

5. Anwendung von Tensidmizellen

Die Eigenschaft von Mizellen, gelöste Substanzen selektiv zu binden bzw. zu solubilisieren, kann für die Reinigung und Stofftrennung genutzt werden kann.

5.1 Mizellare Chromatographie

Tenside bei Konzentrationen oberhalb der CMC können als mobile Phase in der Flüssigchromatographie (MLC) verwendet werden. Die Mizelle ermöglicht hydrophobe und elektrostatische Wechselwirkung mit den gelösten Analyten und den Verzicht auf organische Lösungsmittel als mobile Phase [45].

Der Nachteil der Mizellarchromatographie ist die niedrige Kapazität der mobilen Phase im Vergleich mit traditionellen Lösungsmitteln. Das Problem wurde durch Zugabe kleiner Mengen organischer Lösungsmittel (z.B. 3% Propanol) und Erhöhung der Temperatur (bis 40°C) gelöst. Ein Vorteil der Mizellarchromatographie ist die bessere Selektivität. Diese Methode ist für die Trennung von Aminosäuren, die Bestimmung von anorganischen Anionen, die Bestimmung von Nitrit und Nitrat im Abwasser geeignet.

5.2 Elektrokinetische mizellare Chromatographie

Für die elektrokinetische mizellare Chromatographie (MEKC) wird vorausgesetzt, dass die Mizellen geladen sind. Kationische bzw. anionische Tenside werden als mizellare Pseudophasen eingesetzt. Mit einem Teil des nichtionischen Analyten bewegen sie sich im elektrischen Feld mit einer Geschwindigkeit, die proportional dem Verhältnis Ladung zu Größe der Mizelle ist, an einem Detektor vorbei zur Gegenelektrode. Getrennt werden können die nichtionischen gelösten Substanzen durch ihre unterschiedlichen Wasser / Mizelle-Verteilungskoeffizienten [46]. Anionische Mizellen migrieren entgegengesetzt zu der elektroosmotischen Strömung (EOF). Die EOF Geschwindigkeit ist höher als die elektrophoretische von anionischen Mizellen, die die Kapillare bedecken. Das führt dazu, dass sich die anionischen Mizellen in Richtung Kathode bewegen. Bei der Verwendung von kationischen Mizellen ist die Kapillarwand bedeckt mit den positiv geladenen Tensidmolekülen, was zu einer Strömung in die umgekehrte Richtung führt. Deshalb ist es wichtig, eine Umpolung der Elektroden vorzunehmen, um die Elution mit kationischen Mizellen des nicht-ionischen

Analyten abzusichern.

SDS-MEKS wird z.B. für die Trennung von Phenolen, DNA, Antibiotika, Vitaminen, Aminosäuren angewendet.

5.3 Mizellare Katalyse

Tensidlösungen bei den Konzentrationen oberhalb der CMC können zahlreiche Reaktionen katalysieren, z.B. die Hydrolyse von Estern, Orthoestern, Phosphaten, Sulfaten, Phosphonaten, die Aminolyse von p-Nitrophenylacetat [47]. An der Mizelloberfläche reichern sich eine oder mehrere Komponenten an, so dass ein Polarisationsgradient entsteht. Diese können auch als Phasentransferkatalysatoren für die Reaktionen, die normalerweise in wasserfreien Medien ablaufen, in einem wässrig-organischen System verwendet werden. So lassen sich z.B. Alkylbromide in Gegenwart geringer Mengen CTAB mit einer Alkalicyanidlösung in die entsprechende Nitrile überführen [45]. In der Arbeit [48] wurde die Wirkung von Tensiden auf Dissoziation von NO aus Diazoniumdiolat-Ionen beschrieben.

5.4 Admizellare Katalyse

Ähnlich wie im Fall von Mizellen in Lösung, adsorbieren die Tensid-Aggregate gelöste Substanzen in ihren hydrophoben Inneren, das aus Alkylketten gebildet wird.

In der Arbeit [49] wird die saure Hydrolyse von Trimethylorthobenzoat in Anwesenheit von katalytisch aktiven SDS-Aggregaten betrachtet. Die Aggregate haben katalytische Aktivität, vergleichbar mit der von SDS-Mizellen. Der Unterschied zu der mizellaren Katalyse besteht darin, dass die Konzentration des Tensides wesentlich geringer ist als die CMC und dass die Aggregate sich nicht nur in der Lösung befinden, sondern auch im adsorbierten Zustand auf porösem, aktiviertem Al-Oxid-Pulver.



Das Reaktionsprodukt wird in den Aggregaten adsorbiert und das Reaktionsgleichgewicht wird in Richtung zur Methylbenzoat-Bildung hin verschoben.

Die **Abb. 60** stellt die Abhängigkeit der Geschwindigkeitskonstante von der SDS-Oberflächenkonzentration bei verschiedenen pH-Werten dar [49].

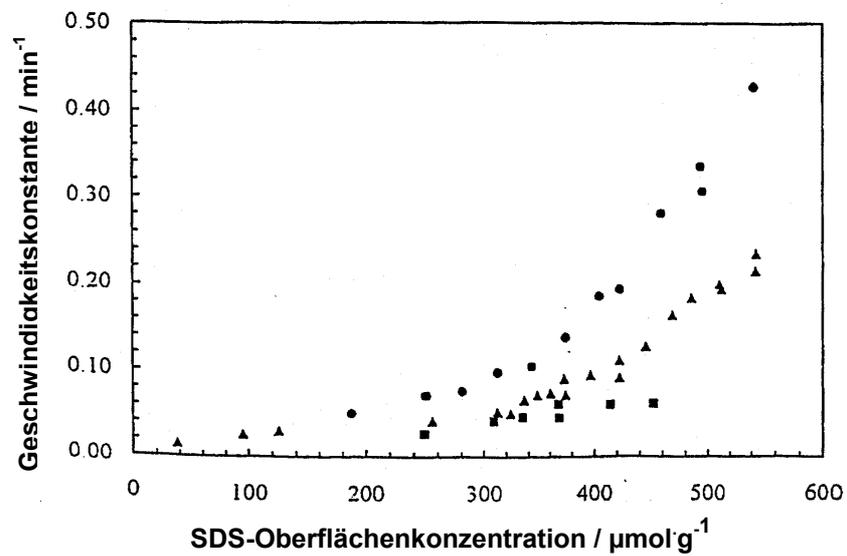


Abb. 60 SDS-Konzentrationsabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstante der Methylbenzoat-Bildung
●pH 4,6, ▲pH 5,4, ■ pH 6,1 [48]