

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ TRG4580049

ชื่อโครงการ การสังเคราะห์พอลิเมอร์บริษัทที่มีสมบัติเข้ากันได้ทางชีวภาพโดยการริเริ่มปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันจากพื้นผิว

ชื่อนักวิจัย

- | | |
|--|---|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิภาวี โฮเว่น | ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 2. ศาสตราจารย์ ดร. สุกดา เกียรติกำจรวงศ์ | ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางภาพถ่ายและเทคโนโลยี
ทางการพิมพ์ คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 3. นางสาวปิยวรรณ สุขอินทร์ | สาขาปิโตรเคมีและวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 4. นางสาวมยุรี ศรีนันทากุล | สาขาปิโตรเคมีและวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |

E-mail Address : vipavee.p@chula.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 1 กรกฎาคม 2545 – 30 มิถุนายน 2547

พอลิเมอร์บริษัทที่มีความเข้ากันได้ทางชีวภาพสามารถเตรียมได้จากปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันที่ริเริ่มจากพื้นผิวโดยผ่านกลไกแบบอะตอมทรานส์เฟอร์เรดิคัลพอลิเมอร์ไรเซชันของ 2-เมทอะครีโลอิลออกซิเอทิลฟอสฟอริลโคลีน (เอ็มพีซี) จากพื้นผิวที่ยึดติดด้วยหมู่อริเริ่มที่ประกอบด้วยแอลฟาโบรโมไอโซบิวทีเรต โดยมีคอปเปอร์โบรไมด์และไบไพรีดีลเป็นระบบเร่งปฏิกิริยา ความสัมพันธ์แบบเส้นตรงระหว่างน้ำหนักโมเลกุลและความหนาแน่นกับเวลาแสดงให้เห็นว่าปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันมีกลไกเป็นอะตอม โดยได้ความหนาแน่นการกราฟต์ 0.3-0.5 สายโซ่/ตารางนาโนเมตร สามารถใช้โมเลกุลชั้นเดียวของทริสไทรเมทิลซิลอกซีไซลิล (ทริสทีเอ็มเอส) เป็นแม่แบบระดับนาโนเมตรในการควบคุมความหนาแน่นการกราฟต์ของพีเอ็มพีซีบริษัท ส่วนที่ยื่นออกมาซึ่งสังเกตเห็นได้จากภาพเอเอฟเอ็มของพีเอ็มพีซีบริษัทเป็นหลักฐานที่แสดงให้เห็นว่าพีเอ็มพีซีบริษัทมีการกระจายตัวในระดับนาโนเมตรบนขั้วสเทรต ขนาดของส่วนที่ยื่นออกมาและความขรุขระของพื้นผิวมีลักษณะสอดคล้องเป็นอย่างดีกับความหนาแน่นการกราฟต์ของพีเอ็มพีซีบริษัท นอกจากนี้ยังพิสูจน์ได้ว่าการจับตัวกันเองเป็นกลุ่มก้อนของพีเอ็มพีซีบริษัทเกิดจากการเข้ากันไม่ได้ระหว่างเฟสของพีเอ็มพีซีบริษัทที่มีสมบัติชอบน้ำและหมู่ทริสทีเอ็มเอสที่มีสมบัติไม่ชอบน้ำ ผลจากการวิเคราะห์การดูดซับของโปรตีนและการยึดเกาะของเกล็ดเลือดแสดงให้เห็นว่าพีเอ็มพีซีบริษัทที่มีการกราฟต์อย่างหนาแน่นและทั่วถึงมีสมบัติเข้ากันได้กับเลือด ส่วนในกรณีที่พีเอ็มพีซีบริษัทเติบโตจากขนาดนาโนแบบไม่หนาแน่นและไม่ทั่วถึงนั้น การดูดซับของโปรตีนขึ้นกับร้อยละการปกคลุมของทริสทีเอ็มเอสเมื่อใช้ของพอลิเมอร์บริษัทค่อนข้างสั้นเท่านั้น จากความจริงที่ว่าไม่มีความสัมพันธ์อย่างจำเพาะเจาะจงระหว่างร้อยละการปกคลุมของทริสทีเอ็มเอสกับการยึดเกาะของเกล็ดเลือดแสดงให้เห็นว่าการกระจายของพีเอ็มพีซีบริษัทระดับนาโนเมตรมีขนาดเล็กเกินกว่าที่เกล็ดเลือดที่มีขนาดระดับไมครอนจะตระหนักถึงความต่างเนื้อของพื้นผิว

คำหลัก : เอทีอาร์พี พอลิเมอร์บริษัท แม่แบบสเกลนาโน เอ็มพีซี ปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันริเริ่มจากพื้นผิว

ABSTRACT

Project Code TRG4580049

Project Title Synthesis of Biocompatible Polymer Brush by Surface-initiated Polymerization

Investigator

- | | |
|--|--|
| 1. Assist. Prof. Vipavee P. Hoven, Ph.D. | Department of Chemistry, Faculty of Science
Chulalongkorn University |
| 2. Prof. Suda Kiatkamjornwong, Ph.D. | Department of Photoimaging and Printing
Faculty of Science, Chulalongkorn University |
| 3. Miss Piyawan Suk-in | Program of Petrochemistry and Polymer Science,
Faculty of Science, Chulalongkorn University |
| 4. Miss Mayuree Srinanthakul | Program of Petrochemistry and Polymer Science,
Faculty of Science, Chulalongkorn University |

E-mail Address: vipavee.p@chula.ac.th

Project Period : July 1, 2002 – June 30, 2004

Preparation of biocompatible polymer brush was accomplished by surface-initiated atom transfer radical polymerization of 2-methacryloyloxyethyl phosphorylcholine (MPC) from surface-tethered α -bromoisobutyrate using CuBr/bpy as a catalytic system. The linear dependence of molecular weight and thickness on polymerization time clearly suggested that polymerization is living. The graft density of 0.3-0.5 chains/nm² was achieved. Chemically grafted tris(trimethylsiloxy)silyl (tris(TMS)) monolayer can be used as a nanometer-scale template for controlling the graft density of PMPC brushes. Protrusions observed from AFM images of PMPC brushes evidently suggested that PMPC brushes distributed nanoscopically on the substrate. The size of protrusion and surface roughness corresponded quite well with the graft density of PMPC brushes. The self-aggregation of PMPC brushes in nanopores was proven to be a consequence of phase incompatibility between hydrophilic PMPC brushes and hydrophobic tris(TMS). As evaluated by protein adsorption and platelet adhesion studies, homogeneously and densely grafted PMPC brushes are apparently blood compatible. In the case of heterogeneously and loosely grafted PMPC brushes grown from nanopores, the protein adsorption was varied as a function of %tris(TMS) coverage only when polymer brushes were relatively short in length. The fact that there was no specific correlation between %tris(TMS) and platelet adhesion implied that the distribution of PMPC brushes in nanometer scale was definitely too small for the micron-sized platelets to recognize the heterogeneity of surface.

Keywords : ATRP, polymer brush, nano-scale template, MPC, surface-initiated polymerization