

Zeitschrift für angewandte Chemie.

Organ des Vereins deutscher Chemiker.

XX. Jahrgang.

Heft 22.

31. Mai 1907.

Alleinige Annahme von Inseraten bei August Scherl, G. m. b. H., Berlin SW 68, Zimmerstr. 37/41 und Daube & Co., G. m. b. H., Berlin SW 19, Jerusalemstr. 53/54

sowie in deren Filialen: **Bremen**, Obernstr. 16. **Breslau**, Schweidnitzerstr. 11. **Chemnitz Sa.**, Marktgäßchen 3. **Dresden**, Seestr. 1. **Elberfeld**, Herzogstr. 38. **Frankfurt a. M.**, Kaiserstr. 10. **Halle a. S.**, Große Steinstr. 11. **Hamburg**, Alter Wall 76. **Hannover**, Georgstr. 39. **Kassel**, Obere Königstr. 27. **Köln a. Rh.**, Hohestr. 145. **Leipzig**, Petersstr. 19. **Magdeburg**, Breiteweg 184. **München**, Kaufingerstr. 25 (Domfreiheit). **Nürnberg**, Kaiserstr. Ecke Fleischbrücke. **Straßburg i. E.**, Gießhausgasse 18/22. **Stuttgart**, Königstr. 11. **Wien I**, Graben 28. **Würzburg**, Franziskanergasse 5^{1/2}. **Zürich**, Bahnhofstr. 89.

Der Insertionspreis beträgt pro mm Höhe bei 45 mm Breite (3 gespalten) 15 Pfennige, auf den beiden äußeren Umschlagseiten 20 Pfennige. Bei Wiederholungen tritt entsprechender Rabatt ein. Beilagen werden pro 1000 Stück mit 10.50 M für 5 Gramm Gewicht berechnet; für schwere Beilagen tritt besondere Vereinbarung ein.

I N H A L T:

E. Fischer: Proteine und Polypeptide 913.

Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker in Danzig am 23.–25. Mai 1907 917.

Referate:

Anorganisch-chemische Präparate und Großindustrie (Mineralfarben) 924.

Wirtschaftlich-gewerblicher Teil:

Tagesgeschichtliche und Handelsrundschau: Verurteilung der Standard Oil Co.; — Die Verwendung von Heizöl bei der amerikanischen Marine; — Phosphatablagerungen im nördlichen Arkansas 934; — Die Zündholzindustrie in Japan; — Australischer Bund: Saccharin und andere Süßstoffe; — Dublin; — Newcastle; — Schweden: Giftreglement 935; — Paris; — Budapest; — Über die Errichtung eines selbständigen gemischten Patentgerichtshofes; — Der Arbeitsmarkt im Monat März 1907 936; — Handelsnotizen 937; — Aus anderen Vereinen: Société Chimique de France 938; — Mannheimer Bezirksverein deutscher Ingenieure; — Institution of Gas Engineers; — Personal- und Hochschulschulnachrichten 939; — Bücherbesprechungen 940; — Patentlisten 941; — Berichtigung 944.

Proteine und Polypeptide.

Von EMIL FISCHER.

Vortrag, gehalten in der Festsitzung des Vereins deutscher Chemiker in Danzig am 23.5. 1907.

(Eingeg. d. 14./5. 1907.)

Hochansehnliche Versammlung! Die freundliche Aufnahme, die der Verein deutscher Chemiker bei seinen jährlichen Hauptversammlungen allenthalben findet, und von der wir gerade eine neue köstliche Probe in dieser gastfreien alten Stadt erfahren, ist ein erfreuliches Zeichen der Popularität, welche sich die Chemie nicht ohne Mühe im Laufe des vorigen Jahrhunderts erworben hat.

In erster Linie dankt sie das unzweifelhaft ihren großen praktischen Erfolgen, durch die alle Zweige wirtschaftlicher Arbeit vom Ackerbau bis zur feinsten Luxusindustrie bereichert worden sind.

Besonders in Deutschland ist während der letzten 40 Jahre eine mächtige chemische Industrie aufgeblüht, deren Produkte nach allen Teilen der Welt gehen, und von deren Vertrieb auch der Handel unserer Seestädte nicht unbeträchtlichen Nutzen hat.

Chemische Entdeckungen seltener Art, wie die Auffindung neuer Elemente mit wunderbaren Eigenschaften, oder die künstliche Reproduktion längst gebrauchter wichtiger Stoffe des Pflanzen- und Tierreiches werden heutzutage auch dem großen Publikum durch die rührige Tagespresse rasch bekannt und tragen durch die Erweckung kühner Hoffnungen nicht wenig dazu bei, das Interesse an chemischer Forschung in weiten Kreisen wach zu halten.

Aber trotz alledem ist unsere Wissenschaft in ihrem innersten Wesen durchaus nicht volkstümlich. Sie ist es weniger, als die nahe verwandte Physik und noch viel weniger, als die beschreibenden Naturwissenschaften. Das hängt zusammen mit ihren eigenartigen Abstraktionen, mit ihren komplizierten Formeln und der fast ebenso schwierigen Sprache.

Als deshalb die Aufforderung an mich erging, der heutigen Festversammlung ein fachwissenschaftliches Thema in populärer Gestalt vorzuführen, konnte ich mir die Schwierigkeit dieser Aufgabe nicht verhehlen, und Sie werden meinen guten Willen hauptsächlich darin erkennen müssen, daß ich zum Gegenstand des Vortrages ein Material wähle, das nicht allein jedermann kennt, sondern von dem wir auch alle einen stattlichen Vorrat besitzen. Es handelt sich nämlich um einen Hauptbestandteil unseres eigenen Leibes, um dasjenige chemische Gebilde, mit welchem das organische Leben am engsten verbunden ist. Sein volkstümlicher Name lautet Eiweiß. Die Chemiker multiplizieren ihn, weil sie wissen, daß es viele eiweißartige Stoffe gibt. Um Mißverständnissen vorzubeugen, gebrauchen sie neuerdings dafür lieber den Namen Proteine, der von dem griechischen Proton, das Erste, abgeleitet ist.

Die Zahl der natürlichen Proteine scheint recht groß zu sein; wir kennen schon jetzt etwa 40 ziemlich verschiedene Individuen. Dahin gehören außer dem weißen Teil des Vogeleges das Casein der Milch, der Leim, ferner Bestandteile des Blutes, des Muskelfleisches, der Haare, Nägel, Haut, der Getreidekörner und anderer Pflanzensamen und endlich Bekleidungsstoffe, wie Wolle und Seide. Eine ziem-

lich vollständige Sammlung solcher Stoffe, die seit 1901 nach neuen Methoden teils von mir, teils von meinem Mitarbeiter Dr. A b d e r h a l d e n untersucht wurden, steht hier vor Ihnen. Der merkwürdigste und seltenste darunter dürfte die sogen. Spinnenseide sein, die von einer großen Spinne auf Madagaskar her stammt und nicht allein der gewöhnlichen Seide in Glanz und Fadenstärke gleicht, sondern außerdem noch durch eine schöne Orangefarbe ausgezeichnet ist.

Die elementare Zusammensetzung der Proteine ist ziemlich einfach, denn sie enthalten außer Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, die in fast allen Produkten des Pflanzen- und Tierreiches vorkommen, nur noch Stickstoff und vielfach auch Schwefel. Ungleich verwickelter ist ihre chemische Konstitution, denn sie sind zusammen mit ihren zahlreichen Derivaten die kompliziertesten chemischen Gebilde, welche die Natur hervorgebracht hat.

Anhaltspunkte für die Beurteilung ihrer Struktur hat bisher nur ein Zergliederungsvorgang, die sogen. Hydrolyse gebracht.

Sie kann sowohl durch heiße Säuren oder Alkalien, wie auch durch die Verdauungssäfte bewirkt werden. Legt man z. B. ein Stückchen hartgekochtes Eiereiweiß in den Saft eines tierischen Magens und erwärmt auf 37°, so verschwindet im Laufe von mehreren Stunden das Eiweiß, weil es in leicht lösliche Peptone verwandelt wird. Damit ist der Prozeß aber noch nicht beendet, denn die Peptone erfahren im Darm eine weitere Hydrolyse, als deren letzte Produkte sogen. Aminosäuren auftreten. Da diese auch bei der Spaltung der Proteine durch heiße Säuren oder Alkalien neben Ammoniak entstehen, so darf man sie als die wesentlichen Bausteine des Proteinmoleküls betrachten.

In der folgenden Tafel sind alle bisher aus den Proteinen erhaltenen und mit Sicherheit als Individuen erkannte Aminosäuren zusammengestellt. Eine kurze Angabe über ihre Entdeckung in der Natur ist zugefügt.

Glykokoll (B r a c c o n n o t 1820)
Alanin (S c h ü t z e n b e r g e r, W e y l 1888)
Valin (v. G o r u p - B e s a n e z 1856)
Leucin (P r o u s t 1818, B r a c c o n n o t 1820)
Isoleucin (F. E h r l i c h 1903)
Phenylalanin (E. S c h u l z e u n d B a r b i e r i 1881)
Serin (C r a m e r 1865)
Tyrosin (L i e b i g 1846)
Asparaginsäure (P l i s s o n 1827)
Glutaminsäure (R i t t h a u s e n 1866)
Prolin (E. F i s c h e r 1901)
Oxyprolin (E. F i s c h e r 1902)
Ornithin (M. J a f f é 1877)
Lysin (E. D r e c h s e l 1889)
Arginin (E. S c h u l z e u n d E. S t e i g e r 1886)
Histidin (A. K o s s e l 1896)
Tryptophan (H o p k i n s u n d C o l e 1901)
Diaminotrioxydodekansäure (E. F i s c h e r u n d E. A b d e r h a l d e n, S k r a u p 1904)
Cystin (W o l l a s t o n 1810, K. A. H. M ö r n e r 1899)

Die Reihe beginnt mit dem Glykokoll oder Leimsüß, das schon 1820 von B r a c c o n n o t aus tierischem Leim durch Kochen mit Schwefelsäure

gewonnen wurde. Bei demselben Versuche beobachtete er das Leucin und gab beiden Produkten die noch heute üblichen Namen, obschon das letztere schon 2 Jahre früher von P r o u s t im alten Käse gefunden war.

Noch älter ist das letzte Glied der Reihe, das Cystin, welches bereits 1810 von W o l l a s t o n entdeckt wurde und der einzige schwefelhaltige Bestandteil der Proteine zu sein scheint.

Wie diese Angaben zeigen, ist die Anordnung der Tafel nicht chronologisch, sondern systematisch. Auf das Glykokoll folgen seine Homologen Alanin, Valin, Leucin und Isoleucin, welche α -Aminoderivate der Propionsäure, Isovaleriansäure, Isocapron- und Methyläthyllessigsäure sind.

Phenylalanin ist, wie schon sein Name sagt, das aromatische Analogon des Alanins, und im Serin und Tyrosin haben wir die Oxyderivate von Alanin und Phenylalanin.

Die beiden folgenden, Asparaginsäure und Glutaminsäure, verdanken der Anwesenheit von zwei Carboxylen einen ausgesprochen sauren Charakter.

Prolin und Oxyprolin sind Derivate des heterocyclischen Pyrrolidins und stehen in gewissem Zusammenhang mit den im Pflanzenreich weit verbreiteten Alkaloiden.

Die drei folgenden Substanzen, Ornithin, Lysin und Arginin, nennt man Diaminosäuren, weil sie zwei basische Gruppen enthalten, die durch das Carboxyl nur zur Hälfte neutralisiert werden.

Histidin scheint ein Derivat des Imidazols zu sein und würde demnach in gewisser Beziehung zu den Purinkörpern stehen.

Tryptophan ist ein Derivat des Indols und bildet die Gruppe des Eiweißes, aus der das Skatol der menschlichen Faeces und die Indoxylschwefelsäure des Harns entstehen.

Die Diaminotrioxydodekansäure endlich ist die kohlenstoffreichste der ganzen Reihe und scheint nur in wenigen Proteinen vorhanden zu sein.

Diese Aminosäuren sind zum allergrößten Teil der Synthese bereits zugänglich, auch in der optisch-aktiven Form, die in den Proteinen ausschließlich vorkommt.

Der künstliche Aufbau der Proteine selbst scheint also im wesentlichen auf die Aufgabe hinauszulaufen, diese Aminosäuren in richtiger Auswahl und Reihenfolge durch Abspaltung von Wasser wieder miteinander zu verknüpfen.

Ich habe mich deshalb seit fünf Jahren bemüht, geeignete Methoden für diesen Zweck aufzufinden, und es ist mir in der Tat gelungen, durch Verkuppelung der verschiedenen Aminosäuren Produkte zu gewinnen, die zuerst den Peptonen und bei fortgesetzter Synthese den Proteinen sehr ähnlich sind.

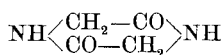
Für diese künstlichen Substanzen, die sich von den natürlichen dadurch vorteilhaft unterscheiden, daß sie als chemisch einheitliche Individuen gekennzeichnet sind, habe ich den Sammelnamen „Polypeptide“ gewählt. Nach der Zahl der Aminosäuren werden sie in Di-, Tri-, Tetrapeptide usw. eingeteilt.

Um Ihnen einen Begriff von der Leistungsfähigkeit der synthetischen Methoden zu geben, will ich den Aufbau eines Octadecapeptides schildern, das aus 15 Molekülen Glykokoll und drei

Molekülen optisch-aktiven l-Leucin zusammengesetzt ist.

Als Ausgangsmaterial dienten hierfür einerseits das Glykokoll und andererseits das d-Leucin, d. h. der optische Antipode der natürlichen Aminosäure. Weshalb man diesen verwenden muß, um Derivate des natürlichen l-Leucins zu erhalten, wird später erklärt werden.

Das Glykokoll kann bekanntlich mit dem Umwege über seinen Ester in das von Curtius und Goebel entdeckte Glycinanhydrid



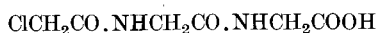
verwandelt werden. Letzteres ist der einfachste Repräsentant der Diketopiperazine, deren Geschichte vor ungefähr 60 Jahren mit der Entdeckung des Leucinimids begann. Ich habe seine Darstellung so vereinfacht, daß die Bereitung größerer Mengen keine Schwierigkeiten mehr bietet.

Die Diketopiperazine stehen in einfacher Beziehung zu den Dipeptiden und lassen sich durch partielle Hydrolyse in diese verwandeln. Das gelingt bei dem Glycinanhydrid am leichtesten durch Alkalien, denn es genügt, die gepulverte Substanz mit einem kleinen Überschuß von verdünnter Natronlauge bei gewöhnlicher Temperatur 10–15 Minuten zu schütteln, um völlige Lösung und gleichzeitige Verwandlung in Dipeptid zu bewirken. Dabei entsteht Glycyl-glycin

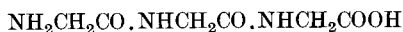


welches nicht allein das einfachste, sondern auch das älteste Polypeptid ist.

Um hieraus ein Tripeptid zu erzeugen, bedarf es einer neuen Reaktion, die auf der Kuppelung mit Halogenacyl beruht. Das Dipeptid wird also in alkalischer Lösung bei niedriger Temperatur mit Chloracetylchlorid geschüttelt und das hierbei entstehende Chloracetylglycyl-glycin



durch mehrtägiges Stehen mit starkem, wässerigem Ammoniak in Diglycyl-glycin

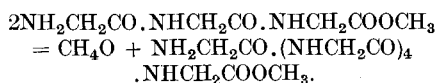


verwandelt.

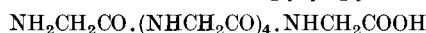
Dieses Verfahren ist zahlreicher Variationen fähig und wird in späteren Phasen unserer speziellen Synthese wiederkehren.

Von dem Tripeptid führt eine eigenartige Kondensation in raschem Tempo zum Hexapeptid. Hierfür ist der Methylester nötig. Er wird als Hydrochlorat durch Einleiten von Chlorwasserstoff in ein Gemisch von Diglycyl-glycin und Methylalkohol erhalten und läßt sich aus dem Salz ohne Schwierigkeit in Freiheit setzen.

Die Kondensation des Esters vollzieht sich schnell und recht glatt beim Erwärmen auf 100°, wobei erst Schmelzung und hinterher Erstarrung stattfindet. Das Produkt ist der Methylester des Hexapeptids, und der Vorgang entspricht dem Schema:



Das aus dem Methylester durch Verseifung mit Alkali entstehende Pentaglycyl-glycin



ist ein amorphes, in Wasser schwer lösliches, farbloses Pulver, bildet aber mit Mineralsäuren gut krystallisierende Salze.

Für den weiteren Aufbau ist außer diesem Hexapeptid eine andere, ziemlich komplizierte Substanz nötig, die den Namen Bromisocapronyl-diglycyl-glycin führt, und zu deren Bereitung das vorher erwähnte d-Leucin dient. Hierfür muß es zuerst in α -Bromisocapronsäure verwandelt werden, und das geschieht durch Behandlung seiner kalten bromwasserstoffsäuren Lösung mit Brom und Stickoxyd. Der Vorgang entspricht der Überführung der Asparaginsäure in aktive Halogenbernsteinsäure, die auf ähnliche Art von Tilden und Marshall und fast gleichzeitig von P. Walden bewerkstelligt wurde.

Die optische Aktivität bleibt bei dieser Reaktion erhalten, aber es findet, wie ich vor kurzem nachweisen konnte, ein Wechsel der Konfiguration, eine sogen. Walden'sche Umkehrung statt. Die aktive α -Bromisocapronsäure entspricht also nicht mehr dem angewandten d-Leucin, sondern dem optischen Antipoden und kann darum benutzt werden, um diesen in die Polypeptide einzuführen.

Zu dem Zweck wird die Säure zunächst auf die gewöhnliche Art durch Phosphorpentachlorid in das zugehörige Chlorid $\text{Br}.\text{CH}(\text{C}_4\text{H}_9).\text{COCl}$ verwandelt und dieses mit Aminosäuren oder Polypeptiden in alkalischer Lösung kombiniert.

Für den vorliegenden speziellen Fall habe ich es mit dem Diglycyl-glycin gekuppelt, wobei folgende optisch-aktive Verbindung resultiert: d- α -Bromisocapronyl-diglycyl-glycin



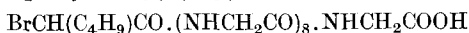
Diese Substanz hat sich nun als ein sehr brauchbares Material für den Aufbau hochmolekularer Polypeptide erwiesen. Sie läßt sich nämlich verhältnismäßig leicht in das Chlorid:



verwandeln. Dafür muß sie allerdings in besonderer Weise durch Krystallisation aus Alkohol vorbereitet werden, auch bedurfte es für die Ausführung der Reaktion einer besonderen Art der Säurechlorierung, die in der kombinierten Anwendung von Phosphorpentachlorid und Acetylchlorid besteht. Aber bei der Erfüllung dieser Bedingungen geht der Prozeß recht glatt von statten, und die Isolierung des schwer löslichen Chlorids macht keine Mühe. Glücklicherweise ist dasselbe trotz seines hohen Molekulargewichts noch reaktionsfähig genug, um mit den Polypeptiden in eiskalter, sehr verdünnter alkalischer Lösung zusammenzutreten.

Infolgedessen bot seine Kuppelung mit dem oben erwähnten Pentaglycyl-glycin nur eine mechanische Schwierigkeit, die durch das starke Schäumen der alkalischen Lösung verursacht war. Sie konnte durch Glasperlen und heftiges Schütteln der Flüssigkeit überwunden werden. Ähnlich wie in einer Kugelmühle zerkleinern nämlich die Perlen das sich zusammenballende Chlorid und zerteilen außerdem die schäumende Flüssigkeit so stark, daß eine innige Berührung mit dem ungelösten Chlorid stattfindet.

Unter solchen Umständen verläuft dann die Kuppelung so glatt, daß die Ausbeute an d- α -Bromisocapronyl-octaglycyl-glycin



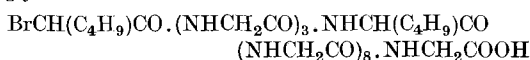
bis 70% der Theorie beträgt.

Für die Umwandlung der neuen Bromverbindung in das entsprechende Decapeptid ist das in einfacheren Fällen so brauchbare wässrige Ammoniak nicht mehr geeignet. Vorzügliche Dienste leistet aber hier das trockene flüssige Ammoniak. Es genügt, den unlöslichen Bromkörper damit mehrere Tage im geschlossenen Gefäß zu schütteln, um eine vollständige Umsetzung herbeizuführen. Auch die Reinigung des Decapeptids, das als l-Leucyl-octaglycyl-glycin



zu bezeichnen ist, bietet keine besonderen Schwierigkeiten, denn es läßt sich aus der verdünnten alkalischen Lösung durch Essigsäure wieder fällen.

Glücklicherweise ist bei diesem hochmolekularen Polypeptid die Reaktionsfähigkeit der Aminogruppe wenig abgeschwächt. Infolgedessen kann die Kuppelung mit dem Bromisocapronyl-diglycylglycylchlorid unter ähnlichen Bedingungen wie zuvor wiederholt werden. Das hierbei entstehende d- α -Bromisocapronyl-triglycyl-l-leucyloctaglycyl-glycin



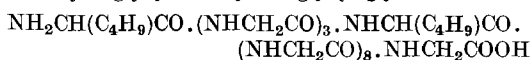
ist ebenfalls in Wasser schwer löslich und wird deshalb aus der alkalischen Lösung durch Salzsäure gefällt. Aber seiner Reinigung stellte sich ein neues eigenartiges Hindernis entgegen, dessen Beseitigung große Mühe gemacht hat.

Verwendet man nämlich für die Kuppelung, wie es in allen früheren Fällen geschah, molekulare Mengen der Komponenten, so bleibt eine beträchtliche Menge des Decapeptids unverändert, und diese fällt beim Ansäuern mit dem Bromkörper zusammen aus, selbst wenn ein erheblicher Überschuß von Salzsäure zugefügt wird. Das Gleiche wiederholt sich, so oft das Produkt in Alkali gelöst und von neuem gefällt wird.

An dieser Schwierigkeit wäre nicht allein die Reinigung des Bromkörpers, sondern auch die weitere Synthese gescheitert, wenn es schließlich nicht gelungen wäre, durch Anwendung von überschüssigem Chlorid (3—4 Mol.) bei der Kuppelung das Decapeptid fast vollständig zu verbrauchen.

Durch diesen Kunstgriff wurde es möglich, das Bromisocapronyl-triglycyl-leucyl-octaglycyl-glycin rein zu gewinnen.

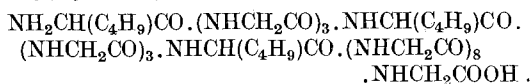
Seine Amidierung durch flüssiges Ammoniak findet noch leichter statt, als in dem vorgehenden Beispiel, weil es sich in der Flüssigkeit völlig löst. Schon nach kurzer Zeit macht sich der Eintritt der Reaktion durch Abscheidung des Tetradecapeptids l-Leucyltriglycyl-l-leucyloctaglycyl-glycin



bemerkbar.

Mit diesem Produkt wurde die gleiche Kuppelung und die nachfolgende Amidierung des Bromkörpers nochmals ausgeführt, und das Produkt war

dann ein Octadecapeptid l-Leucyltriglycyl-l-leucyltriglycyl-l-leucyl-octaglycyl-glycin



Man würde über die Zusammensetzung dieser hochmolekularen Substanzen im ungewissen bleiben, da die Elementaranalysen keine entscheidenden Resultate mehr geben, wenn nicht die Bromverbindungen eine bequeme und scharfe Kontrolle gestattet. Ich muß es deshalb als ein wahres Glück bezeichnen, daß die Synthese genötigt ist, diesen Umweg zu machen, der einerseits die Reinigung der Substanzen ermöglicht und andererseits einen klaren Einblick in die Molekulargröße und Struktur der Endprodukte gestattet. Das ist um so erfreulicher, als die Eigenschaften dieser Substanzen die Bestimmung des Molekulargewichts nach physikalischen Methoden ausschließen. Sie verraten hierin, ebenso wie in ihren chemischen Reaktionen eine große Ähnlichkeit mit den natürlichen Proteinen. Wäre man ihnen zuerst in der Natur begegnet, so würde man wohl kaum Bedenken getragen haben, sie in die Gruppe der Proteine einzureihen. Ich glaube deshalb sagen zu dürfen, daß die heutigen Methoden prinzipiell ausreichen, um den Aufbau der Proteine zu verwirklichen, muß aber ausdrücklich betonen, daß die künstlichen Substanzen keineswegs mit irgend welchen natürlichen Stoffen identisch sind.

Nach meinen Erfahrungen ist im Gegenteil anzunehmen, daß die Natur niemals lange Ketten aus den gleichen Aminosäuren hervorbringt, sondern die gemischten Formen bevorzugt, bei denen die Aminosäuren von Glied zu Glied wechseln. Dadurch wird es auch erst möglich, so viele verschiedene Bausteine im gleichen Molekül unterzubringen, wie es die Hydrolyse für die meisten natürlichen Formen anzeigt.

Will man diese selbst künstlich reproduzieren, so muß, wie bei anderen natürlichen Stoffen, ein bis ins kleinste durchgeführter Abbau vorausgehen. Selbstverständlich fällt diese Aufgabe mit einer genaueren Erforschung der Peptone und Albumosen zusammen. Man wird also fortfahren müssen, diese in die einzelnen chemischen Individuen zu scheiden und letztere mit den künstlichen Produkten zu identifizieren.

Aus solchen größeren Stücken muß man dann versuchen, höhere Systeme aufzubauen und mit den natürlichen Proteinen zu vergleichen.

Die Durchführung solcher Studien wird sicherlich sehr viel mühevollere Einzelarbeit verlangen und wahrscheinlich viel mehr Zeit in Anspruch nehmen, als die bisherigen Synthesen, aber an dem Enderfolg zu zweifeln, scheint mir kein ernster Grund vorzuliegen.

Nur kann man die Frage aufwerfen, ob die aufgewandte Mühe einen entsprechenden Lohn finden wird. Daß man jemals die Synthese zur praktischen Herstellung von Nahrungsmitteln verwerten kann, wird kein Sachverständiger glauben, denn so billig wie die Pflanzen, die aus den Bestandteilen der Atmosphäre und des Bodens die Proteine bereiten, kann auch der rationellste Fabrikbetrieb diese Stoffe gewiß niemals herstellen.

Man muß deshalb den Nutzen, den die Eiweißsynthese abwerfen soll, auf wissenschaftlichem und zwar vorzugsweise auf biologischem Gebiete suchen. Es ist zu erwarten, daß durch den kombinierten synthetischen und analytischen Ausbau der ganzen Gruppe die chemischen Methoden geschaffen werden, welche den Physiologen die Aufklärung des Stoffwechsels im Tier- und Pflanzenleibe ermöglichen.

Aber die Chemie soll dabei nicht ausschließlich die Rolle der dienenden Magd spielen, sondern sie wird zweifelsohne auch für sich neue große Gebiete selbständiger Forschung und wahrscheinlich sogar industrieller Arbeit finden.

Ich denke dabei vorzugsweise an das Studium der Fermente und der fermentativen Prozesse, die im Organismus allenthalben stattfinden, und die

mit den Metamorphosen der Proteine gewiß im engen Zusammenhang stehen.

Sobald wir sie beherrschen, etwa in ähnlicher Weise wie heute die Verwandlungen des Benzols und seiner Derivate, werden sich sicherlich neue Zweige chemischer Fabrikation entwickeln, die vielleicht das heutige großartige Gärungsgewerbe an Bedeutung noch weit übertreffen.

Kurzum, bei einigem Optimismus darf man erwarten, daß die organische Chemie, gerade aus den immer enger werdenden Beziehungen zur Biologie, wie aus einem Jungbrunnen fortdauernd neue große Aufgaben erhalten und dadurch am sichersten vor dem Schicksal bewahrt bleiben wird, jemals zu einem untergeordneten Spezialzweig unserer Wissenschaft herabzusinken.

Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker in Danzig am 23.—25. Mai 1907.

Das Wort „Danzig“ scheint eine große Anziehungskraft gehabt zu haben. Aus den entferntesten Gauen Deutschlands waren die Mitglieder unseres Vereins in der Ostmark eingetroffen, so daß die Teilnehmerzahl eine ungeahnte Höhe erreicht hat. Die weite Reise mußte ja auch lohnen! Die Stadt Danzig mit ihrer ruhmvollen und interessanten Geschichte, mit ihren schönen Renaissancebauten, denen man auf Schritt und Tritt begegnet, mit ihren Kunstschätzen aus früherer Zeit in öffentlichen und privaten Gebäuden, nicht zum wenigsten mit ihrer großartigen landschaftlichen Szenerie, belohnt an sich schon eine weite Reise. Betrachtet man dann noch das überaus reichhaltige und so Vortreffliche bietende Programm der Tagung, das die Danziger Herren entworfen hatten, so braucht man sich nicht zu wundern, eine so große Menge von Damen und Herren hier zu sehen. Vergessen darf man wohl auch nicht die hochinteressante und vielseitige Tagesordnung des geschäftlichen Teiles der Versammlung, die sicher Vielen ihren Entschluß, die Hauptversammlung zu besuchen, leicht gemacht hat.

Am Mittwoch, den 22./5., 19 Uhr trat der Vorstand zu einer kurzen Besprechung zusammen. Um 10 Uhr fand die Vorstandsratssitzung statt, die sich mit kurzer Pause bis 6 Uhr ausdehnte. Die Mitglieder des Vorstandes, des Vorstandsrates und des Ortsausschusses vereinigten sich dann zu einem gemeinschaftlichen Essen.

Am Abend folgte der Verein einer Einladung der Danziger Chemiker zum Bierabend im Artushof. In der großen, hochgewölbten Halle, deren Wände Zeugnis ablegen von dem Wohlstand und dem Kunstsinn der Danziger Kaufleute, hatte man wieder einmal die „Banken“ aufgeschlagen, und bald hatte der Geist der alten „Bankenbrüder“ alle durchdrungen und „Bankenbrüder und -schwestern“ sprachen tapfer der Kanne zu. Besonders reizvoll wurde der Abend gestaltet durch das Festspiel „Maienfest“. Bei tadellosem Zusammenspiel führten die reizendsten Damen in Gemeinschaft mit den Studenten eine Episode aus der Geschichte Altdanzigs vor. Allgemeiner Beifall lohnte die Mühen

der Dichterin und der Darsteller. Nicht vergessen wollen wir die Damen, die uns mit ihrem Gesang erfreuten.

Herr Prof. Dr. Ruff begrüßte die Anwesenden mit herzlichen Worten. Herr Prof. Dr. Duisberg zeigte dann, wie sich aus den Elementen „Ruffium“ und „Wohlum“ durch Zutritt immer neuer Glieder die Verbindung „Ortsausschuß“ bildete. Mit einem Salamander sagte man allen Mitwirkenden Dank für ihre Mühen. Auf einen Trinkspruch des Herrn Prof. Dr. Wohl auf den Leiter des Ausschusses, Herrn Oberbürgermeister Ehlers, erwiderte letzterer in humorvoller Weise. Erst spät (die Jugend kam sogar durch ein Tänzchen auf ihre Rechnung) verließ man die gastliche Halle.

Festsitzung.

Am Donnerstag um 9 Uhr fand die Festsitzung in der Aula der Technischen Hochschule statt, zu der sich zahlreiche Ehrengäste und Damen eingefunden hatten. In seiner Begrüßungsrede führte der Vorsitzende, Prof. Dr. Duisberg, folgendes aus:

Der Verein deutscher Chemiker ist gern dem Ruf der hiesigen Kollegen gefolgt, um zum ersten Male im fernsten Osten des Vereinsgebietes zu tagen. Nicht die riesige chemische Industrie des Westens tritt uns hier entgegen, wohl hat sich aber, entsprechend der Stellung Danzigs in früheren Jahrhunderten, die landwirtschaftliche Chemie, die Chemie der Bodenkultur und die Chemie der Kohlehydrate hier entwickelt. Neben dem trefflichen Rufe Danzigs ist es die neue Alma mater mit ihren mustergiltigen Instituten und Laboratorien gewesen, die dazu beigetragen hat, eine so große Anzahl von Mitgliedern heranzuziehen. Herzlichen Dank sagte er der Verwaltung der Stadt, den Vertretern der Technischen Hochschule und den einzelnen Ausschüssen, die sich um die Vorbereitung des Festes so verdient gemacht haben. Er deutete dann darauf hin, daß zahlreiche Aufgaben der Lösung harren mit der Bitte, den Vorstand tatkräftig zu unterstützen.

Besonders begrüßte er das anwesende Ehrenmitglied, Herrn Geh.-Rat Prof. Dr. E. Fischer.