

ser destillirt, so geht mit dem Wasser ein Oel von eigenthümlichem Geruch über, das Furfuroel: $C_{10}H_4O_4$.

Behandelt man dieses Oel mit Ammoniak, so verwandelt es sich in

Furfuramid: $C_{30}H_{12}N_2O_6$, farblose Krystalle, unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und vollkommen neutral. Kocht man sie mit Kalilauge, so gehen sie ohne Aenderung der Zusammensetzung in die starke Base Furfurin über.

Das Furfurin bildet farblose kleine Prismen, ist geschmack- und geruchlos, leicht löslich in Alkohol und Aether, schmilzt bei $100^\circ C.$, reagirt alkalisch und bildet mit Säuren leicht krystallisirbare Salze. Es scheint eine Nitrilbase zu sein.

Siebente Gruppe.

Albuminate. Eiweissartige Körper. Proteinstoffe.

Unter dem Namen Albuminate begreift man eine Gruppe stickstoffhaltiger Verbindungen, die im Thier- und Pflanzenreiche sehr allgemein verbreitet sind, und daselbst theils gelöst (in Wasser, theilweise unter Beihülfe von Salzen), theils ungelöst, und dann entweder histologisch organisirt, oder vollkommen amorph und aufgeschwemmt vorkommen.

Allgemeiner Charakter.

In Lösung gehören sie zu den wichtigsten Bestandtheilen der thierischen Nahrungssäfte (Blut, Chylus, Lymphe), im organisirten Zustande nehmen sie an der Bildung der meisten thierischen Gewebe unter der Form von Körnchen, Kernen, Zellen und Fasern Theil.

Alle bestehen aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Schwefel, und zwar ist die procentische Zusammensetzung der einzelnen Albuminate eine ziemlich übereinstimmende. Bei ihrer Verbrennung bleibt stets etwas Asche zurück, welche hauptsächlich aus phosphorsaurem Kalk besteht.

Die Albuminate sind indifferente Verbindungen, d. h. sie besitzen weder einen sauren noch basischen Charakter, sie sind nichtflüchtig, und es ist zweifelhaft, ob sie krystallisirbar sind.

Die Albuminate erscheinen meist in zwei Modificationen: in einer löslichen und einer unlöslichen.

Albuminate sind meist in zwei Modificationen bekannt, einer löslichen und einer unlöslichen.

In der löslichen Modification finden sie sich in den Säften des Thier- und Pflanzenleibes, in der unlöslichen entweder organisirt oder amorph.

Die lösliche Modification geht zuweilen von selbst unter Mitwirkung der atmosphärischen Luft in die unlösliche über, oder sie kann in dieselbe künstlich durch Kochen, und Behandlung mit Säuren oder gewissen Fermenten übergeführt werden.

Die lösliche Modification, bei niederer Temperatur verdunstet, stellt gelbliche, durchscheinende, dem arabischen Gummi äusserlich ähnliche Massen dar, die ohne Geruch und Geschmack, in Wasser löslich, aber in Alkohol und Aether unlöslich sind.

Die unlösliche Modification ist im frisch gefällten Zustande weiss, flockig, klumpig, geruch- und geschmacklos, und erscheint unter dem Mikroskop als ein amorphes körniges Gerinnsel. Im getrockneten und gereinigten Zustande stellt die unlösliche Modification gelblich hornartig durchscheinende, zu einem gelblichen Pulver zerreibliche, geruch- und geschmacklose, in Wasser, Alkohol, Aether und verdünnten Säuren unlösliche Massen dar.

Die wässrige Lösung der Albuminate wird durch die meisten Metalloxyde gefällt. Die Niederschläge sind Verbindungen der Albuminate mit den Oxyden, die gewöhnlich in einem Ueberschuss des Fällungsmittels wieder zum Theil löslich, und auch in überschüssigen Albuminaten nicht unlöslich sind. Wegen ihrer Eigenschaft, Metalloxyde aus ihren Auflösungen zu fällen, hat man Albumin und Albuminate überhaupt als Gegengifte bei Metallvergiftungen vorgeschlagen und angewendet, allein durch den soeben erörterten Umstand, dass diese Niederschläge nichts weniger als unlöslich sind, wird ihre Anwendbarkeit zu diesem Zwecke sehr beschränkt.

Die wässrige Lösung der Albuminate wird ferner durch Alkohol, Mineralsäuren, zuweilen auch durch Essigsäure, durch Gerbsäure gefällt, und dreht die Polarisationsebene des Lichtes nach links.

Von kaustischen Alkalien werden dieselben sämmtlich zu gesättigten gelben Flüssigkeiten gelöst, wobei jedoch eine partielle Zersetzung stattfindet. Durch Säuren entstehen in den kalischen Lösungen Niederschläge. Concentrirte Salzsäure löst sie mit violettrother Farbe, concentrirte Essigsäure löst sie ebenfalls, in der essigsauren Lösung bewirken Ferrocyanium und Ferridecyanium Niederschläge. Concentrirte Salpetersäure färbt sie beim Erhitzen gelb (Xanthoproteinsäure), Jod bewirkt ebenfalls eine intensivgelbe Färbung (gutes Reagens unter dem Mikroskop), salpetersaures Quecksilberoxyd, welches salpetrige Säure enthält, bewirkt damit beim Erwärmen bis auf 100° C. eine charakteristisch rothe Färbung.

Mit Zucker und Schwefelsäure behandelt, färben sie sich schön purpurviolett.

Beim Erhitzen schmelzen sie, bräunen sich, blähen sich auf unter Ausstossung eines Geruchs nach verbranntem Horn, und hinterlassen eine grauweisse, Kalk und Phosphorsäure enthaltende Asche.

Bei der trockenen Destillation geben sie empyreumatische Oel (Dippels-Oel) und reichliche Mengen von kohlensaurem Ammoniak.

Mit Braunstein und Schwefelsäure oxydirt, geben die Albuminate zahlreiche Zersetzungsproducte, von denen folgende mit Sicherheit nachgewiesen sind:

Zersetzungsproducte der Albuminate.

Am
Capron
die
zöensäure
Nel
sen gebi
Du
in ganz
Mit
desselbe
Ameisen
scheinlic
Du
und reich
Du
Fettsä
rosin,
Faeces
Sal
eines ge
Xantho
mehrere
Chlor
Die
ihre Wi
im Zusa
Kochen
Schwefe
können,
Essigsä
tein (v
für das
dungen
betracht
minate
Ein
die The
Ue
trotz za
thung v
alsbald
nicht, a
nate zu
die Anf
valent
v. Gorr

Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure, Valeriansäure, Capronsäure und Benzoësäure, die Aldehyde der Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure und Benzoësäure (Bittermandelöl).

Neben Ammoniak werden dabei ausserdem organische flüchtige Basen gebildet.

Durch Säuren, Alkalien und durch Fäulniss werden die Albuminate in ganz analoger Weise zersetzt.

Mit Schwefelsäure gekocht liefern sie Leucin und Homologen desselben, Tyrosin, Ammoniak, flüchtige Fettsäuren, worunter Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure und Baldriansäure, und wahrscheinlich auch Benzoësäure oder Bernsteinsäure.

Durch Kalihydrat entstehen unter Entwicklung von Wasserstoffgas und reichlicher Mengen von Ammoniak dieselben Producte.

Durch die Fäulniss werden ebenfalls bedeutende Mengen flüchtiger Fettsäuren, Ammoniak und flüchtige organische Basen, Leucin, Tyrosin, und ein flüchtiger krystallisirbarer Körper von dem Geruch der Faeces erzeugt.

Salpetersäure bewirkt neben Zucker- und Kleesäure die Bildung eines gelben in Wasser, Alkohol und Aether unlöslichen Stoffes, den man Xanthoproteinsäure genannt hat, durch Königswasser werden daraus mehrere Producte erzeugt, worunter zwei chlorhaltige: ein flüchtiger, Chlorazol, und ein nichtflüchtiger syrupartiger.

Die Albuminate sind eminent fäulnissfähige Körper; hiemit steht ihre Wirkung als Fermente, zu deren wirksamsten sie gehören, jedenfalls im Zusammenhange. Man glaubte früher aus den Albuminaten durch Kochen derselben mit Kalilauge den Schwefel, welchen sie enthalten, als Schwefelkalium und unterschwefligsaures Kali vollständig eliminiren zu können, und nannte den aus diesen gekochten kalischen Lösungen durch Essigsäure sich abscheidenden für schwefelfrei gehaltenen Körper Protein (von *πρωτεῖνω*, ich nehme den ersten Platz ein), indem man ihn für das Radical sämmtlicher Albuminate ansah, und letztere als Verbindungen dieses Radicals mit Sauerstoff, Schwefel, Phosphor(?), Amid u. s. w. betrachtete. Daher der Name Proteinverbindungen für die Albuminate.

Die Albuminate sind sehr wirksame Fermente, und gehen leicht in Fäulniss über.

Proteintheorie.

Ein schwefelfreies Protein gibt es aber nicht, und es ist gegenwärtig die Theorie und so ziemlich auch die Bezeichnung verlassen.

Ueber die chemische Constitution der Albuminate lässt sich trotz zahlreicher Untersuchungen gegenwärtig kaum noch eine Vermuthung wagen. Da die Albuminate so sehr leicht zersetzbar sind, und alsbald in sehr tief eingreifender Weise zersetzt werden, so gelingt es nicht, aus den Zersetzungsproducten eine rationelle Formel der Albuminate zu construiren, denn es fehlen bei allen diesen Zersetzungen immer die Anfangsglieder, und die Producte sind secundäre. Auch das Aequivalent der Körper ist so hoch, dass selbst die Aufstellung einer empiri-

schen Formel Schwierigkeiten findet. Alles was aus den verschiedenen Zersetzungsproducten der Albuminate hervorgeht, ist die Thatsache, dass diese Zersetzungsproducte zum Theil auf ein Kohlehydrat, und zum Theil auf einen stickstoffhaltigen Paarling bezogen werden könnten, und es wäre daher möglich, dass sie als gepaarte Verbindungen eines Kohlehydrats mit einem stickstoffhaltigen und schwefelhaltigen Körper zu betrachten wären.

Physiologische Bedeutung.

Die Albuminate besitzen eine sehr hervorragende physiologische Bedeutung: einerseits als die Hauptbestandtheile aller Säfte und Gewebe des Thierkörpers und ein auch nie fehlender Bestandtheil des Pflanzenorganismus, und andererseits als wesentlicher Bestandtheil aller wirklichen Nahrungsmittel. Nahrungsstoffe, welche keine Albuminate enthalten können einfach darum schon als vollkommene Nahrungsmittel nicht gelten, weil aus ihnen weder Blut noch Fleisch sich bilden kann, da der thierische Organismus die Albuminate nicht zu construiren vermag, sondern sie bereits fertig gebildet von aussen aufnehmen muss. Die pflanzenfressenden Thiere erhalten die für die Erneuerung ihres Fleisches und Blutes nöthigen Albuminate ebenfalls schon in ihrer Nahrung, da auch in den Pflanzen die Albuminate sehr verbreitet sind. Für die Theorie der Ernährung war der Nachweis, dass die Albuminate der Thier- und Pflanzenfresser nicht allein identisch sind, sondern dass auch in den Pflanzen Stoffe vorkommen, die in ihrer Zusammensetzung und den meisten ihrer Eigenschaften den thierischen Albuminaten genau parallel gehen, von grosser Wichtigkeit.

Eintheilung der Albuminate.

Die Albuminate lassen sich je nach den Momenten, durch die sie in die unlösliche Modification übergehen, in drei Hauptgruppen bringen:

1. Albuminate, die sich aus ihren Lösungen ohne Einwirkung von aussen, ausser der der Luft von selbst niederschlagen, sobald sie dem lebenden Organismus entzogen sind:

Die verschiedenen Arten des Faserstoffs oder Fibrins.

2. Albuminate, welche beim Erhitzen ihrer Lösungen auf 60° — 70°C unlöslich werden, gerinnen:

Die verschiedenen Arten des Albumins.

3. Albuminate, welche nicht oder unvollständig durch Kochen, aber durch gewisse Fermente (Labmagen der Kälber) und durch organische Säuren aus ihren Auflösungen gefällt, und in die unlösliche Modification übergeführt werden: Casein und ähnliche Stoffe.

Da von einer Formel der Albuminate nicht die Rede sein kann, geben wir in Nachstehendem eine schematische Zusammenstellung der aus den besten Analysen abgeleiteten mittleren procentischen Zusammensetzung der genauer studirten Albuminate: des Albumins aus Thieren und Pflanzen, des Fibrins, Syntonins und Klebers, des Thier- und Pflanzencaseins und des Globulins.

Kohlen-
Wasserst-
Stickstoff
Sauerstoff
Schwefel

Kohlenst-
Wasserst-
Stickstoff
Sauerstoff
Schwefel

Ur-
bumins.
bestimm-
phor al

In-
sichtige
haupt z
sich da
von fre
Alkali
lisirt m
fällt de
Wasser
trübt si
von unl
so erfol
Setzt r
Alkali
Kochen
säure a
dene A
löslich
ren in
von Le
ferner
Schwef
säure,

	Thieralbumin	Pflanzenalbumin	Thierfibrin	Syntonin	Procentische Zusammensetzung der Albuminate.
Kohlenstoff	53,5	53,4	52,6	54,1	
Wasserstoff	7,0	7,1	7,0	7,3	
Stickstoff	15,5	15,6	17,4	16,0	
Sauerstoff	22,4	23,0	21,8	21,5	
Schwefel	1,6	0,9	1,2	1,1	
	100,0	100,0	100,0	100,0	
	Kleber	Thiercasein	Pflanzencasein	Globulin	
Kohlenstoff	53,4	53,6	50,5	54,5	
Wasserstoff	7,1	7,1	6,8	6,9	
Stickstoff	15,6	15,7	18,0	16,5	
Sauerstoff	22,8	22,6	24,2	20,9	
Schwefel	1,1	1,0	0,5	1,2	
	100,0	100,0	100,0	100,0	

Unter den Bestandtheilen einiger Albuminate, des Fibrins und Albumins, wurde früher auch Phosphor angegeben und sogar quantitativ bestimmt; es ist aber sehr zweifelhaft geworden, ob die Albuminate Phosphor als solchen enthalten.

A l b u m i n .

Syn. Eiweissstoff, Eiweiss.

In der löslichen Modification stellt das Albumin eine gelbliche durchsichtige Masse dar von allen den Eigenschaften, die den Albuminaten überhaupt zukommen. Auf Zusatz von Wasser quillt es zuerst auf und löst sich dann. Die Lösung reagirt alkalisch, und enthält eine gewisse Menge von freiem Alkali und anorganischen Salzen. Durch diesen Gehalt an Alkali scheint die Löslichkeit des Albumins bedingt zu sein, denn neutralisirt man die Lösung mit Essigsäure, und verdünnt stark mit Wasser, so fällt der grösste Theil des Albumins nieder, und löst sich nun in reinem Wasser nicht mehr auf. Wird eine Albuminlösung auf 75° C. erhitzt, so trübt sie sich zuerst, und bald darauf scheidet sich ein flockiges Coagulum von unlöslichem Albumin ab. Reagirte die Albuminlösung stark alkalisch, so erfolgt beim Erhitzen nicht selten nur eine unbedeutende Trübung. Setzt man aber vor dem Erhitzen so viel Essigsäure zu, dass das freie Alkali neutralisirt wird, so erfolgt die Ausscheidung des Albumins beim Kochen vollständiger und grobflockig. Wendet man dagegen mehr Essigsäure an, so tritt gar keine Gerinnung ein. Das durch Kochen entstandene Albumincoagulum, die unlösliche Modification des Albumins, ist unlöslich in Wasser, Alkohol und Aether, und unlöslich in verdünnten Säuren in der Kälte. In der Wärme wird es von Essigsäure und Salzsäure, von Letzterer mit rothblauer Farbe gelöst. Albuminlösungen werden ferner durch verdünnte Salpetersäure, von Pyro- und Metaphosphorsäure, Schwefel- und Salzsäure gefällt. Organische Säuren, namentlich Essigsäure, bewirken in Albuminlösungen keine Fällung, setzt man jedoch zu

Eigenschaften des löslichen Albumins.

Albuminlösungen gerinnen beim Erwärmen auf 75° C.

diesen Lösungen Alkalisalze wie schwefelsaures Natron, Kochsalz oder Salmiak, so scheidet sich das Albumin in Flocken aus. Eine mit Chlor-natrium oder mit einem anderen neutralen Alkalisalze versetzte Lösung von Albumin wird durch Phosphorsäure, Essigsäure und andere Säuren gefällt. Die Albuminlösungen werden ferner durch Gerbsäure, einen Strom von Kohlensäure (zum Theil), durch Alkohol und die meisten Metalloxyde gefällt und zwar so, dass im Niederschlag entweder eine Verbindung eines basischen Salzes mit Albumin, oder ein Gemenge zweier Verbindungen enthalten ist, von denen die eine die Säure mit Albumin, die andere die Basis mit Albumin verbunden enthält. Doch sind diese Niederschläge im überschüssigen Fällungsmittel und im überschüssigen Albumin keineswegs unlöslich, und die Wirksamkeit des Eiweisses als Gengift bei Vergiftungen mit Metallsalzen ist daher eine nur beschränkte.

Activer Sauerstoff oder Ozon führt das Albumin zuerst in eine dem Faserstoff ähnliche Modification über, bei längerer Einwirkung entsteht ein den Peptonen (s. d.) ähnlicher Körper, der beim Kochen seiner Lösung nicht mehr gerinnt und weder durch Säuren noch durch Metallsalze mehr gefällt wird.

Das Albumin des Blutes unterscheidet sich vom gewöhnlichen Albumin durch die Eigenschaft, durch verdünnte Schwefelsäure nicht gefällt zu werden.

Unlösliche
Modifica-
tion des
Albumins.

In der unlöslichen Modification zeigt das Albumin alle diejenigen Eigenschaften, die der unlöslichen Modification der Albuminate überhaupt zukommen.

Vorkom-
men.

Vorkommen. Das Albumin ist einer der allgemeinsten Bestandtheile des Thier- und Pflanzenorganismus. Es findet sich im Blute, im Chyle und der Lymphe, in allen serösen Flüssigkeiten, in den Flüssigkeiten des Fleisches und Zellgewebes, im Weissen des Eies der Vögel und auch im Dotter desselben, und in der Amniosflüssigkeit. Pathologisch in Transsudaten, im Eiter, nicht selten im Harn u. s. w. Das Weisse des Eies ist eine concentrirte Auflösung von Albumin in Wasser, eingeschlossen in Zellen oder fächerige Räume, deren Wandungen ein äusserst zartes Gewebe darstellen. Wird das Weisse des Eies mit Wasser verdünnt, und innig damit gemengt, so fällt eine häutig-flockige, weisse undurchsichtige Masse zu Boden, welche nichts Anderes ist, als jenes die genannten Zellwandungen bildende Häutchen. Auch in den meisten Pflanzensäften kommt Albumin gelöst vor, und kann daraus in der löslichen oder in der unlöslichen Modification gewonnen werden.

Darstel-
lung.

Darstellung. Das lösliche Albumin erhält man, indem man Hühnereiweiss mit Wasser verdünnt, die Lösung filtrirt, und das Filtrat bei einer unter 50° C. liegenden Temperatur verdunstet. Der Rückstand wird zur Entfernung der Fette mit Alkohol und Aether ausgezogen.

Die unlösliche Modification stellt man dar, indem man das aus Albuminlösungen durch Kochen erhaltene Coagulum mit Wasser, Alkohol

Aether
trockn

P
entstan
in der
von Es
es sche
das Fil
wirkt i
unlöslic
Inhalt

M
vom ge
Der du
Wasser
Fällung
unter Z

In
rösen K
im Ber
welche
unter d
bisher
selbst
darstel
die Ge
Leiche
ist mit
Eigens
suchun

D
gelblic
von se
und in
sie alle
lässt s
dureha
D
lien le

Aether und salzsäurehaltigem Wasser erschöpft, und den Rückstand trocknet. Als Modificationen des Albumins sind zu betrachten:

Paralbumin. Der in den Lösungen dieses Körpers durch Alkohol entstandene Niederschlag löst sich in Wasser wieder auf, Kochen ruft in der Lösung des Paralbumins nur eine Trübung hervor, auf Zusatz von Essigsäure aber zur kochenden Lösung erfolgt starke Trübung, und es scheidet sich ein Niederschlag ab, wird dieser abfiltrirt, so erscheint das Filtrat noch trübe, und lässt sich nicht klären. Salpetersäure bewirkt in Paralbuminlösungen einen im Ueberschuss des Fällungsmittels unlöslichen Niederschlag. Diese Modification des Albumins wurde im Inhalt hydropischer Ovarien gefunden.

Metalbumin. Diese Modification des Albumins unterscheidet sich vom gewöhnlichen Albumin und vom Paralbumin durch folgende Charaktere. Der durch Alkohol in seinen Lösungen erzeugte Niederschlag ist in Wasser wieder löslich, Essigsäure und Ferrocyankalium bewirken keine Fällung. Beim Kochen der Lösung erfolgt ebenfalls nur Trübung, auch unter Zusatz von Essigsäure.

F i b r i n.

Blutfaserstoff.

Im Blute, im Chylus, der Lymphe und pathologisch in einigen serösen Exsudaten findet sich, so lange sich die genannten Flüssigkeiten im Bereiche des lebenden Organismus befinden, ein Albuminat aufgelöst, welches, wenn diese Flüssigkeiten dem Lebenseinflusse entzogen werden, unter dem Einflusse der atmosphärischen Luft, und vielleicht noch anderer bisher ungekannter Momente nach längerer oder kürzerer Zeit von selbst in die unlösliche Modification übergeht, und dann jenen Körper darstellt, den wir Faserstoff nennen, und auf dessen Unlöslichwerden die Gerinnung des aus der Ader gelassenen oder des in den Adern von Leichen befindlichen Blutes beruht. Ob jener aufgelöste Stoff identisch ist mit dem freiwillig geronnenen, ist nicht ermittelt, da er durch seine Eigenschaft, an der Luft alsbald zu gerinnen, sich jeder genaueren Untersuchung im löslichen Zustande entzieht.

Der geronnene Faserstoff stellt im feuchten frischen Zustande eine gelblich-, auch wohl graulich-weiße, fest-weiche, elastisch-zähe Masse von scheinbar faseriger Structur dar, welche geruch- und geschmacklos, und in Wasser, Alkohol und Aether unlöslich ist. Getrocknet besitzt sie alle den unlöslichen Albuminaten zukommenden Eigenschaften, und lässt sich in diesem Zustande auch von anderen Gliedern der Gruppe durchaus nicht unterscheiden.

Der feuchte geronnene Faserstoff löst sich in Essigsäure und Alkalien leichter auf, als andere Albuminate, in salzsäurehaltigem Wasser

Paralbumin.

Metalbumin.

Vorkommen.

Auf dem Unlöslichwerden des Faserstoffes beruht die Gerinnung des Blutes.

Eigenschaften des geronnenen Faserstoffes.

quillt er zu einer gallertartigen Masse auf, ohne sich zu lösen, dagegen löst er sich in gewissen Salzen mit alkalischer Basis, namentlich in Salpeterlösung, wenn er mehrere Stunden lang bei 30° — 40° C. damit digerirt wird. Die Lösung des Fibrins in Salpeterwasser verhält sich wie eine Albuminlösung, sie ist etwas schleimig, und gerinnt beim Kochen, auch durch Essigsäure wird sie übrigens gefällt. Nicht jedes Fibrin besitzt die Eigenschaft, sich in Salpeterwasser zu lösen.

Wird Faserstoff im feuchten Zustande in einem verschliessbaren Gefässe mit Wasser übergossen, und mehrere Wochen sich selbst überlassen, so verwandelt er sich zum Theil in lösliches Albumin, oder doch jedenfalls in einen Körper, der gleiche Eigenschaften und gleiche Zusammensetzung mit dem Albumin zeigt.

In Berührung mit Wasserstoffsperoxyd bewirkt er eine sehr lebhafte Zersetzung desselben, wobei unter Aufbrausen Sauerstoff entweicht.

Das Unlöslichwerden des Faserstoffs, und demnach die Gerinnung des Blutes kann durch verdünnte Lösungen von schwefelsauren, salpetersauren, salzsauren und kohlensauren Alkalien verlangsamt, ja wohl ganz gänzlich gehindert werden.

Darstellung.

Man erhält den Faserstoff am besten, indem man menschliches oder Ochsenblut gleich nach dem Ausfliessen aus der Ader mit einem Quirl oder Glasstabe so lange peitscht, bis die Ausscheidung des Farbstoffs erfolgt ist, welcher sich in Fasern und Flocken gewöhnlich an den Quirl oder Glasstab anhängt. Der so ausgeschiedene Faserstoff, welcher noch viel Blutzellen einschliesst, wird in ein Leinwandsäckchen gebunden, und unter Wasser so lange ausgeknetet, bis er ganz farblos geworden ist. Dann wird er bei 110° C. getrocknet, gepulvert, und mit salzsäurehaltigem Wasser, Alkohol und Aether ausgezogen.

S y n t o n i n .

Syn. Muskelfibrin.

Vorkommen und Eigenschaften.

Das Syntonin ist der wesentlichste Bestandtheil der Muskelfasern der quergestreiften Muskeln, findet sich aber auch in den sogenannten glatten Muskeln des Magens, Darmcanals und der Harnblase, und in allen contractilen Geweben.

Im feuchten Zustande stellt das Syntonin eine cohärente, elastische, schneeweisse Masse dar, die in Kalkwasser und verdünnten Alkalien leicht löslich ist; die Auflösung in Kalkwasser gerinnt beim Kochen wie Albumin. Aus dieser Auflösung, sowie auch aus der in Alkalien, wird es durch concentrirte Lösungen neutraler Alkalisalze präcipitirt.

Auch in Essigsäure und salzsäurehaltigem Wasser von $\frac{1}{10}$ Procent Säuregehalt löst sich das Syntonin auf, dagegen ist es in Salpeterwasser unlöslich. Die alkalischen Auflösungen des Syntonins werden durch

Salpeter
Chloro

Da
salzsäure
Flüssigkeit
einer o
aber in
Wasser.

Pa
centese
gefunde
den Gal
ches au
schwanc
des Syn
löslichk

In
unseren
in Alko
lösliche

Ma
dem ma
ein Lein
bis das
Säckche
elastisch
der Pfla

Da
Wasser
Alkalien
säure g
und win

De
knetbar
Albumin
einstimm

Da

Salpetersäure und Chromsäure gefällt, ebenso beim Kochen damit durch Chlorcalcium und schwefelsaure Magnesia.

Darstellung. Mit Wasser erschöpftes fettarmes Fleisch wird mit salzsäurehaltigem Wasser ausgezogen, der Auszug filtrirt, und die saure Flüssigkeit durch ein Alkali neutralisirt, wobei die ganze Flüssigkeit zu einer opalisirenden Gallerte erstarrt, allmählich setzt sich das Syntonin aber in weissen Flocken zu Boden, abfiltrirt wird es durch Behandlung mit Wasser, Alkohol und Aether gereinigt. Darstellung.

Parasyntonin. Dieses Albuminat wurde in einer durch Thoracentese aus der Brusthöhle eines Tuberculösen entleerten Flüssigkeit aufgefunden. Dieselbe erstarrte alsbald nach der Entleerung zu einer zitternden Gallerte, allmählich setzte sich aber ein Gerinnsel zu Boden, welches auf dem Filter zu einer papierähnlichen weissen Masse zusammenschwand. Das Parasyntonin stimmt in seinen Eigenschaften mit denen des Syntonins überein, unterscheidet sich aber davon durch seine Unlöslichkeit in Kalkwasser und verdünnten Alkalien. Parasyntonin.

Pflanzenfibrin.

In den Cerealien ist eine Substanz enthalten: der Kleber, der nach unseren bisherigen Kenntnissen aus zwei Albuminaten besteht: aus einem in Alkohol unlöslichen, dem Pflanzenfibrin, und einem in Alkohol löslichen, das man Pflanzenleim genannt hat.

Man erhält den Kleber in grösster Menge aus dem Weizenmehl, indem man selbes mit Wasser zu einem Teige anmacht, diesen hierauf in ein Leinwandsäckchen einbindet, und dann mit Wasser so lange knetet, bis das Stärkemehl und andere Stoffe vollkommen entfernt sind. Im Säckchen bleibt dann zurück der Kleber, eine gelblich-graue, zähe, elastische Masse. Behandelt man den Kleber mit Alkohol, so löst sich der Pflanzenleim auf, und das Pflanzenfibrin bleibt zurück. Kleber.

Das Pflanzenfibrin stellt eine grauweisse, elastisch-zähe, in Wasser, Alkohol und Aether unlösliche Masse dar, die in verdünnten Alkalien leicht löslich ist, und daraus durch Neutralisation mit Essigsäure gefällt wird. Auch in sehr verdünnter Salzsäure ist es löslich, und wird aus diesen Lösungen durch Neutralsalze gefällt. Pflanzenfibrin.

Der Pflanzenleim (Gliadin) ist eine in Alkohol lösliche, zähe, knetbare Masse von einer Zusammensetzung, die mit der der übrigen Albuminate, und namentlich der des Pflanzenfibrins vollkommen übereinstimmt.

C a s e ï n.

Syn. Käsestoff.

Das Casein ist ein wesentlicher Bestandtheil der Milch aller

Säugethiere, und ist darin wahrscheinlich, ähnlich wie dies beim Albumin der Fall ist, unter Beihülfe von freiem Alkali aufgelöst.

Lösliche
Modifica-
tion.

Die lösliche Modification des Caseins stellt im unter 50°C getrockneten Zustande eine bernsteingelbe, geruchlose Masse dar, von fadem, schleimigem Geschmack, die sich in Wasser zu einer gelben schleimigen Flüssigkeit löst, welche sehr rasch in Fäulniss übergeht.

Caseinlösungen gerinnen beim Kochen nicht, in offenen Gefässen aber abgedampft, überziehen sie sich mit weissen Häuten, die weggenommen, sich immer wieder erneuern und aus unlöslich gewordenem Casein bestehen (Milchhaut).

Caseinlösungen werden ferner durch Mineralsäuren, durch Alkohol, Gerbsäure und Metallsalze, ähnlich dem Albumin gefällt, allein sie werden auch, was beim Albumin nicht der Fall ist, durch organische Säuren, namentlich Essigsäure, niedergeschlagen.

Wird Chlorcalcium zu einer Caseinlösung gesetzt und die Flüssigkeit zum Kochen erhitzt, so scheidet sich eine Verbindung von Casein mit Kalk aus. Aehnlich verhält sich schwefelsaure Bittererde.

Verhalten
der Casein-
lösungen
gegen
Lab.

Ein merkwürdiges Verhalten zeigen endlich Caseinlösungen gegen jenen Kälbermagen, den die Zoologen Lab nennen. Bringt man nämlich Caseinlösungen mit Lab in Berührung, so schlägt sich alsbald das Casein nieder, indem es durch ein im Lab, und zwar in der Schleimhaut desselben, enthaltenes Ferment in die unlösliche Modification verwandelt wird. Die Ausscheidung erfolgt am raschesten bei etwa 50°C. Dieses Verhalten charakterisirt das Casein vor allen übrigen Albuminaten, und wird auch praktisch bei der Bereitung der Molken- und Käsefabrikation verwerthet.

Unlösliche
Modifi-
cation.

Die unlösliche Modification oder das geronnene Casein ist frisch gefällt eine weisse flockige Masse, die getrocknet hart, hornartig, gelblich und pulverisirbar wird. Sie ist unlöslich in Wasser, Alkohol und Aether, quillt aber in Wasser etwas auf.

Behandelt man den löslichen Käsestoff mit Alkohol, so wird er undurchsichtig, und bekommt das Ansehen von geronnenem Albumin. Ein Theil löst sich dabei in Alkohol, in noch grösserer Menge beim Kochen. Das gelöste Casein scheidet sich aber beim Erkalten grossentheils wieder aus. Das mit Alkohol behandelte Casein löst sich beim Erwärmen ziemlich leicht in Wasser.

Vor-
kommen.

Vorkommen. Das Casein wurde ausser in der Milch auch in einigen pathologischen Secreten nachgewiesen. Mit dem Casein viele Eigenschaften theilende Albuminate fand man ferner im Eidotter (*Vitellin*) im Blute, im Interstitialsaft der mittleren Arterienhaut, in dem Zellgewebe und Nackenbandes, in allen contractilen Geweben und in der Allantoisflüssigkeit.

Darstel-
lung.

Darstellung. Den löslichen Käsestoff erhält man durch Abdampfen von Milch bei niederer Temperatur, und Behandlung des Rückstands

des mit
Casein
gulum
unlöslic
aus abg
mit Wa
Caseins

Pr
Milch a
genosse
Käse.
änderte
Casein,
aus ebe
Letzter
als wes
worunt
der eig
hängig
Handkä
nisspro

D
nicht a
bei ung
lichst v
geschöp
kann, v
(die Kä
Formen
Letzter
Periode
Eine s
währen
reitung

In
vielen
welche
hat.
durch
Sieden

des mit Aether, bis alles Fett entfernt ist. Man löst das so behandelte Casein in Wasser auf, und schlägt es durch Alkohol nieder. Das Coagulum wird mit Alkohol gewaschen, getrocknet und gepulvert. In der unlöslichen Modification erhält man das Casein durch Fällen des Caseins aus abgerahmter Milch durch Essigsäure, Auswaschen des Niederschlags mit Wasser, Auspressen desselben, und Behandlung des so gewonnenen Caseins, welches noch viel Fett enthält, mit Alkohol und Aether.

Praktische Bemerkungen. Das Casein wird nicht nur in der Milch als eigentlich nährender, d. h. blutbildender Bestandtheil derselben genossen, sondern auch in einer mehr compacten Form, in der Form von Käse. Der Käse besteht im Wesentlichen aus zum grossen Theil veränderten und in kaltem Wasser wieder löslich gewordenen, geronnenen Casein, welches diese Veränderungen während des Reifens erleidet, und aus ebenfalls grossentheils verändertem Fett; in Folge der Zersetzung des Letzteren ebensowohl, wie vielleicht auch des Ersteren sind in dem Käse als wesentliche nie fehlende Bestandtheile flüchtige Fettsäuren enthalten, worunter Buttersäure, Baldriansäure, Caprin- und Capronsäure, wovon der eigenthümliche Geruch und Geschmack des Käses zum Theil abhängig erscheinen. In den schlechteren Käsesorten, wie im sogenannten Handkäse, rührt der Geruch von schwefel- und ammoniakhaltigen Fäulnisproducten her.

Praktische
Bemerkungen.

Käse.

Die Käse werden aus abgerahmter Milch (magere Käse) oder aus nicht abgerahmter (fette Käse) bereitet. Die Milch wird durch Lab bei ungefähr 40° C. coagulirt. Das abgeschiedene Casein wird zur möglichst vollständigen Entfernung der Molken (vgl. S. 530) in Formen geschöpft, die so eingerichtet sind, dass der Rest der Molken abtropfen kann, was man durch Pressen befördert. Hierbei gewinnt der Käsestoff (die Käsematte) allmählich so viel Zusammenhang, dass er aus den Formen herausgenommen und zum Reifen hingestellt werden kann. Letzteres geschieht in kühlen Räumen, Kellern, und es wird während der Periode des Reifens der Käse täglich mit Salz oder Salzlake eingerieben. Eine sorgfältige Entfernung der Molken und eine niedrige Temperatur während der Zeit des sogenannten Reifens sind Hauptbedingung zur Bereitung edler Käsesorten.

Pflanzencasein.

Syn. Legumin.

In den Hülsenfrüchten, den Bohnen, Erbsen und Linsen, ferner in vielen ölreichen Samen, wie den Mandeln, kommt ein Albuminat vor, welches mit dem Casein der Milch alle wesentlichen Eigenschaften gemein hat. Es wird aus seinen Auflösungen durch Lab, durch Essigsäure, durch Alkohol u. s. w. niedergeschlagen, und seine Lösung gerinnt beim Sieden nicht, sondern bildet wie die Milch beim Abdampfen eine sich

Vor-
kommen
und
Eigen-
schaften.

immer wieder erneuernde Haut. Durch längeres Stehen wird sie unter Bildung von Milchsäure sauer.

Darstellung.

Man stellt das Legumin dar, indem man Bohnen, Erbsen oder Linsen in warmem Wasser aufquellen lässt, hierauf zu einem Brei zerreiben mit Wasser verdünnt, das Stärkemehl, die Membranen u. s. w. sich absetzen lässt, und aus der decantirten Flüssigkeit das Pflanzencasein durch Essigsäure fällt.

Globulin.

Syn. Blutcasein, Krystallin.

Vorkommen und Eigenschaften.

Dieses Albuminat ist ein wesentlicher Bestandtheil des Blutes und bildet mit dem Farbstoffe desselben, dem Hämatin, die Blutzellen. Auch in der Krystallinse des Auges ist das Globulin nachgewiesen.

Das Globulin verhält sich im Allgemeinen ähnlich dem Albumin; die differentiellen Charaktere sind folgende:

Unterscheidet sich vom Albumin durch die Fällbarkeit der angesäuerten oder alkalischen Lösungen durch Neutralisation, und durch die vollständige Fällung durch Kohlen säuregas. Hämatokrystallin.

Werden Globulinlösungen erhitzt, so scheiden sich erst bei 93° C. klumpige Coagula aus, während die Flüssigkeit trübe bleibt. Setzt man zu Globulinlösungen einige Tropfen verdünnte Essigsäure, so erfolgt Trübung. Wird die mit Essigsäure versetzte Flüssigkeit mit Ammoniak genau neutralisirt, so erfolgt Gerinnung; ebenso, wenn die mit Essigsäure versetzte Lösung bis auf 50° C. erhitzt wird. Ammoniak bewirkt in Globulinlösungen nichts, wird aber die mit Ammoniak versetzte Lösung mit einer Säure genau neutralisirt, so trübt sich dieselbe stark. Globulinlösungen werden endlich durch Kohlen säuregas vollständig gefällt.

Hämatokrystallin. Man bezeichnet mit diesem Namen einen in den Blutkörperchen der Wirbelthiere vorkommenden eiweissartigen Körper, der unter gewissen Umständen in schönen rothgefärbten Krystallen erhalten werden kann. Die aus dem Blute verschiedener Thiere erhaltenen Krystalle gehören aber verschiedenen Systemen an, und besitzen verschiedene Grade der Löslichkeit; sie sind ferner nicht aschenfrei dargestellt, und ihre rothe Färbung nicht als ihnen eigenthümlich zu betrachten. Löst man sie endlich in Wasser auf, so kann man die Krystalle nicht wieder erhalten. Nach allen diesen Verhältnissen muss es als zweifelhaft erscheinen, ob die unter dem Namen Hämatokrystallin zusammengefassten Stoffe wirklich identisch sind, und da sie überhaupt noch nicht rein dargestellt und einer eingehenderen Untersuchung unterworfen werden konnten, so muss es der Zukunft überlassen bleiben, ihre eigentliche Natur und die aus den übrigen Thatsachen unwahrscheinliche Möglichkeit der Krystallisationsfähigkeit der Albuminate als solcher festzustellen.

Die von dem Hämatokrystallin angegebenen Eigenschaften sind folgende: Seine Lösung gerinnt beim Erhitzen, wird durch Alkohol und Salpetersäure gefällt. Salzsäure und Schwefelsäure bewirken keine Fällung. Essigsäure und Ammoniak lösen die Krystalle leicht, dagegen werden sie von concentrirter Kalilauge nicht gelöst.