FOAMING PROPERTIES OF ANIONIC SURFACTANT IN THE PRESENCE OF CALCIUM SOAP PRECIPITATES

Ms. Jaruwan Muenthongchin

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
2001

ISBN 974-13-0700-4

Thesis Title	:	Foaming Properties of Anionic Surfactant in the Presence of Calcium Soap Precipitates
By	:	Ms. Jaruwan Muenthongchin
Program	:	Petrochemical Technology
Thesis Advisors	:	Prof. John F. Scamehorn
		Asst. Prof. Nantaya Yanumet

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:

John Scamehorn .....

(Prof. John F. Scamehorn)

N. Yanumet .....

(Asst. Prof. Nantaya Yanumet)

Chintana Saiwan .....

(Assoc. Prof. Chintana Saiwan)

ABSTRACT

4271004063 : PETROCHEMICAL TECHNOLOGY PROGRAM
Jaruwan Muenthongchin: Foaming Properties of Anionic Surfactant in the Presence of Calcium Soap Precipitates. Thesis advisors: Prof. John F. Scamehorn and Asst.Prof. Nantaya Yanumet, 65 pp ISBN 974-13-0700-4
Keywords : Foam/ Anionic surfactant/ Calcium soap precipitate

Calcium soaps are believed to act as an antifoamer for other surfactants. They were the first compounds to be used as the antifoamer in low foaming detergent products. However, despite the importance of calcium soaps, there have not been many studies on the antifoaming behaviors and the mechanism by which calcium soaps reduce foam is still unclear. In previous work, calcium soaps with alkyl chain C_8-C_{18} were found to give an antifoaming effect on SDS solution only at the concentration below CMC and only when calcium soaps are present in the form of insoluble precipitates. In this work, the effect of calcium soaps with alkyl chain C_{12}-C_{22} on the foamability and foam stability of SDS solution was studied and the contact angles of SDS solution on the calcium soap surfaces were measured to verify the antifoaming mechanism for this system. The results of foam stability of SDS solution were in agreement with the results of contact angle measurement. Only calcium soap with alkyl chain C_{22} which has a contact angle > 90^o gives the antifoaming effect on SDS solution and the bridging-dewetting antifoaming mechanism is proposed for this system.

บทคัดย่อ

จารุวรรณ เหมือนทองจีน : การเกิดฟองของสารลดแรงตึงผิวประจุลบที่มีเกลือแคลเซียมของกรดไขมัน (Foaming Properties of Anionic Surfactant in the Presence of Calcium Soap Precipitates) อ. ที่ปรึกษา : ศ.ดร.จอห์น เอฟ สเคมีฮอร์น และ ผศ.ดร.นันทยา ยานุเมศ 65 หน้า ISBN 974-13-0700-4

เกลือแคลเซียมของกรดไขมันเป็นสารประกอบชนิดแรกที่เชื่อว่าทำหน้าที่ลดฟองในผลิตภัณฑ์ผงซักฟอก ถึงแม้ว่าสารดังกล่าวจะมีความสำคัญ ปัจจุบันความรู้และความเข้าใจในพฤติกรรมและกลไกการลดของโฟมก็ยังไม่ชัดเจน จากผลงานก่อนหน้านี้พบว่า เกลือแคลเซียมของกรดไขมันอิ่มตัวที่ประกอบด้วยคาร์บอนอะตอม 8-18 ตัว มีผลในการลดฟองของสารละลายโซเดียมโดเดซิลซัลเฟตซึ่งเป็นสารลดแรงตึงผิวประจุลบที่ความเข้มข้นต่ำกว่าซีเอ็มซีเท่านั้น และเมื่อมีตะกอนของเกลือแคลเซียมเหลืออยู่ในสารละลาย

สำหรับงานวิจัยนี้ ได้มีการศึกษาผลของเกลือแคลเซียมของกรดไขมันอิ่มตัวที่ประกอบด้วยคาร์บอนอะตอม 12-22 ตัว ต่อความสูงเริ่มต้นและเสถียรภาพของฟองของสารละลายโซเดียมโดเดซิลซัลเฟต และนอกจากนี้มุมสัมผัสของสารละลายโซเดียมโดเดซิลซัลเฟตบนพื้นผิวของเกลือแคลเซียมก็ได้มีการศึกษาในงานวิจัยนี้ด้วยเพื่อพิสูจน์กลไกการลดของโฟม จากผลการทดลองพบว่ามีความสอดคล้องกันระหว่างผลของการวัดมุมสัมผัสและการทดสอบคุณสมบัติของฟอง เกลือแคลเซียมของกรดไขมันที่ประกอบด้วยอะตอมคาร์บอน 22 ตัว ที่มีมุมสัมผัสมากกว่า 90° เท่านั้นที่ทำหน้าที่ในการลดฟอง และผลการทดลองยังเป็นการยืนยันว่าตะกอนของเกลือแคลเซียมของกรดไขมันอิ่มตัวดังกล่าวสามารถลดฟองของสารละลายโซเดียมโดเดซิลซัลเฟตโดยกลไกบริจจิ้ง-ดีเวตติ้ง

ACKNOWLEDGEMENTS

This work would not have been possible without the assistance of the following individuals.

First of all, the author is deeply indebted to Professor John F. Scamehorn and Asst.Prof. Nantaya Yanumet, her thesis advisors, for providing useful recommendations, creative comments, and encouragement throughout the course of her work.

The author would like to thank Assoc.Prof. Chintana Saiwan for her kind advice and for being on the thesis committee.

Special thanks to all of the Petroleum and Petrochemical College's staff.

Finally, the author would like to take this opportunity to thank PPC Ph.D. students and all her PPC friends for their friendly help, cheerfulness, creative suggestions, and encouragement. The author had the most enjoyable time working with them all. The author is also greatly indebted to her parents and her family for their support, love, and understanding.

TABLE OF CONTENTS

LIST OF TABLES

LIST OF FIGURES

FIGURE **PAGE**