	Leuzin		Phenylalanin	
	Millimol pro Liter	in bezug a. Wass. = 100	Millimol pro Liter	in bezug a. Wass. = 100
Wasser	73,1	100,0	85,2	100,0
Chlorid	63,9	87,4	72,6	85,2
Bromid	68,9	94,3	83,2	97,7
Nitrat	68,9	94,3	86,6	101,6
Jodid	72,7	99,4	93,4	109,6
Sulphozyanid . .	78,2	106,9	99,9	117,3
Format	65,1	89,0	75,7	88,8
Laktat	53,9	73,4	58,6	68,8
Azetat	57,6	78,8	66,9	78,5
Monochlorazetat	61,4	84,0	74,6	87,5
Dichlorazetat . .	62,5	85,5	80,0	93,9
Trichlorazetat .	66,1	90,6	86,6	101,6
Salizylat	81,3	111,2	120,8	141,7
Benzoat	68,3	93,4	96,1	112,8

Es wurde auch die Löslichkeit von *dl*-Phenylalanin, *dl*-Leuzin, Benzamid, Kaffein und *p*-Toluidin in denselben Salzlösungen bestimmt. Die Löslichkeit scheint auch in diesen Fällen eine Funktion der Oberflächenspannung und der Viskosität zu sein. Die Wirkung des

zweiten Momentes kann man möglicherweise mit der Annahme der Existenz einer Diffusions-schicht (im Nernst'schen Sinne) an der Grenze der zwei Phasen, in ähnlicher Weise wie im Falle der Globuline, erklären. Es wird die Löslichkeit von Phenylalanin und Leuzin in Normallösungen in der nebenstehenden Tabelle angegeben.

Die Lösung des ameisensauren Natriums hat eine Viskosität, die zwischen der der organischen und anorganischen Salze liegt. Die Viskosität der Benzoatlösung ist auch bedeutend höher als die des Salizylates. Es ist bemerkenswert, daß das Format eine Stellung zwischen den organischen und anorganischen Salzen in der oberen Tabelle annimmt, und das Phenylalanin und Leuzin löslicher im Salizylat wie im Benzoat trotz der etwas größeren Oberflächenspannung der Lösung des letzteren ist. Es wurden ähnliche Resultate mit den anderen untersuchten Substanzen erhalten^{*)}.

^{*)} Proc. Roy. Soc. 83, 123 (1910).

Das Koagulum aus den Gelatine-Gummisolen und seine Analogie mit Kasein.

Von F. W. Tiebackx.

(Eingegangen am 23. März 1911)

In Koll.-Zeitschr., Heft 4, wurde schon erwähnt, daß das Koagulum aus Gelatine-Gummisolen in Salzen aufquillt.

Zur raschen Herstellung des Koagulums kann man wie folgt verfahren: Ein Sol von 0,5 Proz. Gelatine und 0,7 Proz. Gummi läßt man mit H_2SO_4 (das Ganze $\pm 0,003$ n) ausflocken; die obenstehende Flüssigkeit wird nicht immer völlig klar (von der Säurekonzentration und vom Verhältnis Gelatine und Gummi u. a. abhängig); man gießt diese ab, sammelt die Fällung in einer Porzellanschale und erwärmt auf dem Wasserbade; dabei scheidet sich das anhängende Wasser ab, es werden zwei Schichten gebildet. Die untere erstarrt leicht beim Erkalten, die obenstehende Flüssigkeit sieht dann etwas trübe aus; bisweilen bildet sich an der Oberfläche ein Häutchen. Das Koagulum ist jetzt leicht zu schneiden; es wird am besten unter Wasser aufbewahrt, denn allmählich trocknet es an der Luft ein, wobei, wie auch R. E. Liesegang¹⁾ angibt, die Ränder zuerst durchsichtig werden.

¹⁾ Gedenkboek J. M. v. Bemmelen 1910, 33.

Wenn man gleichgroße Stückchen des Koagulums abschneidet, so ist die Quellung im Reagenzrohr leicht zu verfolgen. Dabei werden erst die Ränder ganz klar und durchsichtig, und dies breitet sich weiter und weiter nach der Mitte aus. Beim Quellen wird die Adsorptionsverbindung Säure-Gelatine aufgehoben, und dies kann man auf drei Wegen erreichen: A. 1. mit Alkalien, 2. durch Säureverdrängung von Salzen, was mit Methylorange nachzuweisen ist, B. durch Säureüberschuß. Es läßt sich wohl voraussagen, daß wir bei den Schwermetallsalzen mit den beiden letzten Faktoren zu rechnen haben. Um die Säureverdrängung zu bewirken, muß das Salz im Ueberschuß anwesend sein, es wird z. B. in 0,5 prozentigen Lösungen nicht mehr gequellt.

Die Ionen wurden schon angegeben; in $\frac{1}{4}$ molarer Lösung besteht die Reihe:

In starken Sulfatlösungen von Alkalien sieht man quellen, aber sogleich nachher wird das Koagulum stark getrübt; diese Trübung ist wohl auf das Fällen der Gelatine zurückzuführen;

auch bei Chloriden, Bromiden, Jodiden in ganz starken Lösungen tritt es auf.

Bei $\frac{1}{16}$ mol. Lösung wird nur noch sichtbar von Karbonaten, Al- und Cu-Salzen gequellt. Beim Quellen in Kalilauge und Phenolphthalein im Reagenzrohr wird bei 0,02 n das Koagulum ganz rot, in 0,01 n weniger, in 0,002 n nicht gefärbt. Wenn hier also eine Adsorptionsverbindung vorliegt, so müssen die beiden Kolloide auf natürlichem Wege zu trennen sein; dies kann man erreichen durch Aussalzen der Gelatine. Erwärmt man das Koagulum in mol Na_2SO_4 , so wird die Gelatine gefällt; wäscht man jetzt ganz gut aus und löst die Flocken in 0,003 HCl, so bekommt man mit Gummi wieder ein Koagulat. Wird die Fällung beim Aussalzen von der Flüssigkeit getrennt, so löst sie sich beim Erwärmen im Wasser; aus dieser Lösung und dem Filtrate würde das Salz durch Dialyse zu entfernen sein. Zu erwarten ist es, daß sich Unterschiede bemerken lassen werden, falls saure oder alkalische Flüssigkeiten vorliegen. Wird das Koagulum in wenig 0,03 n HCl oder in wenig 0,03 n KOH gelöst, so bekommt man bei der Säurelösung eine Fällung mit 20 prozentiger KCl-Lösung, in der alkalischen Lösung nicht. Verdünnte Salzlösungen zeigen, wie bei vielen Eiweißverbindungen, in alkalischer Lösung, niemals Fällung, in Säure wohl. Die Fällung in konzentrierter Lösung ist wohl zu unterscheiden von der in verdünnten Lösungen, denn in dem letzten Fall flockt die Adsorptionsverbindung aus, im ersteren hier die Gelatine, was bei den Eiweißverbindungen wohl auch zu beachten sein wird.

Wenn wir die Eigenschaften des Gelatine-Gummikoagulums ins Auge fassen, so könnten wir fast meinen, ein Globulin oder Kasein vor uns zu haben. Das Kasein wird von verdünnten Alkalien und etwas stärkeren Säuren gelöst, dazwischen liegt wie hier die Flockungszone. Auch wird beim Kasein das H_2SO_4 etwas stärker adsorbiert als Salzsäure²⁾. Von Salzen wird auch beim Globulin und Kasein die Säure ver-

drängt³⁾, dieses ist gleichfalls mit Methylorange nachzuweisen. Auch diese Säureverdrängung drückt hier einen Lösungsvorgang aus, denn nach W. v. Dam⁴⁾ wird bei fünfprozentigem NaCl mehr Kasein gelöst bei bestimmter Säuremenge, als bei einem Proz., und beim Wiedereinleiten von Säure wird präzipitiert. Der Vergleich würde wohl noch weiter zu treiben sein.

A. J. J. v. d. Velde⁵⁾ bekommt bei fraktioniertem Niederschlagen der Milchproteine ganz verschiedene Werte für das α - und β -Protein und spricht die Meinung aus, daß man dem Kasein keine Individualität zuschreiben darf, aber entweder Uebergänge von α - in β -Proteine annehmen muß, oder in dem ausgefallten Kolloide zu erblicken hat, deren Eigenschaften und Quantität von dem befolgten analytischen Wege abhängig sind. Mellanby⁶⁾ und andere Forscher sprechen sich im gleichen Sinne aus. In diesem Zusammenhange und weil die oben angeführte Analogie, so überraschend groß ist, wage ich es, einen Gedanken auszusprechen, der mich vom Anfang meiner Untersuchung an schon verfolgt hat, daß wir es nämlich beim Kasein und vielen anderen Proteinen mit einer Art Adsorptionsverbindung zu tun haben, im Sinne wie beim Koagulum Gummi-Gelatine, daß aber die Stoffe einander nahestehen in Zusammensetzung und Eigenschaften. Dann würde nach meiner Meinung der Salzeinfluß auf viele Eiweißkörper leichter zu verstehen sein.

Wenn man die schöne Untersuchung von W. E. Ringer⁷⁾ in Zusammenhang bringt mit der Auseinandersetzung von Wo. Ostwald⁸⁾, so kommt man meines Erachtens wohl zu der Ueberzeugung, daß bei ganz verdünnten Säuren und Laugen wohl Adsorption bei vielen Eiweißkörpern vorliegt; bei den stärkeren würde man eher an eine chemische Verbindung denken.

²⁾ Gedenkboek J. M. v. Bemmelen 1910, 247 und folg.

³⁾ Gedenkboek J. M. v. Bemmelen 1910, 247 und folg.

⁴⁾ Gedenkboek J. M. v. Bemmelen 1910, 104 und 106.

⁵⁾ Gedenkboek J. M. v. Bemmelen 1910, 147.

⁶⁾ Gedenkboek J. M. v. Bemmelen 1910, 247 und folg.

⁷⁾ Gedenkboek J. M. v. Bemmelen 1910, 247 und folg.

⁸⁾ Gedenkboek J. M. v. Bemmelen 1910, 273.