ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1820, VIERTES STUCK.

I.

*Ueber die Coagulation des Eiweißstoffs durch galvanische Elektrizität, eine Anfrage,
und Bemerkungen über die Amniosäure;*

VON

Dr. C. G. GMELIN, Professor der Chem. in Tübingen.

Hr. William Brande, Prof. der Chemie an der Royal Institution in London, giebt an, in den Schriften der Königl. Gesellschaft der Wiss. zu London auf das Jahr 1809, S. 373 f., eine Auflösung des Eiweißstoffs in Wasser werde, durch die Einwirkung der galvanischen Elektrizität, um den *negativen* Pol des Apparats coagulirt. Sir Humphry Davy suchte dieses Gerinnen dadurch zu erklären, daß er annahm, die Flüssigkeit des Eiweißstoffs hänge ab von der Gegenwart eines Alkali, durch dessen schnelles Entziehen am negativen Pole der Eiweißstoff in den festen Zustand versetzt werde. Eine ähnliche Erklärung hatte früher Dr. Thomson in seinem System der Chemie gegeben.

Ich habe diesen Versuch „wiederholt, und zwar mit 10 quadratförmigen Zinkplatten von 4 engl. Zoll Seite, die nach Art von Wollaston's Elementar-Batterie mit Kupfer umgeben und verbunden waren, und in einem Troge hingen, den ich mit Wasser füllte, worin ich etwas Kochsalz aufgelöst hatte. Als ich der Wirkung dieses Apparats, in Wasser aufgelöstes Eiweiß aussetzte, fand ich, daß der Eiweißstoff sich sehr bald in großer Menge an dem *positiven* Pol (Zinkpol) coagulirte, während an dem negativen Pol (Kupferpol) sich nicht die mindeste Trübung zeigte.

Ich wiederholte hierauf den Versuch mit Eiweiß, da ich mit dem doppelten feines Volumens Wasser verdünnt, filtrirt, und obgleich es noch nicht ganz hell war, in zwei gleich große Glasröhren gefüllt hatte, die an ihrem einen Ende zugeschmolzen waren. Diese Glasröhren brachte ich in einem kleinen Wasser-enthaltenden Gefäße neben einander, und brachte Golddrähte, die mit den beiden Enden der vorigen galvanischen Batterie in Verbindung standen, in die kleinen gläsernen Röhren ein, so daß sie wenige Linien von einander zu stehen kamen. Nach einer halben Stunde zeigte sich in dem positiv elektrisirten Eiweißstoff eine sehr starke Wolke, die sich immer noch vermehrte, und zugleich hatte sich Sauerstoffgas in dieser Röhre entwickelt. Die bei dem Anfang des Versuchs etwas trübe Auflösung in dem *negativ* elektrisirten Gefäße, wurde dagegen während des Versuchs heller, es zeigten sich in ihr nicht die geringsten Wolken, und es hatte sich hier Wasserstoffgas entwickelt.

Sehr einfach erklärte sich das Gerinnen des Ei-

weissstoffs am positiven Pol in diesem Versuche, durch das Freiwerden von Säure. Ich wünsche sehr, daß Andere den einfachen Versuch wiederholen mögen, da ich mir diese Verschiedenheit in meinen Resultaten von denen des englischen Chemikers nicht erklären kann. Daß Hr. Brande die Pole nicht verwechselt habe, ergibt sich daraus, daß er ausdrücklich von *freiem Alkali am negativen, und freier Säure am positiven Pol* spricht. Auch kann die verschiedene Stärke unserer galvanischen Batterien nicht wohl daran Schuld seyn, da er (nach S. 380) auch durch schwache Batterien die Coagulation bewirkt hat *).

*) Nicht blos in der Ueberzeugung, daß Hrn. Professor Gmelin's Versuch und das darauf gegründete Bedenken viele meiner Leser interessiren werde, sondern auch, weil beide mir Gelegenheit geben, zwei schon ältere in diesen Annalen übergangene Aufsätze nachzutragen, zu denen sie zugleich eine schickliche Einleitung sind, — habe ich geglaubt diese Anfrage nicht unterdrücken zu müssen, obgleich ich ihr unmittelbar eine genügende Antwort beifügen kann. Diese Antwort findet sich ganz am Schlusse der englischen Abhandlung, wo sie aber so versteckt ist, und man sie so wenig erwartet, daß sie wahrscheinlich auch mir entgangen seyn würde, hätte mich nicht meine Bearbeitung auf sie geführt. Es geschah aus Rücksicht auf physiologische Zeitschriften, daß in diesen Annalen die beiden Abhandlungen der HH. Brande und Home aus dem J. 1809 unbenutzt blieben. Nicht mit Unrecht hat man sie indeß in diesem Repertorium für galvanische Elektricität gesucht und vermist; auch haben die Physiologen an diesen Untersuchungen weniger Interesse, als die Chemiker genommen. Ich lasse daher die gegenwärtige Veranlassung nicht unbenutzt, um eine freie Darstellung derselben, so fern sie die galvanische Elektri-

Bemerkungen über die Amniosäure.

Ich hatte vor Kurzem Gelegenheit, mir etwas von dem Schaafwasser einer Kult zu verschaffen, um es auf Amniosäure zu untersuchen. Die Flüssigkeit betrug ungefähr 3 Schoppen. Als ich sie einige Tage lang in der Kälte hängen lassen, zeigte sich auf dem Boden des Glases ein schwach gelblich gefärbter krySTALLINISCHER Niederschlag, den ich durch Filtriren von ihr trennte und dann in kochendem Wasser auflöste, wobei etwas geronnener Eiweißstoff zurückblieb. Beim Erkalten dieser Auflösung schloß die *Amniosäure* in

cität und die Chemie interessiren, noch jetzt nachzutragen, in welcher ich das Angedeutete stärker herausgehoben habe. — Hier noch eine Stelle aus einem Briefe des Hrn. Prof. Gmelin an mich: „Nächstens erhalten Sie, schrieb er mir vor einigen Monaten, viele Versuche über die Elektricitäten, welche bei der Berührung von Erden, Alkalien, Metalloxyden und Säuren mit Metallen entstehen, aus denen bereits so viel hervorgegangen ist, daß die Versuche von Davy nicht alle richtig sind. Ich halte es für sehr der Mühe werth, Versuche, welche helfen sollen, einen Theil der chemischen Theorie zu begründen, auf das genaueste zu prüfen, auch wenn sie von Männern herrühren, in deren Genauigkeit man so viel Vertrauen setzt, daß man ihre Versuche zu wiederholen nicht für nöthig achtet.“ — — — Da Hr. Gmelin mit Hrn. Prof. Bohnenberger arbeitet, den Scharf sinn im Anordnen physikalischer Versuche und Geschicklichkeit im Ausführen derselben eben so sehr, als Tiefe der Einsicht auszeichnen, und da er einen in elektrisch-galvanischen Vorrichtungen so bewanderten Mechanikus als Hrn. Buzengeiger zur Hand hat, so haben wir unstreitig von diesen Versuchen etwas Bedeutendes und Zuverlässiges zu erwarten. *Gill.*

sehr schönen weissen, oft Linien grossen Kry stallen an, welche getrocknet Perlmutter - Glanz hatten. Die Form der Kry stallen konnte ich nicht genau bestimmen; es sind Spiesse, die häufig gekrümmt, und oft garbenartig mit einander verbunden vorkommen.

Wurde diese Säure im Platin - Tiegelchen vor der Wemgenlampe erhitzt, so quoll sie auf, entwickelte Ammoniak, und ihrem Geruch nach zu urtheilen, Blausäure. Die Kohle verzehrte sich vollkommen, ohne die geringste Spur eines Rückstandes zu hinterlassen,

Blaues Lackmuspapier wurde durch die Auflösung dieser Säure sehr schwach geröthet. Sie trübte weder salpetersaures Blei noch Kalkwasser, durch Digestion mit Salpetersäure wurde sie aber verändert, und es bildeten sich bei einer gewissen Epoche der Einwirkung der Salpetersäure auf sie, sehr lange dünne Nadeln, die nicht Amniossäure waren. In Wasser lösten sich diese Kry stallen sehr leicht auf, trübten aber ebenfalls nicht das Kalkwasser. Es ist, diesem zu Folge, ziemlich wahrscheinlich, daß durch die Einwirkung der Salpetersäure auf Amniossäure eine *neue Säure* gebildet werde; doch kann dieses nur durch mehr im Grossen angestellte Versuche entschieden werden.

Zu den Alkalien hatte die von mir erhaltene *Amniossäure* eine nur geringe Verwandtschaft, und sie scheint sich in dieser Hinsicht von der von Vauquelin und Buniya erhaltenen Amniossäure wirklich zu unterscheiden. Ich kochte Amniossäure mit einer verdünnten Auflösung von kaustischem Kali; die Auflö-

fung reagirte stark alkalisch, und doch schied sich beim Erkalten eine Substanz aus, die vollkommen das Ansehen von Amniossäure hatte. Sie wurde auf ein Filtrum genommen und mit kaltem Wasser gehörig ausgewaschen. In kochendem Wasser aufgelöst, reagirte sie auf blaues Lackmuspapier wie eine schwache Säure, und beim Glühen hinterließ sie keinen alkalischen Rückstand. Es war mithin reine Amniossäure.

Um sie mit dem Ammoniak zu verbinden, kochte ich die Amniossäure mit kohlenlaurem Ammoniak. Es bildeten sich beim Erkalten Krystalle, ähnlich der Amniossäure, nur größer. Nachdem ich diese Krystalle auf einem Filtrum mit kaltem Wasser abgewaschen und dann in Wasser aufgelöst hatte, reagirten sie sauer, bei Zusetzen von verdünnter kauftischer Kalilösung entwickelten sie jedoch einen sehr merkbaren Ammoniak-Geruch. Sie waren mithin *saures amniossaures Ammoniak*.

Wurde Amniossäure mit Kalkwasser gekocht, so bildeten sich beim Erkalten, während die Flüssigkeit noch stark alkalisch reagirte, Krystalle, die der Amniossäure ähnlich waren, nur feinere Nadeln hatten. Ich ließ diese Krystalle mehrere Tage an der Luft stehen, um den überschüssigen Kalk kohlenfauer zu machen; dann löste ich sie in kochendem Wasser auf, und filtrirte die Auflösung. Sie zeigte keine entschiedene Reaktion, weder eine alkalische noch eine saure, und wurde durch säuerkleesaures Ammoniak schwach getrübt. Diese Krystalle waren mithin *amniotsaurer Kalk*.

In allen diesen Versuchen schien es aber, daß die Amniosäure durch ihre Verbindung mit einem Alkali durchaus nichts an Auflöslichkeit gewinne; auch konnte nie durch eine stärkere Säure, z. B. durch concentrirte Salzsäure, die Amniosäure aus einer solchen Verbindung niedergeschlagen werden. Ueberhaupt gehört offenbar die von mir untersuchte Säure zu den schwächsten Säuren, und möchte kaum noch den Namen einer Säure verdienen,

Von dem Milchzucker, den Dr. Prout (Thomson's Annals V, 416) in dem Schaafwasser einer Kuh, welche in einer frühern Periode der Schwangerschaft geschlachtet wurde, gefunden hat, unterschied sich übrigens diese Säure vollkommen durch, ihre sehr schwere Auflöslichkeit in kaltem Wasser, durch ihre saure Reaction, und durch ihre Unauflöslichkeit in Essigsäure.