POLYMER FROM HIGH INTERNAL PHASE EMULSION FOR CO_2 ADSORPTION - EFFECT OF BIOPOLYMER LOADING

Supparoek Jaroensin

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,
Case Western Reserve University, and Institut Français du Pétrole
2012

Thesis Title:	Polymer from High Internal Phase Emulsion for CO_2 Adsorption: Effect of Biopolymer Loading
By:	Supparoek Jaroensin
Program:	Petroleum Technology
Thesis Advisors:	Assoc. Prof. Chintana Saiwan Prof. Paitoon Tontiwachwuthikul

---

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

..... Dean
(Asst. Prof. Pomthong Malakul)

Thesis Committee:

.....
(Assoc. Prof. Chintana Saiwan)

.....
(Prof. Paitoon Tontiwachwuthikul)

.....
(Asst. Prof. Manit Nithitanakul)

.....
(Dr. Panya Wongpanit)

ABSTRACT

5373025063 : Petroleum Technology Program
Supparoek Jaroensin: Polymer from High Internal Phase Emulsion for CO_2 Adsorption - Effect of Biopolymer Loading
Thesis Advisor: Assoc. Prof. Chintana Saiwan and Prof. Paitoon Tontiwachwuthikul. 58 pp.
Keywords: Biopolymer/PolyHIPE/CO_2 adsorption

Effect of biopolymer on polymer obtained from high internal phase emulsion (HIPE) polymerization was studied for CO_2 adsorption. Divinylbenzene monomer and 20 %wt of mixed surfactants composed of sorbitan monolaurate (Span 80), dodecylbenzenesulfonic acid (DDBSS) and cetyltrimethylammonium bromide (CTAB) were used to in the emulsion preparation. The amount of biopolymer was varied 0, 7, 11, 16 and 23 wt%. The results showed that firstly when the addition of biopolymer was more than 23 wt%, the phase separation occurred. Secondly, the surface morphology of polyHIPE after loading biopolymer showed a highly interconnected pore network structure and biopolymer dispersed around the polyHIPE even some pieces of them agglomerated in the same pore. Thirdly, the decomposition temperature of polyHIPE increased slightly when increased wt% of biopolymer. When the amount of mixed surfactant was increased to 20 wt%, 23 wt% and 25 wt%, more biopolymer can be added into the polyHIPE. Furthermore, biopolymer in a solution form (dissolved biopolymer in acetic acid) was also used to improve amount of loading in polyHIPE. The amount of biopolymer solution was varied 30, 50, 70, 100, 120 and 150 wt% respective to weight of monomer. The result of FTIR showed the important peak of amines and the SEM results showed that the size of secondary pore became smaller and increase the amount of polyHIPE texture. Finally, the decomposition temperature was increased slightly when increased wt% of biopolymer solution.

บทคัดย่อ

ศุภฤกษ์ เจริญศิลป์ : พอลิเมอร์ที่ได้จากวิธีการเตรียมแบบโครงสร้างรูพรุนสูงเพื่อใช้ในการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ ผลของการเติมไบโอพอลิเมอร์ (Polymer from High Internal Phase Emulsion for CO_2 Adsorption - Effect of Biopolymer Loading) อ.ที่ปรึกษา: รศ. ดร. จินตนา สายวรรณ์ และ ดร. ไพฑูรย์ ตันติเวชวุฒิกุล 58 หน้า

การศึกษาผลกระทบของไบโอพอลิเมอร์ที่มีผลต่อพอลิเมอร์ที่เตรียมจากการทำพอลิเมอร์ไลเซชั่นในอิมัลชันที่มีเฟสภายในสูงสำหรับดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ โดยใช้สารไดไวนิลเบนซีนเป็นโมโนเมอร์ ร้อยละ 20 โดยน้ำหนักของสารลดแรงตึงผิวผสม ซึ่งได้แก่ ซอร์บิแทนโมโนลอเลต (สแปน 80), โดเดคซิลเบนซีนซัลโฟนิคแอซิด (ดีดีบีเอสเอส) และ ซีติลไตรเมททิลแลมโมเนียมโบรมาย (ซีแทบ) เพื่อเตรียมอิมัลชันร้อยละของไบโอพอลิเมอร์ที่ศึกษา 0, 7, 11, 16 และ 23 พบว่า อันดับแรกเมื่อเพิ่มปริมาณไบโอพอลิเมอร์เกินร้อยละ 23 โดยน้ำหนัก จะเกิดการแยกชั้นของอิมัลชั่น ลักษณะอันดับสอง พื้นผิวของพอลิฮิพหลังการเติมไบโอพอลิเมอร์ แสดงโครงข่ายเชื่อมโยงภายในพอลิฮาพและมีการกระจายไบโอพอลิเมอร์แต่มีบางส่วนที่ไม่กระจายตัวและจับตัวเป็นกลุ่มอยู่ในรูพรุนเดียวกัน อันดับสาม พอลิฮิพสลายตัวที่อุณหภูมิสูงขึ้นเพียงเล็กน้อยเมื่อเพิ่มปริมาณไบโอพอลิเมอร์ลงไป เมื่อเพิ่มปริมาณสารลดแรงตึงผิวผสมจากร้อยละ 20 เป็น 23 และ 25 โดยน้ำหนัก ทำให้สามารถเติมไบโอพอลิเมอร์ได้มากขึ้น นอกจากนี้ได้มีการศึกษาการเติมไบโอพอลิเมอร์ในรูปของสารละลาย (ละลายในกรดอะซิติก) เพื่อเพิ่มปริมาณการเติมไบโอพอลิเมอร์ร้อยละโดยน้ำหนักของไบโอพอลิเมอร์ที่ใช้ คือร้อยละ 30, 50, 70, 100, 120 และ 150 ผลที่ได้จากเอฟทีไออาร์แสดงพีคที่สำคัญของเอมีนและผลที่ได้จากเอสอีเอ็มแสดงให้เห็นถึงขนาดของรูพรุนในโครงสร้างที่เล็กลงและขนาดของเนื้อสารพอลิฮิพที่เพิ่มขึ้น ในท้ายที่สุดอุณหภูมิการสลายตัวจะเพิ่มสูงขึ้นเล็กน้อยเมื่อเพิ่มปริมาณของไบโอพอลิเมอร์ในรูปสารละลายลงไป

ACKNOWLEDGEMENTS

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

First and foremost, I sincerely appreciate Assoc. Prof. Chintana Saiwan and Prof. Paitoon Tontiwachwuthikul, my advisors, for providing valuable knowledge, creative comments, suggestions, and kind support throughout this research work. I would like to thanks Asst. Prof. Manit Nithitanakul and Dr. Panya Wongpanit for being my thesis committees. Their suggestions and comments are very beneficial for me and this work.

I would also like to express my appreciation for the research support for the thesis work provided by the Petroleum and Petrochemical College, and by the Center of Excellence on Petrochemical and Materials Technology, Thailand.

I greatly appreciate all PPC staffs and my friends who gave me support and encouragement.

Finally, I am deeply indebted to my family for their love, understanding, encouragement, and support for me at all time.

TABLE OF CONTENTS

LIST OF TABLES

LIST OF FIGURES

FIGURE **PAGE**