

249076

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



249076

การพัฒนาคณิตศาสตร์เพื่อการศึกษาระดับมัธยมศึกษา โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

ศุภมา ชื่นศิริ

วิทยานิพนธ์เสนอเป็นวิทยานิพนธ์ มหาวิทยลัยศรีนคร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของเอกสารศึกษา

หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

พฤษภาคม 2555

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนคร



การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาไทเทเนียมไดออกไซด์



ณัฐชา สันติปาตี

วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพลังงานทดแทน

พฤษภาคม 2555

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาไทเทเนียมไดออกไซด์" ของ ณัฐชา สันติปาตี เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลังงานทดแทนของมหาวิทยาลัยนเรศวร


.....ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย เทพา)


.....กรรมการ

(ดร.สัทธยา ทองสาร)


.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิพนธ์ เกตุจ้อย)


.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรายุทธ วิยวุฒิ)

อนุมัติ



.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คณินจ ภูพัฒน์วิบูลย์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

๗ พฤษภาคม 2555

ประกาศคุณูปการ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาของ ดร.สหัสยา ทองสาร ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เป็นอย่างสูงที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่ามาเป็นທີ່ปรึกษา พร้อมทั้งให้คำแนะนำตลอดระยะเวลาในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิพนธ์ เกตุจ้อย ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์ที่ได้ให้คำปรึกษาตลอดระยะเวลาการทำวิทยานิพนธ์ รวมไปถึงกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ด้วยความเอาใจใส่ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์ และขอขอบพระคุณ คณาจารย์ในวิทยาลัยพลังงานทดแทนทุกท่านที่ได้สอนวิชาความรู้ทั้งด้านวิชาการและประสบการณ์ต่างๆ เหนือสิ่งอื่นใดขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ของผู้วิจัยที่ให้กำลังใจและให้การสนับสนุนในทุกๆ ด้านอย่างดีที่สุดเสมอมา คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกๆ ท่าน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจบ้างไม่มากก็น้อย

ณัฐชา สันติปาศี

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาไทเทเนียมไดออกไซด์
ผู้วิจัย	ณัฐชา สันติปาดิ
สถานที่ที่ปรึกษา	ดร. สหัชยา ทองสาร
กรรมการที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิพนธ์ เกตุจ้อย
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ วท.ม. สาขาวิชาพลังงานทดแทน, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2554
คำสำคัญ	ก๊าซชีวภาพ ตัวเร่งปฏิกิริยา ไทเทเนียมไดออกไซด์

บทคัดย่อ

249076

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาไทเทเนียมไดออกไซด์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ โดยผู้วิจัยได้นำสาร "ไทเทเนียมไดออกไซด์" มาใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ซึ่งโดยหลักการทำงานของสารไทเทเนียมไดออกไซด์นั้น สามารถทำงานหรือกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาได้โดยแสง (Photocatalyst reaction) เมื่อสารดังกล่าวได้รับแสงในอุณหภูมิที่เหมาะสม (ช่วงอัลตราไวโอเลต) ซึ่งอาจเป็นแสงจากดวงอาทิตย์หรือหลอดฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งอุณหภูมิเล็กน้อยในไทเทเนียมไดออกไซด์จะถูกกระตุ้นให้กระโดดไปสู่ชั้นพลังงานที่สูงกว่า และทำให้เกิดกลไกปฏิกิริยาการย่อยสลายโมเลกุลของสารอินทรีย์ (photocatalyst decomposition) ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างระบบจำลองการผลิตก๊าซชีวภาพขึ้น 4 ระบบ เพื่อใช้ในการทดลอง และเก็บข้อมูล ระบบที่ 1 คือกระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพรูปแบบเดิม ระบบที่ 2 , 3 และ 4 คือ กระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพรูปแบบใหม่ ซึ่งมีการกำหนดปริมาณสารไทเทเนียมไดออกไซด์ที่ใส่ลงระบบการผลิตในปริมาณที่แตกต่างกัน ได้แก่ 5% 10% และ 15% ตามลำดับ เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพและเปรียบเทียบการผลิตว่าที่ปริมาณสารไทเทเนียมไดออกไซด์ปริมาณกี่เปอร์เซ็นต์จึงจะสามารถผลิตก๊าซชีวภาพได้ดีและมีความเหมาะสมที่สุด ซึ่งก็พบว่าในระบบการผลิตก๊าซชีวภาพ ระบบที่ 3 ที่มีการเติมไทเทเนียมไดออกไซด์ที่ปริมาณ 10% เป็นกระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพรูปแบบใหม่นั้น มีปริมาณก๊าซรวมสะสมมากที่สุด คือ 540 มิลลิลิตร สำหรับเปอร์เซ็นต์การเกิดก๊าซมีเทน พบว่า ในช่วงเวลาที่ 72 ของวันที่ 3 ก็มีเปอร์เซ็นต์การเกิดก๊าซมากที่สุดเช่นกัน คือ 61.60% และพบอีกว่าในระบบ 3 นั้นปริมาณมีเทน

249076

สะสมมากที่สุดอยู่ที่ 273.28 มิลลิลิตร ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า ระบบการผลิตก๊าซชีวภาพที่ทำงานได้ดีที่สุดคือ ระบบการผลิตก๊าซชีวภาพระบบที่ 3 ที่มีการเติมไทเทเนียมไดออกไซด์ในอัตราส่วน 10 % ของน้ำเสียในระบบ

Title	DEVELOPMENT OF BIOGAS PRODUCTION BY TITANIUM DIOXIDE CATALYST
Author	Natchar Santipartee
Advisor	Sahataya Thongsan, Ph.D.
Co - Advisor	Assistant Professor Nipon Ketjoy, Ph.D.
Academic Paper	Thesis M.S. in Renewable Energy, Naresuan University, 2011
Keywords	Biogas, Catalyst, Titanium dioxide

ABSTRACT

249076

This research to focus about development of biogas production by Titanium dioxide catalyst. The objective of research to finding the optimum Titanium - dioxide quantify usage for catalyst. The Titanium dioxide working by photocatalyst reaction then it received the suitable temperature and radiation length as ultraviolet from sun or fluorescent lamp. The electron temperature in Titanium dioxide was stimulation then skip into higher energy level and was to process photocatalyst decomposition mechanism. This research to reproduce 4 models of photocatalyst reaction system for testing and collect data. The first system use ordinary process and the systems 2-4 to apply new developing process by using Titanium dioxide to fill-in by 5%, 10% and 15% by respectively in order to comparison and find out the optimum quantity to fill-in the Titanium dioxide and get maximum efficiency to produce Methane gas. The result of research found that 10% of Titanium dioxide filled can produce the maximum biogas 540 milligram in 72 hours (in day 3) at 61.60% and maximum methane at 273.28 milliliter. The summarize of this research is the optimum to filling Titanium dioxide in to sewage water in the systems is 10% under the condition testing in this research.

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาของปัญหา.....	1
จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
ขอบเขตของงานวิจัย.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
ก๊าซชีวภาพ.....	5
ไทเทเนียมไดออกไซด์.....	32
เทคนิคโฟโตแคตาลิส.....	33
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	37
3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	45
การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา.....	46
ไทเทเนียมไดออกไซด์.....	46
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	46
4 ผลการทดลอง.....	50
ปริมาณก๊าซรวมสะสม.....	50
เปอร์เซ็นต์ก๊าซมีเทน.....	51
ปริมาณมีเทนสะสม(มิลลิลิตร)	53

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 บทสรุป.....	56
สรุปผลการวิจัย.....	56
ข้อเสนอแนะ.....	57
บรรณานุกรม.....	58
ภาคผนวก.....	62
ประวัติผู้วิจัย.....	73

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงองค์ประกอบและคุณสมบัติของก๊าซชีวภาพ.....	8
2 ปริมาณก๊าซชีวภาพ และเปอร์เซ็นต์ก๊าซมีเทนแยกตามชนิดของสารตั้งกลาง ที่ระยะเวลาหมัก 10-20 วัน อุณหภูมิประมาณ 30 °C	15
3 ศักยภาพการผลิตก๊าซชีวภาพ จากปศุสัตว์ โรงงานอุตสาหกรรมและชุมชน.....	20
4 ค่าปริมาณก๊าซรวม (total gas).....	50
5 ค่าเปอร์เซ็นต์ก๊าซมีเทน.....	52
6 ค่าปริมาณก๊าซมีเทนสะสม	54
7 แสดงค่าปริมาณก๊าซรวม (total gas).....	63
8 แสดงค่าปริมาณก๊าซรวมสะสม (Cumulative Total gas).....	64
9 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ก๊าซมีเทน.....	65
10 แสดงปริมาณก๊าซมีเทน.....	67
11 แสดงปริมาณก๊าซมีเทนสะสม.....	68

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 โครงสร้างการทำงานของ Photocatalyst ร่วมกับสารประกอบไทเทเนียมไดออกไซด์.....	2
2 ระบบก๊าซชีวภาพ.....	5
3 แสดงการย่อยสลาย COD ในน้ำเสียด้วยกระบวนการใช้ออกซิเจน	7
4 แสดงการย่อยสลาย COD ในน้ำเสียด้วยกระบวนการไร้ออกซิเจน.....	7
5 องค์ประกอบของก๊าซชีวภาพ.....	9
6 ขั้นตอนปฏิกิริยาการเกิดก๊าซชีวภาพในสภาวะไร้อากาศ.....	11
7 แหล่งน้ำเสียจากเกษตรกรรมและปศุสัตว์.....	16
8 แหล่งน้ำเสียจากเกษตรกรรมและปศุสัตว์.....	18
9 แหล่งน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม.....	19
10 แหล่งน้ำเสียจากชุมชนและขยะชุมชน.....	19
10 ขั้นตอนการจัดการน้ำเสีย.....	21
12 บ่อเกรอะ.....	23
13 ถังหมักแบบธรรมดาสำหรับฟาร์ม และชุมชนชนบท.....	24
14 ระบบบ่อหมักแบบบอลูนราง (Channel Balloon).....	25
15 เทคโนโลยีถังหมักแบบ CSTR (Completely Stirred Tank Reactor).....	26
16 เทคโนโลยีถังหมักแบบ UASB.....	28
17 คุณสมบัติและประโยชน์ของก๊าซชีวภาพ.....	30
18 เทคนิคโฟโตแคตาไลซิส.....	33
19 ระบบจำลองการผลิตก๊าซชีวภาพระบบที่ 1.....	45
20 ระบบจำลองการผลิตก๊าซชีวภาพระบบที่ 2.....	46
21 ระบบจำลองการผลิตก๊าซชีวภาพระบบที่ 3.....	46
22 ระบบจำลองการผลิตก๊าซชีวภาพระบบที่ 4.....	47
23 ขั้นตอนกาดำเนินการ.....	48

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
24 ปริมาณก๊าซรวมสะสม.....	51
25 เปอร์เซนต์ก๊าซมีเทน.....	53
26 ปริมาณมีเทนสะสม.....	55