XXXIX.

Ueber das Tri-oxy-protein.

Von

G. D. Schröder.

(Scheikund. Onderzoekingen, I. Deel. S. 259—268. 1842.)

Unter den vom Protein abgeleiteten Stoffen ist das Tri-oxy-protein einer der wichtigsten *). Die Kenntniss desselben ist um so wichtiger geworden, nachdem uns Dr. van Laer gezeigt hat, dass man aus den Haaren ein Bioxyd des Proteins darstellen kann **). Es scheinen also mehrere Oxydationsstufen des Proteins zu existiren. Die nähere Kenntniss derselben kann für die Lehre des thierischen Lebens von grosser Bedeutung sein. Das Protein, welches in dem Blute vorhanden ist, kann z. B. bei dem Athmen ein oder mehrere Atome Sauerstoff aufnehmen, eben wie unter dem Einflusse chemischer Agentien; das Oxy-protein, welches durch die Arterien hindurchströmt, kann als Protein durch die Venen zurückkehren, während Kohlensäure in dem Blute aufgelöst ist. Mit einem Worte, es ist wichtig, die Beschaffenheit des Oxy-proteins kennen zu lernen und auf die mögliche Anwesenheit desselben in dem thierischen Organismus unsere Betrachtung zu wenden.

Ich habe zuerst eine genaue Untersuchung angestellt über das Atomgewicht des Tri-oxy-proteins. Es ist dieses schon an und für sich wichtig genug, aber ganz besonders in Verbindung mit dem Atomgewichte des Proteins selbst.

Da nun aus dem Protein unter dem Einflusse des Chlors eine Verbindung sich bildet $= C_{40} H_{62} N_{10} O_{12} + Cl_2 O_3$ ***), welcher durch Ammoniak Cl_2 entzogen werden, während die O_3 mit $C_{40} H_{62} N_{10} O_{12}$ verbunden bleiben, so mag die Zusammensetzung des Proteins als bekannt und festgestellt angesehen werden †).

*) Bulletin 1839. p. 404.

**) Scheikund. Onderzoek. van het Utrechtsche Laborator. 1842. 2. Stuk.

***) Bulletin 1839. p. 397.

†) S. hierüber: Scheikund. Onderzoek. 1. Stuk. S. 61.

Das Tri-oxy-protein hat Prof. Mulder folgendermaassen zusammengesetzt gefunden *) :

	Berechnet.
C ₄₀	= 51,45
H ₆₄	= 6,72
N ₁₀	= 14,90
O ₁₆	= 26,93
	= C ₄₀ H ₆₂ N ₁₀ O ₁₅ + H ₂ O.

Ein Kupfersalz gab ihm bei der Analyse:

Dieß Kupfersalz war dargestellt worden durch die Hinzufügung von essigsaurem Kupfer zu einer Auflösung des Hydrats des Tri-oxy-proteins.

Zur näheren Untersuchung des Tri-oxy-proteins, und um das Atomgewicht desselben festzustellen, wurde dieser Stoff nach der Methode, wie sie in dem *Bulletin* angegeben ist, bereitet und in verdünntem Ammoniak aufgelöst. Die Auflösung war braun gefärbt und sehr klar; sie wurde in einem Wasserbade bis zur Trockniss eingedampft, um das überschüssige Ammoniak auszutreiben. Die trockene Substanz wurde darauf wieder in destillirtem Wasser aufgelöst und diese Auflösung mit essigsaurem Bleioxyd und salpetersaurem Silberoxyd gefällt. Die beiden bräunlichen flockigen Niederschläge wurden mit Wasser gut ausgewaschen, bei 120° C. getrocknet und analysirt.

	Silbersalz.		Bleisalz.
C	= 45,51	45,21	— 44,76
H	= 6,01	5,69	— 5,70
N	= 12,85	14,00	
O	= 24,70	23,55	
AgO	= 10,93	PbO = 11,55	
	<u>100,00</u>	<u>100,00.</u>	

Die Analysen wurden mit chlorsaurem Kali hinten in der Verbrennungsröhre ausgeführt.

Wenn wir die Zusammensetzung dieser beiden Salze als analog betrachten mit derjenigen des von Prof. Mulder analysirten Kupfersalzes und demgemäss eine Formel berechnen, so finden wir für dieselbe:

*) *Bulletin* 1839. p. 405.

	Silbersalz.	Bleisalz.	At.
C =	46,24	46,44	80
H =	5,94	5,97	126
N =	13,39	13,44	20
O =	23,45	23,56	31
MO =	10,98	10,59	1
	<hr/> 100,00	<hr/> 100,00.	

Wie sehr nun auch die Zusammensetzung des von mir analysirten Silber- und Bleisalzes mit der des oben angeführten Kupfersalzes übereinkommt, so folgt hieraus doch keineswegs, dass keine neutrale Salze, d. h. solche, in welchen die 2 Atome Wasser durch zwei Atome Metallbasis ersetzt sind, dargestellt werden können; die Ammoniaksalze bieten noch andere Beispiele dar von halbbasischen Salzen, oder solchen, woraus durch die Wärme die Hälfte der Basis ausgetrieben wird, z. B. bei dem nitro-benzoësauren Ammoniak u. a. Ein anderes Alkali indessen als Ammoniak lässt sich nicht anwenden zur Sättigung dieser organischen Substanz, da das Atomgewicht derselben so gross ist, und die kleinste Beimengung von fremden Körpern daher bedeutende Abweichungen bewirken würde.

Wegen der constanten Zusammensetzung der Tri-oxy-proteate kann man auch die Zusammensetzung des Tri-oxy-proteins als beständig betrachten, nämlich:

$C_{40} H_{62} N_{10} O_{15} + H_2 O$, und ist diese Formel wirklich die richtige, so kann für das Protein keine andere aufgestellt werden, als:

Es war ferner von Interesse, zu untersuchen, ob man nicht eine noch grössere Anzahl Atome des Sauerstoffes an Protein binden könne. Ich habe diess auf die Art versucht, indem ich das Tri-oxy-protein auf's Neue der Einwirkung des Chlors aussetzte, um wo möglich wiederum eine chlorigsaure Verbindung vom Tri-oxy-protein zu bekommen, welche, durch Ammoniak zersetzt, auf's Neue 3 Atome Sauerstoff mit $C_{40} H_{62} N_{10} O_{15}$ verbinden sollte. Der Versuch wurde auf folgende Weise ausgeführt:

Das Tri-oxy-protein wurde in überschüssigem Ammoniak aufgelöst und durch diese Auflösung Chlor geleitet. Im Anfange bildete sich eine grosse Menge Schaum an der Oberfläche, darauf wurde die Flüssigkeit beinahe vollkommen farblos und es bil-

dete sich ein reichliches flockiges Präcipitat. Diess wurde auf einem Filter gesammelt und mit Wasser ausgewaschen, darauf an der Luft und zuletzt bei 120° C. getrocknet. Die Substanz hatte im Aeussern ganz das Aussehen des chlorigsauren Proteins. Die Analyse gab bei der Substanz von 3 verschiedenen Bereitungen:

C	=	49,12	—	48,25
H	=	6,01	—	6,19
N	=	—	—	13,02
O	=	—	—	27,00
Cl	=	4,09	4,34	5,54.

Derselbe Versuch wurde mit Tri-oxy-protein, in Kali aufgelöst, wiederholt. Das Tri-oxy-protein nämlich wurde in Kalilösung aufgelöst und durch dieselbe Chlor geleitet, der Niederschlag gut ausgewaschen, bei 120° C. getrocknet und analysirt:

C	=	48,44	—	48,18
H	=	6,38	—	6,14
N	=	12,99		
O	=	26,72		
Cl	=	5,47.		

Die beiden neuen Producte, durch Einwirkung des Chlors auf in Ammoniak und in Kali aufgelöstes Tri-oxy-protein, sind also, wie sich aus diesen Analysen ergibt, dieselben Substanzen. Eine wahrscheinliche Zusammensetzungsformel für dieselben liegt nicht ferne. Es ist nämlich in ihnen Tri-oxy-protein enthalten, verbunden mit chloriger Säure und zwar so, dass mit 3 Aeq. Tri-oxy-protein 2 Aeq. chloriger Säure verbunden sind.

Die gefundenen Mengen stimmen sehr nahe überein mit folgenden durch Rechnung erhaltenen:

C ₆₀	=	47,50
H ₉₆	=	6,20
N ₁₅	=	13,75
O ₂₇	=	27,96
Cl ₂	=	4,59

oder $3 (C_{40} H_{64} N_{10} O_{18}) + 2 Cl_2 O_3$.

In jedem Falle folgt hieraus, dass das Tri-oxy-protein, aufs Neue der Einwirkung des Chlors ausgesetzt, sich eben so wie das Protein mit chloriger Säure verbindet.

Es schien nun möglich zu sein, eine höhere Oxydationsstufe

des Proteins sich dadurch zu verschaffen, dass man das erhaltene Product in Ammoniak auflöste, zur Trockenheit eindampfte und das gebildete Ammoniaksalz mit Alkohol auszöge. Als diess nun geschah, färbte sich die Masse wiederum bräunlich, es entwickelte sich Gas und es entstand eine Substanz, welche übereinkam mit dem Hydrat des Tri-oxy-proteins; die Analyse dieses bei 120° C. getrockneten Körpers gab nämlich:

	Gef.	At.	Ber.
C =	51,54	40	51,45
H =	6,88	64	6,72
N =		10	14,90
O =		16	26,93.

Hieraus folgt also, dass man auf diese Art keine höhere Oxydationsstufe des Proteins erhalten kann als die, in welcher 3 Atome Sauerstoff mit Protein verbunden sind, und ferner, dass die Zusammensetzung des Tri-oxy-proteins von der Art ist, dass dasselbe der Einwirkung starker Agentien ausgesetzt werden kann, ohne eine Veränderung zu leiden.

Dieses Tri-oxy-protein verdient immer vollständiger untersucht zu werden; besonders ist es von Wichtigkeit, zu wissen, ob aus demselben unter dem Einflusse von desoxydirenden Substanzen wiederum Protein gebildet werden kann. Die Versuche, welche hierüber angestellt wurden, sollen in einer folgenden Nummer mitgetheilt werden.

XL.

Ueber die Zusammensetzung des Leims.

Von

L. C. van Goudoever.

(*Scheikund. Onderzoek. I. S. 250—258. 1842.*)

Ohne Zweifel machen die leimgebenden Substanzen, die nämlich, welche beim Kochen in Wasser in Leim umgewandelt werden und welche im thierischen Körper sehr verschiedene Namen tragen, einen Hauptbestandtheil des Körpers aus. Die Haut, das Zellengewebe, welches unter Haut belegen ist und die Muskelfasern unter sich verbindet, die organischen Stoffe der Bänder