

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการสังเคราะห์ไททาเนียมไดออกไซด์ขนาดนาโนเมตรโดยใช้หลักการประเมินวัฏจักรชีวิต พิจารณาตั้งแต่การได้มาซึ่งวัตถุดิบ การขนส่งวัตถุดิบ และขั้นตอนในการสังเคราะห์ เพื่อประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการสังเคราะห์ไททาเนียมไดออกไซด์ขนาดประมาณ 5-25 นาโนเมตรจำนวน 25 กรัม โดยศึกษาวิธีโซลเจล 3 วิธีประกอบด้วย วิธีโซลเจล1 (ใช้ไททาเนียมโพรพอกไซด์, ไอโซโพรพานอล และ กรดไนตริกเป็นสารตั้งต้น), วิธีโซลเจล2 (ใช้ไททาเนียมโพรพอกไซด์, ไอโซโพรพานอล, น้ำ และ กรดไนตริก), วิธีโซลเจล3 (ใช้ไททาเนียมโพรพอกไซด์, เอทานอล, น้ำ, กรดไฮโดรคลอริกและ เมทิลเซลลูโลส) และศึกษาวิธีโซลโวกเทอร์มอล 3วิธีประกอบด้วย วิธีโซลโวกเทอร์มอล1 (ใช้ไททาเนียมบิวทอกไซด์และโทลูอิน), วิธีโซลโวกเทอร์มอล2 (ใช้ไททาเนียมโพรพอกไซด์และโทลูอิน), วิธีโซลโวกเทอร์มอล3 (ใช้ไททาเนียมโพรพอกไซด์และเอทานอล) ในการประเมินนี้ใช้วิธี Eco-Indicator 95 และ Eco-Indicator 99 และประมวลผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SimaPro[®] 6.0 จากผลการวิจัยพบว่าจากการสังเคราะห์ไททาเนียมไดออกไซด์ขนาดนาโนเมตรด้วยวิธีโซลเจลนั้น วิธีโซลเจล3 จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด รองมาเป็นวิธีโซลเจล1 และวิธีโซลเจล2 โดยที่ผลกระทบของไททาเนียมไดออกไซด์จะส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมากที่สุด รองลงมาเป็นปัญหาด้านการทำเกิดปัญหาเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจจากสารอนินทรีย์ ซึ่งขั้นตอนของการสังเคราะห์จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด และเมื่อวิเคราะห์ผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อมจากการสังเคราะห์ด้วยวิธีโซลโวกเทอร์มอลทั้ง 3 วิธีพบว่าวิธีโซลโวกเทอร์มอล3 ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมสูงที่สุด รองมาเป็นวิธีโซลโวกเทอร์มอล2 วิธีโซลโวกเทอร์มอล1 และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมากที่สุด รองลงมาเป็นปัญหาเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจที่มาจากสารอนินทรีย์ ซึ่งขั้นตอนของการสังเคราะห์จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด และเมื่อเปรียบเทียบผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการสังเคราะห์พบว่า การสังเคราะห์โดยใช้วิธีโซลเจลจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าการสังเคราะห์ด้วยวิธีโซลโวกเทอร์มอล

The objective of this research is to estimate the environmental impacts of the synthesis of titanium dioxide nanoparticles. In this study, Life Cycle Assessment (LCA) is used as an environmental tool. The system boundary is defined to include materials acquisition, transportation and production. The functional unit of this study is 25 g. of TiO₂ nanoparticles produced. Their average size is 5 – 25 nm. Three types of solgel method and three types of solvothermal method of TiO₂ nanoparticles production are investigated. The first solgel method(SG1) uses TTIP, i-propanol and nitric acid as raw materials. The second solgel method(SG2) uses TTIP, i-propanol, water and nitric acid as raw materials. The third solgel method(SG3) use TTIP, ethanol, water, hydrochloric acid and methylcellulose as raw materials. The first solvothermal method(SV1) uses TNB and toluene as raw materials. The second solvothermal method(SV2) uses TTIP and toluene as raw materials. The third solvothermal method(SV3) uses TTIP and ethanol as raw materials. SimaPro[®]6.0, LCA software tool, with Eco-Indicator 95 and Eco-Indicator 99 methods is used to estimate the environmental impacts. From the results obtained, SG3method has higher environmental impacts than SG1 and SG2 methods. The environmental impacts come mainly from manufacturing phase contributing to climate change and respiration of inorganic substance. Moreover, TiO₂ nanoparticles synthesized by SV3method create environmental problems more than that of SV2 and SV1 methods. The manufacturing phase of TiO₂ production also contributes to climate change and respiration of inorganic substance. Moreover, solgel method creates the environmental impacts lower than that of solvothermal method.