สำเริง สันทาลุนัย : ผลกระทบจากสนามไฟฟ้าความเข้มสูงต่อการลดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ (THE EFFECTS OF HIGH-INTENSITY ELECTRIC FIELDS ON CARBON DIOXIDE LEVEL REDUCTION IN THE AIR)
อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญชัย ทองโสภา, 134 หน้า.

คำสำคัญ: พลาสมาที่ไม่ใช่ความร้อน/การคายประจุโคโรนาดีซี/การคายประจุโคโรนาเชิงลบ/ความเข้มของสนามไฟฟ้า/คาร์บอนไดออกไซด์

งานวิจัยนี้ใช้เทคโนโลยีพลาสมาที่ไม่ใช่ความร้อน ในการปล่อยประจุลบ (Negative Corona Discharge) สำหรับการสลายตัวของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อช่วยลดมลพิษทางอากาศ ซึ่งอิเล็กโทรดที่ใช้ทำจากทองแดงและออกแบบเป็นพิเศษให้มีปลายแหลมทรงสามเหลี่ยม รวมถึงใช้แผ่นเพลทอลูมิเนียมเป็นกราวด์เพื่อสร้างความเข้มสนามไฟฟ้า โดยงานวิจัยนี้ทดสอบการสลายตัวของ CO_2 ภายใต้สภาวะความเข้มสนามไฟฟ้าที่แตกต่างกัน (Glow Streamer และ Electric Field Strength) และอัตราการไหลของอากาศที่ต่างกัน ผลการทดสอบพบว่าประสิทธิภาพการสลายตัวของ CO_2 สูงสุดอยู่ที่ 96.44% ที่ระดับ Electric Field Strength และอัตราการไหลของอากาศที่ 40 ลิตร/นาที อย่างไรก็ตาม กระบวนการนี้ยังทำให้เกิดผลพลอยได้ที่สำคัญ ได้แก่ โอโซน (O_3) ที่ 8.4 ppm และไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) ที่ 34 ppm ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มสนามไฟฟ้า ประสิทธิภาพของการสลายตัว CO_2 และการเกิดผลพลอยได้ นอกจากนี้งานวิจัยยังศึกษาความเข้มข้นของ CO_2 ที่แตกต่างกันต่อประสิทธิภาพการสลายตัวและการเกิดผลพลอยได้ในสภาวะ Electric Field Strength โดยพบว่าความเข้มข้นของ CO_2 ที่สูงขึ้นจะเพิ่มประสิทธิภาพการสลายตัวและลดระดับของผลพลอยได้ งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของการปล่อยประจุแบบโคโรนา ด้วยการทำงานที่อุณหภูมิต่ำและความสามารถในการปรับขนาด ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีแนวโน้มในการพัฒนาเทคโนโลยีการจับ การใช้ประโยชน์ และการจัดเก็บคาร์บอน (CCUS) และการลดมลพิษทางอากาศ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ลายมือชื่อนักศึกษา.....
ปีการศึกษา 2567 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

SAMROENG SANTALUNAI: THE EFFECTS OF HIGH-INTENSITY ELECTRIC FIELDS ON CARBON DIOXIDE LEVEL REDUCTION IN THE AIR.
THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. CHANCHAI THONGSOPA, Ph.D., 134 PP.

Keyword: NON-THERMAL PLASMA/DC CORONA DISCHARGE/NEGATIVE CORONA DISCHARGE/ ELECTRIC FIELD INTENSITY/CARBON DIOXIDE (CO_2)

This research investigates the use of cold plasma technology, specifically negative corona discharge, for the efficient and cost-effective decomposition of carbon dioxide (CO_2) to reduce air pollution. Using specially designed copper electrodes with pointed triangular tips and an aluminum ground plate, the study evaluates CO_2 decomposition under varied states of electric field intensities (Glow, Streamer, and Electric Field Strength) and airflow rates. The experiment achieved a maximum CO_2 decomposition efficiency of 96.44% at the Electric Field Strength level with a 40 L/min airflow rate. However, this process also generated significant byproducts, notably ozone (O_3) at 8.4 ppm and nitrogen oxides (NO_x) at 34 ppm, illustrating the relationship between electric field intensity, CO_2 decomposition efficiency, and byproduct generation. Additionally, the study examines the impact of varying CO_2 concentrations on decomposition efficiency and byproduct formation at the Electric Field Strength state, finding that higher CO_2 concentrations increase decomposition efficiency and decrease byproduct levels. This research demonstrates the potential of corona discharge plasma, with its low-temperature operation and scalability, as a promising tool for advancing Carbon Capture, Utilization, and Storage (CCUS) technologies and mitigating air pollution.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Electronic Engineering
Academic Year 2024

Student's Signature S. Samroeng.
Advisor's Signature T. Chanchai.