Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Fig. 4. *Hemirhamphus Bleekeri*, n. sp., *a* Stirnbreite und Zwischenkiefer von oben; *b* die Afterflosse vergrössert.

„ 5. *Astronesthes barbatus*, n. sp.? in nat. Gr. *a* der aufgesperrte Mund, vergrössert.

Über Lösungsgemenge aus Kalialbuminat und phosphorsauren Alkalisalzen.

Von **Dr. Alexander Rollett,**

Assistenten bei der physiologischen Lehrkanzel der Wiener Universität.

Das Kalialbuminat spielt eine wichtige Rolle in Rücksicht auf die Anschauungen, welche uns die neuere Forschung über die verschiedenen Eiweisskörper eröffnet hat.

Scherer und Lieberkühn haben zuerst an dem aus gewöhnlichem Eiweiss gewonnenen Kalialbuminat Reactionen nachgewiesen, welche bis dahin nur den Caseinlösungen zugeschrieben wurden.

Eine Thatsache, an welche sich jetzt schon sehr merkwürdige Gegenstücke angereiht haben.

So der von Vintschgau gelieferte Nachweis der Identität von Albumin und Globulin; so wie die von Brücke in seiner Abhandlung über die Blutgerinnung beschriebene Beobachtung, dass man die ganze Masse des sonst sich freiwillig abscheidenden Fibrin aus noch flüssigem Blutplasma auch in Form des durch Hitze coagulirten Eiweisses erhalten kann.

Lieberkühn fand aber neben den vielen Übereinstimmungen, welche sich zwischen Kalialbuminat und Caseinlösungen zeigten, auch noch einige Abweichungen und liess sich besonders durch das Verhalten des Kalialbuminates gegen Lab bestimmen, sein Albuminat für etwas vom Casein verschiedenes zu halten.

Skrecczka hat, wie bekannt, gerade diesen letzten und wichtigsten Unterscheidungsgrund durch seine Versuche ausgetilgt.

In neuester Zeit hat jedoch F. Hoppe[1]) wieder mit vieler Genauigkeit auf einige kleine Differenzen zwischen dem Casein in der Milch und den Kalialbuminatlösungen aufmerksam gemacht und hält

---

[1]) Virchows Archiv Bd. XVII, pag. 418.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

es für gerathen, auf diese hin doch noch einen sehr wesentlichen Unterschied zwischen beiden Substanzen anzunehmen.

Für die Beurtheilung der namentlich von dem letzteren Autor geltend gemachten Unterschiede mögen die nun folgenden Versuche einen Beitrag liefern.

Versetzt man eine Lösung von nach Lieberkühn's Vorschrift[1]) bereiteten Kalialbuminat mit einer grösseren oder geringeren Menge einer gesättigten Lösung von gewöhnlichem phosphorsauren Kali (PO_5, 2KO, HO) oder Natron (PO_5, 2NaO, HO), so kann man an diesem Gemenge die folgenden Reactionen wahrnehmen.

Essigsäure, Milchsäure, dreibasische Phosphorsäure, verdünnte Salz- und Salpetersäure erzeugen, bis zu einem gewissen Grade zugesetzt, einen flockigen im weiter zugefügten Überschuss der genannten Säuren leicht und vollkommen löslichen Niederschlag. Die so erhaltene saure Lösung wird durch Ferrocyankalium gefällt. Kurz Alles verhält sich gerade so, als ob man eine Lösung von Kalialbuminat ohne der oben angeführten Beimengung untersuchen würde.

Ich bemerkte früher, dass die Säuren bis zu einem gewissen Grade unserem Gemenge zugesetzt werden müssen, um Reactionen wie die beschriebenen an demselben wahrzunehmen. Denn eine ganz andere Reihe von Erscheinungen tritt ein, wenn man jenem Gemenge sehr vorsichtig die betreffenden Säuren zusetzt.

Prüft man, während man von Zeit zu Zeit einen Tropfen verdünnter Säure mit dem Glasstabe zufliessen lässt, die Reaction jenes Gemenges mit gut bereitetem blauen Lackmuspapier, so sieht man, dass lange bevor auch nur die Spur einer bleibenden Trübung eingetreten ist, die Reaction eine saure wird, dass diese bei erneuertem Säurezusatz fortwährend zunimmt, bis endlich zuerst ein schwaches Opalisiren erscheint, welches bei weiterer Ansäuerung allmählich stärker wird und zuletzt zu einer bleibenden Trübung und zur Ausfällung des in der Flüssigkeit enthaltenen Eiweisskörpers führt, der seinerseits wieder in dem geringsten Säureüberschuss leicht löslich ist.

In jenen Stadien, in welchen die Flüssigkeit schon lange vor der Ausfällung des Eiweisskörpers stark saure Reaction angenommen hat, bewirkt ein Zusatz von Ferrocyankalium keinerlei Fällung.

---

[1]) Über Albumin und Casein. Poggendorff's Annalen Bd. 86, p. 118.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die saure Lösung, welche man erhält, wenn man den schon ausgefällten Niederschlag durch neuen Säurezusatz wieder verschwinden macht, gibt aber, wie schon früher angemerkt wurde, mit Ferrocyankalium einen reichlichen Niederschlag.

Ich muss jetzt noch einer weiteren Eigenthümlichkeit der in Rede stehenden Lösungsgemenge erwähnen. Es kommt diese zur Beobachtung, wenn man mit der successiven Ansäuerung, eines solchen Gemenges in dem Moment innehält, wo die der eigenthümlichen Ausfällung des Eiweisskörpers vorhergehende Opalescenz in der Flüssigkeit sich deutlich bemerkbar macht. Man kann hier begreiflicher Weise wieder zwischen niedrigeren und höheren Opalescenzgraden unterscheiden.

Hat man durch den Säurezusatz eben eine ganz geringe Opalescenz zu Wege gebracht, so kann man die Flüssigkeit bei gewöhnlicher Zimmertemperatur längere Zeit hinstellen, ohne eine Veränderung zu bemerken; erwärmt man sie dagegen im Wasserbade, so vermehrt sich die Trübung.

Hat man durch den anfänglichen Säurezusatz schon eine etwas stärkere Opalescenz hervorgebracht, so kann man auch solche Flüssigkeiten bei gewöhnlicher Zimmertemperatur bewahren, ohne weitere Veränderungen zu beobachten; so wie man sie aber erwärmt, erfolgt bei verhältnissmässig niederen Temperaturgraden, 35 oder 40 Grad C., eine bedeutende Zunahme der Trübung und diese steigert sich bei weiterem Erwärmen fortwährend, ohne dass es auch, wenn man bis auf 100 Grad C. erhitzt, zu einer vollständigen Ausfällung des Eiweisskörpers käme, letztere kann erst durch erneuerten Säurezusatz bewirkt werden.

Man kann nun, indem man den anfänglichen Säurezusatz vorsichtig höher und höher greift, mehr oder weniger trübe Flüssigkeiten erzeugen, deren Trübung beim ruhigen Stehen auch ohne weiteren Säurezusatz entweder schon bei gewöhnlicher Temperatur in höherem Grade aber beim Erwärmen sich vermehrt, bis man endlich bei der zur vollständigen Ausfällung des Eiweisskörpers nöthigen Säuremenge anlangt. Diese Versuche gelingen mit Milchsäure und Essigsäure besonders gut.

Ich habe sie darum so ausführlich beschrieben, weil ich das Verhalten des mit phosphorsauren Alkalien vermengten Kalialbuminats bald für die Erklärung gewisser Erscheinungen zu verwerthen

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gedenke, welche man an der Milch beobachtet, während dieselbe in der sauren Gährung begriffen ist, also der Milchsäuregehalt derselben einen stetigen Zuwachs erfährt.

Man kann die mitgetheilten Versuche vielfach variiren, je nachdem man concentrirtere oder verdünntere Lösungen von Kalialbuminat anwendet und je nachdem man diese mit mehr oder weniger des phosphorsauren Salzes mengt.

Das Wesentliche der Erscheinungen bleibt immer dasselbe; die Anwesenheit der phosphorsauren Alkalien in einer Kalialbuminatlösung verhindert bis zu einem gewissen Grade die Fällung des in dem Albuminat vorhandenen Eiweisskörpers durch Säuren und man erhält Lackmus röthende Kalialbuminatlösungen, welche erst auf weiteren Säurezusatz den bekannten im Säureüberschuss wieder löslichen Niederschlag absetzen.

Die Untersuchungen von Lieberkühn haben für das Kalialbuminat die Formel $C_{72}H_{56}N_9O_{22}S_1+KO$ ergeben [1]) und man weiss dass beim Zusatz einer Säure diese Verbindung zerlegt wird, und dass einerseits der in Wasser unlösliche Eiweisskörper $C_{72}H_{56}N_9O_{22}S$ sich abscheidet, andererseits aber das Kalisalz der zur Fällung verwendeten Säure sich bildet.

Verbindungen von der Form $PO_5,2KO,HO$ und $PO_5,2NaO,HO$ verhindern aber, wie oben gezeigt wurde, den Fortgang dieser Zersetzung.

Es frägt sich nun, ob man den in diesem Falle eintretenden chemischen Process nach den dabei thätigen Verwandtschaftsäusserungen, so wie es in der Chemie üblich ist, schematisiren kann?

Man hat, um diese Frage zu beantworten, das Folgende in Betracht zu ziehen.

1. Man setze zu einer Kalialbuminatlösung nur so viel Essigsäure, Milchsäure, dreibasische Phosphorsäure, verdünnte Chlorwasserstoff- oder Salpetersäure als eben hinreicht, um den in Wasser unlöslichen Eiweisskörper daraus abzuscheiden.

Tropft man nun vorsichtig eine verdünnte Lösung von phosphorsaurem Kali oder Natron zu, so löst sich der ganze Niederschlag sogleich wieder auf. Die Lösung reagirt, wenn man jeden

---

[1]) L. c. p. 123.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Überschuss der phosphorsauren Salze vermieden hat, sauer und ist durch Blutlaugensalz nicht fällbar. Ganz ungezwungen wird man den hier stattfindenden Process durch die Annahme erklären, dass ein Atom KO oder NaO aus dem phosphorsauren Salz ausgetreten und sich mit dem Atomcomplex des fällbaren Eiweisses zu löslichem Albuminat verbunden hat, während das phosphorsaure Kali oder Natron sich unter Aufnahme von einem Atom Wasser in ein saures Salz verwandelt haben.

2. Man mische den oben angeführten freien Säuren so lange phosphorsaures Kali oder Natron zu, bis eine Probe vollkommen neutral reagirender Kalialbuminatlösung durch einen Tropfen jener Mischung eben nicht mehr gefällt wird.

Mit diesem sauer reagirenden Gemenge kann man nun Lösungen von Kalialbuminat in allen Verhältnissen mischen. Es entsteht weder vorübergehend noch bleibend eine Fällung und man erhält saure, durch gelbes Blutlaugensalz nicht fällbare Kalialbuminatlösungen.

Kurz, Lösungen, welche sich den nach 1 dargestellten vollkommen gleich verhalten.

3. Man versetze, wie dies im Eingang zu dieser Abhandlung angegeben wurde, eine Lösung von Kalialbuminat mit phosphorsaurem Kali oder Natron. Ein solches Gemenge nimmt bei vorsichtigem Säurezusatz saure Reaction an ehe noch irgend eine Präcipitation erfolgt und man erhält auch hier wieder saure, durch Blutlaugensalz nicht fällbare Kalialbuminat enthaltende Lösungen.

Ob nun in diesem Falle das Kalialbuminat durch die Säure zerlegt wird, das ausgefällte Eiweiss sich aber sogleich wieder in dem vorhandenen phosphorsauren Salze auflöst, oder ob sich zuerst aus diesem letzteren und der zugesetzten Säure das in 2. beschriebene das Kalialbuminat nicht fällende Gemenge herstellt, oder ob beide Processe neben einander hergehen, sind bis jetzt unentscheidbare Fragen. Es ist sogar denkbar, dass der Process für verschiedene Säuren ein verschiedener ist.

Diese Auseinandersetzung wurde hier gegeben, weil sich wohl in unserem Falle bessere Anhaltspunkte bieten, für die Erklärung der Veränderungen, welche die Zumischung von Salzen in den Reactionen einer Kalialbuminatlösung hervorbringt, als dies z. B. der Fall ist für die Veränderungen, die in den Reactionen einer Eiweiss-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

lösung nach Zumischung von Chloralkalien und anderen Salzen hervortreten [1]).

Ich gehe nun zur Anwendung der an unserem Lösungsgemenge gemachten Erfahrungen über. An einer mit phosphorsauren Alkalien gemengten Kalialbuminatlösung lässt sich fast alles das wahrnehmen, was Lieberkühn und F. Hoppe, als dem Casein in der Milch eigenthümlich, beschreiben.

Ich werde die betreffenden Stellen aus Lieberkühn's und F. Hoppe's Abhandlungen hier anführen; die Übereinstimmungen mit den früher beschriebenen Reactionen eines Lösungsgemenges aus Kalialbuminat und phosphorsauren Alkalisalzen werden sich von selbst ergeben.

Aus der ersteren Schrift nur das Folgende [2]): „Lehmann führt an, dass Essigsäure in der Milch der Kühe sowohl als anderer Thiere nicht selten eine geringe Fällung bewirken, ein eigentliches Coagulum sich aber erst beim Kochen ausscheide. Bei den Untersuchungen der Kuhmilch ist mir diese Erscheinung bis jetzt nicht vorgekommen, nur so viel steht fest, dass das Caseinkali bei Zusatz von Essigsäure oder Milchsäure in nicht zu grossem Überschuss durch Erhitzen gerinnt, und dass die frische Milch, wenn sie durch wenig Essigsäure nur theilweise coagulirt, stets einen stärkeren Niederschlag absetzt, wenn man sie zugleich kocht; wurde sie nicht gekocht, sondern von Neuem Essigsäure in genügender Menge hinzugefügt, so gerann sie auch dann vollständiger.“ Lieberkühn glaubt das letztere Verhalten nur von einer nicht an Alkali gebundenen Modification des Casein herleiten zu können, da das an Alkali gebundene sich im Überschuss der Säure sogleich wieder auflöst.

Bei F. Hoppe heisst es [3]): „Obwohl die Ähnlichkeit des Casein und Alkalialbuminates allerdings sehr bedeutend ist und alle bis jetzt für das Casein allein angegebenen Reactionen auch dem Alkalialbuminat zukommen, so scheint doch ein sehr wesentlicher Unterschied zwischen beiden Stoffen noch zu bestehen. Es ist kein seltener Fall, wie Schlossberger's Untersuchungen gezeigt haben, dass die ganz frisch von gesunden Kühen gemolkene Milch schwach, aber

---

[1]) Melsens, Journal für praktische Chemie, Bd. 54, p. 390 und Panum, Virchow's Archiv, Bd. II.

[2]) L. c. p. 305.

[3]) L. c. p. 418.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

doch deutlich sauer reagirt, und bei der von mir untersuchten Milch war dies fast ohne Ausnahme der Fall, unmöglich könnte nun in einer solchen sauren Milch, deren freie Säure keine Kohlensäure ist, Alkalialbuminat existiren und es müsste für diese Fälle angenommen werden, dass die freie Säure selbst das Albumin in Lösung erhielte; aber auch dies ist nicht möglich. Lässt man alkalisch gemolkene Milch einige Stunden bei gewöhnlicher Temperatur stehen, so wird sie neutral, endlich schwach sauer, ohne dass sich weder spontan noch beim Kochen der Milch in neutraler oder beim Beginn der sauren Reaction ein Niederschlag bildete, erst bei weiterer Zunahme des Säuregrades treten derartige Niederschläge ein. Wird eine Lösung von Kalialbuminat aber vorsichtig neutralisirt, so tritt stets ein Niederschlag ein, der erst bei reichlicherem Zusatz einer Säure sich wieder auflöst. So unbedeutend dieser Unterschied beider Stoffe zu sein scheint, so ist er doch hinreichend, um die alte Trennung derselben aufrecht zu erhalten."

F. Hoppe's Folgerungen musste man als richtig anerkennen, so lange man eben nicht wusste, dass die Reactionen einer Kalialbuminatlösung durch Zumengung von phosphorsauren Alkalisalzen so verändert werden können, dass sie mit den Reactionen des Casein in der Milch wieder vollkommen übereinstimmen.

Wollte man künftig eine Trennung beider Substanzen auf Hoppe's Gründe hin aufrecht erhalten, so müsste erst nachgewiesen werden, dass sich eine vollkommen reine Caseinlösung in der von jenem Autor beschriebenen Weise von einer reinen Lösung von Kalialbuminat unterscheidet.

Das Casein, wie es in der Milch vorhanden ist, findet sich gemengt mit den Salzen der Milch und ist aller Wahrscheinlichkeit nach mit dem Kalialbuminat in unserem Lösungsgemenge zu vergleichen.

Nach directen Bestimmungen beziffert sich für die Frauenmilchasche nach Wildenstein[1]) der Procentgehalt an Phosphorsäure auf 19·11, an Kalium auf 31·59, an Natrium auf 4·21; für die Kuhmilchasche nach R. Weber an Phosphorsäure auf 29·13, an Kalium auf 24·71, an Natrium auf 6·38.

Es lässt sich aber gar kein Grund gegen die Annahme anführen, dass in der Milch bestimmte Antheile jener Säure und bestimmte

[1]) Journal für praktische Chemie Bd. 58, p. 30.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Antheile der Oxyde des Kalium und Natrium zu jenen Salzen mit einander verbunden waren, welche gerade den im Eingange beschriebenen verändernd wirkenden Einfluss auf die Reactionen einer Kalialbuminatlösung ausüben.

Ich hätte die Frage über die Gegenwart phosphorsaurer Alkalien in der Milch nicht weiter erörtert, denn es ist eine bekannte Sache, dass, wenn in einer Flüssigkeit einmal mehrere an Säuren und Basen verschiedene Salze aufgelöst sind, man bis jetzt nicht im Stande ist die der Wirklichkeit entsprechende Zusammensetzung mit Sicherheit zu ermitteln.

Directe Analysen ergeben aber für die Milch an Säuren: Phosphorsäure, Schwefelsäure, Chlor und Spuren von Kieselsäure; an Basen: Kali, Natron, Kalk, Magnesia und Eisenoxyd.

Zu welchen Salzen man die Säuren und Basen auf einander berechnet, ist in hohem Grade von der Willkür des Chemikers abhängig.

Dass ich dennoch bei diesem Gegenstande verweile, geschieht, weil ich bei Haidlen[1]) die Angabe finde, es sei in der Milch keine Phosphorsäure an Alkalien gebunden, da die alkalischen Erden hinreichen, um die gefundene Phosphorsäure gerade zu sättigen, und weil Scherer in dem Artikel „Milch" in R. Wagner's Handwörterbuch der Physiologie[2]) es als gegensätzlich anführt, dass Haidlen nur phosphorsauren Kalk, phosphorsaure Magnesia und phosphorsaures Eisenoxyd, Chlorkalium, Chlornatrium und Natron als Mineralbestandtheile der Milch angibt, während Berzelius auch noch phosphorsaures Kali und Natron, so wie freien Kalk und Talk gefunden hätte.

Das Lehrreichste, was über die mineralischen Bestandtheile organischer Körper vorliegt, ist eine Reihe von Abhandlungen H. Rose's[3]) und einiger seiner Schüler.

Aus denselben geht aber klar hervor, dass wir noch weit davon entfernt sind, uns über die Art und Weise, wie die Aschenbestandtheile organischer Körper ursprünglich in diesen vorhanden waren, eine klare Vorstellung zu machen, ja dass wir sogar nur bei ganz besonders sorgfältigen Methoden der Aschenbereitung und Analyse

---

[1]) Annal. d. Chemie und Pharmacie, Bd. 45.

[2]) Bd. II.

[3]) Poggendorff's Annal. Bd. 70, p. 449, Bd. 76, p. 305, Bd. 79, p. 398, Bd. 80, p. 108, Bd. 81, p. 91 und 402.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

die Gewähr haben, alle mineralischen Bestandtheile ungeschmälert aus den organischen Substanzen zu erhalten.

Gerade in einer dieser Abhandlungen, die das grösste Zutrauen verdienen, finde ich über die von R. Weber ausgeführte Aschenanalyse der Kuhmilch Folgendes verzeichnet [1]):

„Die Milch wurde, ohne vorher abgerahmt zu werden, bei gelinder Temperatur abgedampft und die trockene Masse verkohlt. Der dritte Theil der verkohlten Masse von 15 Quart Milch wurde zur Untersuchung angewandt.

Wässriger Auszug.

Das Auswaschen der verkohlten Masse erforderte eine ausserordentlich lange Zeit und eine unglaubliche Menge Wasser, bis die abfiltrirte Flüssigkeit auf Platinblech verdampft, keinen Rückstand mehr hinterliess und durch salpetersaures Silberoxyd nicht mehr getrübt wurde.

Die erhaltenen Flüssigkeiten zur Trockniss abgedampft, gaben einen Rückstand von 7·125 Gramm. Dieser war folgendermassen zusammengesetzt:

Chlorkalium	41·42
Chlornatrium	13·85
Kali	29·66
Phosphorsäure	7·25
Schwefelsäure	0·17
Kohlensäure	7·27
	99·62

Chlorwasserstoffsaurer Auszug.

Bei Behandlung der durch Wasser ausgelaugten Masse mit Chlorwasserstoffsäure konnte keine Entwicklung von Kohlensäure wahrgenommen werden. Die Bestandtheile im sauren Auszuge waren folgende:

Kali	6·29
Natron	12·19
Kalkerde	36·70
Magnesia	3·26
Eisenoxyd	0·30
Phosphorsäure	41·26
	100·00

[1]) Poggendorff's Annal. Bd. 76, p. 390 und 391.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Chlorwasserstoffsäure hatte also nur phosphorsaure Salze aufgelöst" [1]).

Nach dieser letzten Beobachtung erscheint aber die Annahme phosphorsaurer Alkalien in der Milch nicht mehr ganz so willkürlich als die Behauptung, es seien keine solchen in derselben enthalten.

Ich werde jetzt noch einen Einwurf, der gegen meine Darlegungen gemacht werden könnte, näher beleuchten.

F. Hoppe hat in seiner schon angezogenen Arbeit [2]) über die Milch zu beweisen gesucht, dass die saure Reaction frischer, noch ungeronnener Milch von freier Milchsäure herrührt.

Er nimmt damit die ältere Ansicht von Berzelius gegen eine Behauptung Lehmann's in Schutz. Der Letztere hatte nämlich die Ansicht ausgesprochen, dass die saure Reaction gesunder Milch in vielen Fällen von saurem phosphorsauren Natron herrühren möge.

Hoppe [3]) versetzte 400 Kubik-Centim. frischer Milch mit überschüssigem Alkohol, rührte durcheinander und filtrirte. Das Filtrat wurde auf dem Wasserbade bei mässiger Wärme auf ein kleines Volum verdunstet, der Rückstand mit Äther unter häufigem Umschütteln stehen gelassen, das reine Ätherextract wurde abgegossen, der Äther verdunstet und der saure Rückstand untersucht.

Es fand sich Milchsäure, aber keine Phosphorsäure darin vor. Man könnte nun in Zweifel ziehen, dass in dieser Beziehung zwischen der frischen sauer reagirenden Milch und unserem Lösungsgemenge, wenn dasselbe eben durch Zusatz einer Säure noch vor dem Erscheinen eines Niederschlages sauer geworden ist, eine Übereinstimmung besteht.

Theoretisch lässt sich die Frage, ob die Milchsäure frei oder gebunden in der frischen Milch enthalten sei, eben so wenig bejahend als verneinend beantworten, da wir eben keine ausreichende Theorie der Verwandtschaftserscheinungen besitzen.

Ich werde aber zeigen, dass man auf dem Wege des Versuches für unser angesäuertes Lösungsgemenge zu ganz ähnlichen Resultaten gelangt, wie sie Hoppe für die frische sauer reagirende Milch

---

[1]) Es folgt dann noch die Analyse der durch Verbrennung der Kohle erhaltenen Asche.

[2]) Seite 432.

[3]) L. c. p. 433.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

erhalten hat, aus welchen er aber folgern zu müssen glaubt, dass freie Milchsäure die saure Reaction der frischen Milch bedinge.

Ich mischte einer Quantität mässig concentrirter Milchsäure so lange phosphorsaures Natron zu, bis eine vollkommen neutral reagirende Kalialbuminatlösung durch das so erhaltene saure Gemenge nicht mehr gefällt wurde.

Nun fügte ich zu dieser Mischung starken Alkohol im Überschuss, es entstand eine milchige Trübung, indem sich dickflüssige Tropfen abschieden [1]), welche sich nach einiger Zeit auf den Boden und die Wände des Gefässes niederschlugen. Die alkoholische Flüssigkeit wurde jetzt in ein Filter abgegossen. Das erhaltene Filtrat wurde auf dem Wasserbade zu einem kleinen Volum verdunstet. Der Rückstand reagirte stark sauer, er wurde mit Äther übergossen und unter häufigem Umschütteln durch 24 Stunden stehen gelassen, die ätherische Lösung rein abgegossen und der nach Verdunsten des Äthers erhaltene saure Rückstand auf Milch- und Phosphorsäure untersucht.

Wurde eine Portion davon mit etwas kohlensaurem Zinkoxyd gemischt in einem Uhrglase über der Weingeistlampe erwärmt, so entstand ein Aufbrausen, das kohlensaure Zinkoxyd löste sich dabei auf, und beim weiteren Eindunsten schieden sich Krystalle aus, welche unter dem Mikroskop die Form des milchsauren Zinkoxydes deutlich erkennen liessen. Mit kohlensaurem Kalk gab die saure Flüssigkeit ebenfalls ein Aufbrausen und es schieden sich Krystalle, welche mit milchsaurem Kalk übereinstimmten, ab. Die eine der in unserer Mischung vorhandenen Säuren war also im Ätherextract ganz unzweifelhaft enthalten.

Die Prüfung auf Phosphorsäure ergab aber ein entgegengesetztes Resultat, weder konnte phosphorsaure Ammoniak-Magnesia daraus in bemerklicher Menge abgeschieden werden, noch auch phosphorsaures Molybdänsäure-Ammon [2]), obwohl ich meine dazu verwendeten Reagentien so empfindlich machte, dass ich selbst in den äussersten Verdünnungsgraden phosphorsaurer Salzlösungen die Phosphorsäure noch deutlich erkennen konnte.

---

[1]) Siehe Ähnliches auch bei Graham-Otto: Ausführliches Lehrbuch der Chemie 3 Auflage, Bd. II, Abtheil. 2, p. 231.

[2]) Im letzteren Falle entstand eine kaum merkliche Trübung, welche sich aber nicht auf die charakteristischen gelben krystallinischen Körnchen zurückführen liess.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Ich habe den beschriebenen Versuch einige Male und immer mit demselben Erfolg wiederholt.

In Hoppe's Fall und in dem von mir mitgetheilten haben dieselben Proceduren zu demselben Resultate geführt.

Es findet also auch in dieser Beziehung eine Übereinstimmung zwischen der frischen sauer reagirenden Milch und unserem Lösungsgemenge Statt.

Zum Schlusse muss ich noch anführen, dass auch der im Wasserextract der Pferdesehnen enthaltene, durch Säuren fällbare Eiweisskörper ein dem Kalialbuminat in unserem Lösungsgemenge entsprechendes Verhalten zeigt.

Ich versprach schon in meiner Abhandlung über die Eiweisskörper des Bindegewebes [1]) auf eine Reihe von Erscheinungen zurück zu kommen, welche das Wasserextract der Sehnen beim vorsichtigen Ansäuern darbietet. Es sind dies eben keine anderen als die, welche unser Lösungsgemenge beim vorsichtigen Ansäuern ebenfalls darbietet.

---

[1]) Sitzungsberichte Bd. XXXIX, p. 310.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1860

Band/Volume: 39

Autor(en)/Author(s): Rollett Alexander

Artikel/Article: Über Lösungsgemenge aus Kalialbuminat und phophorsauren Alkalisalzen. 547-558