สืบเนื่องจากสภาวะการขาดแคลนพลังงาน ซึ่งไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีแหล่งพลังงานปิโตรเลียมอยู่น้อยไม่เพียงพอต่อการใช้งานภายในประเทศ ต้องพึ่งพาการนำเข้าจากต่างประเทศทุกๆปี และยังส่งผลทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมขึ้น ซึ่งส่งผลต่อมนุษย์เราเป็นอย่างมาก ดังนั้นจึงจำเป็นต้องหาแหล่งพลังงานใหม่มาทดแทนเชื้อเพลิงที่เกิดจากซากฟอสซิล การนำก๊าซชีวภาพมาใช้เป็นพลังงานทดแทนเป็นสิ่งที่มีความน่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากก๊าซชีวภาพมีองค์ประกอบของก๊าซมีเทนเป็นหลัก รองลงมาคือก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ตามลำดับ โดยการนำก๊าซชีวภาพมาใช้งานควรมีการปรับปรุงคุณภาพชีวภาพก่อนเพื่อให้ได้ก๊าซมีเทนที่มีความบริสุทธิ์มากยิ่งขึ้น

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการแยกคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากก๊าซชีวภาพโดยใช้เทคนิคการดูดซับด้วยของเหลวในคอลัมน์อัดตัว โดยใช้สารละลายโซดาไฟ สารละลายโมโนเอทานอลเอมีน และสารละลายปูนขาว พิจารณาตัวแปรคือ ความเข้มข้นของสารละลาย 0.1 0.2 และ 0.3 โมลาร์ อัตราการไหลของสารละลาย 1 2 และ 3 ลิตรต่อนาที อัตราการไหลของก๊าซชีวภาพ 1 2 และ 3 ลิตรต่อนาที รวมถึงการเปลี่ยนวัสดุเพิ่มพื้นที่ผิวที่บรรจุในคอลัมน์ที่มีลักษณะแตกต่างกันโดยใช้ ไบโอบอล ฝาขวดน้ำเจาะรู และพรมเช็ดเท้าตัด โดยขนาดของคอลัมน์ที่ใช้ทดสอบมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7 เซนติเมตร สูง 1 เมตร ใส่วัสดุเพิ่มพื้นที่ผิวสูง 70 เซนติเมตร เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมต่อการแยกคาร์บอนออกไซด์ออกจากก๊าซชีวภาพ

จากการทดสอบพบว่าสภาวะที่เหมาะสมมากที่สุดต่อการแยกคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งในด้านประสิทธิภาพและความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของแต่ละสารละลายคือ สารละลายโซดาไฟความเข้มข้น 0.1 โมลาร์ อัตราการไหลของก๊าซชีวภาพ 3 ลิตรต่อนาที และอัตราการไหลของสารละลาย 3 ลิตรต่อนาที มีประสิทธิภาพ 94.4 % สารละลายโมโนเอทานอลเอมีนความเข้มข้น 0.1 โมลาร์ อัตราการไหลก๊าซชีวภาพ 3 ลิตรต่อนาที และอัตราการไหลสารละลาย 2 ลิตรต่อนาที มีประสิทธิภาพ 91.9 % สารละลายปูนขาวความเข้มข้น 0.1 โมลาร์ อัตราการไหลของก๊าซชีวภาพ 2 ลิตรต่อนาที และอัตราการไหลของสารละลาย 2 ลิตรต่อนาที มีประสิทธิภาพ 83.05 % เมื่อนำสภาวะที่เหมาะสมที่สุดของแต่ละสารละลายมาทดสอบเปลี่ยนวัสดุเพิ่มพื้นที่ผิว ฝาขวดน้ำเจาะรูให้ประสิทธิภาพในการแยกคาร์บอนไซด์สูงที่สุด แต่ในด้านการนำไปใช้งานจริงควรใช้ไบโอบอล เนื่องจากง่ายต่อการนำไปใช้งาน หาซื้อง่าย และให้ประสิทธิภาพในการแยกคาร์บอนไดออกไซด์ใกล้เคียงกับฝาขวดน้ำเจาะรู สำหรับการเปรียบเทียบความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์ต่อการนำไปใช้งานจริง ปูนขาวมีความเหมาะสมมากที่สุด ทั้งในด้านราคา ประสิทธิภาพการแยกคาร์บอนไดออกไซด์ และความปลอดภัยของผู้นำไปใช้งาน สำหรับในส่วนการวนสารละลายกลับมาใช้ใหม่โดยมีการเติมเข้าและเอาออกของสารละลายโซดาไฟและสารละลายปูนขาวพบว่าประสิทธิภาพในการแยกคาร์บอนไดออกไซด์จะลดลงเมื่อวนสารละลายกลับมาใช้ซ้ำโดยที่การเติมสารละลายเข้าไปใหม่ไม่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการแยกคาร์บอนไดออกไซด์ได้

Due to the shortages of energy, Thailand is one of the countries that does not have enough energy to use nationwide. As a result, it has to count on other countries by importing the energy. This leads to the environmental problems which directly affect humans. Hence, it is important that we search a new energy resource to substitute the fuel derived from fossil source. Biogas utilization is one of very interesting points. As biogas mainly consists of methane and carbon dioxide, respectively, it should be improved in terms of quality before utilizing in order to get methane enriched fuel gas.

This research was about separation of carbon dioxide from biogas by means of liquid absorption technique in a packed column with sodium hydroxide, monoethanolamine and calcium hydroxide solutions. The variables studied were concentration of solution 0.1, 0.2 and 0.3 molar. Solution flow rates were 1, 2, and 3 liters per minutes (LPM). Packing materials with high surface areas in the packed column were also used with different shapes and characteristics of materials, including bioball, punctured lid of water bottle and scraper. The size of the column was 7 centimeters in diameter, 1 meter high. The packing materials were 70 centimeters high in order to examine the appropriate condition to separate carbon dioxide from biogas.

From the research, it was found that the most appropriate conditions to separate carbon dioxide from biogas in terms of efficiency and economy of each solution were as follows: Concentration of sodium hydroxide solution was 0.1 molar with biogas flow rate at 3 LPM and solution flow rate at 3 LPM. Concentration of monoethanolamine solution was 0.1 molar with biogas flow rate at 3 LPM and solution flow rate at 2 LPM. Concentration of calcium hydroxide solution was 0.1 with biogas flow rate at 2 LPM and solution flow rate at 2 LPM. When using the most appropriate conditions of each solution in the experiment, it was found that the punctured lid of water bottle gave the best result in separating carbon dioxide. In terms of actual use, it was found that the bioball should be used as it is easy to use, easily available and almost as efficient as the punctured lid of water bottle. In terms of economy and real use, it was found that calcium hydroxide solution was the most appropriate as its price is reasonable and it is efficient to separate carbon dioxide and safe for users. It was also found that reusing the sodium hydroxide solution and calcium hydroxide solution made the ability to separate carbon dioxide less effective when the solutions were reused. Adding the solutions did not affect the efficiency of separating carbon dioxide.