

ชื่อโครงการภาษาไทย : การศึกษาและพัฒนาวัสดุเพื่อลดปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) และไดออกซินที่ปลดปล่อยจากปล่องเตาเผาจำลอง

ชื่อโครงการภาษาอังกฤษ : Study and development of material to decrease PM2.5 and dioxins emission from a modeled cinerator

หัวหน้าโครงการ : นางสาวรุจยา บุญยพูนานนท์

สังกัด : กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

Email : ruchaya2007@gmail.com

ทีมวิจัยและสังกัด : นายเมธวัจน์ รุ่งศิริวรพงศ์ / กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม
นางสาวชมพูนุท พรรัตน์พิมลชัย / กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม
นางสาวอรอุมา สันตวิธิ / ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ
ดร.บวรลักษณ์ อุนคานนท์ / บริษัท โกลบรีค รีแพรคทอรี่ส์จำกัด
นายยศ บุญทองคง / ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ
นางชัยชนา ธนชยานนท์ / ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ
นายवासเทพ บุญชู / สำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

ปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมในเมืองใหญ่ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมาปัญหามลพิษทางอากาศจากฝุ่นละอองขนาดเล็ก(PM2.5) และสารกลุ่มไดออกซิน ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในเมืองโดยเฉพาะในฤดูแล้งแหล่งกำเนิดในเมืองมักจะเกิดขึ้นจากกิจกรรมของมนุษย์ได้แก่ ไอเสียรถยนต์ การเผาไหม้จากปล่องโรงงานอุตสาหกรรม การเผาในที่โล่ง วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ เพื่อลดปัญหาการเกิดมลพิษที่กล่าวแล้วจากแหล่งกำเนิด โดยการพัฒนาวัสดุดูดซับเพื่อลดปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก(PM2.5) และสารไดออกซิน และการประยุกต์ใช้วัสดุดูดซับจากวัสดุธรรมชาติคือ ดินภูเขาไฟ จากการศึกษาดินภูเขาไฟจังหวัดบุรีรัมย์ เพื่อหาองค์ประกอบที่เหมาะสมในการพัฒนาและต่อยอดสู่การนำไปใช้ประโยชน์พบว่า ดินภูเขาไฟในพื้นที่เขาพนมรุ้งมีความน่าสนใจและมีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการพัฒนาต่อยอดงานวิจัย และการพัฒนาวัสดุร่วมกับซีโอไลต์และถ่านกัมมันต์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการ ดูดซับทั้งฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) และสารไดออกซิน โดยวัสดุที่ได้รับการพัฒนาด้วยผงซีโอไลต์ชนิด NaX แล้วจะมีรูพรุนประมาณพื้นที่ผิว 463 ตารางเซนติเมตรต่อกรัม ปริมาตรไมโครพอร์ (t-plot) 0.16ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อกรัมและปริมาณรูพรุน 1.37 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อกรัม ผลการทดสอบประสิทธิภาพการดูดซับฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) และการดูดซับสารไดออกซินในเตาเผาจำลอง พบว่า ดินภูเขาไฟที่พัฒนา (Moclay_F650_H90_r1.0) มีประสิทธิภาพการดูดซับดีที่สุด คือสามารถลดฝุ่น PM2.5 ลงได้ถึง 25 เท่า และการทดสอบประสิทธิภาพ การดูดซับไดออกซิน พบว่า ดินภูเขาไฟที่ขนาด 3 มิลลิเมตร สามารถลดปริมาณไดออกซินลงได้ถึง 24 เท่า การทดสอบการชะล้างวัสดุดูดซับที่ใช้แล้ว (Leaching test) เพื่อใช้บริหารจัดการวัสดุที่ใช้แล้ว โดยกำหนดสถานะความเป็น กรด-ด่าง ระหว่าง 5.0-8.0 พบว่า ในสภาวะดังกล่าว มีสารพิษที่สามารถถูกชะล้างออกมาประมาณร้อยละ 8 -23 เพื่อเป็นข้อมูลในการบริหารจัดการอย่างปลอดภัยในอนาคต

คำสำคัญ ฝุ่นละอองขนาดเล็ก ไดออกซิน เตาเผา ดินจากภูเขาไฟ ตัวดูดซับ

Abstract

Over the past decade, PM_{2.5} air pollution has been becoming an important environmental problem in many capital cities. In 2022, PM_{2.5} levels in Thailand's outdoor air was always higher than the WHO annual air quality guideline value, especially during the drought. Those pollutants adverse health impacts especially in dry season. Major sources of pollution from anthropogenic are vehicle exhaust, combustion and emission from industrial stack and open burning, etc. Objectives of this research to reduce the problem of pollution as mentioned. The project would like to develop a material as absorbent material from natural materials, volcanic soil from Buriram province. To find the efficiency components to develop and extending to utilization. And development of the material with zeolite and activate carbon to increase the efficiency of absorbing both small dust particles (PM_{2.5}) and dioxins/furans/DL-PCBs. The material developed with NaX zeolite powder has a porosity of approximately 493 cm²/g, a micropore volume(t-plot) of 0.16 cm³/g and pore volume of 1.37 cm³/g. The efficiency of PM_{2.5} and dioxins adsorption testing showed that Modify clay (Moclay_F650_H90_r1.0) is the highest efficiency 25 times (PM_{2.5} initial concentration = 634 mg/m³) and volcano soil at 3 millimeter is the highest efficiency 24 times (Dioxins/Furans/DL-PCBs initial total concentration = 1.43 ng TEQ/Nm³) Leaching test was carried out in condition pH 5.0-8.0, the results showed the toxic substances leached about 8-23%. The leaching's data will be applied for safe management in the future.

Keywords Small dust particles (PM_{2.5}), Dioxin, A modeled cinerator, Volcanic soil, Absorbent