MICROEMULSION FORMATION BY MIXED ANIONIC AND CATIONIC SURFACTANTS

Ms. Manisa Ubolsuk

A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of the Requirements
For the Degree of Master of Science
The Petroleum and Petrochemical College, Chulalongkorn University
in Academic Partnership with
The University of Michigan, The University of Oklahoma,
And Case Western Reserve University
2003

ISBN 974-17-2286-9

Thesis Title:	Microemulsion Formation by Mixed Anionic and Cationic Surfactants.
By:	Ms. Manisa Ubolsuk
Program:	Petrochemical Technology
Thesis Advisor:	Dr. Boonyarach Kitiyanan
	Prof. David A. Sabatini

Accepted by the Petroleum and Petrochemical College, Chulalongkorn University, in partial fulfilment of the requirements for the Degree of Master of Science.

K. Bunyakiat.

.....

College Director

(Assoc. Prof. Kunchana Bunyakiat)

Thesis Committee:

Boonyarach Kitiyanan

.....

(Dr. Boonyarach Kitiyanan)

.....

(Prof. David A. Sabatini)

Sumaeth Chavadej

.....

(Assoc. Prof. Sumaeth Chavadej)

Pramoch R.

.....

(Asst. Prof. Pramoch Rangsunvigit)

บทคัดย่อ

มณิศา อุบลสุข: การเกิดไมโครอิมัลชันโดยการผสมระหว่างสารลดแรงตึงผิวชนิดแคทไอออนและชนิดแอนไอออน (Microemulsion Formation by Mixed Anionic and Cationic Surfactants) อ.ที่ปรึกษา : ศ.เดวิด เอ ซาบาตินี และ ดร.บุนยรัชต์ กิติยานันท์ 66 หน้า ISBN 974-17-2286-9

สารผสมระหว่างสารลดแรงตึงผิวชนิดแคทไอออนและชนิดแอนไอออนมีการส่งเสริมการทำงานร่วมกันแต่มีข้อเสียคือโดยทั่วไปต้องเติมแอลกอฮอล์ในการเกิดไมโครอิมัลชันโดยการผสมระหว่างสารลดแรงตึงผิวชนิดแคทไอออน และชนิดแอนไอออนเพื่อป้องกันการตกตะกอน ในงานวิจัยนี้ศึกษาบทบาทรูปร่างโมเลกุลของสารลดแรงตึงผิวในการผสมระหว่างสารลดแรงตึงผิวชนิดแคทไอออนและชนิดแอนไอออนโดยปราศจากแอลกอฮอล์ และเนื่องจากการผสมระหว่างสารลดแรงตึงผิวชนิดแคทไอออนและชนิดแอนไอออนตกตะกอนง่าย ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาแผนภาพแสดงการเปลี่ยนสถานะของตะกอน ลักษณะของไมโครอิมัลชันสำหรับระบบ SDS-DTAB, SDS-CTAB, SDS-DDAB, SDS-DTDACl, DTAB-AOT, DTAB-AMA, DTAB-AAY; และ DTAB-8390 ถูกศึกษาโดยใช้ปริมาณเท่ากันของน้ำและ hexane ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส สารผสมระหว่างสารลดแรงตึงผิวชนิดแคทไอออนและแอนไอออนซึ่งมีรูปร่างโมเลกุลแตกต่างกันสามารถป้องกันการตกตะกอนและทำให้เกิดไมโครอิมัลชันโดยปราศจากแอลกอฮอล์ได้ดังสมมติฐาน นอกจากนั้นสัดส่วนของสารลดแรงตึงผิวชนิดแคทไอออนและชนิดแอนไอออนเข้าใกล้หนึ่งสำหรับสารลดแรงตึงผิวชนิดโมโนวาเลนท์ เมื่อใช้น้ำมันที่มีความเป็นไฮโดรโฟบิคเพิ่มขึ้น จาก TCE เป็น hexane เป็น hexadecane มิดเดิลเฟสไมโครอิมัลชันสำหรับการผสมระหว่างสารลดแรงตึงผิวชนิดแคทไอออนและชนิดแอนไอออนชนิดไดวาเลนท์และโมโนวาเลนท์เกิดที่สัดส่วน 2:1 ของสารลดแรงตึงผิวชนิดแคทไอออนและชนิดแอนไอออน ซึ่งจากการศึกษานี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเกิดไมโครอิมัลชันโดยการเลือกใช้รูปร่างของสารลดแรงตึงผิวให้เหมาะสม

ABSTRACT

4471013063 : PETROCHEMICAL TECHNOLOGY PROGRAM
Manisa Ubolsuk: Microemulsion Formation by Mixed Anionic and Cationic Surfactants
Thesis Advisors: Prof. David A. Sabatini and Dr. Boonyarach Kitiyanan, 66 pp. ISBN 974-17-2286-9
Keywords : Precipitation/ Microemulsion/ Anionic and Cationic Surfactant/ Mixtures

Anionic and cationic surfactant mixtures typically show synergistic behavior. For microemulsion formation, alcohol is normally added to the system as a cosurfactant in anionic and cationic surfactant mixtures to avoid precipitation or formation of other rigid surfactant structures. This research investigated the role of surfactant structure in formulating alcohol-free anionic and cationic microemulsions. Since anionic and cationic surfactant mixtures are easily precipitated, the precipitation phase diagram was also investigated. Microemulsion phase behavior was studied for SDS-DTAB, SDS-CTAB, SDS-DDAB, SDS-DTDACl, DTAB-AOT, DTAB-AMA, DTAB-AAY, and DTAB-Dowfax8390 systems in equal volumes of water and hexane at 25°C. As expected, anionic and cationic surfactant mixtures having asymmetric tails successfully avoided liquid crystal formation and formed an alcohol-free middle phase microemulsions. Furthermore, the molar ratio of cationic to anionic surfactant approached one for monovalent surfactants with increasing oil hydrophobicity (i.e. from TCE to hexane to hexadecane). For a mixed monovalent cationic and divalent anionic surfactant, the middle phase microemulsion was formed at a 2:1 mole ratio of cationic:anionic surfactant. This knowledge will helpful in formulating microemulsions by manipulation of the surfactant structure of mixed anionic and cationic surfactants.

ACKNOWLEDGEMENTS

My first great appreciation goes to Prof. David A. Sabatini, who is my thesis advisor, for his guidance, discerning discussion and encouragement throughout my work. Without his professional advice, this thesis would never have been successful. I would also like to express my great gratitude to Tuan Doan and Edgar Acosta for their discussions and suggestions.

I would like to give my gratefulness to Dr.Boonyarach Kitiyanan to be my advisor. Thanks are also extended to Chantra and Ummarawadee, two doctoral students, and Anuradee, graduate student for their willing help, suggestions and discussions along the way doing the research.

I would also like to acknowledge Assoc. Prof. Sumaeth Chavadej and Asst. Prof. Pramoch Rangsunvigit for their kind advice and serving as my thesis committee.

I would like to thank Postgraduate Education and Research Programs in Petroleum and Petrochemical Technology (PPT Consortium) for partially fund.

I would like to take this opportunity to thank all off my friends for their friendly help, cheerfulness, and encouragement.

Finally, I would like to express my gratitude to my parent for their understanding and support.

TABLE OF CONTENTS

LIST OF TABLES

LIST OF FIGURES

FIGURE **PAGE**