

erhält man durch Mischung von Nitrozellulose mit Kampfer u. dergl. Wird Zellulose völlig nitriert, so gelangen wir zu dem Sprengstoff, welcher geformt das rauchschwache Schießpulver gibt.

Wie mit den großen Kraftmaschinen, so kann man besonders mit den von der chemischen Industrie gelieferten Sprengstoffen gewaltige Kräfte auf einen Punkt konzentrieren und damit Wirkungen erzeugen, von denen man früher keine Ahnung hatte. 1 kg Dynamit entwickelt z. B. in 0,000 02 Sekunden 1 000 000 mkg Arbeit. Um diese Arbeit in derselben Zeit durch Menschen zu leisten, wären viele Millionen Menschen erforderlich. Erst durch Sprengstoffe und Maschinen konnte die Sklaverei beseitigt werden.

Daß die glänzende Entwicklung der deutschen chemischen Industrie wesentlich durch die große Zahl der auf den deutschen Universitäten und technischen Hochschulen gebildeten Chemiker bedingt wird, erkennt selbst das Ausland an<sup>10)</sup>. Nach einer im Jahre 1896 vom Verf. veranstalteten Umfrage kamen auf je einen akademisch gebildeten Chemiker in den Fabriken für Farbstoffe und organische Präparate nur 27 Arbeiter, für anorganische Präparate 28 Arbeiter, im Durchschnitte aller Fabriken 40 Arbeiter. Sämtliche chemische Fabriken der Vereinigten Staaten von Nordamerika beschäftigen 46766 Arbeiter und nur 276 Chemiker<sup>12)</sup>, so daß auf 1 Chemiker 170 Arbeiter kommen.

Es wäre außerordentlich wertvoll, wenn es gelänge, Kräfte aufzuspeichern, so daß man sie jederzeit zur Verfügung hätte. Wie angenehm wäre es z. B., bequem in der Tasche zu tragende „Krafttabletten“ von je 1 Stundenpferd, Kilowatt, 100 Wärmeeinheiten, 100 Stundenkerzen u. dergl. zu haben. Die heutigen elektrischen Akkumulatoren sind außerordentlich mangelhaft, da sie schon nach wenigen Tagen versagen und viel zu schwerfällig sind. Daß es tatsächlich möglich ist, große Kräfte auf kleinem Raum aufzuspeichern, zeigt das rätselhafte Radium<sup>13)</sup>; abgesehen von dem unerschwinglichen Preise zeigt es

unangenehme Eigenschaften, welche seine bequeme Verwendung ausschließen.

Vorläufig müssen wir uns mit einem Ersatzmittel begnügen, und als solches dient das Gold. Für ein Zehnmarkstück z. B. können wir Kohlen, Nahrungsmittel kaufen, Eisenbahnen u. dergl. benutzen, ja sogar andere Menschen geistig für uns arbeiten lassen. Andererseits können wir uns durch Arbeit Gold verschaffen. Gold ist daher aufgespeicherte Arbeit.

Im Menschenleben sind wesentlich drei Perioden zu unterscheiden. In der ersten muß er lernen, Kenntnisse sammeln, Fertigkeiten erwerben, also Arbeit aufspeichern; die Kosten für Unterricht, Lebensunterhaltung usw. müssen von anderer Seite (den Eltern) geliefert werden.

Es folgt die Periode der Nutzarbeit, in welcher der Mensch nicht nur so viel arbeiten soll, als zum täglichen Unterhalt für ihn und seine Familie erforderlich ist — er soll nicht „von der Hand in den Mund“ leben —, sondern er soll auch noch selbst geleistete Arbeit aufspeichern für Vergrößerung des Arbeitsgebietes, für unversehene Fälle, Krankheit, Verluste u. dergl., mehr noch, um in der dritten Periode im Alter, wenn die produktive Arbeit geringer wird und schließlich ganz aufhört, ohne Nahrungssorgen leben zu können. Wer dieses nicht freiwillig tut, muß dazu gezwungen werden durch Kranken-, Alters- und Invaliditätskassen.

In entsprechender Weise handelt auch die Industrie. Zur Begründung einer Fabrik ist Kapital — aufgespeicherte Arbeit — erforderlich. Auch der Betrieb erfordert große Summen, welche von wissenschaftlich-technisch gebildeten Chemikern und Ingenieuren, unterstützt von gewandten Kaufleuten zweckentsprechend verwendet werden.

## Neuere Forschungen auf dem Gebiete der Eiweißchemie.<sup>1)</sup>

Von A. KOSSEL.

(Eingeg. d. 8./6. 1904.)

Das Eiweißmolekül ist aus einer Anzahl organischer Gruppen zusammengesetzt ist, welche relativ leicht voneinander getrennt werden können, aber in sich einen festeren Zusammenhang besitzen. Diese Bausteine des Eiweißmoleküls sind untereinander verschieden, und zwar besteht die Mehrzahl derselben aus

Radiumsalzes die Bedeutung einer physikalischen Konstante zu. (N. Verhandl. d. D. physikal. Ges. 6, 101.)

<sup>1)</sup> Autorreferat nach dem auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker am 28./5. 1904 gehaltenen Vortrage.

<sup>10)</sup> Vgl. F. Fischer: Das Studium der technischen Chemie an den Universitäten und technischen Hochschulen (Braunschweig, 1897); — Derselbe: Technologie für Chemiker und Juristen an den preußischen Universitäten (Leipzig, 1903).

<sup>11)</sup> Vgl. Fischer: Handbuch der chem. Technologie (Leipzig 1902) S. 133.

<sup>12)</sup> Z. f. Elektrochem. 1903, 295.

<sup>13)</sup> Nach L. Precht zeigt 1 g Radiumbromid eine stündliche Wärmeentwicklung von 16 kal., so daß 1 kg Radium stündlich 99 Kal. abgeben und 6,4 kg Radium dauernd die 1 Pf. entsprechende Wärmemenge liefern. Wahrscheinlich kommt der Wärmeabgabe des sich selbst überlassenen

Aminosäuren, welche die Glieder homologer Reihen bilden. Die Eiweißkörper unterscheiden sich voneinander durch die Natur und die Menge der zusammengelagerten Gruppen. Die einfachsten Eiweißsubstanzen sind die Protamine, welche von dem Vortragenden zum Teil in Gemeinschaft mit Herrn Dakin in letzter Zeit genauer untersucht worden sind. Das einfachste Protamin ist nach den bisherigen Untersuchungen das Scombrin, welches vier verschiedene Atomgruppen, nämlich Harnstoff, Diaminovaleriansäure (beide zu Arginin vereinigt), Alanin und Pyrrolidincarbonsäure bei der Spaltung liefert. Das Salmin enthält kein Alanin, sondern statt dessen Serin, ferner Monoaminovaleriansäure, Diaminovaleriansäure, Harnstoff und Pyrrolidincarbonsäure. Das Clupein enthält außer den genannten fünf Gruppen noch Alanin. Im Sturin finden sich zwei Monoaminosäuren, nämlich Alanin und Leucin, zwei Diaminosäuren, nämlich Diaminovaleriansäure und Diaminocaprinsäure, weiterhin Harnstoff und Histidin, aber keine Pyrrolidincarbonsäure. Im Cyclopterin findet sich das Tyrosin, und der Vortragende führte noch mehrere Protamine an, die aber weniger genau untersucht sind.

Die Eiweißkörper im älteren Sinne des Wortes unterscheiden sich von den Protaminen durch die größere Anhäufung der Monoaminosäuren. Die Atomgruppen, welche nur einzelnen Gliedern der Protaminreihe angehören, finden sich alle in demselben Eiweißmolekül vereinigt, so daß schon hierdurch die Komplikation eine außerordentlich große wird. Außerdem treten noch andere Gruppen, welche bei den Protaminen bisher nicht aufgefunden sind, hinzu, z. B. die zweibasischen Monoaminosäuren: Asparaginsäure und Glutaminsäure. Der Vortragende erläuterte diese Verhältnisse an Tabellen, welche das Verhältnis zwischen den einfacheren und komplizierteren Gliedern der Eiweißreihe darstellten. Weiterhin besprach der Vortragende die Konstitution der einzelnen aus dem Eiweiß erhaltenen Spaltungsprodukte und die neueren Untersuchungen über die Form der Bindung, durch welche diese Gruppen in dem Eiweißmolekül zusammengehalten werden.

### Über die Bestimmung der Schwefelsäure, insbesondere in Gegenwart von Eisen.

VON G. LUNGE.  
(Schluß von S. 917.)

Nun mögen dann aber auch die Erfahrungen in meinem Laboratorium kommen.

Von den Dutzenden von Analysen, die ich mit eigener Hand ausgeführt, und bei denen ich beim Schmelzen des Niederschlages mit Soda nie einen Rückhalt von Sulfaten gefunden habe, will ich gar nicht reden. Ebenso will ich es nur im allgemeinen anführen, da ich jetzt natürlich keine zahlenmäßigen Belege dafür beibringen kann, daß bei der Leitung der Arbeiten in meinem Laboratorium, in dem jeder Praktikant ohne Ausnahme auch zur Pyritanalyse kommt und diese stets in beschriebener Weise kontrollieren muß, der größte Teil der Anfänger auch früher sofort schwefelsäurefreie Eisenniederschläge erhielt, und der Rest beim zweiten oder spätestens beim dritten Versuche eben dahin gelangte. Nach der Publikation von Silberbergers erstem Aufsatz in den „Berichten“ habe ich aber diesem Gegenstande besondere Aufmerksamkeit geschenkt und kann nun zahlenmäßige Belege geben. Im Wintersemester 1903—1904 haben bei mir 22 Praktikanten je zwei Pyritanalysen gemacht, ohne weitere Anweisung, als sie in meinem „Taschenbuche“, den „chemisch-technischen Untersuchungsmethoden“ und dem „Handbuch der Sodaindustrie“ der ganzen Welt zugänglich ist. Alle mußten das Eisenhydroxyd in beschriebener Weise durch Schmelzen mit Soda kontrollieren, und in jedem Falle überzeugte ich mich selbst von dem Aussehen der filtrierten, mit Salzsäure übersättigten, mit Chlorbaryum versetzten und 24 Stunden in Ruhe gelassenen Lösung der Schmelze. Die Resultate waren folgende, völlig ungeschminkt nach den schriftlichen Berichten sämtlicher Praktikanten angeführt.

Bei 12 Praktikanten waren in beiden Fällen die Flüssigkeiten absolut klar geblieben. Bei 5 Praktikanten zeigten die Flüssigkeiten anfangs nichts, nach 24 Stunden eine ganz minimale, unwägbare Spur einer Trübung. Bei 2 Praktikanten war das erste Mal die Flüssigkeit nicht klar, sie enthielt in einem Falle 2,7 mg, im anderen 5,2 mg  $\text{BaSO}_4$ ; das zweite Mal bekamen sie ganz klare Flüssigkeiten. Bei 3 Praktikanten waren bei beiden Versuchen wägbare Mengen von  $\text{BaSO}_4$  vorhanden, bei dem einen allerdings nur 0,02, bzw. 0,03 Proz. S, bei dem zweiten das erste Mal 5,5 mg, das zweite Mal 0,7 mg  $\text{BaSO}_4$ , bei dem dritten das erste Mal 10 mg, das zweite Mal 0,6 mg  $\text{BaSO}_4$ . In allen Fällen wurde ca. 0,5 g Pyrit aufgeschlossen, so daß jedes mg  $\text{BaSO}_4$  hierauf berechnet, 0,027% Schwefel entspricht. In allen 44 Fällen zusammen wurde also durch Rückhalt von Sulfaten im Eisenhydroxyd nur einmal ein Fehler von 0,27% S, zweimal ein solcher von 0,14 bis 0,15%,