

Über die Zusammensetzung der Produkte alkalischer Hydrolyse des krystallisierten Ovalbumins

von

Nogendramohon Gupta.

Aus dem II. chemischen Universitätslaboratorium in Wien.

(Vorgelegt in der Sitzung am 11. November 1909.)

Skraup und Hummelberger¹ haben aus käuflichem Hühnereiweiß durch die im Titel genannte Reaktion verschiedene Stoffe erhalten, die sich sowohl durch die typischen Farbenreaktionen der Eiweißstoffe als auch besonders in den Mengen der einfachsten Aminverbindungen unterscheiden, welche aus ihnen bei vollständiger Hydrolyse entstehen. Der eine Stoff ist im wesentlichen identisch mit der Protalbinsäure von C. Paal,² die anderen sind vom Charakter der Albumosen, beziehlich Peptone und wurden Lysalbinsäure und Lysalbinpepton genannt. Die beiden letzteren gemengt hat Paal als »Lysalbinsäure« schon früher in der Hand gehabt.

Prof. Skraup hat mich aufgefordert, die Zusammensetzung der drei Stoffe zu ermitteln. Ich bin dabei nicht vom käuflichen, sondern vom krystallisierten Hühnereiweiß ausgegangen.

Die Zahlen, die ich für die Protalbinsäure erhielt, stimmen mit den Analysen von Paal im Kohlenstoff- und Schwefelgehalt nur annähernd, sonst recht gut überein. Ähnliches gilt von der Lysalbinsäure, die Paal als Gemenge mit dem Pepton untersucht hat.

¹ Monatshefte für Chemie, 33, 125 (1909).

² Berl. Ber. 35, 2, 2195 (1902).

Die Protalbinsäure, die dem Eiweiß am nächsten steht, hat den höchsten Kohlenstoffgehalt, das Pepton, welches am weitesten abgebaut ist, den niedrigsten, die Lysalbinsäure steht im Kohlenstoffgehalt in der Mitte. Bemerkenswert ist, daß die Protalbinsäure kohlenstoffreicher ist als das Eiweiß, aus dem sie entsteht. Was den Stickstoff betrifft, so enthält die albumosenartige Lysalbinsäure am meisten, das Pepton am wenigsten. Lysalbinsäure und Pepton enthalten ungefähr gleich viel Schwefel und ungefähr so viel wie das Hühnereiweiß, die Protalbinsäure nahezu doppelt so viel und viel mehr, als nach den bisher ausgeführten Analysen im Hühnereiweiß enthalten ist.

Der relative Mehrgehalt an Schwefel in der Protalbinsäure stimmt mit den Beobachtungen von Skraup und Hummelberger auch insofern überein, als diese die Tryptophanreaktion und die Reaktion mit Bleilösung stark gibt, während Lysalbinsäure und das Pepton diese Reaktion abgeschwächt, beziehlich gar nicht geben. Ob die Protalbinsäure wirklich reicher an Tryptophan ist als das Eiweiß, wäre allerdings noch festzustellen.

Die erwähnte Verschiedenheit in der prozentischen Zusammensetzung bei den genannten Produkten der alkalischen Hydrolyse hat noch das Interesse, daß sie im wesentlichen mit den Beobachtungen übereinstimmt, welche bei Albumosen und Peptonen gemacht worden sind, die bei enzymatischer Hydrolyse entstehen.

Auch bei diesen sind die schwerer löslichen, beziehungsweise leichter aussalzbaren, kohlenstoffreicher als die leichter löslichen, beziehungsweise schwerer aussalzbaren Produkte.

In folgender Tabelle sind die Mittelwerte für die Zusammensetzung des Hühnereiweißes und der drei erwähnten Abbauprodukte zusammengestellt. Für das Eiweiß sind sie aus den Daten im Cohnheim'schen Buche berechnet.

	Eiweiß	Protalbinsäure	Lysalbinsäure	Pepton
C.....	52·71	55·4	52·9	46·2
H.....	7·20	7·2	7·0	6·6
N.....	15·30	14·3	14·9	10·3
S.....	1·46	2·4	1·2	11·9

Experimenteller Teil.

Das kristallisierte Eiweiß habe ich nach dem Verfahren von Hopkins aus frischen Hühnereiern dargestellt. Die erste Krystallisation wurde in Wasser gelöst, mit Ammonsulfat vermischt, das wieder ausgeschiedene Globulin abfiltriert und das Filtrat neuerdings verdunstet. Aus 200 Eiern erhielt ich von der zweiten Krystallisation 584 g. Die Globulinmenge betrug 66 g.

Das lufttrockene Eiweiß enthielt 41⁰/₀ Albumin, 34·3⁰/₀ Wasser und Ammonsulfat (Differenz) 24·7⁰/₀.

Die Hydrolyse mit Natronlauge erfolgte nach den Angaben von Skraup und Hummelberger, ebenso die Trennung der bei der Hydrolyse entstehenden Masse. Die rohe Protalbinsäure wurde derart gereinigt, daß sie wiederholt in verdünntem Natriumcarbonat gelöst und mit Essigsäure ausgefällt wurde. Das Waschen mit Wasser wurde fortgesetzt, bis im Filtrat die Schwefelsäurereaktion ausblieb und bis ein Teil des Filtrates, eingedampft und verkohlt, Asche hinterließ, die nicht mehr alkalisch reagierte. 100 g Ausgangsmaterial (41 g Albumin enthaltend) lieferten übereinstimmend 3 g im Vakuum bei 40° getrocknete Substanz.

Das Filtrat der rohen Protalbinsäure wurde durch mehrmaliges Ausfällen mit Ammonsulfat gereinigt. Die feuchten Fällungen verminderten ihr Gewicht kaum merklich. Schließlich wurde durch neuntägige Dialyse gereinigt, bis das Außenwasser frei von Schwefelsäure war.

Der Inhalt der Dialysierschläuche gab, eingedampft und bei 40° im Vakuum getrocknet, aus 100 g kristallisiertem Eiweiß 3·7 bis 5·9 g Lysalbinsäure.

Das Filtrat der ersten Fällung durch Ammonsulfat, auf Pepton verarbeitet, gab aus 100 g Eiweiß 0·8 bis 1·8 g Trockensubstanz.

Die drei Stoffe und Eiweiß, welches durch Koagulation der kristallisierten Ammonsulfatverbindung erhalten worden war, gaben ganz dieselben Unterschiede in den Farbenreaktionen, welche Skraup und Hummelberger beschrieben haben.

Elementaranalysen der bei 40° im Vakuum bis zum konstanten Gewicht getrockneten Substanzen.

Protalbinsäure.

- a) 0·1422 g: 0·2904 g CO₂, 0·0950 g H₂O.
 b) 0·1676 g: 0·3398 g CO₂, 0·1058 g H₂O.
 c) 0·3278 g: 0·6654 g CO₂, 0·2146 g H₂O.
- a) 0·0998 g bei 22° und 749 mm: 12·6 cm³ N.
 b) 0·1384 g bei 22·5° und 753 mm: 17·4 cm³ N.
- a) 1·1328 g: 0·2062 g BaSO₄.
 c) 0·491 g: 0·088 g BaSO₄.

a und *b* waren nahezu aschefrei, *c* enthielt 0·30% Asche. Bei Berechnung der Analyse ist, wie auch in der Folge, der Aschengehalt abgerechnet.

	Gefunden: C	H	N	S
a).....	55·6	7·4	14·3	2·4
b).....	55·2	7·0	14·4	—
c).....	55·5	7·2	—	2·4

Lysalbinsäure.

- a) 0·3290 g: 0·6374 g CO₂, 0·2102 g H₂O.
 b) 0·2612 g: 0·5072 g CO₂, 0·1662 g H₂O.
 c) 0·2712 g: 0·5230 g CO₂, 0·1704 g H₂O.
- a) 0·1940 g bei 21·4° und 745 mm: 25·2 cm³ N.
 b) 0·1544 g bei 22·5° und 745 mm: 20·4 cm³ N.
- a) 1·2928 g: 0·1280 g BaSO₄.
 b) 1·7274 g: 0·1670 g BaSO₄.
 c) 0·9728 g: 0·0872 g BaSO₄.

	Gefunden: C	H	N	S
a).....	52·8	7·0	14·8	1·2
b).....	52·9	7·0	15·0	1·3
c).....	53·0	7·0	—	1·2

c enthielt 0·9% Asche.

Pepton.

- a) 0·1892 g: 0·3232 g CO₂, 0·1120 g H₂O.
 b) 0·2444 g: 0·4158 g CO₂, 0·1456 g H₂O.
 c) 0·1961 g: 0·3102 g CO₂, 0·1098 g H₂O.

- a) 0·1802 g bei 19·8° und 743 mm: 16 cm³ N.
 b) 0·2814 g bei 18·0° und 752 mm: 27·6 cm³ N.
 a) 0·3248 g: 0·0283 g BaSO₄.
 b) 0·5614 g: 0·0422 g BaSO₄.
 c) 0·6768 g: 0·0726 g BaSO₄.

Gefunden:	C	H	N	S
a).....	46·5	6·5	10·1	1·13
b).....	43·6	6·6	10·5	1·05
c).....	45·9	6·6	—	1·40

c enthält 6⁰/₁₀ Asche.
