Zustandsänderungen des Natriumchlorids in Casein-Natriumchlorid-Wasser-Gemischen

Autor(en): **Gál, S. / Bánkay, D. / Signer, R.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène**

Band (Jahr): **59 (1968)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-982164

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Summary

The amines used in the manufacture of cosmetics cannot be unambiguously determined unless one applies different chromatographic methods. We used high voltage electrophoresis in conjunction with paper- and thin layer chromatography. The results are given in a comparative table.

Bibliographie

1. *Tucker Harold H.:* J. Soc. Cosmetic. Chemist 18 (1967) 609.
2. *Deshusses J.* et *Desbaumes P.:* MLH **49** (1958) 335.
3. *Seiler N.* et *Wiechmann M.:* J. Chromatog. **28** (1967) 351.

Zustandsänderungen des Natriumchlorids in Casein-Natriumchlorid-Wasser-Gemischen

Von *S. Gál, D. Bánkay* und *R. Signer*

Herrn Prof. Dr. *O. Högl* zum 70. Geburtstag

Viele biologische Systeme, darunter eine Reihe von Lebensmitteln, enthalten hochmolekulare Eiweißkörper, niedermolekulare Elektrolyte und, sofern sie nicht vollständig trocken sind, auch Wasser. Zwischen den drei Komponenten bestehen verschiedenartige Wechselwirkungen, die in einer früheren Publikation anhand eines Dreiecksdiagrammes diskutiert wurden (1). In der vorliegenden Arbeit wird über den Zustand des niedermolekularen Elektrolyten in einem einfachen Modellsystem aus Casein, Natriumchlorid und Wasser im Gebiet geringer Wassergehalte berichtet, in dem keine flüssige Phase vorhanden ist.

Erste Untersuchungen, über welche mehrfach berichtet wurde (2, 3), haben gezeigt, daß wasserarmes Casein eine gewisse Natriumchloridmenge zu binden vermag. Diese Bindung konnte mit zwei verschiedenen Verfahren, der Röntgenstrahlbeugung und der Sorption von Wasserdampf, ermittelt werden. Es zeigte sich aber schon bei den ersten, eben erwähnten Arbeiten, daß eine vollständige Absättigung des Proteins mit dem Elektrolyten in den wasserarmen Systemen nur schwer zu erreichen ist. Ausgedehnte neue Untersuchungen, über die hier kurz berichtet wird, haben die Bedingungen erkennen lassen, unter denen sich die Gleichgewichte zwischen den drei Komponenten in absehbarer Zeit einstellen, so daß die Elektrolytbindung durch das Protein nunmehr genau ermittelt werden kann (4).

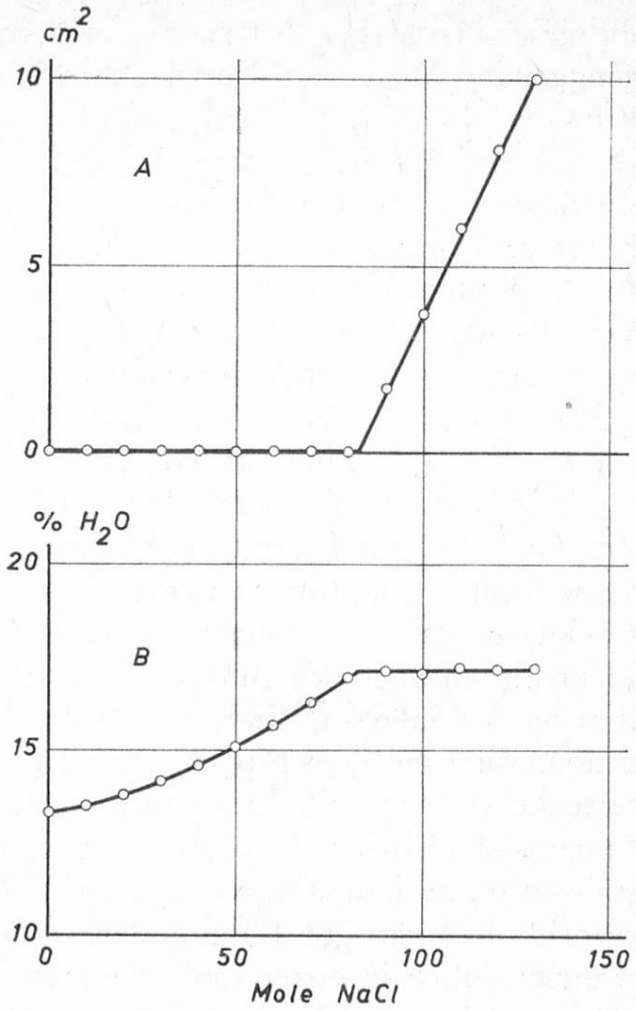
Man geht dabei folgendermaßen vor: Der erste Schritt ist, wie bei den früheren Arbeiten, eine Gefriertrocknung einer wässerigen Caseinsuspension, welche

die gewählte Menge Natriumchlorid in Lösung enthält. Hiebei erfolgt auch bei genügender Menge an Natriumchlorid noch keine vollständige Absättigung des Proteins mit dem Elektrolyten, wie aus Röntgenuntersuchungen erkennbar ist. Der zweite Schritt ist eine Befeuchtung bei 25 ° beim relativen Wasserdampfdruck der gesättigten Kochsalzlösung ($p/p_0 = 0{,}7528$). Hiebei verschwindet das kristallin vorhandene Natriumchlorid in wenigen Tagen, wie ebenfalls mit der Röntgenuntersuchung festgestellt werden kann. Bei dem sich hiebei einstellenden Wassergehalt des Casein-Elektrolyt-Gemisches besitzen die Natrium- und Chlorionen eine ausreichende Beweglichkeit, um die bindungsfähigen Stellen am Protein in einigen Tagen abzusättigen. Der dritte Schritt ist eine rasche Trocknung bei 25 ° im Vakuumexsikkator über Phosphorpentoxid. Hiebei wird die Ionenbeweglichkeit so rasch vermindert, daß ein Ueberschuß des Elektrolyten über den Bindungswert am Protein nicht kristallisieren kann und die Röntgenaufnahmen keine Spur von Interferenzen des Kochsalzgitters aufweisen. In vollständig trockenem Zustand können solche Präparate auch bei großem Ueberschuß des Elektrolyten über den Bindungswert ohne Phasenänderung, also ohne Auskristallisation des Salzes aufbewahrt werden. Der vierte und letzte Schritt ist die Konditionierung bei dem p/p_0-Wert, bei dem die Elektrolytbindung des Proteins untersucht werden soll. Es kommt hiezu das p/p_0-Intervall von 0,50 bis 0,74 in Frage. Bei niedrigeren relativen Wasserdampfdrucken als 0,50 verläuft die Kristallisation zu langsam, wenig über 0,74 geht wieder alles überschüssige Natriumchlorid in gesättigte Lösung über. Das Auskristallisieren des Natriumchlorids, wahrscheinlich in erster Linie die Keimbildung, kann mittels mechanischer Rühreffekte, wie z. B. durch ständiges Rollen, wesentlich beschleunigt werden. Am besten eignet sich hierzu ein zeitweiliges intensives Mahlen bzw. Reiben in einer Mikromühle während etwa 30 Minuten. Die vorliegenden Systeme aus Protein und Elektrolyt haben Aehnlichkeit mit gewissen Lebensmitteln, die nach der Trocknung Zucker in glasigem Zustand enthalten. Auch bei diesen beginnt die Kristallisation erst nach Wiederaufnahme einer gewissen Wassermenge (5).

In der folgenden Abbildung sind die Röntgenbeugungsdaten und Wasserdampfsorptionswerte von 14 Casein-Natriumchlorid-Mischungen mit 0, 10, 20, 30, 40 bis 130 Molen NaCl auf 10^5 g Casein wiedergegeben, die in der obigen Weise behandelt und im vierten Schritt bei $p/p_0 = 0{,}664$ konditioniert wurden. Teil A der Abbildung zeigt die mit dem Philips-Zählrohrinterferenzgoniometer im Winkelbereich $2\,\Theta$ 30,5 bis 32,5 ° beobachteten Intensität des (200) Reflexes des Natriumchlorids, gemessen in cm^2 Peakfläche. (Strahlung Cu Kα; Spannung 40 KV; Stromstärke 24 mA; Schlitze :1°/0,1°/1°; Empfindlichkeit $2{,}10^3$; Zeitkonstante 16; Goniometergeschwindigkeit 0,125 °/Min.; Papiervorschub 400 mm/h). Man sieht, daß die Mischungen mit 0, 10, 20 bis 80 Molen NaCl kein kristallines Kochsalz enthalten, während die elektrolytreicheren Mischungen eine Röntgenstrahlbeugung des kristallinen Salzes ergeben, die mit der kristallinen Elektrolytmenge linear zunimmt. Der Bindungswert als Schnittpunkt der beiden Geraden ergibt sich zu 82 ± 2 Molen Natriumchlorid auf 10^5 g Casein.

Der untere Teil B der Abbildung zeigt die Wassergehalte der 14 Casein-Natriumchlorid-Gemische mit 0 bis 130 Molen Elektrolyt bei dem relativen Wasserdampfdruck p/p_0 von 0,664, bezogen auf das trockene Casein. Etwas über 80 Mole Natriumchlorid werden gebunden und erhöhen die Wasserdampfsorption des Caseins. Bei 90 bis 130 Molen Elektrolyt auf 10^5 g Casein bleibt die Wasserdampfsorption konstant, weil die Natriumchloridmenge, die über den Bindungswert hinaus vorhanden ist, als nicht hygroskopisches, kristallines Kochsalz im Gemisch vorliegt. Der Bindungswert ergibt sich als Schnittpunkt der ansteigenden Kurve mit der horizontalen Geraden zu 82±2 Molen auf 10^5 g Protein und stimmt mit dem Wert aus der Röntgenstrahlbeugung gut überein.

In der folgenden Tabelle sind die mit beiden Methoden bei verschiedenen relativen Dampfdrucken ermittelten Bindungswerte zusammengestellt.



A Röntgenstrahlbeugung von NaCl in Casein-Natriumchlorid-Gemischen.

B Wasserdampfsorption von Casein-Natriumchlorid-Gemischen.

Relativer Wasserdampfdruck	Bindungswerte Mole NaCl auf 10^5 g Casein	
	Aus Röntgenbeugung	Aus Wasserdampfsorption
0,510	53	53
0,598	71	67
0,664	82	82
0,706	99	98
0,738	126	128

Zusammenfassung

Zustandsänderungen des Natriumchlorids in Casein-Natriumchlorid-Wasser-Systemen bei verschiedenen relativen Wasserdampfdrücken wurden mittels Röntgenbeugung und Wasserdampf-Sorptionsmessungen untersucht. Die Bedingungen zur Erreichung von stabilen Gleichgewichten bei Aenderungen des Hydratationszustandes solcher Systeme wurden ermittelt.

Summary

Changes in the state of sodiumchloride in casein-sodiumchloride-water-systems at different relative vapor pressures have been investigated by means of x-ray diffraction and water vapor sorption measurements. Conditions for the attainment of stable equilibriums after changes in the state of hydration of such systems have been determined.

Literatur

1. *Gál S., Signer R.:* Textil-Rundschau **18**, 435—440 (1963).
2. *Gál S., Ludi A., Oswald H. R., Signer R.:* Helv. Chim. Acta **45**, 806—808 (1962).
3. *Gál S., Signer R.:* Makromol. Chem. **69**, 125—130 (1963).
4. Diss. *Denes Bánkay,* Bern 1968. Eine ausführliche Publikation wird in Helv. Chim. Acta 1968 erfolgen.
5. *White G. W., Cakebread S. H.:* J. Fd. Technol. **1**, 73—82 (1966).

Organisch-chemisches Institut der Universität Bern und Forschungs- und Entwicklungs-Abteilung der HACO AG, Gümligen.

Nichtkonventionelle Lebensmittel in einer vom Hunger bedrohten Welt

H. Mohler

Physikalisch-chemisches Institut der Universität Basel

Die zunehmende Ueberbevölkerung der Welt läßt die Gefahr einer Welthungersnot von unvorstellbarem Ausmaß befürchten, wenn nicht durch Steigerung der Nahrungsmittelproduktion mit allen verfügbaren Mitteln und durch Geburtenkontrolle ihr begegnet wird. Sicher ist der Mangel an Eiweiß und Vitaminen in der Welt weit verbreitet. Die unerläßliche Steigerung der Nahrungsmittelproduktion wird sich in erster Linie auf vorhandene Nahrungsquellen zu erstrecken haben, wobei die Eindämmung der riesigen Verluste auf dem Feld, beim Trans-