อนุสรา แก้วการ : การสังเคราะห์เหล็กขนาดนาโนเมตรด้วยสารสกัดใบยูคาลิปตัสและคลื่นอัลตราโซนิกสำหรับการบำบัดสารไกลโฟเซตในดินโดยใช้ปฏิกิริยาเสมือนเฟนตัน (SYNTHESIS OF IRON NANO-PARTICLES BY EUCALYPTUS LEAF EXTRACT AND ULTRASONIC WAVE IRRADIATION FOR GLYPHOSATE TREATMENT IN SOIL USING FENTON-LIKE REACTION) อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.อภิชน วัชเรนทร์วงศ์, 123 หน้า.

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาการสังเคราะห์เหล็กขนาดนาโนเมตรด้วยสารสกัดใบยูคาลิปตัสและคลื่นอัลตราโซนิกเพื่อนำมาใช้ในการบำบัดสารไกลโฟเซตในดินโดยใช้ปฏิกิริยาเสมือนเฟนตัน การทดลองแบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ 1) การศึกษาคุณลักษณะสมบัติของเหล็กขนาดนาโนเมตรที่สังเคราะห์ขึ้น และ 2) การบำบัดสารไกลโฟเซตโดยใช้เหล็กขนาดนาโนเมตรในกระบวนการเสมือนเฟนตัน ภายหลังจากการสังเคราะห์เหล็กขนาดนาโนเมตรได้ทำการวิเคราะห์คุณลักษณะสมบัติด้วยเทคนิคต่างๆ ได้แก่ XPS BET XAS XRD FTIR FESEM TEM และ pH_{pzc} เหล็กขนาดนาโนเมตรที่สังเคราะห์ด้วยสารสกัดใบยูคาลิปตัสร่วมกับคลื่นอัลตราโซนิกกำลัง 1000 วัตต์ ความถี่ 20 กิโลเฮิรตซ์ และใช้ความเข้มข้นของสารเหล็กเฟอร์รัส 0.2 โมลาร์ (Fe-NPs-EL-UL 1000 W) มีปริมาณเหล็กสูงที่สุด 2.61 เปอร์เซนต์ โดยเป็นผลจากการพิสูจน์ด้วยเทคนิก XPS ตัวอย่างนี้ถูกเลือกสำหรับใช้ในการบำบัดสารไกลโฟเซต จากการตรวจสอบพื้นที่ผิวจำเพาะมีค่า 26.805 ตารางเมตรต่อกรัม ซึ่งพื้นที่ผิวจำเพาะสูงกว่าการไม่ใช้คลื่นอัลตราโซนิก เหล็กขนาดนาโนเมตรที่สังเคราะห์ขึ้นมีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยประมาณ 60 นาโนเมตร จากการตรวจสอบโดยใช้เทคนิค FESEM และ TEM นอกจากนั้น FTIR บ่งชี้ว่าพบสาร polyphenol ซึ่งเป็นสารประกอบอินทรีย์คาร์บอนอยู่บนพื้นผิวของเหล็กขนาดนาโนเมตร และผลจาก XAS ได้แสดงว่าเหล็กมีลักษณะเป็นสารประกอบเชิงซ้อน Fe^{3+}-polyphenol complexes การศึกษาการบำบัดสารไกลโฟเซตได้แบ่งออกเป็น การบำบัดสารไกลโฟเซตในน้ำ และการบำบัดสารไกลโฟเซตในดินในกระบวนการเสมือนเฟนตัน ผลการศึกษาพบว่าในการบำบัดสารไกลโฟเซตโดยการใช้เหล็กร่วมกับโซเดียมเปอร์ซัลเฟต (Fe 1 g/L + SPS 5 mM + GLY 20 ppm + pH 7) มีประสิทธิภาพในการบำบัดสูงสุดภายใน 60 นาที คิดเป็น 82.64 เปอร์เซนต์ อนุมูลอิสระเปอร์ซัลเฟตมีบทบาทสำคัญในการกำจัดไกลโฟเซต ส่วนผลของการบำบัดสารไกลโฟเซตในดินอิ่มตัวด้วยน้ำ พบว่ามีประสิทธิภาพทั้งหมดในการบำบัด 74.97 เปอร์เซนต์

สาขาวิชา วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ลายมือชื่อนักศึกษา อนุสรา แก้วการ

ปีการศึกษา 2562 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ANUSARA KAEOKAN : SYNTHESIS OF IRON NANO-PARTICLES BY EUCALYPTUS LEAF EXTRACT AND ULTRASONIC WAVE IRRADIATION FOR GLYPHOSATE TREATMENT IN SOIL USING FENTON-LIKE REACTION. THESIS ADVISOR : APICHON WATCHARENWONG, Ph.D., 123 PP.

GLYPHOSATE/ EUCALYPTUS LEAF EXTRACT/ ULTRASONIC WAVE/ IRON NANO-PARTICLES

This research was to study the synthesis of iron nanoparticles by eucalyptus leaf extract and ultrasonic wave radiation for glyphosate treatment in soil using a Fenton-like reaction. The experiment was divided into two parts as 1) the characterization study of the synthesized iron nanoparticles (Fe-NPs) and 2) the treatment of glyphosate using iron nanoparticle in the Fenton-like process. After the synthesis, the characteristic of iron nanoparticles was investigated using XPS, BET, XAS XRD, FTIR, FESEM, TEM, and pH_{pzc}. Iron nanoparticles synthesized using eucalyptus leaf extract with ultrasonic waves 1000 W 20 kHz and using a 0.2 molar of ferrous iron (Fe-NPs-EL-UL 1000 W) had the highest iron content up to 2.61%, as proved by XPS. This sample was selected for the treatment of glyphosate. The specific surface area was 26.805 square meters per gram, which is higher than without using ultrasonic waves radiation. The synthesized iron nanoparticle had an average diameter of approximately 60 nm, as proved by FESEM and TEM. Besides, FTIR indicated the polyphenol, which is an organic carbon compound on the surface of the iron nanoparticles. XAS showed that iron was Fe^{3+}-polyphenol complexes. The study of glyphosate treatment was divided into aqueous glyphosate treatment and soil glyphosate treatment in the Fenton-like process. The results found that

the combination of iron nanoparticles and SPS for the treatment of glyphosate (Fe 1 g / L + SPS 5 mM + GLY 20 ppm + pH 7) had the highest glyphosate removal efficiency within 60 minutes, accounting for 82.64%. The persulfate free radical plays a crucial role in glyphosate removal. The treatment of glyphosate in saturated soil showed a total efficiency of 74.97%.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Environmental Engineering

Academic Year 2019

Student's Signature อนุศรา แก้วกาศ

Advisor's Signature