



Self-Assembled Supramolecular Architectures

Tenside, oder amphiphile Moleküle, sind in unserer Gesellschaft weit verbreitet: Ihr Anwendungsgebiet reicht von Kosmetika bis hin zur Ölbeseitigung. In den meisten Fällen bilden die Tenside selbstorganisierte sphärische Micellen in Wasser. Werden höhere Tensidkonzentrationen in Lösungsmitteln eingesetzt, so können die Moleküle aber weiterhin geordnete Nanoaggregate aufbauen, die als lyotrope Flüssigkristalle (LLCs) bezeichnet werden. Unter den zahlreichen in Gegenwart eines Lösungsmittels (üblicherweise Wasser) gebildeten geordneten LLC-Phasen sind hexagonale, bikontinuierlich-kubische und lamellare. Wegen der Segregation polarer und nichtpolarer Domänen wurde den LLCs in den vergangenen zwanzig Jahren sowohl aus Sicht der Grundlagenforschung als auch hinsichtlich weiterer Anwendungen wie Wirkstofftransport und Nanomaterialien einige Beachtung geschenkt.

Self-Assembled Supramolecular Architectures: Lyotropic Liquid Crystals umfasst sowohl rein wissenschaftliche als auch anwendungsbezogene Aspekte dieser faszinierenden Systeme. In erster Linie werden LLCs aus Lipiden und in dispergierten Phasen (d.h. in einem Überschuss an Wasser) betrachtet, einschließlich biokompatibler Systeme mit potenzielltem Nutzen für den Wirkstofftransport. Die Herausgeber haben eine Mischung aus allgemeinen Übersichten und Berichten über sehr spezifische Fortschritte beim Verständnis von Phasenphänomenen und beim Wirkstofftransport zusammengestellt.

Aktuelle Übersichten zur Modellierung und Charakterisierung von LLCs bieten die Kapitel 1 bzw. 4. Im Zusammenhang mit der Modellierung der LLC-Mesophasen (Kapitel 1) wird auf physikalische und thermodynamische Merkmale von LLC-Selbstassoziationen eingegangen. Besonders nützlich ist die Beschreibung der Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen LLCs und Blockcopolymere. Kapitel 4 stellt dann neue und etablierte Charakterisierungstechniken für LLCs vor, was bezüglich des Studiums der Nanostruktur und Natur dieser Systeme von großer Bedeutung ist. Wer tiefergehende Ausführungen über bestimmte Phasen sucht, wird in Kapitel 2 ein Flussmodell für sowohl thermotrope als auch lyotrope nematische Flüssigkristalle finden; die Bedeutung von Ebenen in der invers-hexagonalen Phase ist in Kapitel 3 illustriert. Weitere Details über dispergierte Phasen liefern die Kapitel 5 und 6. Der Einfluss verschiedener Parameter auf die Selbstorganisation und Morphologie in Lipidpartikeln (wie ISA-somen) ist

gut beschrieben. Vielversprechend erscheint die Temperaturstabilisierung von ISA-somen durch Einlagern in thermoresponsive Polymergele.

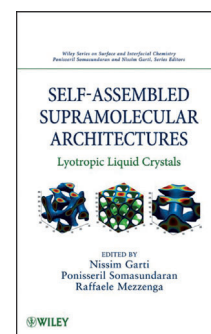
Die übrigen Kapitel konzentrieren sich auf den Einsatz von LLCs, speziell in dispergierter Phase, zum Wirkstofftransport. Die Einführung in Kapitel 9 fasst die Vorteile von LLCs hervorragend zusammen, etwa den Nutzen von Emulsionen und Liposomen in verdünnten Medien, wie sie für solche Transportsysteme vorgegeben sind. Kapitel 8 diskutiert den Einsatz bioverträglicher Lipid-LLCs für den aktivierbaren Wirkstofftransport, insbesondere von Biomakromolekülen (Proteine, DNA) durch Übergänge von einer lamellaren Mesophase in eine nichtlamellare Phase als Antwort auf Temperatur- und pH-Änderungen. Kapitel 9 gibt einen Überblick zu responsiven Systemen für die gezielte Wirkstofffreisetzung mit Lipid-LLCs, und Kapitel 10 behandelt mit der Wechselwirkung von LLCs mit Ober- und Grenzflächen ein Thema, das bezüglich der Auswirkungen eines Wirkstofftransports mit LLCs auf biomedizinisches Gerät und Gewebe wichtig ist. Kapitel 11 knüpft an die Kapitel 5 und 6 an, wobei die dispergierten LLC-Phasen nun unter Gesichtspunkten des Transports von Peptiden zu Zellen mit Rezeptoren des Gehirns betrachtet werden.

Leider kommen Untersuchungen über LLC-Phasen als Template für nanostrukturierte harte und weiche Materialien zu kurz. Einige Details über Synthesen anorganischer Nanopartikel werden in Kapitel 7 gegeben, wichtige Fortschritte bei der Templatsynthese anorganischer wie organischer Systeme bleiben aber unerwähnt. So fehlt ein Verweis auf die industrielle Anwendung von LLCs bei der Entwicklung mesoporöser Silicate wie MCM-41; gleiches gilt für Brinkers Arbeiten über nanoporöse anorganische und Hybridverbindungen sowie für die Arbeiten von O'Brien, Antonietti, Gin und anderen, die LLC-Phasen als Template für organische Polymere nutzten.

Zusammenfasst bietet *Self-Assembled Supramolecular Architectures: Lyotropic Liquid Crystals* einen Überblick zu LLC-Systemen mit Fokus auf dispergierten LLC-Phasen und Wirkstofftransport. Viele, aber nicht alle wichtigen Fortschritte werden ausführlich diskutiert. Das Buch ist daher kein allumfassendes LLC-Kompendium, einige seiner Kapitel sind aber als ausgezeichnete Lektüre für Interessierte auf dem jeweiligen Gebiet zu empfehlen, während andere die Grundlagen und Anwendungen dispergierter LLC-Phasen aus allgemeiner Sicht illustrieren.

Céline Baguenard, C. Allan Guymon
Chemical and Biochemical Engineering
University of Iowa (USA)

DOI: 10.1002/ange.201306362



Self-Assembled Supramolecular Architectures
Lyotropic Liquid Crystals.
Herausgegeben von Nissim Garti, Ponisseril Somasundaran und Raffaele Mezzenga.
John Wiley and Sons, Hoboken, 2012. 392 S., geb., 119.00 €, ISBN 978-0470281758