

Oliver Lade: Charakterisierung, Modellierung und Polymerisation von Mikroemulsionen aus Alkylmethacrylaten. 2001

In dieser Arbeit wird eine systematische Studie zur Mikroemulsionspolymerisation von Alkylmethacrylaten vorgestellt. Als Tenside wurden die nichtionischen n-Alkyl-polyethylenglykolether und die anionischen Tenside Natrium-bis(2-ethylhexyl)sulfosuccinat und Natriumdodecylsulfat eingesetzt. Zunächst erfolgte eine gründliche Charakterisierung der Ausgangsmikroemulsion hinsichtlich Phasenverhalten und Mikrostruktur. Die polymerisierbaren Mikroemulsionen zeigen die gleichen generellen Muster wie die bereits ausführlich untersuchten Modellmikroemulsionen. In dieser Arbeit werden diese Muster mit einem neuartigen phänomenologischen Biegeelastizitätsmodell erklärt. Eine wichtige Voraussetzung für die Aufklärung des Polymerisationsmechanismus ist die Bestimmung der Reaktionskinetik und die Charakterisierung der resultierenden Polymereigenschaften. Für die nichtionischen polymerisierbaren Mikroemulsionen aus Hexylmethacrylat wird die quantitative Beschreibung der Reaktionskinetik mit einem einfachen Modell durchgeführt. Es zeigt sich, dass die Tenside aus ethoxilierten Alkoholen als Radikalüberträger in die Polymerisation eingreifen. Es bilden sich kolloidal stabile Polymerlatices mit Teilchengrößen im nm-Bereich und Molmassen um 10^3 kg/mol. Der Polymerisationsmechanismus anionischer Mikroemulsionen weicht dagegen in Abhängigkeit spezifischer Phasenverhaltensmerkmale von dem einfachen Modell ab. Trotzdem werden auch hier stabile Latexpartikel mit sehr langen Ketten gebildet, wobei jedoch die makroskopischen Eigenschaften der Latexlösung eher durch die kontinuierliche Phase als durch das Polymere bestimmt werden.

In this work a systematic study on the polymerization of alkylmethacrylates in microemulsions is introduced. As surfactants the nonionic n-alkylpolyethyleneglycolether and the ionic surfactants sodium bis-(2-ethylhexyl) sulfosuccinate (AOT) and sodium dodecylsulfate were applied. First an in depth characterization of the starting microemulsions with respect to phase behavior and microstructure was carried out. The polymerizable microemulsions exhibit the same general patterns as the previously extensively studied model microemulsions. In this work these patterns will be explained by a new phenomenological bending elasticity model. An important prerequisite for the explanation of the polymerization mechanism is the determination of the reaction kinetics and the characterization of the resulting polymer. As far as nonionic polymerizable microemulsions consisting of hexylmethacrylate are concerned, the quantitative description of the reaction kinetics is done by a straight forward model. It shows, that the surfactants from ethoxylated alcohols interfere with the polymerization process as radical transmitter. Colloidal stable polymerlaxes are being formed with particle sizes in the nm region and molecular weights of about 10^3 kg/mol. The polymerization mechanism of anionic microemulsions differs from the from the simple behavior of the nonionics depending on specific phase behavior characteristics. Stable latex particles with very long chains, however, are being formed whereas the macroscopic properties of the latex solution are determined more by the continous phase than by the polymer.