

1. Einleitung und Aufgabenstellung

Für die Validierung von Oberflächenspannungsmessungen sind dringend Tensid-Referenzmaterialien erforderlich, um die Richtigkeit der Messung überprüfen zu können. Diese Referenzmaterialien stehen jedoch zur Zeit auch international nicht zur Verfügung. Deshalb werden in der BAM große Anstrengungen unternommen, diese Tensid-Referenzmaterialien zu entwickeln.

Die Richtigkeit eines Analysenverfahrens ist die qualitative Bezeichnung für das Ausmaß der systematischen Abweichung des erhaltenen Analysenergebnisses vom wahren Wert. Der Mittelwert wird dadurch einseitig verschoben. Dabei kann der wahre Wert außerhalb des Bereiches der Zufallstreuung liegen. Systematische Abweichungen äußern sich in einem additiven bzw. multiplikativen Einfluss. Der Nachweis der systematischen Abweichung erfolgt durch Vergleich mit einem Referenzwert. Ein zertifiziertes Referenzmaterial liefert den erforderlichen Referenzwert.

Eine wichtige Anforderung an Tensid-Referenzmaterialien ist die zeitliche Konstanz der Grenzflächenaktivität, d.h. die Oberflächenspannung bzw. die Doppelschichtkapazität muss während der Messung konstant bleiben. Trotz Hochreinigung und hoher Lösungskonzentration zeigen einige Tenside jedoch einen Zeitgang beider genannten Messgrößen während der Messung.

Im Rahmen der Entwicklung von Tensid-Referenzmaterialien sollte deshalb die Ursache dieser Zeitgänge durch systematische Untersuchungen ermittelt werden. Es wurde die Zeitabhängigkeit der Doppelschichtkapazität von ausgewählten neutralen und anionischen Tensiden an der Grenzfläche Quecksilber / Elektrolyt in Abhängigkeit von der Temperatur und der Art des Elektrolyten untersucht.

In chemischen Datenbanken sind bisher keine Angaben über Adsorptionsparameter von Tensiden enthalten, obwohl sie für die Charakterisierung der Tenside unbedingt erforderlich sind. Für hochgereinigte Tenside (grenzflächenchemische Reinheit), die für Tensid-Referenzmaterialien vorgesehen sind, sollen erstmals Adsorptionsparameter (Adsorptionsenergie, Wechselwirkungsenergie) aus dem Konzentrationsgang der Oberflächenspannung berechnet werden. Diese Untersuchungen stellen einen Beitrag dar für die Erstellung von Tensid-Referenzdaten im Rahmen des Aufbaus einer bisher weltweit ersten Reinsttensid-Datenbank.

Im folgenden Kapitel wird die Mizellbildung in der Tensidlösung sowie die Änderung der physikalisch-chemischen Eigenschaften in der Nähe der kritischen Mizellkonzentration

beschrieben. Mizellen können sich aber auch an Grenzflächen bilden und hier als neue Art von Adsorptionsschichten betrachtet werden. Für Adsorptionsschichten an der Grenzfläche Wasser-Luft wird dargestellt, wie man aus dem Konzentrationsgang der Oberflächenspannung Adsorptionsparameter berechnen kann.

Reinigungsverfahren von Tensiden sind Gegenstand des dritten Kapitels. Die für die Adsorptionsuntersuchungen benutzten Messverfahren, nämlich Impedanzmesstechnik und Messtechnik für die Oberflächenspannungsmessung, werden beschrieben.

Im vierten Kapitel wird über den Nachweis der Bildung der Grenzflächenmizellen verschiedener Form an der Grenzfläche Quecksilber / Elektrolyt mittels Doppelschichtkapazitäts-Zeit-Abhängigkeit berichtet. Für die Grenzfläche Wasser-Luft wurden aus dem Konzentrationsgang der Oberflächenspannung relevante Adsorptionsparameter ermittelt.

Im letzten Kapitel werden einige Anwendungsmöglichkeiten der Tensidmizellen aufgezeigt.