CONTACT ANGLE OF SURFACTANT SOLUTIONS ON PRECIPITATED SURFACTANT SURFACES

Mr. Nimit Dechabumphen

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
2000

ISBN 974-334-140-4

I19296708

Thesis Title	:	Contact Angle of Surfactant Solutions on Precipitated Surfactant Surfaces
By	:	Mr. Nimit Dechabumphen
Program	:	Petrochemical Technology
Thesis Advisors	:	Prof. John F. Scamehorn
		Asst. Prof. Chintana Saiwan

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

..... College Director
(Prof. Somchai Osuwan)

Thesis Committee:

.....
(Prof. John F. Scamehorn)

.....
(Asst. Prof. Chintana Saiwan)

.....
(Dr. Pramoch Rangsunvigit)

431691

ABSTRACT

4171020063: PETROCHEMICAL TECHNOLOGY PROGRAM
KEYWORD: Contact Angle/ Wettability/ Soap Scum

Nimit Dechabumphen: Contact Angle of Surfactant Solutions on Precipitated Surfactant Surfaces. Thesis Advisors: Prof. John F. Scamehorn and Asst. Prof. Chintana Saiwan.

67 pp ISBN 974-334-140-4

The contact angle of a saturated aqueous surfactant solution onto the precipitate of that surfactant was measured by using the sessile drop method. The surfactants used in this study were the sodium and calcium salts of alkyl sulfates (C_{12}, C_{14} and C_{18}), alkyl trimethylammonium bromides (C_{14}, C_{16} and C_{18}), fatty acids (C_{12} and C_{16}) and the calcium salts of fatty acids (C_8 and C_{12}). The sodium and calcium salts of alkyl sulfates have advancing contact angles (46° to 96°) higher than those of alkyl trimethylammonium bromides (0° to 34 °). The measured advancing contact angles for several surfactant solutions did not substantially change with varying surfactant/counterion ratios; therefore, the precipitating counterion concentration (e.g., water hardness) will have little effect on the wettability. The contact angles of fatty acid solutions, which varied in pH from 4.0 to 10.0, did not show any dependence on pH. It was found in this study that the contact angles of saturated calcium dodecanoate solutions containing a second subsaturated surfactant (NaDS) decreased when increasing NaDS concentrations until reaching the CMC. These results show that a second surfactant can act as a wetting agent in these saturated surfactant systems.

บทคัดย่อ

นิมิต เตชะบำเพ็ญ : มุมสัมผัสของสารละลายของสารลดแรงตึงผิวบนพื้นผิวตะกอนของสารลดแรงตึงผิว (Contact angle of surfactant solutions on precipitated surfactant surfaces.) อ. ที่ปรึกษา : ศาสตราจารย์ จอห์น เอฟ สเคมีฮอร์น และ ผศ. จินตนา สายวรรณ์ 69 หน้า

มุมสัมผัสของสารละลายอิ่มตัวของสารลดแรงตึงผิวบนพื้นผิวของตะกอนของสารลดแรงตึงผิวชนิดนั้นๆ ถูกวัดโดยใช้วิธีเซสไซล์ดรอป ชนิดของสารลดแรงตึงผิวที่ศึกษาได้แก่ เกลือโซเดียม และเกลือแคลเซียมของสารซัลเฟต (ซี 12, ซี 14, และ ซี 18), เกลือโบรไมด์ของสารไตรเมททิวแอมโมเนียม (ซี 14, ซี 16, และ ซี 18), กรดไขมัน (ซี 12, และ ซี 16),เกลือแคลเซียมของกรดไขมัน (ซี 8 , และ ซี 12) เกลือโซเดียม และเกลือแคลเซียมของสารซัลเฟต มีค่ามุมสัมผัสระหว่าง 46° และ 96° ซึ่งสูงกว่าเกลือโบรไมด์ของสารไตรเมททิวแอมโมเนียมที่มีค่ามุมสัมผัสระหว่าง 0° และ 34° ค่ามุมสัมผัสที่วัดได้จากสารละลายลดแรงตึงผิวหลายชนิดเปลี่ยนแปลงไม่มากเมื่อเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนของสารลดแรงตึงผิวต่อประจุที่จับตัว ดังนั้นความเข้มข้นของประจุที่จับตัว (เช่น ความกระด้างของน้ำ) จึงมีผลกระทบเพียงเล็กน้อยต่อความสามารถในการทำให้พื้นผิวเปียก มุมสัมผัสของสารละลายกรดไขมันซึ่งมีค่าความเป็นกรดด่างอยู่ในช่วง 4.0 ถึง 10.0 ไม่ได้ขึ้นอยู่กับค่าความเป็นกรดด่างของสารละลาย ในการศึกษานี้ได้ถูกค้นว่ามุมสัมผัสของสารละลายอิ่มตัวของเกลือแคลเซียมของกรดไขมันซี 12 ซึ่งประกอบด้วยสารลดแรงตึงผิวชนิดที่สอง (โซเดียม โดเดซิลซัลเฟต) ที่มีความเข้มข้นต่ำกว่าความเข้มข้นอิ่มตัว ลดลงเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของโซเดียม โดเดซิลซัลเฟต จนกระทั่งถึงค่าซีเอ็มซี ผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าสารลดแรงตึงผิวชนิดที่สองสามารถทำหน้าที่เป็นสารช่วยทำให้เปียกในระบบสารละลายลดแรงตึงผิวเหล่านี้

ACKNOWLEDGEMENTS

Professor John F. Scamehorn enrolled this topic and was my US advisor. It has been a privilege to work with such a dedicated and resourceful person.

Dr. Chintana Saiwan who was my Thai-Advisor. I would like to thank her for helping in the experiments and for the many useful suggestions.

Audio staff of the college that help me take the photograph.

My family, and my friends.

TABLE OF CONTENTS

CHAPTER PAGE

LIST OF TABLES

TABLE **PAGE**

TABLE **PAGE**

TABLE **PAGE**

TABLE **PAGE**

TABLE **PAGE**

LIST OF FIGURES

FIGURE **PAGE**