze das Allantoin weiter bis zum Harnstoff abzubauen vermag, ist bisher nicht festgestellt worden. Es ist aber wenig wahrscheinlich. Denn als bemerkenswerth muss die Thatsache angeführt werden, dass im Harn der pflanzenfressenden Vögel der Harnstoff fehlt, im Harn der fleischfressenden Vögel hingegen vorhanden ist.

Schliesslich demonstirte Prof. Thoms einen Neuen praktischen Bunsenbrenner,

der sich von dem Allihn'schen Brenner dadurch unterscheidet, dass in Folge einer sinnreichen Vorrichtung auch die Flamme leuchtend gemacht und ferner klein gestellt werden kann.

In der am Nachmittag des 24. September stattgehabten Sitzung legt Prof. Hartwich verschiedene Sorten

Rhabarber

vor und führt aus, dass die bislang als beste angesehen und am theuersten bezahlte Steuri-Wurzel weit hinter der für minderwerthig angesehenen Szechnen-Wurzel stände. Derselbe zeigt ferner ein eigenthümliches Stück Rhabarber, welches im Innern eine grosse Höhlung zeigt, die mit einer anscheinend fremden Substanz von brauner Farbe ausgefüllt ist. Diese Höhlung stammt von der Larve eines Käfers der Species *Sivodendron*. Die Höhlung ist mit etwas abnormem Rhabarbergewebe ausgefüllt, welches sich gegen das übrige Gewebe durch Wundkork abschliesst.

Prof. Hartwich zeigt sodann eine

Neue Droge

aus Kamerun, Bubimbi-Rinde, von *Scorodophloeus Zenkeri*, vor, die durch ihren intensiven Knoblauchgeruch ausgezeichnet ist.

Prof. Partheil demonstirt eine

Neue gewichtsanalytische Methode der Bestimmung der Borsäure.

Dieselbe beruht darauf, dass die Borsäure aus einer salzsauren wässrigen Lösung in einem hierfür besonders construirten Apparat mit Äther (Extractionsdauer ca. 18 Std.) perforirt wird. Die Borsäure wird dann in dem zuvor gewogenen Kölbchen nach dem Absaugen des Äthers im Vacuum über Schwefelsäure bis zum constanten Gewicht getrocknet und als H_3BO_3 bestimmt.

Gleich gute Resultate wurden mit dem Borsäurebestimmungsapparat erzielt bei der

Bestimmung der Milchsäure, indem der von Kunz beobachtete Fehler bei der Bestimmung auf ein Zehntel herabgedrückt wird, so dass derselbe bei einem in Arbeit genommenen Quantum von 0,5—0,6 g nur 0,002 bis 0,003 beträgt.

A. Tschirch sprach

Über die Aloë.

Er legte die Sorten Jefarabad- und Uganda-aloë vor und besprach die Aloë eingehend unter Vorlage der neuerdings isolirten Aloë, besonders das Capaloin und Ugandaaloin.

A. Tschirch besprach weiter und legte vor die krystallinischen Harnsäuren des Para-, Maracaibo- und Illurinbalsams.

Am Schluss der Sitzung spricht Herr Dr. L. Grünhut (Wiesbaden) über

Neue Gesichtspunkte zur chemischen Beurtheilung der Weine.

Der Vortragende weist darauf hin, dass uns das neue deutsche Weingesetz vom 24. Mai 1901 in Zukunft nöthigt, die Beurtheilung der Weine von einem anderen Ausgangspunkt als bisher in Angriff zu nehmen. Die Merkmale der Beurtheilung bleiben unverändert, nur die Fragestellung ist eine andere geworden. Besonders zwei Abänderungen des Gesetzes erfordern Interesse, einmal das gänzliche Verbot der gewerbsmässigen Herstellung von Kunstproducten und ferner die Abänderung der Grenzen des Gallisirens der Weine. Während erstere Neuerung keine neuen Aufgaben an den untersuchenden Chemiker stellt, werden die Gesichtspunkte der Weinbeurtheilung für die zweite neue Vorschrift, nach der die Beschaffenheit und die Zusammensetzung der gezuckerten Weine nicht unter den Durchschnitt der Weine mit natürlichem Zuckergehalt herabgesetzt werden sollen, verändert.

Gemeinsame Sitzung der

Abtheilung 4 (Chemie, einschliesslich Elektrochemie) mit Abtheilung 5 (Angewandte Chemie, einschliesslich Agriculturchemie und Nahrungsmitteluntersuchung)

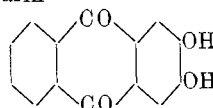
am 24. September, Vormittags 9 Uhr. Präsidium: A. v. Baeyer (München). — Die Abtheilung 4 war durch folgende Vorträge vertreten: Nölting (Mülhausen i. E.) bringt neue Beiträge

Zur Kenntniss der Beizfarbstoffe.

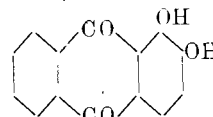
Es ist bekannt, welch bedeutsamen Einfluss die Theorien von Liebermann und Kostanecki auf die Entwicklung der Farbenindustrie gehabt haben. In neuerer

Zeit ist nun eine Anzahl von Thatsachen gefunden worden, welche sich nicht als nothwendige Consequenzen derselben ergeben, so dass eine Erweiterung bez. Modification derselben mit der Zeit nothwendig werden dürfte. Folgende neue Thatsachen wurden mitgetheilt:

1. Hystazarin

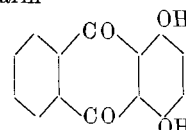


ist ein Beizfarbstoff, steht aber dem Alizarin



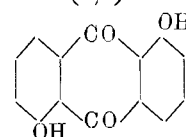
in welchem ein Hydroxyl der chromophoren CO-Gruppe benachbart ist, an Echtheit nach.

2. Chinizarin

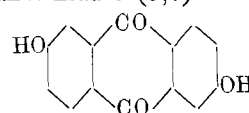


ist ein Beizfarbstoff, selbst im ganz reinen Zustande aber erheblich schwächer als Alizarin.

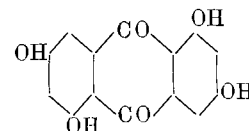
3. Anthrarufin (1,5)



und Anthraflavinsäure (3,7)



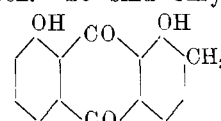
sind keine Beizfarbstoffe; wenn aber die beiden Stellungen 1,5 und 3,7 in demselben Derivate vorhanden sind, wie in dem Anthrachryson



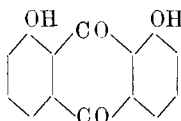
so erhält dasselbe beizenziehende Eigenschaften.

Durch Eintritt zweier Sulfogruppen werden dieselben erheblich erhöht.

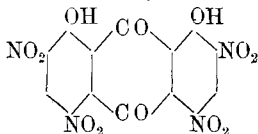
4. Die Nitrogruppe ertheilt unter Umständen beizenziehende Eigenschaften oder erhöht dieselben. So sind Chrysophansäure



und Chrysazin



nicht als Beizfarbstoffe zu bezeichnen, während dem Tetranitrochrysazin



diese Eigenschaft nicht abzusprechen ist.

Dinitroanthrachryson, Tetranitroanthrachryson, Dinitroanthrachrysondisulfosäure haben alle ausgesprochen beizenziehende Eigenschaften. Auch bei den Azofarbstoffen erhöht die Nitrogruppe die beizenziehende Kraft, was deutlich hervortritt, wenn man die entsprechenden Verbindungen aus Orthoamidophenol und Pikraminsäure vergleicht.

Darauf theilt **K. Hofmann** (München) die Ergebnisse seiner Untersuchungen über

Die Euxenerde

mit. Redner bespricht zunächst die Euxenite verschiedener Herkunft nach ihrer Zusammensetzung und ihren Eigenschaften und beschreibt dann die Resultate seiner eigenen Versuche, namentlich den Nachweis des Bleies in den Euxenitmineralien. Ausführliches darüber findet sich in dem Ferienheft der Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft; es sei daher nur erwähnt, dass das Atomgewicht des Elementes der Euxenerde in erster Annäherung zu 145 gefunden wurde. Es füllt also im periodischen System der Elemente wahrscheinlich die bisher vorhandene Lücke zwischen Niob (94) und Tantal (182) aus. Zum Schluss wurden gleichfalls aus Euxenit hergestellte Erbium- und Holmiumpräparate vorgezeigt.

Küster (Clausthal) spricht darauf über
Sulfide und Polysulfide.

Die Frage, ob die Polysulfide Sulfoderivate der Schwefelsauerstoffsäuren sind, ist schon sehr oft bearbeitet, aber noch nicht gelöst. Das hauptsächlichste Resultat aller bisherigen Untersuchungen ist, dass es nicht möglich ist, durch chemische Eingriffe diese Frage zu entscheiden; der Vortragende konnte aber durch physikalisch-chemische Messungen an den Lösungen der Natriumsulfide sehr leicht zeigen, dass die Polysulfide nicht als sulfoschwefelsaure Salze aufgefasst werden dürfen und dass die wässrigen Lösungen des sogenannten Natriumdisulfids und des Natriumtrisulfids als Mischungen des Monosulfids

und der verhältnissmässig sehr beständigen Trisulfide aufgefasst werden müssen. Die Messungen bestanden in der Bestimmung der Hydrolyse, der Leitfähigkeit und der Lösungs-fähigkeit für Schwefel.

Otto Ruff (Berlin) hält dann einen Vortrag
Ueber das Eisenoxyd und seine Hydrate.

Der Inhalt desselben ist für ein kurzes Referat nicht geeignet, es sei daher nur erwähnt, dass es dem Redner gelang, das colloïdale rothbraune Eisenhydroxyd, welches man durch Fällen von Ferrichloridlösungen mit Ammoniak erhält, durch Einwirkung von Wasser unter hohem Druck in wirkliche Hydrate überzuführen, welche den in der Natur vorkommenden Mineralien entsprechen. Es entstand bis etwa 42,5° das dem Brauneisenstein entsprechende gelbe Hydrat $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 1\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$, von 42,5° bis etwa 62,5° das dem Göthit entsprechende gelbrothe Hydrat $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 1\text{H}_2\text{O}$ und über 62,5° das dem Hydrohämait entsprechende ziegelrothe Hydrat $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$; der bei den Versuchen angewandte Druck lässt sich auf etwa 6000 Atm. schätzen.

Der Vortragende erklärt die Versuchsergebnisse mit folgender Hypothese: Das energiereichere rothe Colloïd geht unter gewöhnlichen Druck- und Temperaturverhältnissen sehr langsam zunächst in wasserfreies Oxyd über; dieses nimmt, gleichzeitig mit diesem Process, jedoch noch langsamer, Wasser auf und verwandelt sich zuletzt in Brauneisenstein, welcher unter normalen Verhältnissen das einzig wirklich stabile Hydrat des Eisenoxyds darstellen dürfte. Durch hohen Druck wird die Reactionsgeschwindigkeit der beiden Processe derart verschoben, dass der erstere kaum mehr zu betrachten ist.

Als letzter Redner bringt **R. Wolfenstein** (Berlin)

Eine neue Construction eines Schiessofens.

Derselbe besitzt eine centrale Feuerungsanlage und verbraucht nur den dritten Theil Gas wie die bislang üblichen Apparate.

Aus der Abtheilung 5 sprachen die Herren Prof. Dr. H. Erdmann (Berlin), Dr. Kronstein (Karlsruhe) und Prof. Dr. Dennstedt (Hamburg).

Herr Prof. **H. Erdmann** sprach

Über gelbes Arsen.

Es existirt ausser der metallisch glänzenden, hexagonal-rhomboëdrisch krystallisirenden Form des Arsens noch eine andere, in jeder Hinsicht metalloïden Charakter tragende

Modification von hellgelber Farbe, welche in organischen Lösungsmitteln löslich ist und sich daraus in regulären Krystallen abscheidet. Bereits seit den Zeiten von Berzelius haben zahlreiche Beobachtungen, die von Elsner, Rose, Cooke, Hittorf, Bettendorf, Schuller, Geuther, Leod und Linck veröffentlicht wurden, auf ein solches gelbes und reguläres Arsen schliessen lassen. Diesen Veröffentlichungen standen jedoch diejenigen von Retgers, Le Roux, Engel, Petersen und Muthmann gegenüber, welche die Existenz einer solchen rein metalloiden Form des Arsens leugneten, die gelbe Farbe dem in Wirklichkeit ganz farblosen Arsendampf zuschrieben und die reguläre Krystallform durch Pseudomorphosen aus Arsensquioxid oder durch das Vorliegen eines festen Arsenwasserstoffes zu erklären suchten, wofür jedoch die Analysen keinerlei Anhalt bieten.

Die Versuche des Vortragenden haben nun ergeben, dass diejenigen Forscher, welche ein gelbes, reguläres, lösliches Arsen beschrieben haben, richtig beobachteten und dass die gegentheiligen Ansichten anderer Autoren ihre Erklärung in der grossen Unbeständigkeit, besonders der fast beispiellosen Lichtempfindlichkeit dieser eigenthümlichen Modification finden kann.

Zur Darstellung der gelben Modification wird gewöhnliches Arsen in einem Aluminiumrohr unter Darüberleiten eines langsamen Kohlendioxydstromes vergast, der Dampf sofort auf 0° abgekühlt, wodurch er gelbes Arsen ausscheidet, und unter besonderen Bedingungen in Schwefelkohlenstoff verdichtet. — Die Abbildungen der hierzu construirten Apparate wurden der Versammlung vom Vortragenden vorgezeigt.

Um aus der gewonnenen Schwefelkohlenstofflösung, die bis zu 5 Proc. gelbes Arsen enthält, dieses zu isoliren, dampft man den Schwefelkohlenstoff im Vacuum bei starker Kälte ab. Das hinterbleibende Arsen ist von gelber Farbe, besitzt einen starken Geruch nach Knoblauch und ist mit Wasserdämpfen flüchtig.

Gelbes Arsen in fester Substanz lässt sich bei gewöhnlicher Temperatur selbst im Dunkeln nicht aufbewahren, ohne sich unter Übergang in das gewöhnliche Arsen dunkel zu färben. — Längere Zeit hält es sich bei der Temperatur eines Äther-Kohlensäure-Gemisches, von unbegrenzter Haltbarkeit ist es jedoch erst bei der Temperatur der flüssigen Luft und Lichtabschluss.

Merkwürdigerweise ist die Schwefelkohlenstofflösung des gelben Arsens nur in sehr geringem Maasse lichtempfindlich.

Bei der Temperatur der flüssigen Luft

scheidet die Schwefelkohlenstofflösung das gelbe Arsen flockig aus und auf diese Weise wurde der Versammlung auch das gelbe Arsen vor Augen geführt. Im Gegensatz zur Schwefelkohlenstofflösung färbt sich das aus Schwefelkohlenstoff ausgeschiedene und in diesem suspendirte gelbe Arsen sehr schnell dunkel. — Auch bei der freiwilligen Verdunstung der Lösung auf Fliesspapier tritt eine rasche Dunkelfärbung ein. Der Vortragende erwähnt eine eventuelle Anwendung dieser Erscheinungen in der Photographie.

Mit Hülfe einer neuen und bequemen Form der Siedepunktmethode wurde in einer grossen Reihe von Bestimmungen die Moleculargrösse des gelben Arsens zu rund 300 festgestellt. Die lediglich auf Vermuthung beruhenden Angaben von Geuther über das Moleculargewicht und die Constitution der verschiedenen Arsenmodificationen dürften damit als erledigt gelten.

Das gelbe Arsen steht dem Arsendampf ganz nahe und besitzt wie dieser das Moleculargewicht As_4 . Die Einwirkung des Lichtes auf das gelbe Arsen hält der Vortragende für eine dissociirende und glaubt, dem metallischen Arsen in Übereinstimmung mit den übrigen Metallen das einfache Moleculargewicht As zuertheilen zu können. Bisher sind directe Moleculargewichtsbestimmungen des metallischen Arsens nicht bekannt geworden. Wenn diese sich jedoch künftig ermöglichen lassen, so ist es nicht ausgeschlossen, dass sie etwas grösser ausfallen, als der einfachen Zahl $As = 74,45$ entspricht, weil sich vielleicht zwischen der schwarzen und der gelben Modification ein Gleichgewichtszustand herstellt. Hierfür sprechen neuere Beobachtungen von Bose, der bei starker Belichtung gepulverten Arsens eine Abnahme seiner elektrischen Leitfähigkeit wahrnahm.

Schliesslich erwähnte Prof. Dr. Erdmann noch eine Analogie zwischen weissem Phosphor und gelbem Arsen bezüglich Geruch, Löslichkeit, Flüchtigkeit mit Wasserdämpfen und Krystallform.

Herr Dr. Kronstein (Karlsruhe) sprach alsdann

Über Polymerisation und ihre Rolle in der Natur und in der Technik.

Der Vortrag ist das Ergebniss einer langjährigen Bearbeitung des Polymerisationsproblems des Vortragenden.

Wenn der Begriff der Polymerisation Existenzberechtigung haben soll, so muss er den Ausdruck für eine ganz bestimmte Klasse von Vorgängen bilden. — Es war demnach zu erwarten, dass die Producte dieser Vor-

gänge gemeinsame Eigenschaften aufweisen müssten. In der That gelang es, nachzuweisen, dass alle Polymerisationen vom Typus des Polystyrols in 2 Phasen verlaufen: Die erste Phase besteht in der Verwandlung von 50 Proc. der monomolecularen Substanz in ein Product, welches aus 12 Moleculen des polymerisirenden Körpers besteht. Dieser neugefundene Körper vereinigt sich mit den weiteren 50 Proc. des monomolecularen Körpers zu einer gelatineartigen unlöslichen Masse, welche bei weiterem Erhitzen in den uns bekannten glasartigen Zustand übergeht.

Die nähere Untersuchung des Zwölfers, wie der Vortragende das Product der ersten Phase kurz nennt, hat ergeben, dass alle Radicale ihre Functionen in genau derselben Weise ausüben, wie vor der Polymerisation. Nur eine doppelte Bindung des monomolecularen Körpers bösst ihre ungesättigte Natur ein.

Es hat sich die überraschende Thatsache ergeben, dass der Zwölfer des Styrols reactionsfähiger ist, als das Styrol selbst, indem es sich mit Säurechloriden direct unter Abscheidung von Salzsäure zu Ketonen vereinigt. Durch Erhitzen wird der Zwölfer nicht depolymerisirt, sondern zersetzt. Der einfachst mögliche Zwölfer ist das Polyäthylen $C_{24}H_{48}$.

Der Vortragende denkt sich, dass die 24 Kohlenstoffe symmetrisch zu einander gelagert sind und veranschaulicht diese Symmetrie durch ein reguläres 24-Eck.

Beim Übergang auf das Standöl und gekochte Leinöl schildert der Vortragende die Unhaltbarkeit der Annahme, dass die Dicköle Oxydationsproducte seien. Er weist vielmehr nach, dass die verdickende Wirkung der trocknenden Öle eine Folge der Polymerisation und nicht — wie man bisher fälschlich angenommen hat — der Oxydation ist.

Den Firniss bezeichnet Vortragender als eine Auflösung von dem durch Polymerisation gebildeten Zwölfer des Öls im monomolecularen Öl. Ein Firniss trocknet um so schneller und ist um so besser, je mehr sich der Gehalt des Zwölfers dem Verhältniss zum monomolecularen nähert, in welchem das Unlöslichwerden eintreten kann.

Das Linocin, das Ausgangsproduct für die Linoleumindustrie, ist nach Angabe des Vortragenden das Polymerisationsproduct des Leinöls, im höchsten Grade verunreinigt mit oxydirten Theilen und ist kein Oxydationsproduct.

Sodann referirt der Vortragende über die Harze, welche er im Gegensatz zu der bisherigen Ansicht nicht als Oxydationsproducte

der ätherischen Öle und Balsame auffasst, sondern als reine Polymerisationsproducte betrachtet.

Nachdem der Vortragende die vollständige Analogie der natürlichen Hartharze (Kopal, Bernstein) mit den höchsten Stufen der Polymerisation, sowohl in chemischer als auch in physikalischer Hinsicht, an der Hand von Beispielen und Präparaten bewiesen hat, kommt er nach eingehender Besprechung über das gesammte Gebiet der Harze von den neuen Gesichtspunkten aus zu dem Schluss, dass alle Harze sich von dem Kohlenwasserstoff $C_{24}H_{48}$ ableiten. Die von diesem derivirenden Bestandtheile der Harze, welche er Reinharze nennt, können sich mit gleichen Theilen von monomolecularen polymerisirenden Substanzen vereinigen und Hartharze bilden, wenn die nicht polymerisirenden Theile in kleiner Menge vorhanden sind. In den Fällen, wo die nicht polymerisirenden Substanzen in grosser Menge vorhanden sind, verwandeln sich die polymerisirenden Bestandtheile ganz in den Zwölfer und bilden die Weichharze und Balsame.

Zuletzt berichtet Herr Dr. Kronstein eingehend über die Polymerisationen vom Typus des Cyamelids und beweist die Unrichtigkeit der Annahme, dass der Polymerisationsvorgang mit der Polymerie zusammenhängen müsse.

Prof. M. Dennstedt berichtet

Ueber den Abbau von Eiweiss.

Der Vortragende bespricht Versuche, die er gemeinschaftlich mit Prof. Engelbrecht und F. Hassler ausgeführt hat. — Um der Lösung des Problems betr. Constitution des Eiweisses näher zu kommen, muss man aus chemisch reinen Eiweissstoffen die nächsten noch eiweissartigen Spaltungsproducte chemisch rein darstellen und diese schrittweise weiter abbauen. Der Vortragende sieht hierfür in der Elementaranalyse im Gegensatz zu Kossel ein wichtiges Hilfsmittel. Es wurde eine Methode der Elementaranalyse ausgearbeitet, die gegen die gewöhnliche bedeutende Vorthelle bietet und die gleichzeitige Bestimmung von H, C, S, Halogen und event. auch N gestattet.

Die Unterscheidung der nächsten Spaltungsproducte in Albumosen und Peptone ist nicht berechtigt. Ebenso wird die Trennung durch Ammonsulfat etc. verworfen und dafür die Anwendung verschiedener indifferenten Lösungsmittel empfohlen.

Zur Nomenclatur wird vorgeschlagen, die nächsten noch eiweissartigen Spaltungsproducte als Proteosen zu bezeichnen und nach der Herkunft zu unterscheiden als Albumo-

sen, Fibrinosen etc. Nach der Art ihrer Bildung wären sie als Pepto-, Trypto-, Bakteri-, Acid-, Alkali- und die mit überhitztem Wasser nach Neumeister als Atmid-Proteosen zu benennen. Es wurden zwei Eiweisskörper von constanter Zusammensetzung dargestellt aus Weizen und aus Mais, Weizenfibrin und Maisfibrin oder Zein.

Weizenfibrin: H 7,03, C 52,52, N 17,12, S 1,00,
Maisfibrin: H 7,27, C 54,28, N 16,00, S 0,77.

Die Spaltung des Eiweisses wurde bewirkt durch Kochen mit Barythydrat und durch Erhitzen mit Wasser unter Druck. Bei der Zersetzung des Weizenfibrins mit Barythydrat wird 5,85 Proc. N als NH_3 abgespalten, ferner 0,20 Proc. S je zur Hälfte als Sulfid und Sulfat. Die Lösung enthält die Barytverbindungen der Spaltungsproducte. Aus derselben wurden mit Hülfe des unlöslichen Bleisalzes und durch Trennen mit Äther, Methyl- und Äthylalkohol 5 Körper isolirt, Ia — Ie

Ib	H 6,49	C 51,32	N —	S 0,48
Ic	H 6,85	C 52,72	N 11,20	S 0,47
Id	H 6,57	C 52,98	N 10,97	S 0,69
Ie	H 6,58	C 52,03	N 10,56	S 0,54

Die Körper geben alle Eiweissreactionen und sind starke Säuren, die CO_2 aus ihren Salzen verjagen und sich titriren lassen. Aus der Thatsache, dass ebenso wie bei anderen mehrbasischen Säuren mit Methylorange als Indicator viel geringere Werthe erhalten werden als mit Lakmus und Phenolphthalein, wird geschlossen, dass auch diese Säuren mehrbasisch sind. Es wird die Zusammensetzung der Körper aus dem Weizenfibrin berechnet unter der Annahme, dass das abgespaltene Ammoniak entweder aus CONH_2 oder aus $\text{CO} > \text{NH}$ unter Aufnahme von Wasser entstanden oder aber ohne Wasseraufnahme abgespalten sei. Die gefundenen und berechneten Werthe stimmen gut überein.

Die Zersetzung des Maisfibrin mit Barythydrat verläuft analog. Es wird abgespalten $\text{N} = 3,70$ Proc., $\text{S} = 0,15$ Proc. Aus der grossen Zahl der gebildeten Säuren sind bisher nur zwei isolirt durch ihr Blei-, resp. Quecksilbersalz.

Säure II H 7,31 C 50,47 N 10,22 S 0,60.

Berechnet man die Zusammensetzung aus dem Maisfibrin wie oben, so ergiebt sich, dass man bei Säure II noch eine Wasseraufnahme annehmen muss, während bei Säure I vielleicht noch Oxydation eingetreten ist. Bei der Zersetzung des Maisfibrin durch Erhitzen mit Wasser unter Druck wird NH_3 und SH_2 abgespalten. In der Lösung finden sich die Ammonsalze der gebildeten Proteosen. Aus dem Rückstand lässt sich durch Alkohol ein Körper W ausziehen, der aus

dem Maisfibrin durch Austritt von 1,13 Proc. N als NH_3 und 0,03 Proc. S als SH_2 entstanden ist.

W: H 7,19 C 55,15 N 15,11 S 0,75.

Der in Alkohol unlösliche Theil des Rückstandes R spaltet bei weiterem Erhitzen noch NH_3 und SH_2 ab, ohne dass seine Zusammensetzung constant würde. Die in der wässrigen Lösung vorhandenen Proteosen sind starke Säuren. Von den mindestens 5 vorhandenen Säuren wurden 3 rein erhalten durch Fällen mit HCl und Behandeln mit Methyl- und Äthylalkohol.

Ma : H 7,25 C 54,22 N 14,63 S 0,77

Mb : H 7,18 C 54,38 N 14,33 S 0,70

S: H 7,11 C 54,20 N 13,73 S 0,60

Diese Säuren haben vollkommenen Eiweisscharakter und stehen dem Maisfibrin noch näher als die mit Barythydrat erhaltenen Säuren. Beim Kochen mit Barythydrat spalten sie noch NH_3 ab. Die wie früher berechnete Zusammensetzung stimmt gut mit der gefundenen überein.

Ganz analog wie das Maisfibrin verhält sich das Weizenfibrin, ferner auch Eialbumin, Blutfibrin etc.

Um zu prüfen, ob auch bei anderen Methoden der Proteosenbildung der Vorgang ähnlich sei, wurde Maisfibrin mit Pepsin verdaut, in Fäulniss übergeführt und durch HCl zerlegt. Stets wurde NH_3 abgespalten und man erhielt Proteosen von stark saurem Charakter.

Der Vortragende zieht folgende Schlüsse:

1. Alle Proteosen sind ausgesprochene Säuren.

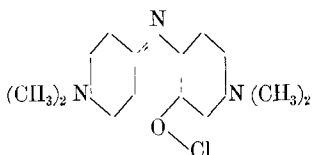
2. Die Proteosenbildung besteht nicht in einer einfachen hydrolytischen Spaltung, sondern sie ist ein chemischer Vorgang, bei dem stets Abspaltung von N als NH_3 , von S als SH_2 eintritt. Gleichzeitig kann Wasseraufnahme und vielleicht auch Oxydation erfolgen.

Abtheilung 4: Chemie, einschliesslich Elektrochemie.

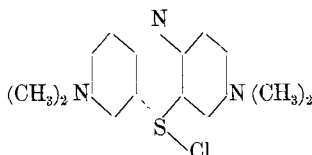
Dritte Sitzung am 25. September, Nachmittags 3 Uhr, im Hörsaal des Staatslaboratoriums. Präsidium: J. van t'Hoff (Charlottenburg). — Zunächst hält F. Kehrman (Genf) einen Vortrag

Ueber Salze des Phenazoxoniums und Phenazthioniums, die Stammkörper der Oxazin- und Thiazinfarbstoffe.

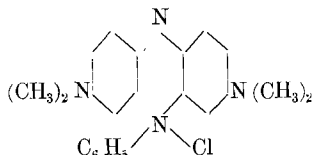
Vortragender ertheilt den Oxazin- und Thiazinfarbstoffen Constitutionsformeln, welche sie mit den orthochinoiden Azoniumfarbstoffen, den Indulinen und Safraninen in eine Reihe stellen:



Einfaches Capriblau (Oxazin-Farbstoff).



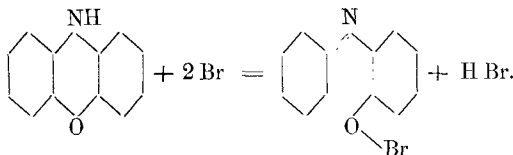
Methylenblau (Thiazin-Farbstoff).



Amethylenblau (Safranin-Farbstoff).

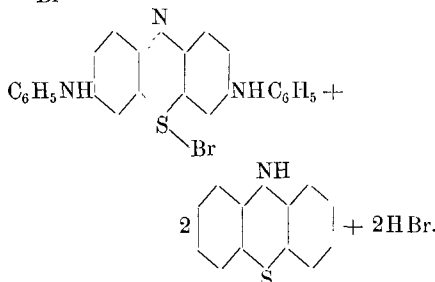
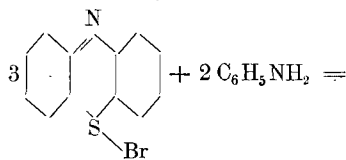
Folgende Thatsachen gaben Veranlassung für diese Annahme:

1. Phenoxazin und Thiodiphenylamin sind Leukokörper und gehen durch geeignete Behandlung mit sauren Oxydationsmitteln in die farbigen Prototype zweier neuer ortho-chinoïder Körperklassen über, die Salze des Phenazoniums und Phenazothioniums, z. B.



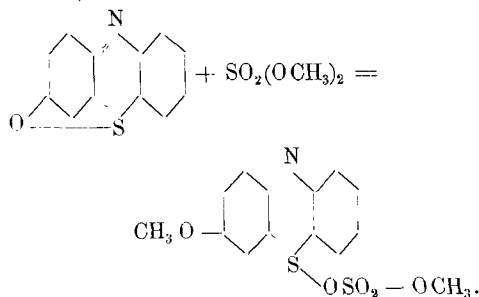
Durch Beständigkeit ausgezeichnet sind die Salze des Dimethylphenazoniums.

2. Aminbasen wirken auf Azoxoniumsalze und Azothioniumsalze in derselben Weise wie auf Azoniumsalze substituierend ein, und zwar entstehen hierbei Derivate, welche theilweise bereits auf anderem Wege erhalten und als Oxazin- und Thiazinfarbstoffe bekannt sind, z. B.

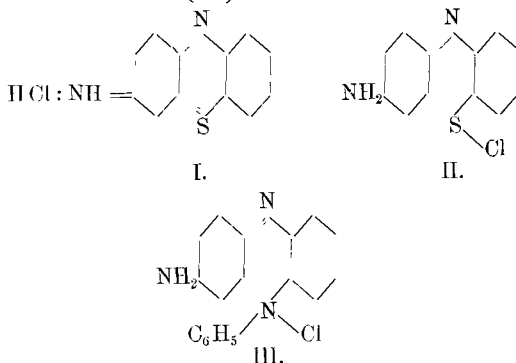


3. Durch weitere Oxydation entstehen aus den Azoxonium- und Azothioniumkörpern

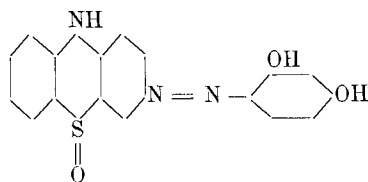
die ebenfalls schon auf andere Weise dargestellten Oxazine und Thiazine; dieselben sind innere Anhydride von Oxyderivaten der Azoxonium- bez. Azothioniumverbindungen; sie reagieren wie die Rosindone mit Methylsulfat unter Bildung salzartiger Additionsprodukte, z. B.



4. Das von Bernthsen entdeckte, als Chlorhydrat des Imidothiodiphenylimids (I) bezeichnete Product ist das Chlorid des 3-Aminophenazothioniums (II). Ihm entspricht in der Reihe der Azoniumkörper das Azosafraninchlorid (III)



Es enthält keine Imino- sondern eine Amino- gruppe und ist diazotirbar wie das Azosafranin. Das Kuppelungsproduct der Diazoverbindung mit Resorcin dürfte folgende Formel haben:



Resorcin-azo-thiodiphenylaminsulfoxyd.

J. Billitzer (Göttingen) spricht darauf über Elektrochemische Studien am Acetylen.

Vortragender berichtet über Beobachtungen, die er beim Studium der kathodischen Depolarisation durch Acetylen angestellt hat. Es ist ihm gelungen, innerhalb bestimmter Potentialgrenzen in alkalischer Lösung Acetylen quantitativ zu Äthylen zu reduciren, bei höherer Spannung ein Gemisch von Äthylen und Äthan zu erhalten. Die Vor-

gänge an der Anode wurden in Gemeinschaft mit Dr. Coehn verfolgt und bereits publicirt. Die Messungen der Löslichkeit des Acetylens in Alkali und Säuren wechselnder Concentration zeigen eine interessante Wirkung zweier sich entgegenwirkender Factoren, der Löslichkeits-Erhöhung durch Salz- bildung, der Löslichkeits-Verminderung durch Salzwirkung, und lassen mit Hülfe von Messungen über Löslichkeitsbeeinflussung des Äthylens den Schluss ziehen, dass Acetylen eine, freilich ausserordentlich schwache Säure ist, etwa 600 000 mal schwächer wie Kohlensäure.

A. v. Baeyer (München) spricht sodann

Ueber Sauerstoffverbindungen.

Die Ausführungen des Vortragenden gipfeln in dem wichtigen Satz, dass die organischen Sauerstoffverbindungen — Äther, Ester, Alkohole, Aldehyde und Ketone — Basen sind, d. h. dass in ihnen der Sauerstoff vierwerthig sein kann. Die experimentellen Grundlagen und theoretischen Schlussfolgerungen dieser wichtigen Arbeit sind im Ferienheft der Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft ausführlich dargestellt, auf welche hiermit verwiesen sei.

Der Vortrag erntete reichen Beifall und rief lebhaft und langandauernde Discussionen hervor.

Als letzter Redner legte **Michaelis** (Rostock) zunächst grössere Mengen von

Phosphorsuboxyd P_4O

vor und demonstrierte die Eigenschaften desselben. Das Phosphorsuboxyd war von Merck-Darmstadt aus unterphosphorigsaurem Ammonium und Essigsäureanhydrid dargestellt; der Verkaufspreis ist 30 M. pro 100 g. Der Körper löst sich mit rother Farbe in einer Mischung von 1 Vol. Natronlauge und 1 Vol. Alkohol.

Sodann trägt **Michaelis** vor

Ueber Thiopyrin und Selenopyrin.

Diese Substanzen werden gewonnen durch Umsetzung von Kaliumsulfhydrat bez. von Kaliumselenid mit dem sog. Antipyrinchlorid (Chlormethylat des 1-Phenyl-3-methyl-5-chlorpyrazols). Für das Thiopyrin, das sich leicht mit Jodmethyl verbindet, ist sein Verhalten gegen schweflige Säure charakteristisch; dasselbe wird ferner durch Oxydation in wässriger Lösung mit Chlor in ein indifferentes Dioxyd übergeführt.

Aus der Bildungsweise und dem Verhalten des Thio- und Selenopyrins wurde der Schluss gezogen, dass diese Körper dieselbe Constitution besitzen, wie das Antipyrin (sog. Betainformel). Pyrazolone vom Bau des An-

tipyrins sind danach als 2,5-Oxypyrazole zu bezeichnen. Zum Schluss wurden Mittheilungen über die physiologische Wirkung der neuen Körper gemacht.

Abtheilung für angewandte Chemie, einschliesslich Agriculturchemie und Nahrungsmittel-Untersuchung.

Zweite Sitzung am Mittwoch, den 25. September, Nachmittags. Vorsitzender: Geh. Rath Prof. Dr. B. Tollens (Göttingen). — Zuerst sprach Prof. Dr. **Ahrens** (Breslau)

Über die Cellulose.

Von den vielen chemischen Verbindungen beanspruchen diejenigen in erster Linie unser Interesse, welche für unsere Lebewelt unentbehrlich sind. Hierher gehören besonders die Kohlehydrate: Zucker, Stärke und Cellulose. Die Constitution der Zuckerarten ist jetzt vollständig bekannt. Bei den eigentlichen Kohlehydraten der empirischen Formel $C_6H_{10}O_5$, also den Stärken, Dextrinen und Cellulosen, fehlt uns leider noch jede Methode, die zugehörigen Glieder genau zu erkennen. Wenn schon bei den Zuckerarten eine sehr grosse Zahl von Verbindungsvariationen als möglich, ja sogar existirend und isolirbar festgestellt ist, so lassen die noch bedeutend grösseren Moleküle der eigentlichen Kohlehydrate noch eine viel grössere Mannigfaltigkeit in der Gruppierung der Atomcomplexe und damit in der Zahl der Stärken, Cellulosen etc. voraussehen, so dass die Forschung hier auf grosse Schwierigkeiten stösst.

Erfolgreicher als die „reine“ Forschung waren die Arbeiten nach der angewandten Seite hin und hier hat besonders die Cellulose den ersten Platz eingenommen. Im Verlaufe seines Vortrages besprach **Ahrens** die Wandlungen, welche die Cellulose in wirtschaftlich bedeutsamer Weise erfahren hat.

Sodann gab der Vortragende eine längere Beschreibung sowie die Geschichte der Cellulose- und Papierfabrikation. Er erläutert die Bereitung des Holzschliffes, der zu 85 Proc. mit 15 Proc. Cellulose unser Zeitungspapier bildet, ferner die des braunen oder Dampf-Holzschliffes, aus welchem Leder- oder Packpapier verarbeitet wird, bespricht alsdann die früheren, sowie die jetzigen Darstellungsweisen der Cellulose, besonders mit Erwähnung des Sulfidverfahrens.

Die Cellulose ist sehr widerstandsfähig gegen chemische Reagentien; geringe Veränderungen derselben sind jedoch für die Technik von grosser Bedeutung, so entsteht z. B. aus ihr bei der Hydrirung mit Säuren

die Hydrocellulose, welche die Eigenschaft hat, aus dem geringfügigsten Anlass in ein feines Pulver zu zerfallen. Hierauf beruht die Entfernung der Cellulose aus der Wolle mit Schwefelsäure, Aluminiumchlorid etc.; ferner beruht darauf das Brüchigwerden von Papier bei Verwendung noch säurehaltiger Cellulosen. Auch das Pergamentpapier bildet sich durch oberflächliche Entstehung von Hydrocellulose. Durch mehrfache Behandlung der Cellulose mit verschiedener concentrirter Schwefelsäure entsteht nach Langhans eine knetbare Masse, aus der man Kohlefädchen für elektrische Beleuchtungskörper fabricirt.

Tiefer eingreifende Veränderungen der Cellulose kommen bei der Darstellung der Oxalsäure aus Sägespänen mit Ätzkali, sowie bei dem Abbau der Cellulose zum Traubenzucker durch hydrolytische Spaltung mit Säuren in Betracht. Durch letztere ist holzreichen Ländern, wie Russland, Schweden, Norwegen, Finnland, Nordamerika, Gelegenheit gegeben, ihre Holzabfälle auf Zucker und damit auch auf Alkohol ökonomisch verarbeiten zu können. Der schwedische Chemiker Simonsen hat eine Methode zur Ausführung dieses Problems mit gutem Erfolge ausgearbeitet. Diese Methode ist später von Classen-Aachen bedeutend verbessert worden. Über die Wirthschaftlichkeit des Verfahrens sagt Classen: „Wenn ich alle Kosten reichlich in Anschlag bringe, so stellt sich 1 l 100-proc. Holzspiritus auf 13 Pf., aus Melasse oder Rüben, unter Berücksichtigung der Verwendung der Nebenproducte, nach Angabe von Producenten auf rund 26 Pf. und aus Kartoffeln 33 Pf.

Jetzt kam der Vortragende auf die Gewinnung der Nitrocellulosen zu sprechen, im Speciellen auf die Eigenschaften der Collodiumbaumwolle und der Schiessbaumwolle, die sich in Nitroglycerin zur Sprenggelatine auflöst, und schliesslich auf die Fabrikation des rauchlosen Pulvers, von welchem einige Präparate der Versammlung vorgezeigt wurden.

Zur Imitation von Elfenbein, Horn, Schildpatt und Hartgummi dient das Celluloid, ein Gemisch von Collodium und Kampher.

Eine der grossartigsten Anwendungen der Cellulose ist jedoch diejenige auf dem Gebiet der Textilindustrie.

Graf Chardonnet hat über die Collodiumwolle hinweg einen Weg gefunden, verspinnbare Cellulosefäden mit schönem Seidenglanz herzustellen. Die Herstellungsverfahren der künstlichen Seide in zwei französischen Fabriken nach der Methode von Chardonnet sowie in einer schweizerischen Fabrik nach einem etwas einfacheren Weg von Lehner werden beschrieben. Beide Ver-

fahren arbeiten mit Übergang über die Nitrocellulose. Ohne denselben gewinnen die Vereinigten Glanzstofffabriken A. G. in Oberbruch bei Aachen die Seide direct aus Cellulose nach besonderen Patenten; die so gewonnene Seide wird als Glanzstoff oder Pauly-Seide bezeichnet.

Eine weitere Veredelung der Cellulosefasern geschieht durch das sogenannte Mercerisiren, welches von Mercer erfunden wurde und auf der Annahme einer grösseren Festigkeit der Faser sowie Aufnahmefähigkeit für Farbstoffe nach der Behandlung mit kalter, concentrirter Natronlauge beruht. Nach diesem Process geschah die Fabrikation der Créponartikel, die eine Zeit lang den gewebten Kreppartikeln grosse Concurrenz machten. Die störende Schrumpfung der Fasern beim Mercerisiren wird vermieden durch Spannung der Faser während des Processes oder durch Zusatz von Alkohol, Glycerin, ätherischen Ölen etc. Die so erzeugten künstlichen Seidenstoffe aus der Baumwollenindustrie-gesellschaft Bemberg in Barmen waren vom Vortragenden in den verschiedensten schönen Ausführungen ausgestellt.

Die mercerisirte Cellulose ist der weitere Ausgangspunkt zur Fabrikation der Viscose genannten Lösung von Cellulosexanthogenat, welche von Cross und Bevan erfunden worden ist und in einer Fabrik in Altdamm bei Stettin hergestellt wird. Der Vortragende schildert neben der technischen Herstellung der Viscose die ausserordentliche Mannigfaltigkeit ihrer Anwendung. Die Viscose hat z. B. die Eigenschaft, durch Säuren und Salzlösungen, besonders Ammonsulfat, unter Abscheidung von Cellulose leicht zerlegt zu werden; dies kann dazu dienen, der Cellulose alle möglichen Formen zu geben. Trägt man z. B. Viscose auf Glasplatten oder endlosen Rollen auf, so erhält man nach der Passage durch die Fixationsflüssigkeit dünne Häute, Films, die beliebig gefärbt und in beliebiger Breite erhalten werden können; dieselben dienen zur Verpackung von Thee, Confect, Tabak etc. Durch Zusatz einiger Procente Viscose zu Cellulose, Leinenabfällen etc. lassen sich Lederpappen herstellen.

Druckt man die Viscose auf Gewebe auf, so erhält man beim nachfolgenden Dämpfen unter Abscheidung von Cellulosen schöne waschechte Damastmuster.

Schliesslich wurde noch die Verspinnbarkeit der Viscose zu seidenglänzenden Fäden eingehend beschrieben und schöne Exemplare der durch diesen Process gewonnenen Fäden und Gewebe vorgezeigt. Die künstliche Seide unterscheidet sich von der natürlichen durch ihre geringe Festigkeit sowie ihr Aufquellen

in Berührung mit Wasser um $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ ihrer Breite. Letztere Eigenschaft dient zum mikroskopischen Nachweis der künstlichen Seide. Ferner geben alle aus Nitrocellulose gewonnenen künstlichen Seiden die Diphenylaminreaction auf Salpetersäure.

Hierauf sprach Prof. Dr. Julius Stoklasa (Prag)

Ueber die Nitratgährung und ihre Bedeutung in den biologischen Processen des Bodens.

In dem Denitrificationsprocess, welcher sich in der Nitratgährung abspielt, erkennt man einen bestimmten Zusammenhang mit den übrigen Gährungserscheinungen. Der Vortragende hat schon früher darauf hingewiesen, unter welchen Bedingungen die Denitrificationsprocesse vor sich gehen und hat eine geeignete Methode gezeigt, welche er bei der Cultivirung der Bakterien verwendet hat, wo ausschliesslich als Stickstoffquelle Natriumnitrat, als Kohlenstoffquelle Kohlehydrate oder organische Säuren und als anorganische Nährstoffe sec. Natriumphosphat, Kaliumsulfat, Chlorcalcium, Chlormagnesium, Natriumcarbonat und Ferriphosphat verwendet wurden. Nachdem er eine wässrige Lösung dieser Nährmedien sterilisirt hatte, wurde nach dem Verlauf des Incubationsstadiums mit den einzelnen Bakterienarten geimpft und deren Einwirkung in einer Brutkammer bei 28—30° C. und Lichtabschluss vorgenommen. Der Stickstoff wurde alsdann sowohl als Ammoniak, salpetrige und Salpetersäure, wie auch in organischer Form bestimmt. Aus diesen Analysen, sowie längeren Beobachtungen über die biologischen Vorgänge im Boden und im Stalldünger gelangte der Vortragende zu der Thatsache, dass zwei Hauptgruppen der Bakterien existiren, welche die Metamorphose der Nitate bewirken.

Zur ersten Gruppe gehören: *B. Harleii*, *B. fluorescens liquefaciens*, *B. pyocyaneum*, *B. Stutzeri*, *B. centropunctatum*, *B. filefaciens*, *B. denitrificans* etc.; dieselben führen den Nitratsstickstoff in dem geeigneten Nährmedium in elementaren Stickstoff über.

Zur zweiten Gruppe gehören: *B. megaterium*, *B. mycoides*, *B. subtilis*, *B. mesentericus vulgaris*, *B. ramosus*, *Proteus vulgaris* und *Proteus Zenkeri*, *B. radiclecola* etc.; dieselben reducirten die in den Nitraten vorhandene Salpetersäure zu Ammoniak.

Der Verlauf der Vitalvorgänge beider Bakteriengruppen wird übrigens sehr durch die Art des Nährmediums entschieden. Sowohl eine Erschütterung des Nährmediums, wie auch das Durchleiten von Luft oder Sauerstoff während des Studiums der Nitrat-

gährung verursacht einen bedeutend energieloserem Verlauf der Nitratgährung und es bleibt alsdann ein grosser Theil des Nitrates unzersetzt übrig.

Der Vortragende bespricht dann einen Zusammenhang der Nitratgährung mit der Alkoholgährung sowohl im Reiche der Bakterien wie auch der höher organisirten Pflanzen. Er hat bei der durch einzelne Denitrificationsbakterien verursachten Gährung bei einem Überschuss von gewissen Zuckerarten im Nährmedium Alkohol constatirt und erklärt dieses durch intramoleculare Athmung. Thatsache ist, dass bei jeder Gährung, bei welcher verschiedene Alkohole entstehen, in Gegenwart von salpetrig- oder salpetersauren Salzen elementarer Stickstoff gebildet wird.

Bei der Frage, wie der elementare Stickstoff bei der Nitratgährung entsteht, meint der Vortragende, im Gegensatz zu der bisherigen Ansicht, nach der die Reduction der Nitate durch nascirenden Wasserstoff hervorgerufen wird, dass diese Reduction durch eine Reaction veranlasst wird, welche bei dem genetischen Zusammenhang zwischen normaler und intramolecularer Athmung vor sich geht. Intramoleculare Athmung muss man nach früheren Beobachtungen als identisch mit der alkoholischen Gährung ansehen. Der hier entstehende Alkohol wirkt nun auf die Nitate oder Nitrite unter Bildung von elementarem Stickstoff oder Ammoniak ein, indem er selbst zu Kohlensäure oxydirt wird.

Sowohl der *Bacillus radiclecola*, als auch der *Anilitbacillus* assimilirt den bei der Nitratgährung entstandenen Stickstoff. Treibt man diesen Stickstoff durch glühende Röhren, so wird er nicht mehr assimilirt. Es ist möglich, dass der bei der Gährung entstehende Stickstoff active Form besitzt oder mit gewissen Stickoxyden vermennt ist, welche die Assimilation des Stickstoffes begünstigen.

Man gelangt nach den Ausführungen des Vortragenden zu dem grossen Problem der Bodenimpfung mit Bakterien, welche den aus der Nitratgährung entstandenen Stickstoff assimiliren können, und damit zu einem weiteren Schritt der Beschränkung des Stickstoffverlustes in der Landwirthschaft.

Sodann sprach Prof. Dr. Julius Wagner (Leipzig)

Ueber einheitliche Tittersubstanzen.

Der Vortragende führte aus, dass auf die Reinheit der Tittersubstanzen noch nicht genügend Gewicht gelegt würde. Man muss nicht nur auf die Reinheit der zu verwendenden Tittersubstanzen, sondern auch auf den Verlauf der Reactionen bei ihrer Anwendung

achten. Die Reactionen verlaufen bei der Titriranalyse nämlich nicht immer so typisch, wie die chemischen Gleichungen es anzeigen, sondern es treten oft unangenehme Nebenreactionen ein. So entsteht bei der Einwirkung von Chromaten auf angesäuerte Jodkaliumlösung 1 Proc. mehr als die berechnete Menge Jod; der Vortragende begründet dies durch eine katalytische Beeinflussung der sonst nicht in Betracht kommenden Reaction zwischen dem Luftsauerstoff und Jodwasserstoff durch Chromsäure.

Wie nothwendig es ist, die Ausgangsmaterialien in eingehendster Weise auf ihre Verwendbarkeit zu prüfen, zeigt der Vortragende an dem Beispiel des Eisens. R. Fresenius stellte das Eisen als einen Idealstoff für die chemische Titerstellung hin, es wurde jedoch von Friedrich und, unabhängig von diesem, vom Vortragenden festgestellt, dass man bei dem Vergleich von Blumendraht und elektrolytischem Eisen verschiedene Mengen Permanganat verbraucht und zwar verbraucht ersterer $1\frac{1}{2}$ Proc. mehr. Es handelt sich hierbei nicht nur um einen relativen, sondern um einen absoluten Mehrverbrauch, wie man durch den Vergleich mit Tetroxalat und jodometrisch constatiren kann. Der Vortragende erklärte diese Erscheinung dadurch, dass das Eisen einen Theil des beigemengten Kohlenstoffs carbidartig enthalte und in Folge dessen mit Säuren Kohlenwasserstoffe entweichen lässt, welche ebenfalls Permanganat verbrauchen.

Es ist ein Fehler, eine Titrsubstanz gewichtsanalytisch zu prüfen, da sie im Gebrauch doch zu maassanalytischen Zwecken dient.

Um zu untersuchen, ob ein Stoff zur Titerstellung überhaupt geeignet ist, ist es zweckmässig, ihn mit einem anderen ähnlich wirkenden Körper zu vergleichen, z. B. Jodate mit Bromaten, verschiedene Säuren unter sich. Noch besser ist ein weiterer Vergleich mit solchen Titrsubstanz, die auf zweierlei Art nach zwei Richtungen geprüft werden können, wie beispielsweise Kaliumtetroxalat, das alkalimetrisch und oxydimetrisch, sowie Kaliumbijdod, das alkalimetrisch und jodometrisch zu bestimmen ist.

Der Vortragende ist für die Einführung einheitlicher Titrsubstanz und schlägt der Versammlung vor, diese Idee auf der nächsten Naturforscherversammlung noch einmal einer Besprechung zu unterziehen und die Frage unter Hinzuziehung der Abtheilungen für reine Chemie und Pharmacie vielleicht spruchreif zu machen.

Als Titrsubstanz empfiehlt er:

Natriumcarbonat	für acidimetrische Zwecke
Natriumtetroxalat	} für alkalimetrische Zwecke
Kaliumbijdod	

Kaliumtetroxalat	} für oxydimetrische Zwecke
Natriumoxalat	
Kaliumbromat	
Kaliumbijdod	} für jodometrische Zwecke
Kalium- und Natriumchlorid	

Eine grosse Arbeitersparniss wäre die Verwendung käuflicher Titrsubstanz; dieselben müssten aber dann mit folgenden genauen Angaben in den Handel kommen: die Ausführung ihrer Prüfung und die dabei gefundenen Fehlergrenzen, Verwendung des Mohr'schen Liters und der Temperatur 15°C . bei der Bereitung, Beziehung der Atomgewichte auf die Basis $\text{O} = 16$.

Auf die Bitte des Vorsitzenden im Namen der Versammlung wird Herr Prof. Dr. Wagner seine Anregung auf der nächsten Naturforscherversammlung wiederholen.

Herr Prof. Dr. Janke (Bremen) zeigte und erklärte darauf

Einen combinirten Extractionsapparat.

Derselbe besteht im Wesentlichen aus dem Gefäss *A*, der Ätherdampfrohre *B* und der Ablaufrohre *C*. Das Gefäss besitzt eine flache Wand, um den Apparat auch vertical legen zu können; es besitzt eine 2 cm weite Öffnung *a*, durch welche die zu extrahirenden Substanzen eingegeben werden und welche während der Extraction mit einem Rückflusskühler verbunden wird. Der verengte Theil *b* des Gefässes wird vor der Extraction mit einer Filtermasse aus fettfreier und trockener Baumwolle gefüllt. Der untere Theil des Apparates führt in ein Kölbchen, in welchem sich die Extractionsflüssigkeit befindet.

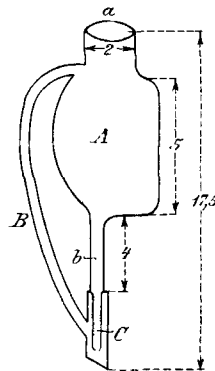


Fig. 1.

Dieser Apparat hat den Vortheil, dass durch ihn in einer abgewogenen Probe von Schmalz, Fett, Margarine, Butter, ja selbst Milch die Trockensubstanz, das Casein, die Salze, das Kochsalz und der Zucker bestimmt werden können. Ferner können in ihm Gewürz- und Kaffeepulver extrahirt und untersucht werden. Ausser mit Äther kann in diesem Apparat auch mit Alkohol, Wasser etc. extrahirt werden. Das Gefäss fasst bequem 20 g Butter oder 25 g Gewürzpulver. Der Vortragende behält sich vor, weitere Ausführungen mit Zahlenangaben über die mit dem Apparat ausgeführten Versuche demnächst ausführlich zu berichten.

Hierauf folgte der Vortrag des Herrn Dr. A. Jolles (Wien) über

Die Eiweisskörper und deren Beurtheilung mit Berücksichtigung der Futtermittel.

Während früher die Hauptschwierigkeit der Untersuchung der Eiweisskörper in der schlechten Krystallisationsfähigkeit derselben lag, ist es jetzt gelungen, dieselben in gut krystallisiertem Zustande zu erhalten. In Folge dessen ist es jetzt möglich, die Eiweisskörper als wirkliche Individuen zu erhalten, während man früher noch annehmen konnte, dass man es mit Gemischen zu thun hatte. — Die chemische Untersuchung der Eiweisskörper besteht heute aus zwei hauptsächlichsten Methoden. Erstens: Den Begriff der Eiweisskörper durch Gruppenreactionen schärfer zu fassen, als dies durch die einfache Elementaranalyse möglich ist. Zweitens: Der directen Bestimmung der Spaltungsproducte des Eiweisses durch verschiedene Reactionen. Im letzteren Gebiet verdienen besonders die Arbeiten Kossel's über die Hexonbasen Beachtung. Durch Spaltung mit kochenden Säuren erhielt Kossel aus sämtlichen Eiweisskörpern aliphatische, stickstoffhaltige Verbindungen aus der Reihe der Amidosäuren und ihrer Derivate, wie Arginin, Histidin, Lysin; Kossel nannte dieselben Hexonbasen, weil sie in ihrem Molecüle 6 Atome Kohlenstoff enthalten. Eine genaue Constitutionsbestimmung des Eiweisses kann nach der Ansicht des Vortragenden erst dann geschehen, wenn möglichst viele und zwar quantitative Reactionen bekannt werden. In diesem Sinne hat z. B. der Vortragende Versuche über die Eiweissoxydation mit Permanganat in schwefelsaurer Lösung vorgenommen. — Gegenüber den alkalischen Spaltungen ist diese Methode insofern vortheilhaft, als dadurch Verbindungen, wie Harnstoff, Mono- und Diamidosäuren, nicht weiter verändert werden. Besonders interessant ist hierbei die Thatsache, dass durch diese Versuche ein Weg gefunden wurde, durch Oxydation des Eiweisses direct Harnstoff zu erzeugen, also zu demselben Endproducte zu gelangen, welches das Endproduct der Umsetzungen im Organismus ist. Ferner geht aus diesen Versuchen hervor, dass die Überführung des grössten Theiles des Stickstoffes in Harnstoff eine Eigenschaft ist, welche allen Eiweissstoffen zukommt; der Rest tritt in Form von Verbindungen auf, welche durch Phosphorwolframsäure ausgefällt werden können. Der Vortragende kommt nun durch seine Studien zu folgenden Schlüssen: Der Harnstoff entsteht aus der CONH_2 - resp. CONH -Gruppe. Hierfür sind Beispiele die

Ureide, die Purinbasen, Hippursäure, Asparagin, Laktimid, Succinimid, Benzoylasparaginsäure. Aus all diesen Körpern tritt ebensoviel Stickstoff in Form von Harnstoff aus, als CONH_2 - resp. CONH -Gruppen vorhanden waren.

Bei allen untersuchten Eiweisskörpern wurden grosse Bruchtheile (immer über 45 Proc., bei einigen bis 90 Proc.) des Eiweissstickstoffes in Form von Harnstoff erhalten. Nach den Ergebnissen der Versuche des Vortragenden muss man somit im Eiweiss eine beträchtliche Anzahl von harnstoffbildenden Gruppen annehmen, ferner ergab sich aus denselben, dass, wenn der Eiweissstickstoff nicht als Harnstoff auftritt, er hauptsächlich in Form von Hexonbasen abgespalten wird, eine Stütze für die Kossel'sche Theorie. Bei Ernährungsversuchen mit verschiedenen Eiweissen am menschlichen Organismus ergab sich, dass die harnstoffbildenden Gruppen von grosser Wichtigkeit für die Ernährung sind, während die nicht in Harnstoff übergehenden Gruppen, wie z. B. die Hexonbasen, wenn nicht als werthlos, so doch nur als mangelhaft ernährend bezeichnet werden müssen. Es wurde gefunden, dass Hexonbasen nicht im Harn, wohl aber in den Fäces nachweisbar waren, so dass damit bewiesen ist, dass ein Theil des Stickstoffverlustes durch diesen Bestandtheil des Eiweisscomplexes erklärt werden kann. Ebenso wenig wie die Bruttoanalyse eines Eiweisskörpers dessen Nährwerth ergibt, da ja, wie eben beschrieben, von den Elementen des Eiweisscomplexes nur sehr wechselnde Mengen dem Organismus zu Gute kommen, ergibt die calorimetrische Bestimmung des Verbrennungswerthes eines Eiweisskörpers den Energiebetrag, welchen er bei der Verarbeitung im Organismus liefert.

Nach diesem Vortrag kam Herr Dr. Jolles zur

Demonstration seines Phosphometers.

Vortragender bespricht zunächst seine vor 2 Jahren in Vorschlag gebrachte colorimetrische Methode zur quantitativen Bestimmung der Phosphorsäuren im Wein, und zeigt an der Hand einer Reihe von quantitativen Bestimmungen, dass die Methode für diese Zwecke vollkommen genügend zuverlässige Resultate liefert. Dr. Jolles tritt hierauf einigen Vorurtheilen entgegen, welche in Fachkreisen gegen die colorimetrischen Methoden gehegt werden. Der Vorwurf der Ungenauigkeit gründet sich darauf, dass die Farbenintensität einer Lösung nicht allein vom Gehalte an gelöstem färbenden Körper abhängt, sondern dass hierbei Temperatur, Concentration, sowie

der Gehalt an anderen Substanzen mitsprechen. Diese Thatsache ist allerdings richtig, sie ist auch theoretisch begründet, indem die Farbe einer Lösung von der Ionisirung des Farbkörpers abhängt, und die Dissociation eines Bestandtheiles einer Lösung von der Anwesenheit anderer Bestandtheile wesentlich beeinflusst wird. Der Genauigkeit der Bestimmung wird hierdurch aber kein Eintrag gethan, sofern man nur beobachtet, dass die Lösung bekannten Inhaltes, mit der die zu untersuchende Lösung verglichen werden soll, in Bezug auf die störenden Factoren mit der zu untersuchenden vollständig gleich sei, also bei beiden Temperaturen, Salzgehalt etc. gleich seien, was in der Regel unschwer zu erzielen ist. Noch viel weniger berechtigt ist ein anderer Vorwurf, die Abhängigkeit von der Person des Beobachters. Die colorimetrische Analyse basirt auf der Erkennung der Gleichheit zweier Farbenintensitäten. Nun ist es ja richtig, dass unsere Wahrnehmung von der Beschaffenheit der Sinneswerkzeuge bedingt ist, es ist aber nichts desto weniger unzweifelhaft, dass ein Beobachter auf gleiche Reize in gleicher Weise reagirt, d. h. dass die Erkennung der Gleichheit zweier Farben vom Individuum unabhängig ist, pathologische Fälle ausgenommen.

Ein dritter Vorwurf, die allzu geringe Empfindlichkeit des menschlichen Auges, ist insofern berechtigt, als das Auge thatsächlich Farbintensitäten, welche sich nur um sehr Weniges unterscheiden, als gleich auffasst. Es wird aber Niemandem einfallen, Hauptbestandtheile colorimetrisch bestimmen zu wollen. Anders liegt die Sache bei Bestandtheilen, die in geringen Antheilen vorkommen. Wenn z. B. ein Bestandtheil gegen 1 Proc. vom Ganzen ausmacht und der Fehler in Folge der ungenügenden Empfindlichkeit des Auges $\frac{1}{50}$, ja selbst $\frac{1}{20}$, was kaum vorkommt, so ist das eine für die meisten Zwecke ausreichende Genauigkeit. Die colorimetrische Bestimmung ist demnach berufen, dort angewendet zu werden, wo Bestandtheile in geringen Mengen vorkommen. Im Anschluss an diese Bemerkungen über die colorimetrischen Bestimmungen demonstirte Dr. Jolles sein vereinfachtes Phosphometer, bei welchem — wie früher — die quantitativen Bestimmungen der Phosphorsäure im Weine auf colorimetrischem Wege durch Vergleichung der gelben Färbungen des phosphormolybdänsauren Kaliums bei circa 80° C. geschehen. Den Maassstab für die Gelbfärbungen bieten hier verschiedene dicke Lagen aus schwach gelb gefärbten Glasplatten, deren Phosphorwerth durch Vergleichen mit einer genau eingestellten Phosphorsäurelösung bestimmt

wird. Diese Glasplättchen sind am Umfange einer Kreisscheibe angeordnet und werden neben der zu untersuchenden Flüssigkeit vorbeigeführt. Bei der Ausführung der Bestimmung wird die Scheibe so lange gedreht, bis die Farbe der Glasplatten mit jener der Lösung übereinstimmt resp. zwischen zwei benachbarte hineinfällt. Aus der abgelesenen Nummer lässt sich aus der dem Apparate beigegebenen Tabelle der Phosphorgehalt in Procenten ablesen.

Nunmehr hielt Dr. Bein als Letzter zwei Vorträge, deren erster das Thema hatte:

Die Beurtheilung der Süd- und Süssweine, insbesondere der Ungarweine, unter Berücksichtigung der neuen gesetzlichen Bestimmungen.

Während die neue deutsche Weingesetzgebung für Süd- und Süssweine manche Erleichterung gegeben hat, indem z. B. der Alkoholzusatz und der Kaliumsulfatgehalt nicht beschränkt ist, hat die ungarische Gesetzgebung bedeutend schärfere Bestimmungen getroffen. Nach letzterer darf weder durch einen Alkoholzusatz noch durch die sonst gesetzlich zulässige Kellerbehandlung eine Weinvermehrung, sondern nur eine Weinverbesserung geschehen. Da selbst die besten Ungarweine selten bis zu 11—16 Proc. Alkoholgehalt kommen, welche nach dem deutschen Arzneibuch „Südweine“ enthalten müssen, so müssen diese in den Apotheken als „Süss- oder Qualitätsweine“ und nicht als „Südweine“ geführt werden.

Vollständig verboten ist auch in Ungarn für die Erzeugnisse des Tokayergebietes die in Deutschland ausnahmslos erlaubte Zuckeringung. Ein gezuckerter „Tokayer“ dürfte selbst dann nicht feilgeboten werden, wenn die Zuckeringung auch declarirt würde. Die Medicinal-Ungarweine haben eine von den Beeren herrührende natürliche Süsse. Die in Deutschland mit Hülfe von getrockneten Früchten hergestellten künstlichen Dessertweine müssen nach den gesetzlichen Bestimmungen als künstlich hergestellt bezeichnet werden, damit jeder Schein der Täuschung vermieden wird, selbst wenn diese künstliche Herstellung vorher bei der Behörde angemeldet wird.

Das Thema des zweiten Vortrages von Dr. Bein lautete:

Über die Feststellung von Eigelb in Nahrungsmitteln.

Nachdem Vortragender die Bestimmung der Jod- und Verseifungszahl des Phytosterins verwirft, sofern es sich nicht um grössere Mengen des extrahirbaren sogen. Rohstoffes handelt, und auch die Zuhörfenahme

der Stickstoffbestimmung wegen der stark wechselnden Mengen des Stickstoffes in den Mehlen für eine ungeeignete Methode hält, giebt er folgendes Programm für eine geeignete Eigellbestimmung:

Man extrahirt die Proben mit Alkohol, darauf mit Äther, versascht die vereinigten Auszüge unter Zuhülfenahme von Natriumnitrat und bestimmt in der Asche den Gehalt der Phosphorsäure. Aus letzterem lässt sich ein Schluss auf das Vorhandensein von Glycerinphosphorsäure und Lecithin resp. von Eigell ziehen.

Gesammtsitzung beider Hauptgruppen am Mittwoch, den 25. September. Vorsitzender: Prof. Hertwig. — Verhandlungsthema:

**Die neuere Entwicklung der Atomistik
(Ionen, Gas-Ionen, Elektronen).**

a) Dr. Kaufmann (Göttingen):

Die Entwicklung des Elektronenbegriffs.

Im Laufe der letzten Jahrzehnte hat die Elektrizitätslehre eine Entwicklung genommen, die in mancher Beziehung eine Rückkehr zu den älteren, längst überwunden geglaubten Anschauungen W. Weber's bedeutet, wenn auch unter Beibehaltung der Forschungsergebnisse Maxwell's und Hertz'. Bei der Anwendung der Maxwell'schen Theorie auf optische Vorgänge — die Lichtwellen sollen sich ja nach Maxwell bloss durch ihre Wellenlänge von den elektrischen Wellen unterscheiden — stiess man auf Schwierigkeiten, die sich, wie H. A. Lorentz nachwies, bloss dadurch überwinden liessen, dass man die einzelnen Moleküle der durchsichtigen Körper als elektrisch entgegengesetzt geladene Punktpaare ansah, deren Eigenschwingungen dann in mit der Erfahrung durchaus übereinstimmender Weise die Lichtschwingungen beeinflussen. Über die Natur dieser exponirten Ladungen giebt das Faraday'sche Gesetz der Elektrolyse Aufschluss, durch welches man mit Nothwendigkeit zu der Annahme bestimmter elektrischer Elementarquanten, d. h. elektrischer Atome geführt wird; für ein solches ist jetzt allgemein der Name Elektron eingeführt.

Ein geradezu zwingender Beweis für die Richtigkeit der eben skizzirten Hypothese wurde i. J. 1896 durch die Entdeckung P. Zeeman's gebracht, der nachwies, dass im Magnetfelde die Spectrallinien leuchtender Dämpfe in eigenthümlicher, jedoch durch die Theorie genau vorherzusagender Weise verändert werden. An der Grösse der gemessenen Veränderung lässt sich nachweisen, dass ein Elektron etwa 2000mal kleiner ist, als ein

Wasserstoffatom (das kleinste bekannte chemische Atom). Ferner ergab sich, dass stets das negative Elektron frei beweglich, das positive an die Materie gebunden war, eine Einseitigkeit, die sich auch bei allen anderen die Elektronen betreffenden Erscheinungen kundgiebt. Vielleicht gelingt es in Zukunft einmal, auch das freie positive Elektron nachzuweisen.

Der Entwicklung des Elektronenbegriffs auf dem Gebiete der Lichttheorie folgte bald eine ganz entsprechende auf einem rein elektrischen Gebiete, nämlich dem der Entladungsercheinungen in Gasen.

Hier waren es namentlich die seit Langem bekannten Kathodenstrahlen, denen sich hauptsächlich in Folge der Röntgen'schen Entdeckung der X-Strahlen wieder die Aufmerksamkeit zuwandte. Eine grosse Reihe von messenden Untersuchungen ergab, dass man es auch bei den Kathodenstrahlen mit negativ geladenen Theilchen zu thun habe, die sich mit ungeheurer Geschwindigkeit ($\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{3}$ von derjenigen des Lichtes) bewegen. Auch hier ergab sich, dass die Theilchen etwa 2000mal kleiner seien als ein Wasserstoffatom. Wenn ein solches Theilchen plötzlich von einem festen Körper gehemmt wird, so muss von ihm aus eine explosionsartige elektrische Welle in den Raum hinausgehen, genau wie von einem aufschlagenden Geschoss eine Schallwelle. Wahrscheinlich sind die Röntgenstrahlen solche Wellen. Eine Reihe neuer Untersuchungen weist darauf hin, dass auch die elektrische Leitung in Metallen, genau wie es Weber schon annahm, in einer Wanderung elektrischer Atome besteht.

Endlich hat man neuerdings eine Reihe von Körpern gefunden, die ganz von selbst, ohne dass man bis jetzt die Energiequelle kennt, Elektronen ausschleudern, und zwar mit einer Geschwindigkeit, die sich kaum merklich von der des Lichtes unterscheidet. Solche Elektronen — in diesem Falle als Becquerelstrahlen bezeichnet — vermögen selbst dicke Bleiplatten ohne merklichen Energieverlust zu durchdringen.

Es knüpfen sich eine ganze Reihe principiell wichtiger Fragen an diese merkwürdigen Gebilde. Namentlich scheint es nicht aussichtslos, über den feineren Bau der chemischen Atome sowie über die Schwerkraft hier Aufschluss zu erlangen.

Jedenfalls ist sicher, dass diese winzigen Theilchen, deren Grösse sich zu der eines Bacillus verhält wie letzterer zur ganzen Erdkugel und deren Eigenschaften wir doch auf das Genaueste messen können, dass diese Elektronen einen der wichtigsten Bestandtheile unseres ganzen Weltgebäudes bilden.

b) Geitel (Wolfenbüttel):

**Ueber die Anwendung der Lehre
von den Gas-Ionen auf die Erscheinungen der
atmosphärischen Elektrizität.**

Auffallender Weise sind trotz der angestrengten und erfolgreichen Thätigkeit der letzten Jahrzehnte auf dem Gebiete der elektrischen Erscheinungen gerade diejenigen, die uns die Natur selbst bietet, nämlich die der atmosphärischen Elektrizität, nach ihrem inneren Zusammenhange noch nicht befriedigend aufgeklärt. Es sind zwei Grundprobleme, deren Lösung noch aussteht. Das erste ist die Frage nach dem Ursprunge der Niederschlagselektrizität oder der elektromotorischen Kraft, die zugleich mit der Condensation des Wasserdampfs in der Atmosphäre in Wirksamkeit tritt und sich am stärksten in den eigentlichen Gewittern äussert. Das zweite betrifft die Herkunft und die Erhaltung der bei heiterem Wetter stets vorhandenen sogenannten normalen Spannungsdifferenz zwischen dem Erdkörper und seiner Lufthülle, die in einer negativen Eigenladung der Erde und einer positiven der Atmosphäre besteht.

Die Erkenntniss des Mechanismus der Gasentladungen, die sich inzwischen vollzogen hat, scheint auch in Bezug auf diese Fragen einen Schritt vorwärts zu bedeuten. Wenn ein Gas elektrisch leitet, so ist dies hiernach nur durch Vermittelung von Elektronen oder Ionen möglich, d. h. von positiv oder negativ geladenen Theilchen, die man sich durch eine Spaltung der Gasatome entstanden denkt. Da nun die atmosphärische Luft, wie experimentell bewiesen werden kann, ein zwar kleines, aber unzweifelhaftes elektrisches Leitvermögen hat, so muss sie auch freie Ionen in gewisser Menge enthalten, und wenn diese ihr entzogen werden, sie durch Neubildung ersetzen. Dieser Nachweis des Vorhandenseins von Ionen in der Atmosphäre ist besonders durch systematische Untersuchungen über die sogenannte Elektrizitätszerstreuung erbracht worden¹⁾. Die auf dem Ionengehalt beruhende Leitfähigkeit der Luft ist am grössten an klaren Tagen, am geringsten bei Nebel. Besonders gross ist sie im Hochgebirge und in den Polargegenden gefunden worden, auch im freien Luftraume nimmt sie mit der Erhebung über den Meeresspiegel zu, wie Herr Ebert in München durch Messungen vom Ballon aus nachgewiesen hat.

Da die natürliche Luft sich qualitativ wie solche verhält, die durch die Gegenwart der sogenannten radiventiven Substanzen

künstlich in abnorm hohem Grade ionisirt ist, so darf man mit einiger Wahrscheinlichkeit die gleichen Vorgänge in der Atmosphäre als thätig vermuthen, die man an jener künstlich ionisirten Luft beobachtet.

Diese elektrisirt nun den mit ihr in Berührung befindlichen Leiter im Allgemeinen negativ, während sie sich selbst positiv ladet, der Sinn der entstehenden Potentialdifferenz ist mithin derselbe, wie zwischen der Erde und ihrer Atmosphäre. Ferner wirken in künstlich ionisirten Gasen, die mit Feuchtigkeit gesättigt sind und dann durch Entspannen abgekühlt werden, die Ionen als Ansatzkerne bei der Condensation des Wasserdampfs, und zwar, nach den Untersuchungen C. T. R. Wilson's die negativen bei geringeren Graden der Entspannung als die positiven. Die in der freien Atmosphäre in aufsteigenden Luftströmen bei beginnender Übersättigung mit Wasserdampf sich bildenden Wolken würden danach zuerst aus negativ geladenen Tröpfchen bestehen und sich zu gleichmässig elektrischen Regentropfen verdichten. Fallen diese zur Erde herab, so bleibt die Luft mit positiver Ladung behaftet zurück, erst bei fortschreitender Übersättigung würden auch die positiven Ionen an Wassertropfen gebunden und zur Erde geführt. Es ist nicht unwahrscheinlich, wie zuerst J. J. Thomson vermuthete, dass solche Vorgänge bei der Scheidung der Elektrizität in den Gewitterwolken wirksam sind.

c) Paul (Tübingen):

Die Bedeutung der Ionen-Theorie für die physiologische Chemie.

Weitaus die meisten biologischen Vorgänge in Pflanzen und Thieren beruhen auf einer Wechselwirkung der Stoffe in gelöstem Zustande, da nicht nur die flüssigen Bestandtheile der Organismen, sondern auch die festeren Gewebe als Lösungen aufzufassen sind, seitdem die neuere Chemie ausser den flüssigen auch feste Lösungen kennt. Es war deshalb zu erwarten, dass die Fortschritte, welche man in der Erkenntniss des Wesens der Lösungen machte, auch befruchtend auf die Physiologie einwirken und dass zwei wissenschaftliche Errungenschaften ersten Ranges, die Theorie der Lösungen von van't Hoff und die Theorie der elektrolytischen Dissociation von Svante Arrhenius, durch welche unsere Anschauungen vom Zustande der Stoffe in Lösungen in vollkommen neue Bahnen gelenkt worden sind, für gewisse Gebiete der physiologischen Chemie einen Wendepunkt bedeuten würden. Schon jetzt lässt sich mit Bestimmtheit sagen, dass viele der zahllosen Widersprüche und Unklar-

¹⁾ Von Elster und dem Vortragenden.

heiten, denen man in der physiologischen Litteratur so häufig begegnet, nur auf Grund dieser neueren Anschauungen gelöst werden können. Bisher nahm man an, dass in einer wässrigen Lösung, z. B. in einer Kochsalzlösung, neben den Wassermolekeln Chlornatriummolekeln enthalten sind. Da aber eine solche Lösung den elektrischen Strom leitet, und da deren osmotischer Druck grösser ist, als den molecularen Verhältnissen entspricht, so nimmt man nach der Theorie der elektrolytischen Dissociation oder der „Iontheorie“ an, dass in einer Kochsalzlösung nicht sämtliches Salz in der Form von NaCl-Molekeln enthalten ist, sondern dass die Mehrzahl der letzteren in elektrisch geladene Theilstücke, die Natriumionen (Na-Ionen) und die Chlorionen (Cl-Ionen), zerfällt, welche den Transport der Elektrizität beim Durchgange eines elektrischen Stromes vermitteln, und deren jedes den osmotischen Druck der Lösung in demselben Grade beeinflusst, wie eine intacte Molekel. Dieser Vorgang der Spaltung der Kochsalzmolekeln in elektrisch geladene Ionen, welcher stets mit dem Auflösen des Salzes in Wasser verbunden ist und ohne jede Zuführung der Elektrizität von aussen vor sich geht, findet bei sämtlichen Salzen, Säuren und Basen statt, Stoffen, deren wässrige Lösungen den elektrischen Strom leiten, und welche man deshalb mit dem gemeinsamen Namen „Elektrolyte“ bezeichnet. So zerfällt das salpetersaure Silber AgNO_3 in das positive Silberion (Ag -Ion) und in das negative Salpetersäureion (NO_3 -Ion), das chlorsaure Kalium in das positive Kaliumion (K -Ion) und in das negative Chlorsäureion (ClO_3 -Ion). Die Säuren sind dadurch charakterisirt, dass sie sämtlich in wässriger Lösung positive Wasserstoffionen (H -Ionen) abspalten, unter gleichzeitiger Bildung eines für jede Säure charakteristischen negativen Ions. Die Ionen der Salzsäure sind die positiven Wasserstoffionen (H -Ionen) und die negativen Chlorionen (Cl -Ionen), diejenigen der Salpetersäure die positiven Wasserstoffionen (H -Ionen) und die negativen Salpetersäureionen (NO_3 -Ionen), und die der Essigsäure die positiven Wasserstoffionen (H -Ionen) und die negativen Essigsäureionen (CH_3COO -Ionen). Die Basen sind Verbindungen, welche in wässriger Lösung negative Hydroxylionen (OH -Ionen) neben den für jede Base specifischen positiven Ionen abspalten. So enthält die Kalilauge ausser den negativen Hydroxylionen (OH -Ionen) positive Kaliumionen (K -Ionen), die Natronlauge positive Natriumionen (Na -Ionen) und die wässrige Ammoniaklösung positive Ammoniumionen (NH_4 -Ionen). Die „Stärke“

der Säuren und Basen richtet sich nach dem Dissociationsgrade dieser Verbindungen. Eine Säure oder eine Base ist um so stärker, je grösser die Concentration der positiven Wasserstoffionen oder negativen Hydroxylionen in ihrer wässrigen Lösung ist, wenn gleiche moleculare Mengen dieser Verbindungen gelöst werden. So ist die Essigsäure eine ungefähr hundert mal schwächere Säure, als die Salzsäure und das Ammoniak eine ungefähr hundert mal schwächere Base, als die Kalilauge.

Obgleich diese neue Auffassung vom Zustande der Stoffe in Lösungen, gegenüber unserer bisherigen Anschauung, wegen der angenommenen Spaltung der Molekeln und des Heranziehens neuer hypothetischer Hilfsstoffe, der Ionen, eher einen Rückschritt als einen Fortschritt zu bedeuten scheint, lässt sich doch an einer Reihe von praktischen Beispielen zeigen, dass uns die Iontheorie die Mittel und Wege an die Hand giebt, die Zusammensetzung verschiedener bisher ungenügend erforschter Körperflüssigkeiten zu ermitteln, und dass sie uns in den Stand setzt, complicirte physiologisch-chemische Vorgänge auf einfache wohlbekannte Gesetze zurückzuführen, und für die physiologische Wirkung vieler Stoffe eine einheitliche und ungezwungene Erklärung zu geben. So bedeutete es einen principiellen Fortschritt, als vor einigen Jahren St. Bugarsky und F. Tangl bei ihren Untersuchungen über die Zusammensetzung des Blutserums durch die Bestimmung der Gefrierpunktserniedrigung, welche sich mit Hilfe der von Ernst Beckmann construirten Apparate in kurzer Zeit mit grosser Genauigkeit ausführen lässt, die Gesamtconcentration der gelösten nichtdissociirten Molekeln und der Ionen ermittelten, und die Concentration der letzteren durch elektrische Leitfähigkeitsversuche feststellten. Eine ähnliche Untersuchung hat fast gleichzeitig Hans Koeppel über den Salzgehalt der Frauen- und Kuhmilch ausgeführt. Seitdem Réaumur als einer der ersten um die Mitte des 18. Jahrhunderts den Magensaft von Thieren auf seine Acidität untersuchte, ist die Zahl der darüber veröffentlichten Arbeiten auf mehrere Hunderte angewachsen. Trotzdem ist es bisher nicht möglich gewesen, die Concentration der Säure im Magensaft in absoluten Zahlen anzugeben. Die Ursache dieses Misserfolges liegt neben der Unzulänglichkeit der Untersuchungsmethoden vor Allem in der Fragestellung. Nachdem man in Erfahrung gebracht hatte, dass der Mageninhalt zur regelrechten Verdauung der Speisen sehr stark sauer reagiren muss, war man vor Allem darauf bedacht, die „freie Salzsäure“ quan-

titativ zu bestimmen. Über den Begriff der „freien Salzsäure“ herrschten indessen fast ebenso viele Ansichten, als es Untersuchungsmethoden gab, und eine Klärung dieser verschiedenen Anschauungen wurde noch dadurch um so schwieriger, als die im Magen gleichzeitig anwesenden Eiweissstoffe und Amidoverbindungen, je nach dem Grade der vorhandenen Acidität, verschiedene Mengen der „freien Säure“ locker zu binden vermögen, sie aber mehr oder weniger abgeben, wenn die Concentration der „freien Säure“ unter einen gewissen Betrag sinkt. Da also die vorübergehend an Eiweissstoffe und andere Substanzen gebundene Säure ebenfalls an der Verdauung Theil nehmen kann, machte man den Vorschlag, nicht die „freie Salzsäure“, sondern die „physiologisch wirksame Salzsäure“ zu bestimmen. Durch die Einführung dieses neuen Begriffes war wohl ein neuer Gesichtspunkt für die Beurtheilung der nach den verschiedenen Untersuchungsmethoden erhaltenen Resultate geschaffen, nicht aber ein Weg gefunden, die Frage objectiv zu lösen. Die Ionentheorie setzt uns in den Stand, den Begriff der Acidität des Magensaftes in ganz unzweideutiger Weise zu präcisiren: Die Acidität ist identisch mit der Concentration der darin enthaltenen Wasserstoffionen. Die exacte Messung derselben lässt sich mit Hülfe einer galvanischen Concentrationskette bewerkstelligen, deren Theorie von Walter Nernst aufgestellt wurde. Die Titration lässt sich hierzu nicht benutzen, da gleiche moleculare Mengen der starken Salzsäure und der schwachen organischen Säuren, wie Essigsäure und Buttersäure, gleiche Volumina Kalilauge oder Natronlauge zur Sättigung brauchen. Damit soll nicht in Abrede gestellt werden, das sich mit Hülfe passend gewählter Indicatoren, wie z. B. Methylviolett, Tropäolin oder Congoroth, welche erst auf eine grössere Wasserstoffionenconcentration reagiren, für die ärztliche Praxis brauchbare, vergleichende Werthe ermitteln lassen. Ja, es ist wünschenswerth, dass diese Methode mit Hülfe der Theorie der Indicatoren weiter ausgebildet wird, welche Wilhelm Ostwald auf Grund der Ionentheorie aufgestellt hat, und die es ermöglicht, die zahlreichen Indicatoren der Acidimetrie und Alkalimetrie nach einem einheitlichen Gesichtspunkte zu classificiren und die für jeden Indicator charakteristische Empfindlichkeitsgrenze festzustellen. In neuester Zeit hat Rudolf Höber versucht, die Concentration der Hydroxylionen im Blut, also dessen Alkalescentz zu bestimmen, indem er defibrinirtes Rinderblut mit verdünnter Natronlauge bez. Salzsäure von bestimmtem Gehalt zu einer galvanischen Concentrations-

kette verband und die elektromotorische Kraft des auftretenden galvanischen Stromes ermittelte. Wenn auch die bei diesen ersten Versuchen erhaltenen Zahlen noch mit recht grossen Fehlern behaftet sind, so zeigen sie doch die principielle Brauchbarkeit der Methode. Die Eigenschaft der Eiweissverbindungen, mit stärkeren Säuren lockere, salzartige Verbindungen zu bilden, welche für die Pepsinverdauung sehr wichtig sind, hat vor mehreren Jahren John Sjövist auf Grund der Ionentheorie klar gelegt und mit Hülfe von elektrischen Leitfähigkeitsmessungen quantitativ bestimmt. Einige Jahre später (1898) haben Stefan Bugarsky und Leo Liebermann das Bindungsvermögen eiweissartiger Stoffe für Salzsäure, Natriumhydroxyd und Kochsalz durch die Messung der elektromotorischen Kräfte in galvanischen „Gasketten“ und durch die Bestimmung der Gefrierpunktserniedrigung ermittelt. Die nach diesen von einander unabhängigen Methoden gefundenen Werthe stimmen ganz befriedigend überein und sind insofern ein Beweis für die Stichhaltigkeit und Zweckmässigkeit der neueren Anschauungen, als die darauf gegründeten Rechnungen sich der Erfahrung anschliessen.

Paul Grützner hatte gefunden, dass die Caseinfällung in der Milch, welche durch äquimoleculare Säurelösungen veranlasst wird, je nach der Stärke der betreffenden Säure quantitativ ganz verschieden ist. Setzt man den Säurelösungen gleichionige Salze zu, wie z. B. der Essigsäure essigsäures Natrium, so wird die Menge des ausgefällten Caseins geringer, obwohl bekanntlich die Salze die Ausfällung von Eiweisskörpern im Allgemeinen unterstützen. Wie war diese merkwürdige Erscheinung zu erklären? Die Ionentheorie giebt auf diese Frage folgende Antwort: die Concentration der Wasserstoffionen in der wässrigen Lösung einer mittelstarken oder schwachen Säure muss nach dem Massenwirkungsgesetz durch den Zusatz eines gleichionigen Salzes geringer werden, und deshalb wird die Fähigkeit der Säure, das Casein auszufällen, auch geringer. Mit Rücksicht auf die grosse Bedeutung, welche dem Verhalten der Harnsäure und ihrer Salze im Blut, im Harn und in den Gewebsflüssigkeiten zukommt, da verschiedene häufig auftretende und besonders schmerzhaftes Krankheiten auf einer pathologischen Abscheidung der Harnsäure und ihrer Salze im Körper beruhen, haben Wilhelm His d. J. und Theodor Paul begonnen, das Verhalten dieser Stoffe in Lösungen vom Standpunkte der Ionentheorie einer systematischen Untersuchung zu unterziehen. Sie fanden u. A. in

Übereinstimmung mit den Lehren der Ionen-theorie, dass die Abscheidung eines schwer-löslichen harnsauren Salzes aus einer Lösung nicht nur von der Löslichkeit des betreffenden Salzes abhängt, sondern dass die gleichzeitig in der Lösung anwesenden Salze, welche mit jenem ein Ion gemeinsam haben, eine beträchtliche Löslichkeitsverminderung veranlassen können. So löst sich z. B. das saure harnsaure Natrium in Wasser von Zimmer-temperatur im Verhältniss von 1 : 1130, in einer physiologischen Kochsalzlösung dagegen, welche nur 7 g Chlornatrium im Liter enthält, erreicht die Löslichkeit nicht einmal das Verhältniss 1 : 11000, da die Dissociation des Natriumurats durch die Natriumionen des Kochsalzes erheblich vermindert wird. Eine weitere Überlegung zeigte, dass die zur Zeit noch ganz allgemeine Vorstellung irrig ist, wonach die Darreichung von Lithium-, Piperazin-, Lysidin- und ähnlichen Präparaten, deren harnsaure Salze in Wasser leicht löslich sind, im Organismus eine Umsetzung mit den abgelagerten schwerlöslichen harnsauren Salzen und die Bildung der leichtlöslichen Verbindung veranlassen könne.

Im innigen Zusammenhange mit der Constitution einer Lösung steht auch ihre physiologische Wirkung, und da die Salze, Säuren und Basen in wässriger Lösung mehr oder weniger in Ionen zerfallen, muss sich auch deren physiologische Wirkung aus derjenigen der nicht dissociirten Molekeln und der Ionen zusammensetzen. Thatsächlich haben zahlreiche Beobachtungen diese Erwartung bestätigt. So besitzen nach den Versuchen Wilhelm Pfeffer's die verschiedenen äpfelsauren Salze, deren wässrige Lösungen sämmtlich das Äpfelsäureion enthalten, die gleiche anlockende Wirkung auf Schwärmsporen von Algen, während die nicht dissociirenden Äpfelsäureester diese Eigenschaft nicht zeigen. Dreser prüfte die Giftwirkung von Quecksilbersalzen auf Hefezellen, Frösche und Fische, und fand, dass das Kaliumquecksilberhyposulfit viel langsamer und schwächer wirkte, als Cyan-, Succinimid- und Rhodanquecksilber, obgleich der Quecksilbergehalt in allen Lösungen gleich gross war. Dreser führte das abnorme pharmakodynamische Verhalten des Kaliumquecksilberhyposulfits auf die geringe Concentration der Quecksilberionen in dessen wässriger Lösung zurück. Bei Gelegenheit einer ausgedehnten, unter Zugrundelegung der neueren physikalisch-chemischen Theorien angestellten Untersuchung über das Verhalten der Bakterien zu chemischen Stoffen aller Art haben Bernhard Krönig und Theodor Paul geprüft, ob die Giftwirkung von Metallsalzen, Säuren und Basen im Zu-

sammenhange mit deren elektrolytischer Dissociation stehe. Diese Untersuchung war um so interessanter, als Behring den im schroffsten Gegensatz zu dieser Annahme stehenden Satz aufgestellt hatte, das z. B. „der desinficirende Werth der Quecksilberverbindungen im Wesentlichen nur von dem Gehalt an löslichem Quecksilber abhängig ist, die Verbindung mag sonst heissen wie sie wolle“. Redner zeigt an der Hand zahlreicher Tabellen, dass diese Ansicht Behring's vollständig mit den That-sachen im Widerspruch steht. So wurde die keimtödtende Kraft der Halogenverbindungen des Quecksilbers, von denen wir wissen, dass sie verschieden stark dissociirt sind, sehr verschieden gefunden, und zwar entsprach sie ganz dem elektrolytischen Dissociationsgrad dieser Salze. Auch bei den Silber- und Goldsalzen liess sich Ähnliches beobachten: die gut dissociirenden Verbindungen wirkten sehr stark, die complexen Salze dagegen, in deren wässriger Lösung die Concentration der Metallionen nur gering ist, waren viel weniger giftig. Die Giftwirkung der Säuren und Basen entsprach im Allgemeinen der Concentration der Wasserstoffionen resp. Hydroxylionen. Auch die Änderungen des Dissociationszustandes von Metallsalzen, welche der Zusatz eines gleichionigen anderen Salzes bewirkt, kam bei der Giftwirkung sehr schön zum Ausdruck. Zu ähnlichen Ergebnissen gelangten Scheurlen und Spiro, welche die Giftwirkung von Quecksilber- und Eisenverbindungen auf Bakterien prüften, und Louis Kahlenberg und seine Mitarbeiter, welche Salze, Säuren und Basen verschiedenen Dissociationsgrades auf Pflanzenkeime einwirken liessen und die Concentration der Lösungen bestimmten, welche diese Keime innerhalb einer gewissen Zeit abtödtete. Die Untersuchungen von H. L. Stevens, J. F. Clark u. A., welche zum Theil zu anderen Ergebnissen führten, stehen mit der Ionen-theorie nicht im Widerspruch, da diese Autoren die entwicklungshemmende Wirkung verschieden dissociirter Elektrolyte prüften, und hierbei, wie B. Krönig und Th. Paul nachgewiesen haben, nur die Gesamtconcentration des in Lösung befindlichen Stoffes ohne Rücksicht auf seine Dissociation maassgebend ist.

Mit Rücksicht auf diese letztgenannten und andere Untersuchungen, welche die Anwendung der Ionentheorie auf physiologische Vorgänge betreffen, weist Redner darauf hin, dass man bei Deutung von Versuchen an höher organisirten Lebewesen und besonders beim Thierexperiment mit grosser Vorsicht zu Werke gehen muss, da hierbei noch eine Reihe anderer Factoren, als lediglich der Dissociationsgrad der Stoffe und die Eigenschaften der Ionen maassgebend sind. Zu

verurtheilen ist ferner die sich in neuerer Zeit besonders in Deutschland geltend machende Unsitte, die neueren physikalisch-chemischen Theorien für die Anpreisung von Heilmitteln und besonders für die Wirksamkeit der Heilquellen zu verwenden. Durch solche und ähnliche Gepflogenheiten kann und muss die Bedeutung der neueren Anschauungen in Misscredit gebracht werden.

d) His jun. (Leipzig):

**Die Bedeutung der Ionen-Theorie
in der klinischen Medicin.**

Der thierische und menschliche Körper besteht aus halbfesten Elementen, den Zellen und umgebenden Flüssigkeiten, dem Blut und der Lymphe. Beide stehen in einem Wechsel-austausch gelöster organischer und anorganischer Bestandtheile. Dieser Wechselaustausch wird theils durch rein physikalische Kräfte, theils durch die den Zellen innewohnenden vitalen Eigenschaften geregelt. Eine Erkrankung der Zellen muss sich in einer Änderung dieser vitalen Kraft-äusserungen zu erkennen geben: diese Kraft-äusserungen sind ein Maass der physiologischen Zellfunction. Sie lassen sich von den rein physikalischen Kräften um so leichter sondern, je genauer diese bekannt sind. Für die Austauschvorgänge im Körper sind am wichtigsten die Gesetze der Osmose und Diffusion. Diese Gesetze sind aber erst verständlich geworden durch die Aufstellung der Lösungstheorie durch van t'Hoff und der Dissociations- oder Ionen-Theorie durch Svante Arrhenius. Diese ungemein frucht-

baren Theorien stellen den durch die That-sachen aufs Beste gestützten Satz auf, dass gewisse Eigenschaften einer Lösung, wozu der bei den Austauschvorgängen im Körper überall wirksame osmotische Druck gehört, nicht von der Art, sondern von der Concentration der gelösten Molecüle allein abhängen, und dass die Bestandtheile, in welche die Elektrolyte in Lösung zerfallen, die Ionen, den Molecülen in dieser Beziehung gleichwerthig sind. Die Anwendung dieser Theorie auf die Medicin hat eine Menge von wichtigen Aufschlüssen über die Austauschvorgänge im Körper ergeben, freilich sind die Vorgänge im Körper so complicirte, dass vorerst nur die Grundlagen zu einer allgemeinen Orientirung gegeben sind. Referent bespricht die Bedeutung der physikalisch-chemischen Methoden und Anschauungen für die Lehre von der Resorption im Darm, Magen und den serösen Höhlen, bei Lymphbildung und Harnabsonderung, geht näher ein auf die Anwendung der Gefrierpunkts-Bestimmung für die Beurtheilung der Nierenthätigkeit und kommt zum Schluss, dass die physikalische Chemie in der praktischen Medicin voraussichtlich noch wichtige Erfolge zeitigen wird, dass aber die Anwendung in der allgemeinen Praxis nur mit grosser Reserve und vorsichtiger Kritik zu empfehlen sei und zunächst noch einer sorgfältigen, exact wissenschaftlichen Durcharbeitung bedürfe.

An die Vorträge schloss sich eine Discussion, an welcher sich Ostwald, Bial und van t'Hoff theilnahmen.

Wirthschaftlich-gewerblicher Theil.

Tagesgeschichtliche und Handels- Rundschau.

Berlin. Die von dem Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands in seiner Hauptversammlung am 19. v. M. bezüglich des Entwurfs des Zolltarifgesetzes angenommene Resolution¹⁾ hat folgenden Wortlaut: „Bei dem gegenwärtigen Stande unserer wirthschaftlichen Entwicklung erachtet die chemische Industrie es als eine Lebensbedingung des deutschen Volkes, dass der heimischen Industrie ein ungestörter und stetiger Absatz ihrer Erzeugnisse auf dem Weltmarkt wie den übrigen Nationen gesichert bleibt, und dass zu diesem Zweck die Grundlagen des internationalen Güter-austausches durch entsprechende Handelsverträge für eine längere Reihe von Jahren festgestellt werden. Gelingt dies nicht, so liegt die Gefahr nahe, dass die Industrie, jetzt die Hauptquelle

unseres Wohlstandes und eine unentbehrliche Stütze unserer Volkskraft, den arbeitenden Klassen keine ausreichende Beschäftigung mehr zu bieten vermag und selbst genöthigt wird, durch Verlegung von Betriebsstätten ins Ausland den Wettbewerb fremder Nationen auf Kosten des deutschen Gewerbelebens zu stärken. Die deutsche chemische Industrie kann deshalb nur einem Zolltarif zustimmen, der der Reichsregierung den Abschluss von Handelsverträgen unter günstigen Bedingungen ermöglicht. Dieser Anforderung entspricht der vorliegende Entwurf nicht. Durch den § 1 Abs. 2 des Tarif-gesetzesentwurfs, welcher die Aufstellung eines Minimaltarifs für landwirthschaftliche Erzeugnisse vorsieht, wird einer einzelnen Erwerbsgruppe eine Ausnahmestellung zugewiesen, die den Abschluss von Handelsverträgen gefährden, wenn nicht unmöglich machen muss. Aus diesen Gründen erachtet der Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands den Entwurf des Zolltarifgesetzes für unannehmbar“. W.

¹⁾ Zeitschr. angew. Chemie 1901, 991.