202933

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาวิธีการเตรียมฟิล์มบางของไททาเนียมไดออกไซด์เพื่อใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในการย่อยสลายสารลดแรงตึงผิวด้วยแสง โดยเตรียมฟิล์มบางของไททาเนียมไดออกไซด์บนแผ่นแก้วผ่านปฏิกิริยาแบบโซล-เจล ซึ่งใช้ไททาเนียมเตตระไอโซโพรพอกไซด์ (TIPO) เป็นสารตั้งต้นและ ไอโซโพรพานอลเป็นตัวทำละลาย โดยใช้อัตราส่วนของ TIPO ต่อไอโซโพรพานอลเป็น 1: 15 โดยปริมาตร ปรับให้อยู่ในสภาวะกรด (พีเอช 2 - 3) ด้วยกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น และใช้ความเร็วในการจุ่มเคลือบเป็น 9 มิลลิเมตรต่อนาที จุ่มเคลือบ 5 รอบ ฟิล์มบางที่ได้มีความใส เรียบ เกาะติดได้ดีบนแผ่นแก้ว การวิเคราะห์พื้นผิวของฟิล์มโดยใช้ Scanning Electron Microscope และ Atomic Force Microscope พบว่า ฟิล์มไททาเนียมไดออกไซด์บนแก้วมีความหนาสม่ำเสมอทั่วพื้นผิว มีขนาดอนุภาคเฉลี่ย 10 - 20 นาโนเมตร และเมื่อนำฟิล์มที่ได้ไปทดสอบคุณสมบัติการเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาการย่อยสลายด้วยแสงโดยใช้สารลดแรงตึงผิว 3 ชนิด คือ dodecylbenzenesulfonic acid sodium salt (DBS), hexadecylpyridinium chloride (CPC) และ Triton X-100 และติดตามการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของสารลดแรงตึงผิวในน้ำเสียสังเคราะห์โดยใช้เทคนิคยูวี-วิสิเบิลสเปกโทรสโกปี พบว่า อัตราเร็วในการย่อยสลายของสารทั้ง 3 ชนิดมีค่าใกล้เคียงกัน ($5 - 9 \times 10^{-4}$ mg surfactant^{-1}.mg TiO_2^{-1}. min^{-1}) โดยการย่อยสลายของ DBS เกิดได้เร็วกว่า Triton X-100 และ CPC ตามลำดับ และเพิ่มขึ้น 1.6 - 1.8 เท่าเมื่อเติมไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (2 มิลลิกรัมต่อลิตร) ลงในน้ำเสียสังเคราะห์ ซึ่งจากการคำนวณพบว่าฟิล์มบางที่เตรียมได้มีประสิทธิภาพในการย่อยสลายสารลดแรงตึงผิวใกล้เคียงกับผงไททาเนียมนาโน Degussa P-25 เมื่อเทียบโดยมีปริมาณสารเท่ากัน

202933

Thin films of titanium dioxide nano-crystalline on glass were studied as a photodegradation catalyst of surfactants in water. The thin films were prepared by acid-catalyzed sol-gel dip-coating process using titanium tetraisopropoxide (TIPO) as a precursor. The transparent sol-gel solution was prepared by mixing isopropoxide with isopropanol in the volume ratio of 1: 15 and adjusting the solution pH to 2 - 3. Five layers of titanium dioxide thin films were dip-coated from the sol-gel solution onto glass substrate at the speed of 9 mm/min. Titanium dioxide thin films were optically transparent and had good adhesion to the glass substrate. Film morphology was studied by scanning electron microscope and atomic force microscope. Nanosized titanium dioxide was found to cover throughout the substrate surface and average particle size was 10 - 20 nm. Photocatalytic activity of the thin films was evaluated by following the surfactant concentration using UV-visible spectrophotometric technique. The surfactants studied were dodecylbenzenesulfonic acid sodium salt (DBS, an anionic surfactant), hexadecylpyridinium chloride (CPC, a cationic surfactant) and Triton X-100 (a nonionic surfactant). The photodegradation rates for all of the surfactants studied were in the same order of magnitude ($5 - 9 \times 10^{-4}$ mg surfactant^{-1}.mg TiO_2^{-1}.min^{-1}) and were in the following order; DBS > Triton X-100 > CPC. The photodegradation rates increased 1.6 - 1.8 times when hydrogen peroxide (2.5 mg/L) was added to the surfactant solution. The photocatalytic efficiency of thin films was found comparably to that of the commercial titania nanopowder Degussa P-25.