

การจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในก๊าซชีวภาพโดยใช้ *Chlorella* sp.

ในถังโฟโตไบโอรีแอกเตอร์

กฤษฎ์ สิริกุลรัตน์

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved
บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

พฤษภาคม 2557

การจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในก๊าซชีวภาพโดยใช้ *Chlorella* sp.

ในถังโฟโตไบโอรีแอกเตอร์

กฤษฎ์ สิริกุลรัตน์

วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง

ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

พฤษภาคม 2557

การจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในก๊าซชีวภาพโดยใช้ *Chlorella* sp.
ในถังโฟโตไบโอรีแอक्टर

กฤษฎ์ สิริกุลรัตน์

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
รองศาสตราจารย์ สมใจ กาญจนวงศ์

.....
อ.ดร.ศิริชัย คุณภาพดีเลิศ

.....กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปฏิรูป ผลจันทร์

.....กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.พิสุทธิ เพ็ชรมนกุล

.....กรรมการ
อ.ดร.ศิริชัย คุณภาพดีเลิศ

15 พฤษภาคม 2557

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ดร.ศิริชัย คุณภาพดีเลิศ อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่งกรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษา และตรวจสอบแก้ไขงานวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ สมใจ กาญจนวงศ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปฎิรูป ผลจันทร์ ที่กรุณาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รวมทั้งให้คำแนะนำและคำปรึกษาที่ดีตลอดมา

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. พิสุทธิ เพ็ชรมนกุลที่กรุณาเป็นกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิในการสอบวิทยานิพนธ์ รวมทั้งให้คำแนะนำและตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆจนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ทุกท่านที่อบรมสั่งสอน และให้คำแนะนำช่วยเหลือในด้านวิชาการความรู้ ตลอดระยะเวลาที่ผู้เขียนเข้ารับการศึกษา ณ สถานศึกษาแห่งนี้ และขอขอบพระคุณพี่ รสสุคนธ์ จะระนะ และพี่ ๆ น้อง ๆ ทุกคนจากสถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่กรุณาช่วยเหลือตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จ

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่อบรมเลี้ยงดู สนับสนุน ให้โอกาสทางการศึกษาคอยช่วยเหลือ เป็นกำลังใจและเป็นแรงผลักดันในการทำงานวิจัยในครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วง รวมทั้งเพื่อน ๆ พี่ ๆ และน้อง ๆ ทุกท่านที่คอยให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้านอย่างดีมากโดยตลอด

ขอแสดงความขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ และสถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ได้ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา รวมถึงอำนวยความสะดวกด้านสถานที่เพื่อใช้ในการทำงานวิจัยในครั้งนี้

ท้ายที่สุดนี้ หากมีสิ่งใดขาดตกบกพร่องหรือผิดพลาดประการใดผู้เขียนขออภัยเป็นอย่างสูงในข้อบกพร่องและความผิดพลาดนั้น และผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิทยานิพนธ์นี้จะมีประโยชน์ สำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนผู้ที่สนใจต่อไป

กฤษณ์ สิริกุลรัตน์