

Zur Kenntniss der Nucleone.

Von

Dr. Th. Richard Krüger.

(Aus dem chemischen Laboratorium des physiologischen Institutes der Universität Leipzig.)

Der Redaction zugegangen am 28. September 1899.)

Die Untersuchung bezweckte in erster Linie, die Löslichkeit des Muskel- und Milchnucleons in Salzlösungen festzustellen. Ferner sollte zugleich geprüft werden, ob sich diese Nucleone durch verschiedene Löslichkeit von einander unterscheiden. Da die Nucleone als solche sich bis jetzt nicht isoliren lassen, musste der mühsame Weg eingeschlagen werden, in Lösungen der Nucleone die Menge derselben zu bestimmen, diese Lösungen mit den entsprechenden Salzen zu sättigen und im Filtrate die Menge der Nucleone wieder zu ermitteln. Ebenso wurde das Verhalten der Nucleone gegenüber Pepsin und Trypsin untersucht, indem der Nucleongehalt vor und nach der Einwirkung der Enzyme festgestellt wurde. Ich habe fast durchweg Parallelbestimmungen ausgeführt.

Versuche mit Muskelnucleon.

Versuch I. Von einer Lösung von 100 g Fleischextract in 500 ccm. Wasser wurden in je 50 ccm. die Phosphate mit Chlorcalcium und Ammoniak ausgefällt, im Filtrate das Nucleon direkt bezw. nach Sättigen mit dem betreffenden Salze bei gewöhnlicher Temperatur, Filtriren, Auswaschen mit der betreffenden Salzlösung und Verdünnen mit Wasser bestimmt.

Je 50 ccm. gaben:

1. direkt

- a) 2,5924 g Nucleonfällung mit 4,60% N
- b) 2,4439 „ „ „ 4,63% N;

2. nach Sättigen mit NaCl
 - a) 1,3688 g Nucleonfällung mit 5,58% N
 - b) 1,8078 » » » 4,90% N
3. nach Sättigen mit MgSO₄
 - a) 2,6870 g Nucleonfällung mit 3,22% N
 - b) 2,7536 » » » 3,23% N

Versuch II. Eine wässrige Lösung von 100 g Fleischextract wurde von den Phosphaten befreit, das Filtrat auf 1000 ccm. gebracht. Der Phosphatniederschlag wurde also nicht völlig ausgewaschen, da es sich nicht um Bestimmung des Nucleons im Fleischextract handelte, sondern um Herstellung einer Lösung des Nucleons von bestimmtem Gehalte.

Je 100 ccm. der Lösung gaben:

1. direkt
 - a) 8,4502 g Nucleonfällung mit 2,12% N
 - b) 7,8922 » » » 2,37% N
2. nach Sättigen mit (NH₄)₂SO₄ in neutraler Lösung auf dem Wasserbade
 - a) 5,2714 g Nucleonfällung mit 0,92% N und 1,06% P
 - b) 4,6650 » » » mit 0,99% N
3. nach Sättigen mit (NH₄)₂SO₄ in schwach ammoniakalischer Lösung
 - a) 5,3028 g Nucleonfällung mit 0,72% N
 - b) 4,3684 » » » 1,05% N und 1,06% P

Versuch III. Phosphatfreie Lösung von Fleischextract wie in Versuch II.

Je 100 ccm. gaben:

1. direkt
 - a) 3,1418 g Nucleonfällung mit 5,42% N
 - b) 3,1709 » » » 5,31% N
2. nach Aussalzen mit Kochsalz in neutraler, ammoniakalischer und saurer Lösung auf dem Wasserbade
 - a) 1,6110 g Nucleonfällung mit 1,87% N
 - b) 1,7494 » » » 2,58% N
3. nach Aussalzen mit Ammonsulfat in neutraler, ammoniakalischer und saurer Lösung auf dem Wasserbade
 - a) 6,2268 g Nucleonfällung mit 0,38% N
 - b) 6,4840 » » » 0,43% N

Versuch IV. Es wurde ein eiweiss- und phosphatfreier Extract von 1700 g magerem Stierfleisch auf das Volumen von

2 Liter gebracht. Zu jeder Bestimmung wurden 500 ccm. der Lösung verwendet.

Bei der direkten Nucleonfällung wurde erhalten:

4,1838 g Niederschlag mit 2,17% N und 2,12% P.

Nach Sättigen mit Ammonsulfat bei neutraler Reaction lieferte das Filtrat:

4,1364 g Niederschlag mit 1,16% N und 1,7% P.

Versuch I zeigt, dass durch das Aussalzen mit NaCl und $MgSO_4$ bei gewöhnlicher Temperatur der Nucleonstickstoff nicht wesentlich vermindert wird. Vor dem Aussalzen enthielt das verwendete Volumen der Lösung 0,12 bzw. 0,11 g, nach dem Aussalzen mit Kochsalz 0,07 und 0,09 g, nach dem Aussalzen mit Magnesiumsulfat 0,09 und 0,09 g Nucleonstickstoff. Die Lösung in Versuch II enthielt 0,18 und 0,19 g Nucleonstickstoff: derselbe sank durch Aussalzen mit Ammonsulfat bei neutraler Reaction auf 0,05 und 0,05 g, ebenso bei ammoniakalischer Reaction auf 0,04 und 0,05 g. Durch Sättigen mit Kochsalz bei Wasserbadtemperatur und bei neutraler, saurer und ammoniakalischer Reaction (Versuch III) wurde der Nucleonstickstoff von 0,17 und 0,17 auf 0,03 und 0,045 g, durch Sättigen mit Ammonsulfat unter denselben Verhältnissen auf 0,02 und 0,03 g vermindert. Eine wesentliche Verminderung desselben durch Kochsalz scheint also nur durch vollständiges Sättigen in der Wärme stattzufinden. Diese Verminderung kann auch auf einer Zersetzung des Nucleons beruhen.

Nach Sättigen mit Ammonsulfat in der Wärme ist der Phosphor ebenfalls, jedoch nicht in dem Maasse wie der Stickstoff vermindert, sodass das Verhältniss von N:P sogar kleiner als 1 wird. Es soll hier eine weitere Untersuchung (vgl. dieses Heft S. 526) zeigen, ob bei der Sättigung mit Ammonsulfat in der Wärme eine Zersetzung des Nucleons eintritt, oder ob durch das Ammonsulfat eine Substanz ausgeschieden wird, welche sonst bei der Bildung des Carniferrinniederschlages betheiligt ist.

Das Verhalten des Muskelnucleons gegen Pepsin und Trypsin sollten folgende Versuche prüfen:

Versuch V. In 2 Parallelversuchen wurden je 100 ccm.

der in Versuch III verwendeten Lösung auf 0,2% Salzsäure gebracht und nach Zusatz von einigen Cubikcentimetern Pepsin-glycerins 4 Stunden auf Körpertemperatur erwärmt.

Es wurden erhalten:

- a) 1,7164 g Nucleonfällung mit 4,08% N
- b) 1,7726 „ „ 4,61% N

Das ergibt in a) 0,07 g, in b) 0,08 g Nucleonstickstoff gegenüber dem ursprünglichen Gehalt der Lösung von 0,17 g, also eine wesentliche Verminderung.

Versuch VI. Je 100 cem. einer phosphatfreien Fleisch-extractlösung gaben:

1. direkt

- a) 2,5440 g Nucleonfällung mit 3,40% N
- b) 2,4677 „ „ 3,20% N

2. je 100 cem. der Lösung wurden auf 0,3% Natriumcarbonat-gehalt gebracht und nach Zusatz von 4 cem. Pankreatin-Glycerin 5,5 Stunden auf 40° erwärmt. Es wurden erhalten:

- a) 2,8342 g Nucleonfällung mit 2,52% N und 0,74% P
- b) 2,5746 „ „ 2,53% „

Das ergibt in a) 0,07 g, in b) 0,065 g Nucleonstickstoff gegenüber dem ursprünglichen Gehalte der Lösung von 0,086 und 0,08 g.

Versuche mit Milchnucleon.

Versuch I. Die Lösungen, welche zu diesen und dem nächsten Versuche verwendet wurden, waren aus den Mutter-laugen, welche bei der technischen Darstellung des Milch-zuckers gewonnen werden, hergestellt. Sie waren wie die Fleischextractlösungen phosphatfrei gemacht. In den einzelnen Bestimmungen wurden wieder gleiche Volumina der Lösung verwendet. Es wurden erhalten:

1. direkt

- a) 3,6036 g Nucleonfällung mit 2,37% N
- b) 3,2548 „ „ 2,89% N

2. nach Sättigen mit Kochsalz bei gewöhnlicher Temperatur

- a) 3,6770 g Nucleonfällung mit 2,14% N
- b) 4,2994 „ „ 1,91% N

3. nach Sättigen mit Magnesiumsulfat bei gewöhnlicher Temperatur

- a) 3,1130 g Nucleonfällung mit 2,13% N
- b) 3,7788 „ „ 1,79% N

Versuch II: direkt.

3.4824 g Nucleonfällung mit 2.45% N.

Nach Sättigen mit Ammonsulfat bei Wasserbadtemperatur wurden weder, wenn die Sättigung bei neutraler, noch wenn sie bei ammoniakalischer Reaction geschah, Nucleonfällungen erhalten. Nach Sättigen mit Ammonsulfat bei saurer Reaction entstanden nur Spuren von Niederschlägen.

In Versuch I war durch Sättigen mit Kochsalz bei gewöhnlicher Temperatur der ursprüngliche Nucleonstickstoff von 0.085 und 0.094 auf 0.079 und 0.82 g, durch Sättigen mit Magnesiumsulfat bei gewöhnlicher Temperatur auf 0.066 und 0.068 g gesunken. Nach Sättigen mit Ammonsulfat bei Wasserbadtemperatur (Versuch II) war überhaupt keine Nucleonfällung mehr zu erzielen. Hierin unterscheidet sich also wesentlich das Milchnucleon vom Muskelnucleon.

Versuch III. Aus 4 Liter Kuhmilch wurde eine phosphatfreie Lösung nach Ausfällung des Caseins und Albumins hergestellt, von welcher zu jeder Bestimmung gleiche Volumina verwendet wurden. Es wurden erhalten:

1. direkt

a) 1.2953 g Nucleonfällung mit 2.87% N = 0.037 g N

b) 1.3478 „ „ 2.71% N = 0.036 „ N;

2. die Lösungen wurden bei 0.3% Natriumcarbonatgehalt nach Zusatz von 4 cem. Pankreatin-Glycerin in a) und b) 4 Stunden, in c) und d) 6 Stunden auf Körpertemperatur erwärmt. Es wurden erhalten:

a) 1.5078 g Nucleonfällung mit 0.78% N = 0.012 g N

b) 1.7744 „ „ 0.96% N = 0.017 „ N

c) 0.9967 „ „ 1.18% N = 0.012 „ N

d) 1.1130 „ „ 1.36% N = 0.015 „ N.

Während also der Nucleonstickstoff durch die tryptische Verdauung stark vermindert wurde, ergaben Versuche mit Pepsin nur eine unbedeutende Abnahme desselben.