

V การนำเสนอและวิจารณ์ผลการทดลอง

ก. คุณสมบัติและความเหมาะสมของสารที่จะนำมาใช้ควบคุมอุณหภูมิ (Bath )

จากคุณสมบัติของสารต่าง ๆ ที่นำมาใช้ทดลองเพื่อเลือกสารที่มีคุณสมบัติเหมาะสมเพื่อนำมาใช้เป็นสารควบคุมอุณหภูมิ (Bath ) ตามตารางที่ V - ๑ ซึ่งสารเหล่านั้นได้แก่ ทราย พาราฟิน น้ำมันเครื่อง และน้ำมันซิลิโคน ปรากฏผลดังนี้คือ

๑. สถานะที่อุณหภูมิห้อง ปรากฏว่าทรายและพาราฟินจะมีสถานะเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้องนี้ มีคึกกับน้ำมันเครื่องและน้ำมันซิลิโคนนั้นจะเป็นของเหลว

๒. ความทนไฟ ทรายมีความทนไฟที่สุดคือไม่เปลี่ยนแปลงสถานะจนถึง ๑๔๐๐ °C ซึ่งสูงกว่าอุณหภูมิที่ต้องการใช้งานมาก น้ำมันซิลิโคนมีความทนไฟได้ต่ำจนถึง ๒๗๐ °C ซึ่งเหมาะแก่การนำมาใช้งานนี้เพราะอุณหภูมิต่ำกว่า ๒๗๐ °C น้ำมันซิลิโคนจะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีกับออกซิเจนในอากาศ น้ำมันเครื่องที่อุณหภูมิสูงกว่า ๑๒๗ °C ส่วนที่สัมผัสกับอากาศจะเกิดปฏิกิริยากับออกซิเจนได้เป็นคาร์บอนมอนนอกไซด์เป็นควันขาวเกิดขึ้น จึงเหมาะนำไปใช้งานที่อุณหภูมิต่ำกว่า ๑๒๗ °C พาราฟินนั้นจะเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวที่ ๕๐ - ๕๗ °C และเริ่มทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศที่อุณหภูมิ ๑๒๘ °C ซึ่งไม่เหมาะนำมาใช้งานที่ต้องการอุณหภูมิสูง ๆ เลย

๓. การควบคุมและกระจายความร้อน เนื่องจากการที่ทรายอยู่ในสถานะที่เป็นของแข็งจนถึงอุณหภูมิ ๑๔๐๐ °C จึงเป็นการยากที่ทรายจะทำหน้าที่กระจายความร้อนได้ดี นอกจากจะเป่าลมเพื่อช่วยให้ทรายนี้อุ่นที่ใดซึ่งทำได้ยาก ส่วนพาราฟินเมื่อละลายเป็นของเหลวแล้วจะทำหน้าที่กระจายความร้อนได้ดีเช่นเดียวกับน้ำมันเครื่องและน้ำมันซิลิโคน

๔. ปริมาณความร้อนที่ให้จนถึงอุณหภูมิที่ต้องการ เนื่องจากทรายมีสัมประสิทธิ์ของการนำความร้อนต่ำ ปริมาณความร้อนที่ให้แก่ทรายเพื่อให้ร้อนที่อุณหภูมิที่ต้องการจึงมากกว่าที่นำมาทดลองทั้งหมด

ตารางที่ V-๑

แสดงถึงสูตรเคมี และ เปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพ

| ชนิดของสาร    | สูตรเคมี                                              | สถานะที่อุณหภูมิห้อง | จุดหลอมเหลว       | อุณหภูมิที่เริ่มเป็นควัน | ราคาและ การจัดซื้อ                           |
|---------------|-------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|--------------------------|----------------------------------------------|
| ทราย          | $SiO_2$                                               | ของแข็ง              | $๑๕๐๐^{\circ} C$  | -                        | สามารถหาซื้อได้ทั่วไป                        |
| พาราฟิน       | $C_nH_{2n+2}$                                         | ของแข็ง              | $๕๐-๕๓^{\circ} C$ | $๑๒๐^{\circ} C$          | ๑๕๐บาทต่อกิโลกรัม, หาซื้อจากร้านเครื่องเขียน |
| น้ำมันเครื่อง | ไม่ทราบ                                               | ของเหลว              | -                 | $๑๒๓^{\circ} C$          | -                                            |
| น้ำมันซิลิโคน | เป็นสารโพลีเมอร์ สูตรโครงสร้างโดยหน่วยคือ $-R_2Si-O-$ | ของเหลว              | -                 | $๒๓๐^{\circ} C$          | ๑๕๐บาทต่อกิโลกรัม, หาซื้อจากร้านขายเคมีภัณฑ์ |

เมื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติและพิจารณาถึงข้อดีและข้อเสียของสารทั้งสี่ชนิดแล้ว  
เห็นได้ว่าน้ำหนักโมเลกุลควรจะเป็นสารควบคุมอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุด Vandaveer (1976)  
ก็ใช้ใช้น้ำหนักโมเลกุล (Dow Corning ๕๕๐) เป็นสารควบคุมอุณหภูมิในการหาค่าไอดีแบบเรปิด  
และโคผลติ

ข. การเปลี่ยนแปลงค่าไอดีภายใต้สภาวะต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้นและควบคุมไว้

ในการทดลองหาสภาวะที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ค่าไอดีแบบเรปิดนี้ ได้  
วิเคราะห์เปรียบเทียบกับสาร เช่นที่ทราบสูตร เกล็ดแน่นอนและเป็นสารบริสุทธิ์ทั้งโดยวิธีมาตรฐาน  
และวิธีเรปิด โดยค่าไอดีที่วัดได้นำมาเปรียบเทียบกับค่าไอดีที่ถูกต้องซึ่งคำนวณได้จากสูตร  
เคมีของมัน สำหรับการวิจัยนี้ สารอินทรีย์ทั้ง ๔ ชนิด คือ กอคูโอส, กรดกอคูตามิก กรดพหาลิก  
และแอลกอฮอล์ ถูกเตรียมเป็นสารละลายด้วยน้ำหนักโมเลกุลที่เท่ากับค่าไอดีเท่ากับ ๕๐๐  
มิลลิกรัมต่อลิตร ในการนี้ต้องใสกอคูโอส ๘๖ มิลลิกรัมต่อลิตร, กรดกอคูตามิก ๕๐๐ มิลลิกรัม  
ต่อลิตร, กรดพหาลิก ๓๘ มิลลิกรัมต่อลิตร และแอลกอฮอล์ ๐.๓๘ มิลลิกรัมต่อลิตร  
(การคำนวณหาค่าไอดีที่แท้จริงดูได้ในภาคผนวก "ก")

ตารางที่ V - ๒ ถึง V - ๕ เป็นบันทึกของการหาค่าไอดีของกอคูโอส กรด  
กอคูตามิก กรดพหาลิก และแอลกอฮอล์ตามลำดับ ภายใต้สภาวะต่าง ๆ ที่ได้ควบคุมไว้ตาม  
แผนการทดลอง จากตารางทั้งสี่ดังกล่าว แสดงว่าวิธีหาค่าไอดีโดยวิธีมาตรฐานนี้สามารถ  
หาค่าไอดีของกอคูโอสและกรดกอคูตามิกได้เท่ากับที่เตรียมไว้คือ ๕๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนค่า  
ไอดีของกรดพหาลิกและแอลกอฮอล์นั้นหาได้ ๔๘๕ และ ๔๘๘ มิลลิกรัมต่อลิตรตามลำดับ ซึ่ง  
น้อยกว่าค่าไอดีที่แท้จริงจากตารางเดียวกันเมื่อเปรียบเทียบค่าไอดีจากวิธีเรปิดที่มีน้ำหนัก  
มาตรฐาน จะเห็นได้ว่าวิธีเรปิดได้ค่าไอดีสูงสุดใกล้เคียงกับวิธีมาตรฐานกล่าวคือ กอคูโอส  
นั้นหาได้ ๔๘๘ มิลลิกรัมต่อลิตรที่ ๑๕๐ ๖ ๕ นาที กรดกอคูตามิกหาได้ ๕๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร  
ที่ ๑๕๐ ๖ ๑๗ นาที กรดพหาลิกหาได้ ๓๐๘ มิลลิกรัมต่อลิตรที่ ๑๕๐ ๖ ๘ นาที และแอลกอฮอล์  
หาได้ ๔๘๘ มิลลิกรัมต่อลิตรที่ ๑๕๐ ๖ ๕ นาที ค่าไอดีที่วัดได้โดยวิธีเรปิดจะสูงกว่าวิธีมาตรฐาน  
เล็กน้อยและแสดงให้เห็นว่าค่าไอดีที่ได้จากวิธีมาตรฐานและวิธีเรปิดใกล้เคียงกันที่คำนวณไว้

ตารางที่ V - ๒ การนำกากขี้ไก่ของกูดุโคส

| กูดุโคส                               |                                                  | โคยวิธี                             | ปริมาณ<br>ตัวอย่าง | สภาวะของการทดลอง  |                | ค่าขี้ไก่ที่หักโค<br>(มีผลกรรมต่อสัตว์) |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|-------------------|----------------|-----------------------------------------|
| น้ำหนักที่ข<br>(มีผลกรรมต่อ<br>สัตว์) | มีโอสิจากสัตว์<br>เคมี<br>(มีผลกรรมต่อ<br>สัตว์) |                                     |                    | อุณหภูมิ<br>(° C) | เวลา<br>(นาที) |                                         |
| ๔๖๙                                   | ๕๐๐                                              | โคยวิธีมาตรฐาน                      | ๒๐                 | ๑๕๒ - ๑๕๘         | ๑๒๐            | ๕๐๐                                     |
| ๔๖๙                                   | ๕๐๐                                              | โคยวิธีแรปิคเมื่อ<br>ไม่ได้อุณหภูมิ | ๕                  | "                 | -              | ๔๙๓                                     |
| ๔๖๙                                   | ๕๐๐                                              | โคยวิธีแรปิค                        | ๕                  | ๑๕๐               | ๕              | ๔๙๙                                     |
| ๔๖๙                                   | ๕๐๐                                              | โคยวิธีแรปิค                        | ๕                  | ๑๕๐               | ๙              | ๔๙๓                                     |
| ๔๖๙                                   | ๕๐๐                                              | โคยวิธีแรปิค                        | ๕                  | ๑๕๐               | ๑๓             | ๔๙๒                                     |
| ๔๖๙                                   | ๕๐๐                                              | โคยวิธีแรปิค                        | ๕                  | ๑๕๐               | ๑๗             | ๔๘๙                                     |
| ๔๖๙                                   | ๕๐๐                                              | โคยวิธีแรปิค                        | ๕                  | ๑๕๐               | ๒๑             | ๔๘๘                                     |
| ๔๖๙                                   | ๕๐๐                                              | โคยวิธีแรปิค                        | ๕                  | ๑๕๐               | ๒๕             | ๔๘๖                                     |
| ๔๖๙                                   | ๕๐๐                                              | โคยวิธีแรปิค                        | ๕                  | ๑๕๕               | ๕              | ๔๙๙                                     |
| ๔๖๙                                   | ๕๐๐                                              | โคยวิธีแรปิค                        | ๕                  | ๑๕๕               | ๙              | ๔๙๐                                     |
| ๔๖๙                                   | ๕๐๐                                              | โคยวิธีแรปิค                        | ๕                  | ๑๕๕               | ๑๓             | ๔๘๗                                     |
| ๔๖๙                                   | ๕๐๐                                              | โคยวิธีแรปิค                        | ๕                  | ๑๕๕               | ๑๗             | ๔๘๕                                     |
| ๔๖๙                                   | ๕๐๐                                              | โคยวิธีแรปิค                        | ๕                  | ๑๕๕               | ๒๑             | ๔๘๓                                     |
| ๔๖๙                                   | ๕๐๐                                              | โคยวิธีแรปิค                        | ๕                  | ๑๕๕               | ๒๕             | ๔๘๒                                     |
| ๔๖๙                                   | ๕๐๐                                              | โคยวิธีแรปิค                        | ๕                  | ๑๖๐               | ๕              | ๔๙๐                                     |
| ๔๖๙                                   | ๕๐๐                                              | โคยวิธีแรปิค                        | ๕                  | ๑๖๐               | ๙              | ๔๘๙                                     |
| ๔๖๙                                   | ๕๐๐                                              | โคยวิธีแรปิค                        | ๕                  | ๑๖๐               | ๑๓             | ๔๘๐                                     |

ตารางที่ V - ๒ (ต่อ)

| กลุ่โหล                                 |                                                  | โดยวิธี      | ปริมาณ<br>ตัวอย่าง | สภาวะของการทดลอง  |                | ค่าชั้ไอค้ที่วัคไค้<br>(มิลลิกรัมต่อลิตร) |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------|--------------------|-------------------|----------------|-------------------------------------------|
| น้ำหนักที่ไม่<br>(มิลลิกรัมต่อ<br>ลิตร) | ชั้ไอค้จากสุทร<br>เคมี<br>(มิลลิกรัมต่อ<br>ลิตร) |              |                    | อุณหภูมิ<br>( ํ ) | เวลา<br>(นาท้) |                                           |
| ๔๖๔                                     | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรปิค | ๕                  | ๑๖๐               | ๑๓             | ๔๓๔                                       |
| ๔๖๔                                     | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรปิค | ๕                  | ๑๖๐               | ๒๑             | ๔๓๓                                       |
| ๔๖๔                                     | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรปิค | ๕                  | ๑๖๐               | ๒๕             | ๔๓๑                                       |
| ๔๖๔                                     | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรปิค | ๕                  | ๑๖๕               | ๕              | ๔๘๓                                       |
| ๔๖๔                                     | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรปิค | ๕                  | ๑๖๕               | ๔              | ๔๘๑                                       |
| ๔๖๔                                     | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรปิค | ๕                  | ๑๖๕               | ๑๓             | ๔๓๕                                       |
| ๔๖๔                                     | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรปิค | ๕                  | ๑๖๕               | ๑๓             | ๔๓๐                                       |
| ๔๖๔                                     | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรปิค | ๕                  | ๑๖๕               | ๒๑             | ๔๖๕                                       |
| ๔๖๔                                     | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรปิค | ๕                  | ๑๖๕               | ๒๕             | ๔๖๒                                       |
| ๔๖๔                                     | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรปิค | ๕                  | ๑๓๐               | ๕              | ๔๘๓                                       |
| ๔๖๔                                     | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรปิค | ๕                  | ๑๓๐               | ๔              | ๔๘๐                                       |
| ๔๖๔                                     | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรปิค | ๕                  | ๑๓๐               | ๑๓             | ๔๓๓                                       |
| ๔๖๔                                     | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรปิค | ๕                  | ๑๓๐               | ๑๓             | ๔๕๔                                       |
| ๔๖๔                                     | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรปิค | ๕                  | ๑๓๐               | ๒๑             | ๔๕๒                                       |
| ๔๖๔                                     | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรปิค | ๕                  | ๑๓๐               | ๒๕             | ๔๔๓                                       |
| ๔๖๔                                     | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรปิค | ๕                  | ๑๘๐               | ๕              | ๔๘๕                                       |
| ๔๖๔                                     | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรปิค | ๕                  | ๑๘๐               | ๔              | ๔๓๘                                       |
| ๔๖๔                                     | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรปิค | ๕                  | ๑๘๐               | ๑๓             | ๔๓๑                                       |

ตารางที่ V - ๒ (ต่อ)

| กัญโศส                                  |                                                  | โดยวิธี      | ปริมาณ<br>ตัวอย่าง | สภาวะของการทดลอง   |                  | ค่าซีไอที่วัดได้<br>(มิลลิกรัมต่อลิตร) |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------|--------------------|--------------------|------------------|----------------------------------------|
| น้ำหนักที่ใส่<br>(มิลลิกรัมต่อ<br>ลิตร) | ซีไอที่จากสูตร<br>เคมี<br>(มิลลิกรัมต่อ<br>ลิตร) |              |                    | อุณหภูมิ<br>( °ซ ) | เวลา<br>( นาที ) |                                        |
| ๔๖๔                                     | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๘๐                | ๑๗               | ๔๓๔                                    |
| ๔๖๔                                     | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๘๐                | ๒๖               | ๔๒๗                                    |
| ๔๖๔                                     | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๘๐                | ๒๕               | ๔๒๘                                    |
| ๔๖๔                                     | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๘๐                | ๕                | ๔๘๕                                    |
| ๔๖๔                                     | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๘๐                | ๕                | ๔๗๘                                    |
| ๔๖๔                                     | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๘๐                | ๑๓               | ๔๗๑                                    |
| ๔๖๔                                     | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๘๐                | ๑๗               | ๔๖๐                                    |
| ๔๖๔                                     | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๘๐                | ๒๑               | ๔๒๔                                    |
| ๔๖๔                                     | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๘๐                | ๒๕               | ๔๒๒                                    |

ตารางที่ V - ๓ การหักภาษีเงินได้ของกรมการศึกษานานาชาติ

| กรมการศึกษานานาชาติ                              |                                                             | โดยวิธี                                    | ปริมาณ<br>ตัวอย่าง | สถานะในการทดลอง    |                  | ภาษีเงินได้หัก<br>(มีผลตั้งแต่วันที่ ๑ ตุลาคม ๒๕๖๑) |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------|--------------------|------------------|-----------------------------------------------------|
| นำเงินไปใช้<br>(มีผลตั้งแต่วันที่ ๑ ตุลาคม ๒๕๖๑) | เงินได้จากศูนย์<br>เกม<br>(มีผลตั้งแต่วันที่ ๑ ตุลาคม ๒๕๖๑) |                                            |                    | คุณสมบัติ<br>( ข ) | เวลา<br>( นาที ) |                                                     |
| ๕๑๑                                              | ๕๐๐                                                         | โดยวิธีมาตรฐาน                             | ๒๐                 | ๑๕๒ - ๑๕๘          | ๑๒๐              | ๕๐๐                                                 |
| ๕๑๑                                              | ๕๐๐                                                         | โดยวิธีเรปิกเมื่อ<br>ไม่ได้อาศัยความรอบคอบ | ๕                  | -                  | -                | ๓๘                                                  |
| ๕๑๑                                              | ๕๐๐                                                         | โดยวิธีเรปิก                               | ๕                  | ๑๕๐                | ๕                | ๓๕๓                                                 |
| ๕๑๑                                              | ๕๐๐                                                         | โดยวิธีเรปิก                               | ๕                  | ๑๕๐                | ๕                | ๓๗๕                                                 |
| ๕๑๑                                              | ๕๐๐                                                         | โดยวิธีเรปิก                               | ๕                  | ๑๕๐                | ๑๓               | ๔๕๐                                                 |
| ๕๑๑                                              | ๕๐๐                                                         | โดยวิธีเรปิก                               | ๕                  | ๑๕๐                | ๑๗               | ๕๐๓                                                 |
| ๕๑๑                                              | ๕๐๐                                                         | โดยวิธีเรปิก                               | ๕                  | ๑๕๐                | ๒๑               | ๕๕๕                                                 |
| ๕๑๑                                              | ๕๐๐                                                         | โดยวิธีเรปิก                               | ๕                  | ๑๕๐                | ๒๕               | ๕๗๕                                                 |
| ๕๑๑                                              | ๕๐๐                                                         | โดยวิธีเรปิก                               | ๕                  | ๑๕๕                | ๕                | ๓๕๗                                                 |
| ๕๑๑                                              | ๕๐๐                                                         | โดยวิธีเรปิก                               | ๕                  | ๑๕๕                | ๕                | ๔๕๗                                                 |
| ๕๑๑                                              | ๕๐๐                                                         | โดยวิธีเรปิก                               | ๕                  | ๑๕๕                | ๑๓               | ๕๐๑                                                 |
| ๕๑๑                                              | ๕๐๐                                                         | โดยวิธีเรปิก                               | ๕                  | ๑๕๕                | ๑๗               | ๕๕๕                                                 |
| ๕๑๑                                              | ๕๐๐                                                         | โดยวิธีเรปิก                               | ๕                  | ๑๕๕                | ๒๑               | ๕๘๑                                                 |
| ๕๑๑                                              | ๕๐๐                                                         | โดยวิธีเรปิก                               | ๕                  | ๑๕๕                | ๒๕               | ๕๗๕                                                 |
| ๕๑๑                                              | ๕๐๐                                                         | โดยวิธีเรปิก                               | ๕                  | ๑๖๐                | ๕                | ๓๗๕                                                 |
| ๕๑๑                                              | ๕๐๐                                                         | โดยวิธีเรปิก                               | ๕                  | ๑๖๐                | ๕                | ๔๕๕                                                 |
| ๕๑๑                                              | ๕๐๐                                                         | โดยวิธีเรปิก                               | ๕                  | ๑๖๐                | ๑๓               | ๕๕๗                                                 |

## ตารางที่ V - ๓ (ต่อ)

| กรรณคดีตามัก                            |                                                 | โดยวิธี      | ปริมาณ<br>ตัวอย่าง | สภาวะในการทดลอง    |                  | การชี้วัดที่วัดได้<br>(มิลลิกรัมต่อลิตร) |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------------------------------|
| น้ำหนักที่ใช้<br>(มิลลิกรัมต่อ<br>ลิตร) | ซีไอทีจากสูตร<br>เคมี<br>(มิลลิกรัมต่อ<br>ลิตร) |              |                    | อุณหภูมิ<br>( °ซ ) | เวลา<br>( นาที ) |                                          |
| ๕๑๑                                     | ๕๐๐                                             | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๖๐                | ๑๗               | ๔๕๓                                      |
| ๕๑๑                                     | ๕๐๐                                             | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๖๐                | ๒๑               | ๔๕๒                                      |
| ๕๑๑                                     | ๕๐๐                                             | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๖๐                | ๒๕               | ๔๕๓                                      |
| ๕๑๑                                     | ๕๐๐                                             | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๖๕                | ๕                | ๓๕๖                                      |
| ๕๑๑                                     | ๕๐๐                                             | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๖๕                | ๙                | ๔๕๓                                      |
| ๕๑๑                                     | ๕๐๐                                             | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๖๕                | ๑๓               | ๔๕๖                                      |
| ๕๑๑                                     | ๕๐๐                                             | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๖๕                | ๑๗               | ๔๕๐                                      |
| ๕๑๑                                     | ๕๐๐                                             | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๖๕                | ๒๑               | ๔๕๖                                      |
| ๕๑๑                                     | ๕๐๐                                             | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๖๕                | ๒๕               | ๔๕๐                                      |
| ๕๑๑                                     | ๕๐๐                                             | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๗๐                | ๕                | ๔๑๕                                      |
| ๕๑๑                                     | ๕๐๐                                             | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๗๐                | ๙                | ๔๕๖                                      |
| ๕๑๑                                     | ๕๐๐                                             | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๗๐                | ๑๓               | ๔๕๖                                      |
| ๕๑๑                                     | ๕๐๐                                             | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๗๐                | ๑๗               | ๔๕๖                                      |
| ๕๑๑                                     | ๕๐๐                                             | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๗๐                | ๒๑               | ๔๕๕                                      |
| ๕๑๑                                     | ๕๐๐                                             | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๗๐                | ๒๕               | ๔๕๕                                      |
| ๕๑๑                                     | ๕๐๐                                             | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๘๐                | ๕                | ๔๕๕                                      |
| ๕๑๑                                     | ๕๐๐                                             | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๘๐                | ๙                | ๔๕๕                                      |
| ๕๑๑                                     | ๕๐๐                                             | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๘๐                | ๑๓               | ๔๕๕                                      |



ตารางที่ V - ๓ (ต่อ)

| กรรกดูกคามิค                           |                                                   | โดยวิธี      | ปริมาณ<br>ตัวอย่าง | สภาวะในการทดลอง  |                | ค่าซีโวกที่วัดได้<br>(มิลลิกรัมต่อลิตร) |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------|--------------------|------------------|----------------|-----------------------------------------|
| น้ำหนักที่ได<br>(มิลลิกรัมต่อ<br>ลิตร) | ซีโวกี่จากสูตร<br>เกมี่<br>(มิลลิกรัมต่อ<br>ลิตร) |              |                    | อุณหภูมิ<br>(°ซ) | เวลา<br>(นาที) |                                         |
| ๕๑๑                                    | ๕๐๐                                               | โดยวิธีแรบิค | ๕                  | ๑๘๐              | ๑๗             | ๔๒๒                                     |
| ๕๑๑                                    | ๕๐๐                                               | โดยวิธีแรบิค | ๕                  | ๑๘๐              | ๒๑             | ๔๔๗                                     |
| ๕๑๑                                    | ๕๐๐                                               | โดยวิธีแรบิค | ๕                  | ๑๘๐              | ๒๕             | ๔๑๘                                     |
| ๕๑๑                                    | ๕๐๐                                               | โดยวิธีแรบิค | ๕                  | ๑๕๐              | ๕              | ๔๘๔                                     |
| ๕๑๑                                    | ๕๐๐                                               | โดยวิธีแรบิค | ๕                  | ๑๕๐              | ๙              | ๔๘๘                                     |
| ๕๑๑                                    | ๕๐๐                                               | โดยวิธีแรบิค | ๕                  | ๑๕๐              | ๑๓             | ๔๔๐                                     |
| ๕๑๑                                    | ๕๐๐                                               | โดยวิธีแรบิค | ๕                  | ๑๕๐              | ๑๗             | ๔๖๕                                     |
| ๕๑๑                                    | ๕๐๐                                               | โดยวิธีแรบิค | ๕                  | ๑๕๐              | ๒๑             | ๔๒๑                                     |
| ๕๑๑                                    | ๕๐๐                                               | โดยวิธีแรบิค | ๕                  | ๑๕๐              | ๒๕             | ๓๖๔                                     |

ตารางที่ V - ๕ การหาซีไอของกรกษาลิก

| กรกษาลิก                            |                                              | โดยวิธี                                | ปริมาณ<br>ตัวอย่าง | สถานะในการทดลอง    |                  | ค่าซีไอที่วัดได้<br>(มิลลิกรัมต่อลิตร) |
|-------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------|--------------------|------------------|----------------------------------------|
| น้ำหนักที่ใช้<br>(มิลลิกรัมต่อลิตร) | ซีไอที่จากสูตร<br>เคมี<br>(มิลลิกรัมต่อลิตร) |                                        |                    | อุณหภูมิ<br>( °ซ ) | เวลา<br>( นาที ) |                                        |
| ๓๕๖                                 | ๕๐๐                                          | โดยวิธีมาตรฐาน                         | ๒๐                 | ๑๕๒ - ๑๕๘          | ๑๒๐              | ๕๕๕                                    |
| ๓๕๖                                 | ๕๐๐                                          | โดยวิธีแรปิดเมื่อ<br>ไม่ได้ให้ความร้อน | ๕                  | -                  | -                | ๕๐๘                                    |
| ๓๕๖                                 | ๕๐๐                                          | โดยวิธีแรปิด                           | ๕                  | ๑๕๐                | ๕                | ๕๐๘                                    |
| ๓๕๖                                 | ๕๐๐                                          | โดยวิธีแรปิด                           | ๕                  | ๑๕๐                | ๕                | ๕๐๑                                    |
| ๓๕๖                                 | ๕๐๐                                          | โดยวิธีแรปิด                           | ๕                  | ๑๕๐                | ๑๓               | ๕๕๘                                    |
| ๓๕๖                                 | ๕๐๐                                          | โดยวิธีแรปิด                           | ๕                  | ๑๕๐                | ๑๗               | ๕๕๕                                    |
| ๓๕๖                                 | ๕๐๐                                          | โดยวิธีแรปิด                           | ๕                  | ๑๕๐                | ๒๑               | ๕๕๕                                    |
| ๓๕๖                                 | ๕๐๐                                          | โดยวิธีแรปิด                           | ๕                  | ๑๕๐                | ๒๕               | ๕๘๓                                    |
| ๓๕๖                                 | ๕๐๐                                          | โดยวิธีแรปิด                           | ๕                  | ๑๕๕                | ๕                | ๕๐๓                                    |
| ๓๕๖                                 | ๕๐๐                                          | โดยวิธีแรปิด                           | ๕                  | ๑๕๕                | ๕                | ๕๐๐                                    |
| ๓๕๖                                 | ๕๐๐                                          | โดยวิธีแรปิด                           | ๕                  | ๑๕๕                | ๑๓               | ๕๕๗                                    |
| ๓๕๖                                 | ๕๐๐                                          | โดยวิธีแรปิด                           | ๕                  | ๑๕๕                | ๑๗               | ๕๕๕                                    |
| ๓๕๖                                 | ๕๐๐                                          | โดยวิธีแรปิด                           | ๕                  | ๑๕๕                | ๒๑               | ๕๕๓                                    |
| ๓๕๖                                 | ๕๐๐                                          | โดยวิธีแรปิด                           | ๕                  | ๑๕๕                | ๒๕               | ๕๘๑                                    |
| ๓๕๖                                 | ๕๐๐                                          | โดยวิธีแรปิด                           | ๕                  | ๑๖๐                | ๕                | ๕๐๒                                    |
| ๓๕๖                                 | ๕๐๐                                          | โดยวิธีแรปิด                           | ๕                  | ๑๖๐                | ๕                | ๕๕๗                                    |
| ๓๕๖                                 | ๕๐๐                                          | โดยวิธีแรปิด                           | ๕                  | ๑๖๐                | ๑๓               | ๕๕๖                                    |

## ตารางที่ V - ๕ (ต่อ)

| กรรพชาดึก                                |                                                   | โดยวิธี      | ปริมาณ<br>ตัวอย่าง | สถานะในการทดลอง  |                | ค่าซีไอคี่ทั่วโลก<br>(มีดัดแปรสมมติ) |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------|--------------------|------------------|----------------|--------------------------------------|
| น้ำหนักที่ใช้<br>(มีดัดแปรสมมติ<br>ลิตร) | ซีไอคี่จากสูตร<br>เคมี<br>(มีดัดแปรสมมติ<br>ลิตร) |              |                    | อุณหภูมิ<br>(°ซ) | เวลา<br>(นาที) |                                      |
| ๓๕๖                                      | ๕๐๐                                               | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๖๐              | ๑๗             | ๕๖๕                                  |
| ๓๕๖                                      | ๕๐๐                                               | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๖๐              | ๒๑             | ๕๘๐                                  |
| ๓๕๖                                      | ๕๐๐                                               | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๖๐              | ๒๕             | ๕๙๕                                  |
| ๓๕๖                                      | ๕๐๐                                               | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๖๕              | ๕              | ๕๐๐                                  |
| ๓๕๖                                      | ๕๐๐                                               | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๖๕              | ๙              | ๕๑๖                                  |
| ๓๕๖                                      | ๕๐๐                                               | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๖๕              | ๑๓             | ๕๓๑                                  |
| ๓๕๖                                      | ๕๐๐                                               | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๖๕              | ๑๗             | ๕๔๖                                  |
| ๓๕๖                                      | ๕๐๐                                               | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๖๕              | ๒๑             | ๕๖๑                                  |
| ๓๕๖                                      | ๕๐๐                                               | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๖๕              | ๒๕             | ๕๗๖                                  |
| ๓๕๖                                      | ๕๐๐                                               | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๗๐              | ๕              | ๕๐๐                                  |
| ๓๕๖                                      | ๕๐๐                                               | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๗๐              | ๙              | ๕๑๖                                  |
| ๓๕๖                                      | ๕๐๐                                               | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๗๐              | ๑๓             | ๕๓๑                                  |
| ๓๕๖                                      | ๕๐๐                                               | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๗๐              | ๑๗             | ๕๔๖                                  |
| ๓๕๖                                      | ๕๐๐                                               | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๗๐              | ๒๑             | ๕๖๑                                  |
| ๓๕๖                                      | ๕๐๐                                               | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๗๐              | ๒๕             | ๕๗๖                                  |
| ๓๕๖                                      | ๕๐๐                                               | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๘๐              | ๕              | ๕๑๗                                  |
| ๓๕๖                                      | ๕๐๐                                               | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๘๐              | ๙              | ๕๓๒                                  |
| ๓๕๖                                      | ๕๐๐                                               | โดยวิธีแรปิด | ๕                  | ๑๘๐              | ๑๓             | ๕๔๗                                  |

ตารางที่ V-๕ (ต่อ)

| กรณษณษณษณ                              |                                                  | โดยวิธี     | ปริมาณ<br>ถ้วยยาง | ระยะเวลาในการทดลอง |                | ค่าชดเชย<br>ค่าชดเชย<br>(มีดัดกรรรมตอ<br>ลตร) |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------|-------------------|--------------------|----------------|-----------------------------------------------|
| น้ำหนักที่ใช้<br>(มีดัดกรรรมตอ<br>ลตร) | มีไอ้จี้จากสูตร<br>เคมี<br>(มีดัดกรรรมตอ<br>ลตร) |             |                   | อุณหภูมิ<br>(°ซ)   | เวลา<br>(นาที) |                                               |
| ๓๕๖                                    | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรบด | ๕                 | ๑๘๐                | ๑๓             | ๔๕๓                                           |
| ๓๕๖                                    | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรบด | ๕                 | ๑๘๐                | ๒๑             | ๔๕๔                                           |
| ๓๕๖                                    | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรบด | ๕                 | ๑๘๐                | ๒๔             | ๔๕๘                                           |
| ๓๕๖                                    | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรบด | ๕                 | ๑๘๐                | ๕              | ๔๕๐                                           |
| ๓๕๖                                    | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรบด | ๕                 | ๑๘๐                | ๙              | ๔๕๔                                           |
| ๓๕๖                                    | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรบด | ๕                 | ๑๘๐                | ๑๓             | ๔๕๒                                           |
| ๓๕๖                                    | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรบด | ๕                 | ๑๘๐                | ๑๗             | ๔๕๑                                           |
| ๓๕๖                                    | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรบด | ๕                 | ๑๘๐                | ๒๑             | ๔๕๓                                           |
| ๓๕๖                                    | ๕๐๐                                              | โดยวิธีแรบด | ๕                 | ๑๘๐                | ๒๕             | ๓๕๒                                           |

ตารางที่ V- ๕ การหาค่าร้อยละของแอลกอฮอล์

| แอลกอฮอล์                 |                                    | โดยวิธี                             | ปริมาณ<br>ตัวอย่าง | สถานะในการทดลอง  |              | ค่าร้อยละที่วัดได้<br>มีลึกลับต่อลึกลับ |
|---------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|------------------|--------------|-----------------------------------------|
| ปริมาณที่ไซ<br>มด.ต่อลิตร | ซีไอ้จาก<br>สูตรเคมี<br>มก.ต่อลิตร |                                     |                    | อุณหภูมิ<br>(°C) | เวลา<br>นาที |                                         |
| ๐.๓๔                      | ๕๐๐                                | โดยวิธีมาตรฐาน                      | ๒๐                 | ๑๕๒-๑๕๘          | ๑๒๐          | ๔๕๕                                     |
| ๐.๓๔                      | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรปิกเมื่อ<br>ไม่ให้ความร้อน | ๕                  | -                | -            | ๑๓๕                                     |
| ๐.๓๔                      | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรปิก                        | ๕                  | ๑๕๐              | ๕            | ๓๙๖                                     |
| ๐.๓๔                      | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรปิก                        | ๕                  | ๑๕๐              | ๙            | ๔๒๕                                     |
| ๐.๓๔                      | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรปิก                        | ๕                  | ๑๕๐              | ๑๓           | ๔๓๙                                     |
| ๐.๓๔                      | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรปิก                        | ๕                  | ๑๕๐              | ๑๗           | ๔๔๐                                     |
| ๐.๓๔                      | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรปิก                        | ๕                  | ๑๕๐              | ๒๑           | ๔๓๘                                     |
| ๐.๓๔                      | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรปิก                        | ๕                  | ๑๕๐              | ๒๕           | ๔๓๕                                     |
| ๐.๓๔                      | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรปิก                        | ๕                  | ๑๕๕              | ๕            | ๔๐๕                                     |
| ๐.๓๔                      | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรปิก                        | ๕                  | ๑๕๕              | ๙            | ๔๒๗                                     |
| ๐.๓๔                      | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรปิก                        | ๕                  | ๑๕๕              | ๑๓           | ๔๔๒                                     |
| ๐.๓๔                      | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรปิก                        | ๕                  | ๑๕๕              | ๑๗           | ๔๓๓                                     |
| ๐.๓๔                      | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรปิก                        | ๕                  | ๑๕๕              | ๒๑           | ๔๒๙                                     |
| ๐.๓๔                      | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรปิก                        | ๕                  | ๑๕๕              | ๒๕           | ๔๒๓                                     |
| ๐.๓๔                      | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรปิก                        | ๕                  | ๑๖๐              | ๕            | ๓๙๐                                     |
| ๐.๓๔                      | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรปิก                        | ๕                  | ๑๖๐              | ๙            | ๔๔๕                                     |
| ๐.๓๔                      | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรปิก                        | ๕                  | ๑๖๐              | ๑๓           | ๔๔๗                                     |

ตารางที่ ๗ - ๕ การหาค่าซีไอของแอลกอฮอล์ (ต่อ)

| แอลกอฮอล์                   |                                    | โดยวิธี      | ปริมาณ<br>ตัวอย่าง | สถานะในการทดลอง    |              | ค่าซีไอที่วัดได้<br>มิลลิกรัมต่อลิตร |
|-----------------------------|------------------------------------|--------------|--------------------|--------------------|--------------|--------------------------------------|
| ปริมาณที่ใช้<br>มก. ต่อลิตร | ซีไอจาก<br>สูตรเคมี<br>มก. ต่อลิตร |              |                    | อุณหภูมิ<br>( °ซ ) | เวลา<br>นาที |                                      |
| ๐.๓๔                        | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรบิด | ๕                  | ๑๖๐                | ๑๗           | ๔๔๘                                  |
| ๐.๓๔                        | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรบิด | ๕                  | ๑๖๐                | ๒๑           | ๔๔๓                                  |
| ๐.๓๔                        | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรบิด | ๕                  | ๑๖๐                | ๒๕           | ๔๔๒                                  |
| ๐.๓๔                        | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรบิด | ๕                  | ๑๖๕                | ๕            | ๔๔๓                                  |
| ๐.๓๔                        | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรบิด | ๕                  | ๑๖๕                | ๕            | ๔๔๔                                  |
| ๐.๓๔                        | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรบิด | ๕                  | ๑๖๕                | ๑๓           | ๔๕๑                                  |
| ๐.๓๔                        | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรบิด | ๕                  | ๑๖๕                | ๑๗           | ๔๔๒                                  |
| ๐.๓๔                        | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรบิด | ๕                  | ๑๖๕                | ๒๑           | ๔๓๔                                  |
| ๐.๓๔                        | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรบิด | ๕                  | ๑๖๕                | ๒๕           | ๔๓๐                                  |
| ๐.๓๔                        | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรบิด | ๕                  | ๑๗๐                | ๕            | ๔๕๒                                  |
| ๐.๓๔                        | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรบิด | ๕                  | ๑๗๐                | ๕            | ๔๕๗                                  |
| ๐.๓๔                        | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรบิด | ๕                  | ๑๗๐                | ๑๓           | ๔๓๘                                  |
| ๐.๓๔                        | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรบิด | ๕                  | ๑๗๐                | ๑๗           | ๔๓๕                                  |
| ๐.๓๔                        | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรบิด | ๕                  | ๑๗๐                | ๒๑           | ๔๓๖                                  |
| ๐.๓๔                        | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรบิด | ๕                  | ๑๗๐                | ๒๕           | ๔๓๖                                  |
| ๐.๓๔                        | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรบิด | ๕                  | ๑๘๐                | ๕            | ๔๕๕                                  |
| ๐.๓๔                        | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรบิด | ๕                  | ๑๘๐                | ๕            | ๔๕๔                                  |
| ๐.๓๔                        | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรบิด | ๕                  | ๑๘๐                | ๑๓           | ๔๓๕                                  |
| ๐.๓๔                        | ๕๐๐                                | โดยวิธีแรบิด | ๕                  | ๑๘๐                | ๑๗           | ๔๑๕                                  |

ตารางที่ V- ๕ การหาค่าชั้ไอ้ของแฉกอดรอด (ต่อ)

| แฉกอดรอด                    |                                       | โดยวิธี       | ปริมาณ<br>ตัวอย่าง | สภาวะในการทดลอง    |               | ค่าชั้ไอ้ที่วัดได้<br>มีสิ่ลักรั้มต่อลิตร |
|-----------------------------|---------------------------------------|---------------|--------------------|--------------------|---------------|-------------------------------------------|
| ปริมาณที่ใส่<br>มด. กอฉั้กร | ชั้ไอ้จาก<br>ผู้กร เภม<br>มด. กอฉั้กร |               |                    | อุณหภูมิ<br>( °ข ) | เวลา<br>นาที่ |                                           |
| ๐.๓๔                        | ๕๐๐                                   | โดยวิธีแรมบิค | ๕                  | ๑๘๑                | ๒๑            | ๔๖๔                                       |
| ๐.๓๔                        | ๕๐๐                                   | โดยวิธีแรมบิค | ๕                  | ๑๘๐                | ๒๕            | ๓๗๔                                       |
| ๐.๓๔                        | ๕๐๐                                   | โดยวิธีแรมบิค | ๕                  | ๑๙๐                | ๕             | ๔๕๕                                       |
| ๐.๓๔                        | ๕๐๐                                   | โดยวิธีแรมบิค | ๕                  | ๑๙๐                | ๙             | ๔๓๗                                       |
| ๐.๓๔                        | ๕๐๐                                   | โดยวิธีแรมบิค | ๕                  | ๑๙๐                | ๑๓            | ๔๑๕                                       |
| ๐.๓๔                        | ๕๐๐                                   | โดยวิธีแรมบิค | ๕                  | ๑๙๐                | ๑๗            | ๓๙๔                                       |
| ๐.๓๔                        | ๕๐๐                                   | โดยวิธีแรมบิค | ๕                  | ๑๙๐                | ๒๑            | ๓๘๔                                       |
| ๐.๓๔                        | ๕๐๐                                   | โดยวิธีแรมบิค | ๕                  | ๑๙๐                | ๒๕            | ๓๘๕                                       |

จากรูป V - 1 แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของค่าซีไอดีของกลูโคส เมื่อเพิ่มอุณหภูมิค่าซีไอดีที่ไคจะลดลงตามลำดับเช่นเดียวกันกับเมื่อเพิ่มเวลาในการให้ความร้อน

รูปที่ V - 2 แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของค่าซีไอดีของกรกลูตามิก ค่าซีไอดีจะเป็นปฏิกิริยาโดยตรงกับค่าของอุณหภูมิจนถึงจุด ๆ หนึ่งคือที่ ๑๕๕°ซ หลังจากนี้เมื่อเพิ่มอุณหภูมิค่าซีไอดีก็จะค่อย ๆ ลดลงตามลำดับ ซึ่งผลจะเป็นเช่นเดียวกันกับเมื่อเพิ่มเวลาในการให้ความร้อน

รูปที่ V - 3 แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของค่าซีไอดีของพราลิก ซึ่งจะเป็นปฏิกิริยากลับกับอุณหภูมิและเวลาที่เพิ่มขึ้น นั่นคือเมื่อเพิ่มอุณหภูมิและเวลาในการให้ความร้อนจะทำให้ค่าซีไอดีลดลง

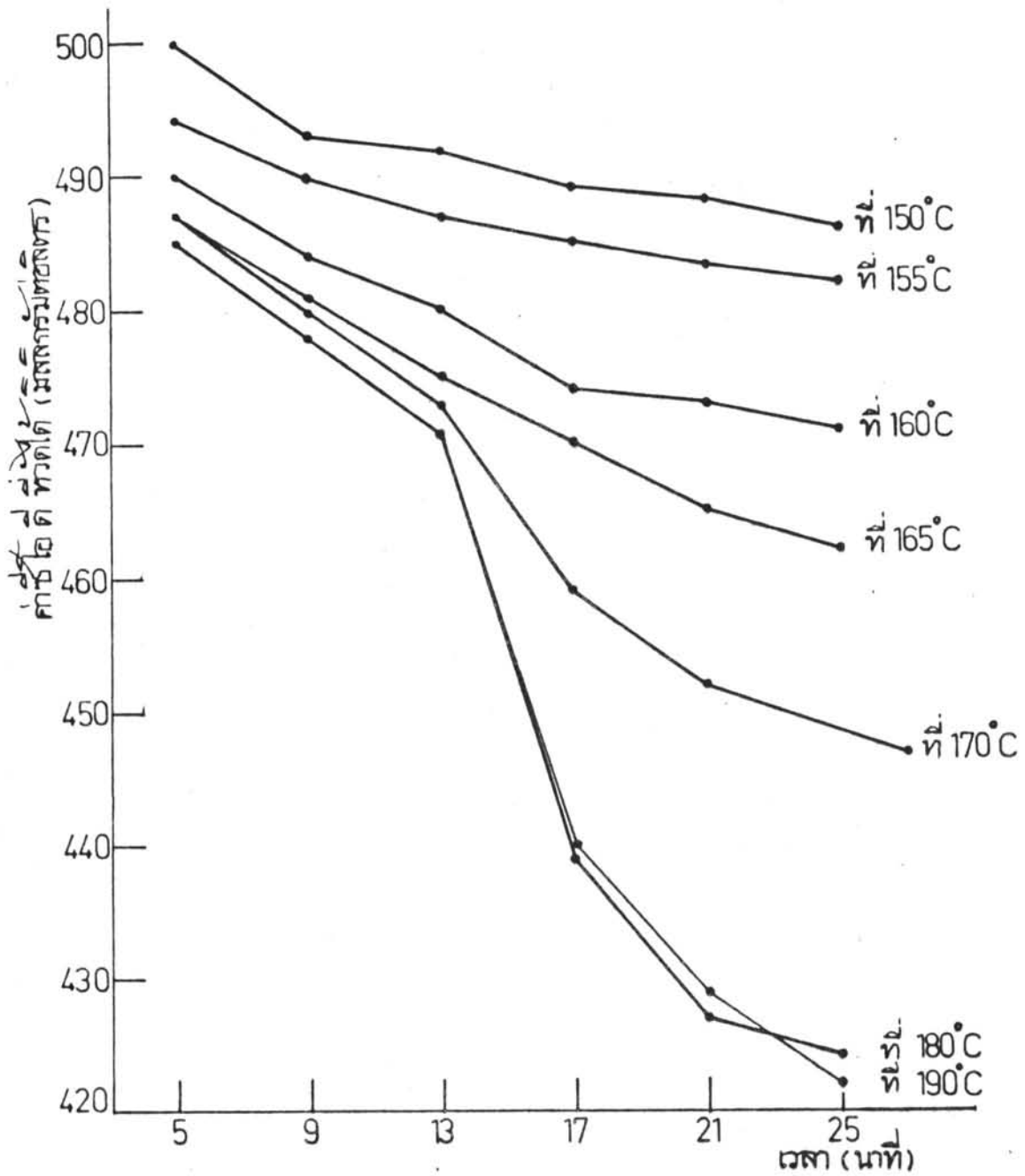
รูปที่ V - 4 แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของค่าซีไอดีของแอดกอสต ค่าซีไอดีจะเป็นปฏิกิริยาโดยตรงกับอุณหภูมิและเวลาในวงระยะเวลาหนึ่ง และค่าซีไอดีจึงจะลดลงเมื่อเพิ่มอุณหภูมิและเวลาต่อไปอีก ในทำนองเดียวกันกับกรกลูตามิก

ซึ่งจากรูปทั้ง ๔ นั้นดังกล่าว ทำให้สามารถเห็นถึงอิทธิพลของตัวแปร เปลี่ยนอิระต่าง ๆ ภายในสภาวะการวิเคราะห์ค่าซีไอดีที่เพิ่มขึ้น แพลตฟอร์มต่าง ๆ ที่ทำให้ค่าซีไอดีเปลี่ยนแปลงนี้ดังต่อไปนี้

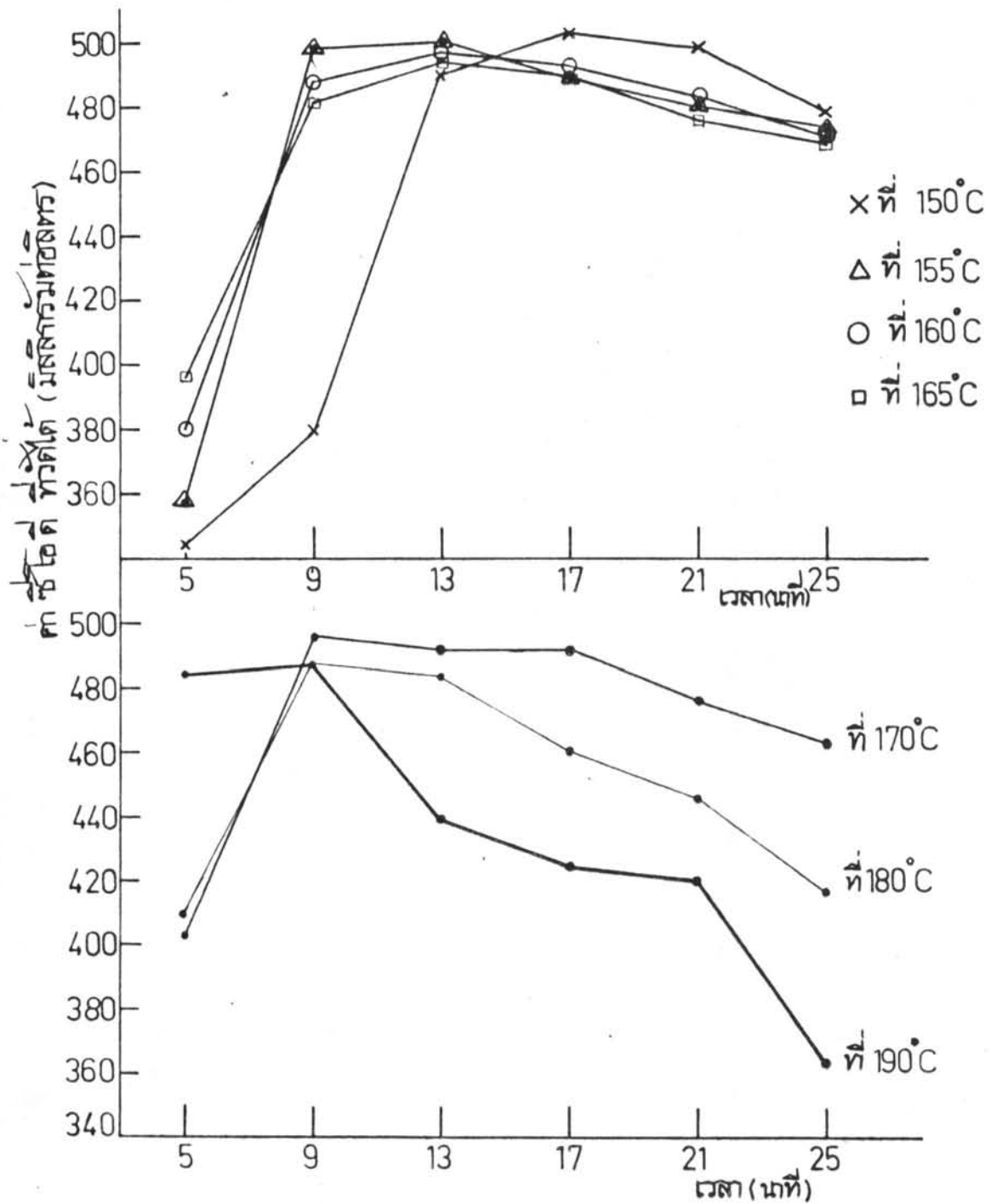
#### คุณสมบัติเฉพาะตัวของสารอินทรีย์

สารแต่ละชนิดมีความยากง่ายต่อการถูกออกซิไดซ์โดยไปแคส เข็มโคโคร เมทในกรดไม่เท่ากัน จะเห็นได้ชัดเจนนจากค่าซีไอดีในการทดลองนี้กับสาร เกล็ดที่ทราบสูตร เกล็ดนั้นเองทั้ง ๔ ชนิด ในการนี้เพื่อจะได้ง่ายจึงสรุปค่าที่สำคัญในตารางที่ V - ๒, V - ๓, V - ๔, V - ๕ และค่า Free Energy of Formation ของสารทั้ง ๔ ชนิดนั้นเข้ามาในตารางที่ V - ๖ เริ่มพิจารณาเมื่อไปให้ให้ความร้อนแก่ปฏิกิริยาโดยวิธีแรกพบว่ กรกพราลิกถูกออกซิไดซ์โดยไปแคส เข็มโคโคร เมทในกรดได้มากที่สุด รองลงมาเป็น กลูโคส แอดกอสตและกรกลูตามิกตามลำดับ ซึ่งถ้ากลับไปพิจารณาพลังงานประจำตัวสาร (Free Energy of Formation)

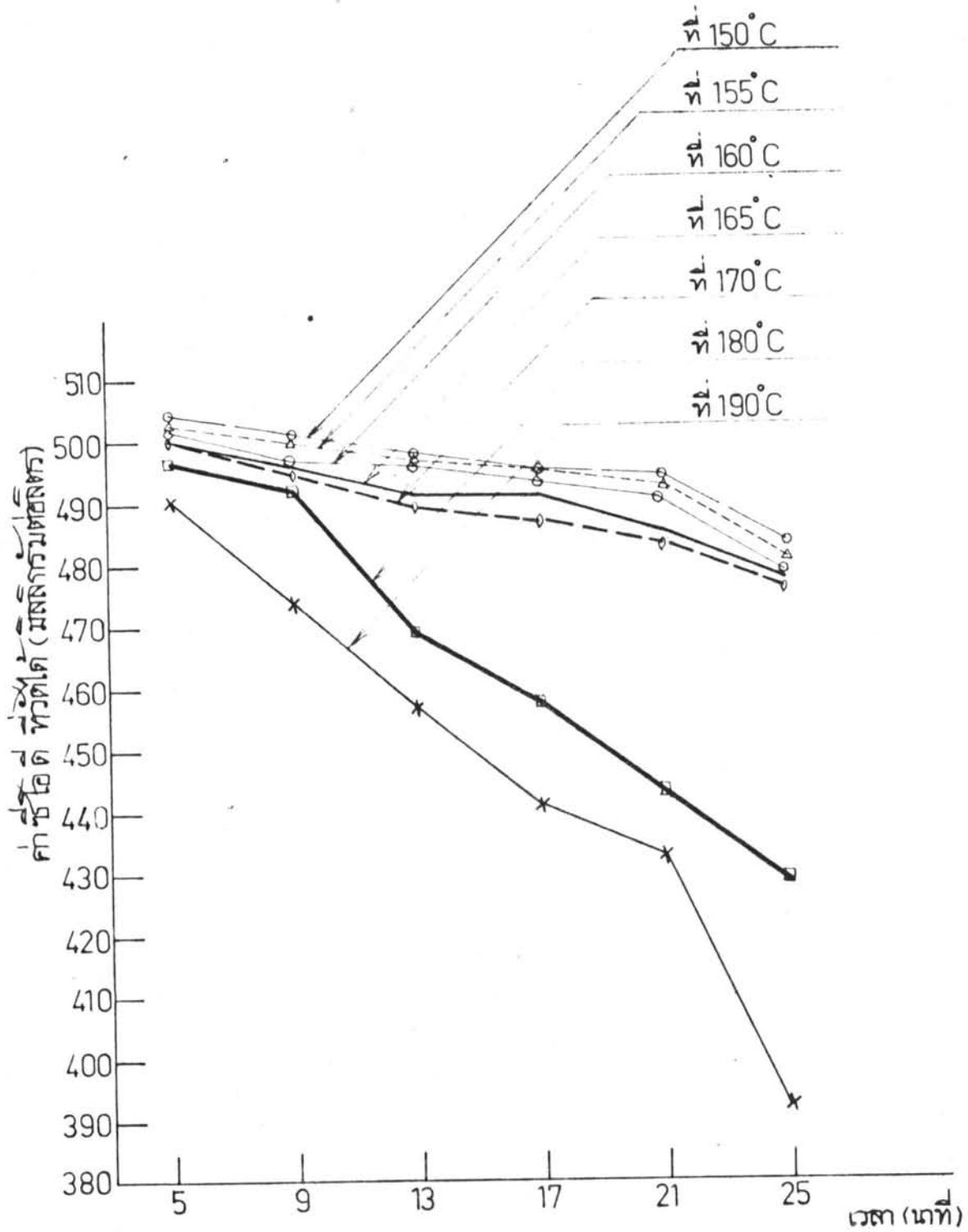




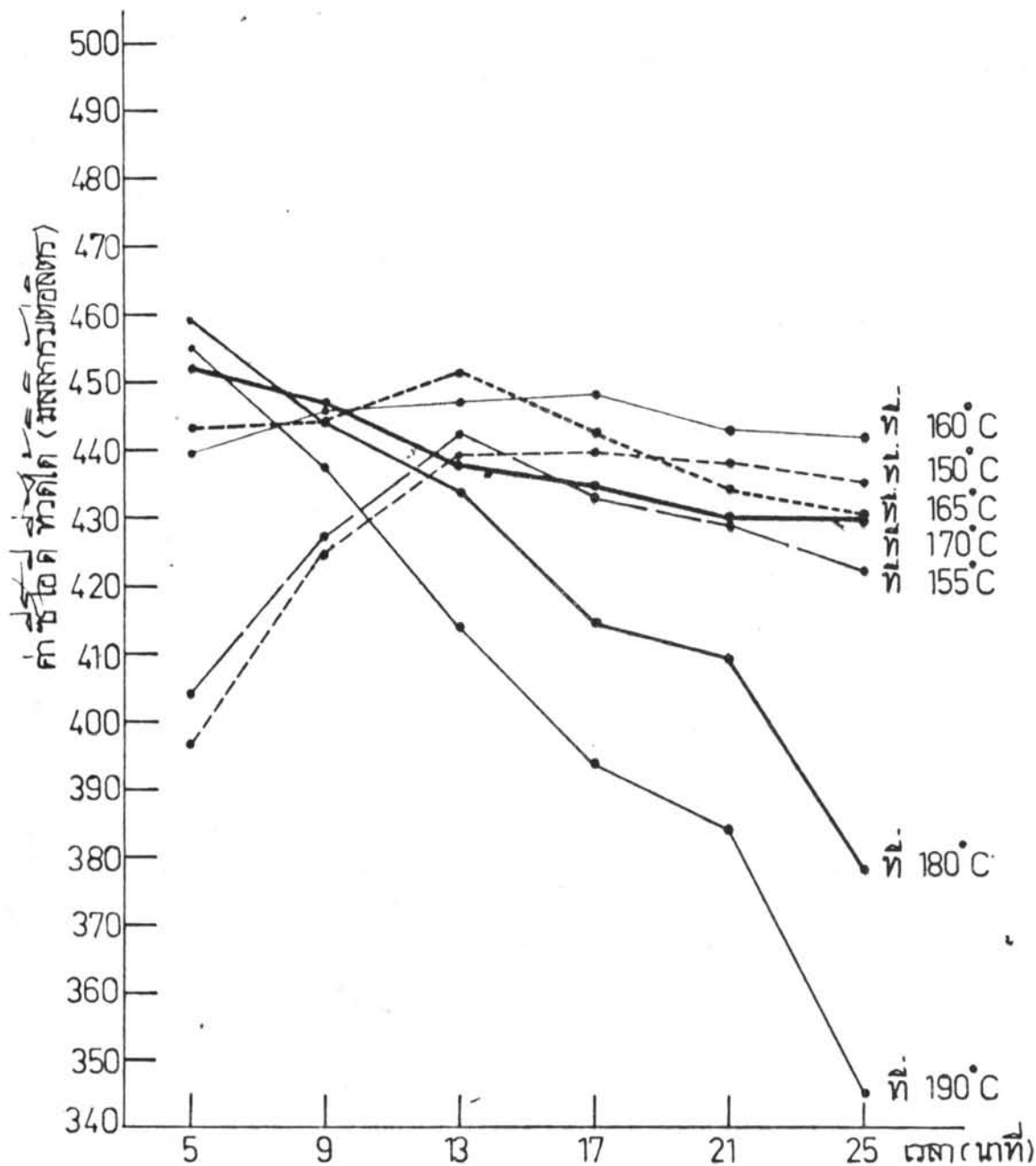
รูปที่ ๕-1 แสดงค่า ซี ไอ ดี ที่ได้จากรูป เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเวลา ที่อุณหภูมิทำงานของสารไอโอดีน



รูปที่ V-2 แสดงค่า ซี ไอ ตี ที่ได้จากรีแบริด เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเวลาที่อุณหภูมิต่างๆ งานของกรดกลุ่ทามิค



รูปที่ V 3 แสดงค่า ซี ไอ ดี ที่ได้จากวิธีเรปิต เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเวลาที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน ของกรดพอสฟอริก



รูปที่ 5-4 แสดงค่าดัชนีไอโอดีนที่ได้จากวิธีเรปิด เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเวลาที่อุณหภูมิต่างๆกันของ แซลทราซซัลด์

ตารางที่ V - b

สรุปค่าชี้ โลกจากการทดลองทั้ง โดยวิธีเรปิกและวิธีมาตรฐาน

| ชนิดของสาร-<br>ชนิดวิธี | ΔF= Free<br>Energy of<br>Formation<br>(Kcal/mole) | ค่าชี้โลกจากสูตร<br>(มิลลิกรัมต่อลิตร) | ค่าชี้โลกจากวิธี<br>มาตรฐาน<br>(มิลลิกรัมต่อลิตร) | ค่าชี้โลกโดยวิธีเรปิก (มิลลิกรัม/ลิตร) |                          |
|-------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------|
|                         |                                                   |                                        |                                                   | ค่าสูงสุด<br>เมื่อให้ความ-<br>ร้อน     | เมื่อไม่ให้ความ-<br>ร้อน |
| กลูโคส                  | -๒๑๗                                              | ๕๐๐                                    | ๕๐๐                                               | ๔๘๘<br>(๑๕๐ °ซ.<br>๕ นาที)             | ๔๘๓                      |
| กรดกลูตามิก             | -๑๗๐                                              | ๕๐๐                                    | ๕๐๐                                               | ๕๐๓<br>(๑๕๐ °ซ.<br>๑๗ นาที)            | ๓๘                       |
| กรดพีวาลิก              | -๒๔๗                                              | ๕๐๐                                    | ๔๘๕                                               | ๕๐๔<br>(๑๖๐ °ซ.<br>๕ นาที)             | ๕๐๘                      |
| แอลกอฮอล์               | - ๔๒                                              | ๕๐๐                                    | ๔๕๕                                               | ๔๕๘<br>(๑๘๐ °ซ.<br>๕ นาที)             | ๑๗๕                      |

กรรพหชาติจะมีระดับพลังงานมากที่สุดในสาร ๔ ประเภทแรก รองลงมาเป็นกลูโคส กรรพหชาติที่มีอะตอมออกซอลตามลำดับ กว๊ายเหตุที่สารนี้พลังงานประจำตัวมากที่สุดก็ยอมมีโอกาศเกิดปฏิกิริยาได้น่ากที่สุดตามไปด้วย มีที่แปลกคือกรรพหชาติไดคาร์บิไดคีน้อยที่สุด ๓๘ มิลลิกรัมต่อลิตร น้อยกว่าแอลกอฮอล์ถึงได้ถึง ๑๗๕ มิลลิกรัมต่อลิตร เหตุทั้งนี้เป็นเพราะสูตรโครงสร้างของกรรพหชาติมีซับซ้อนต่างไปจากกันอีก๓ ชนิดนั้น ซึ่งเป็นไฮโดรคาร์บอนเป็นไปได้อาไมโมเลกุลของสารมีการจับตัวกันอย่างแข็งแรงมากกว่าแอลกอฮอล์นั้นคือกรรพหชาติมีความไม่เป็นระเบียบ (Degree of Disorder) น้อยกว่าแอลกอฮอล์ แสดงว่าในการพิจารณาปฏิกิริยาของความยากง่าย นอกจากพลังงานประจำตัวสารที่ต้องนำมาคิดแล้วยังต้องคำนึงถึงโครงสร้างของโมเลกุลของสารด้วย

อุณหภูมิ

การให้ปริมาณความร้อนที่ไม่เหมาะสมแก่ปฏิกิริยาเคมีในการหาค่าซีไอคโดยวิธีเรปิคจะเกิดผลเสียขึ้นได้ งานวิจัยนี้จึงต้องการระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับสารอินทรีย์ทุกชนิด ระดับอุณหภูมิที่พอกสำหรับสารอินทรีย์ทุกชนิดนี้อาจหาไม่ได้ แต่เราต้องการระดับอุณหภูมิเฉลี่ยระดับหนึ่ง ซึ่งทำให้เกิดผลเสียน้อยที่สุด

ข้อดีของการให้อุณหภูมิแก่ปฏิกิริยา คือช่วยเร่งอัตราเร็วของปฏิกิริยารีดอกซ์ระหว่างโปแตสเซียมไฮโดรเมคในกรรพหกับสารอินทรีย์ ดังเช่น กรรพหชาติและแอลกอฮอล์ต้องการความร้อนที่อุณหภูมิ ๑๕๐ °ซ และ ๑๘๐ °ซ ตามลำดับ ปริมาณความร้อนนี้คือ  $E_{a1}$  (ตามรูป III-1) เพื่อให้พลังงานแก่สารทั้งสองจนอยู่ระดับ Activated State จึงจะเกิดปฏิกิริยาใหม่ดังที่สมบรูณ์ที่สุด และให้ปริมาณความร้อนออกมาด้วยจำนวนหนึ่ง ปริมาณความร้อนจำนวนนี้ได้ออกมานี้ก็จะ เป็นเหตุในการทำปฏิกิริยาต่อไปด้วย ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อไปให้ความร้อนเฉลี่ย กรรพหชาติจะให้ค่าซีไอคเพียง ๓๘ มิลลิกรัมต่อลิตร แต่พอให้ความร้อนค่าซีไอคก็สูงขึ้นตามอุณหภูมิ (ดูภาพที่ V-3) แอลกอฮอล์ก็เช่นเดียวกัน (ดูภาพที่ V-4)

ข้อเสีย คือทำให้ค่าซีไอคต่ำกว่าที่ควรจะเป็น เพราะการให้ความร้อนมากเกินไป ความร้อนที่มากเกินไปจากให้แก่ปฏิกิริยาของโปแตสเซียมไฮโดรเมคในกรรพหกับสารอินทรีย์แล้วจะ

ไปเร่งอัตราเร็วของปฏิกิริยาการสลายตัวของโปแตสเซียมไดโครเมตในกรด ที่เห็นได้ชัดโดยเกิดปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นกับกรรพหาลึก (ดูภาพ V - 3 ) ยิ่งอุณหภูมิสูงเท่าใดการสลายตัวของไดโครเมตในกรดยิ่งมีค่ามากเท่านั้น จากค่า ซี.ไอ.ที. ที่ลดลง แม้ในกลุ่ดเดียวกัน จากภาพ V - 1 และตารางที่ V - ๒ แสดงให้เห็นว่าระดับอุณหภูมิที่พอดีในการเกิดปฏิกิริยาของ โปแตสเซียมไดโครเมตในกรดกับกลุ่ดใดมากที่สุดควรอยู่ที่ต่ำกว่า  $๑๕๐^{\circ}$  C

### เวลา

เวลาจะเป็นตัวกำหนดที่จะให้ปฏิกิริยานั้นเกิดขึ้นได้มากน้อยเพียงใด โดยที่เวลาจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับอุณหภูมิ กล่าวคือเมื่อปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น ปฏิกิริยาเคมีจะให้พลังงานออกมาในรูปของความร้อน ซึ่งเมื่อขยายเวลาออกไปความร้อนก็จะถูกสะสมเพิ่มขึ้น สารใดที่ยังไม่เกิดปฏิกิริยาก็จะเกิดขึ้น

ข้อดีของการให้เวลาแก่ปฏิกิริยาก็คือการให้โอกาสแก่โปแตสเซียมไดโครเมตในกรด มีโอกาสทำปฏิกิริยากับสารอินทรีย์ได้

ข้อเสียคือ เป็นการให้โอกาสแก่โปแตสเซียมไดโครเมตในกรดมากเกินไปในการทำปฏิกิริยากับสารอินทรีย์ เพราะฉะนั้นเมื่อปฏิกิริยาถึงจุดเสถียรแล้วก็ยังหลงเหลือแก่ปฏิกิริยาการสลายตัวของโปแตสเซียมไดโครเมตในกรด ซึ่งมีผลทำให้ค่าซีไอทีลดลง ซึ่ง Stone (1974) ได้สรุปไว้ (ดูภาพที่ III-2 )

จากรูปที่ V-2 และ V-4 เห็นได้ชัดว่าอุณหภูมิกับเวลาที่มีความสัมพันธ์กันเนื่องกันถึงค่าซีไอที หรือค่าซีไอทีเป็นปฏิกิริยาโดยตรงกับอุณหภูมิและเวลา (  $CO_{2} \propto T, t$  ) เพราะที่อุณหภูมิค่าจะให้ค่าซีไอทีสูงสุดเมื่อให้เวลานาน และที่อุณหภูมิสูงจะให้ค่าซีไอทีสูงสุดเมื่อให้เวลาน้อย จุดยอดของกราฟจะเริ่มจากขวาไปซ้ายตามลำดับของอุณหภูมิน้อยไปหามาก เช่นเดียวกัน

จากรูปที่ V-1 และ V-3 เห็นได้ชัดเมื่อขยายเวลาของการให้ความร้อนปฏิกิริยาที่จะดำเนินต่อไปคือการสลายตัวของโปแตสเซียมไดโครเมตในกรด ซึ่งเห็นได้ชัดจากค่าซีไอทีที่ลดลงของกรรพหาลึกและกลุ่ดใดเมื่อเวลาน้อย เช่นที่ ๕ นาที ค่าซีไอทีสูงและจะตกต่ำลงเมื่อขยายเวลาออกไป

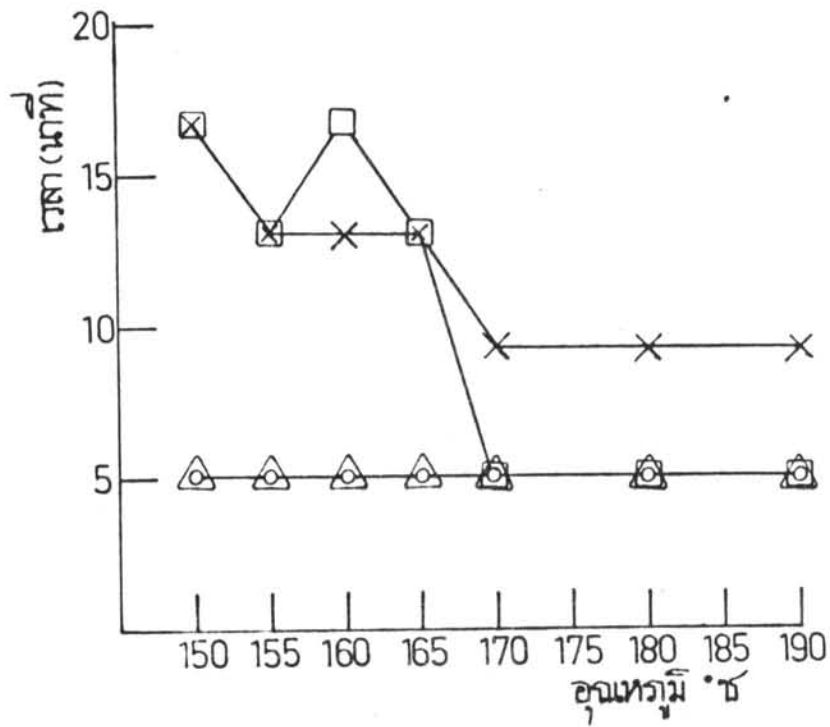
ค. ความแตกต่างของค่าซีไอคี่ของน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมที่หาโดยวิธีแรปิดกับวิธี

มาตรฐาน

จากการศึกษาทดลองการหาค่าซีไอคี่โดยวิธีมาตรฐานและวิธีแรปิดกับสารที่ทราบสูตรเคมีแน่นอนในขั้นตอนที่ ๑ นั้นพบว่า สารเคมี ๓ ตัวแรกคือกลูโคส กรดกลูตามิก และกรดพาลิก เป็นสารที่เกิดปฏิกิริยาได้ง่ายที่อุณหภูมิค่าและใช้ปริมาณความร้อนน้อย และมีแคแอดกอร์ชอดซึ่งเป็นสารเคมีที่เกิดปฏิกิริยากับสารอินทรีย์ยาก เมื่อนำค่าการเปลี่ยนแปลงของซีไอคี่สูงสุดในตอนที่ ๑ ภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและเวลาดังภาพที่ V - 5 ให้เห็นได้เห็นว่า กลูโคสและกรดพาลิกนั้นจะให้ค่าซีไอคี่สูงสุดที่เวลาอันสั้น และมีแคแอดกอร์ชอดเท่านั้นที่การเปลี่ยนแปลงเนื่องจากเวลาได้อย่างเด่นชัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งแคแอดกอร์ชอดจะให้ค่าสูงสุดในแต่ละจุดของอุณหภูมิในช่วง ๑๓ - ๑๗ นาที ที่ ๑๕๖ - ๑๖๕ ๐ซี แต่ถ้าวัดจากค่าสูงสุดแล้วจะอยู่ที่ ๑๖๐ - ๑๖๕ ๐ซี ๑๓ - ๑๗ นาที คือค่าซีไอคี่ในตารางนี้ ๕๕๗ , ๕๕๘ ๕๕๑ และ ๕๕๒ มิลลิกรัมต่อลิตร ที่มีค่าสนใจค่าซีไอคี่สูงสุดที่ ๑๕๐ ๐ซี และ ๑๕๖ ๐ซี ที่ ๕ นาที เป็นเพราะอุณหภูมิสูง ๆ นั้นยากต่อการควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ในระดับนั้น ดังได้เลือกเอาอุณหภูมิที่ ๑๖๐ - ๑๖๕ ๐ซี เวลา ๑๓ - ๑๗ นาที มาใช้ในการทดลองหาค่าซีไอคี่โดยวิธีแรปิดกับน้ำทิ้งโดยทั่วไป นอกจากนั้นตามตารางที่ V - ๘ เห็นได้ว่าถ้าใช้สภาวะดังกล่าวแล้วค่าซีไอคี่ที่หาได้ก็ยังคงอยู่ในเกณฑ์สูงซึ่งน่าจะยอมรับเข้ามาใช้ได้ นอกจากนี้น้ำทิ้งส่วนใหญ่ก็มักจะประกอบด้วยสารอินทรีย์ขนาดเล็ก โดยที่เราเองมักไม่ทราบว่ามีสารอะไรปนอยู่บ้างและเป็นปริมาณเท่าใด การเลือกอุณหภูมิสูง และเวลานานพอควรจึงเป็นการเลือกเพื่อเพื่อเหลือเผื่อขาดด้วย

จากการทดลองหาค่าซีไอคี่โดยวิธีแรปิดกับน้ำทิ้งจากโรงงานแป้งมันสำปะหลัง, โรงงาน " สิวา " สัตว์, โรงงานฟอกหนัง และโรงงานพิมพ์ผ้า ภายใต้สภาวะที่เหมาะสมดังกล่าว พบว่า ชนิดของน้ำทิ้งมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าซีไอคี่อย่างมาก จากตารางที่ V - ๘ จะเห็นว่าสภาวะที่เหมาะสมสำหรับน้ำทิ้งจากโรงงานพิมพ์ผ้าคือ ๑๖๕ ๐ซี ๑๗ นาที ในขณะที่น้ำทิ้งจากโรงงานอื่นนั้นสภาวะที่เหมาะสมนั้นก็อยู่ที่ ๑๖๐ ๐ซี ๑๗ นาที และ ๑๖๕ ๐ซี ๑๓ นาที แสดงว่าสารใดที่ถูกออกซีไอซีได้ยากโดยไปแทส เข็มโคโคร เมติในกรก็ยอมใช้ปริมาณความร้อนสูงกว่าสาร





- กาสโคส
- × กรดกลูตามิก
- △ กรดฟอสฟอริก
- แอลกอฮอล์

รูปที่ ๕-๕ แสดงสภาวะที่ให้ความชื้นที่สูงสุดของสารทั้ง 4 ชนิด

ตารางที่ V - ๓

แสดงค่าความสมบูรณ์ของค่าซีโอไซด์ที่วัดได้เมื่อใช้ดินเหนียว ๑๖๐ - ๑๖๕ ปี เวลา ๑๓-๑๗ นาที

| ชื่อสาร     | ๑๖๐ ปี  |         | ๑๖๕ ปี  |         |
|-------------|---------|---------|---------|---------|
|             | ๑๓ นาที | ๑๗ นาที | ๑๓ นาที | ๑๗ นาที |
| กลูโคส      | ๕๖.๑๙ % | ๕๔.๕๙ % | ๕๕.๑๙ % | ๕๔.๑๙ % |
| กรดกลูตามิก | ๘๘.๘๖ % | ๘๙.๐๗ % | ๘๙.๖๖ % | ๘๗.๘๗ % |
| กรดฟอสฟอริก | ๕๘.๔๑ % | ๕๘.๔๑ % | ๕๗.๔๑ % | ๕๗.๔๑ % |
| แอลกอฮอล์   | ๕๘.๖๕ % | ๕๘.๔๖ % | ๕๙.๖๕ % | ๕๗.๖๕ % |

ตารางที่ V- ๕

การเปรียบเทียบค่าซีไอทีที่หาจากวิธีมาตรฐานและวิธีเรปิคของน้ำไหลออกจากโรงงานบางประเภท

| ชนิดของ<br>โรงงาน               | วิธีมาตรฐาน          |                         |                                                     | วิธีเรปิค            |                         |                                                     |
|---------------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------|
|                                 | ซีไอที<br>มก.ต่อลิตร | ค่าเฉลี่ย<br>มก.ต่อลิตร | ส่วนเบี่ยงเบน<br>มาตรฐาน<br>(Standard<br>Deviation) | ซีไอที<br>มก.ต่อลิตร | ค่าเฉลี่ย<br>มก.ต่อลิตร | ส่วนเบี่ยงเบน<br>มาตรฐาน<br>(Standard<br>Deviation) |
| โรงงานแปง<br>มันสำปะหลัง        | ๙๓๘๑                 | ๙๓๙๖                    | ๑๑.๐๐                                               | ๙๓๙๖                 | ๙๔๖๖                    | ๒๐.๓๕                                               |
|                                 | ๙๔๐๓                 |                         |                                                     | ๙๔๑๔                 |                         |                                                     |
|                                 |                      |                         |                                                     | ๙๓๖๕                 |                         |                                                     |
|                                 |                      |                         |                                                     | ๙๓๖๘                 |                         |                                                     |
| โรงงาน<br>ฆ่าสัตว์              | ๑๘๓๓                 | ๑๘๖๓                    | ๑๐.๐๐                                               | ๑๘๘๑                 | ๑๙๐๖                    | ๑๓.๕๐                                               |
|                                 | ๑๘๕๓                 |                         |                                                     | ๑๙๐๕                 |                         |                                                     |
|                                 |                      |                         |                                                     | ๑๙๓๓                 |                         |                                                     |
|                                 |                      |                         |                                                     | ๑๙๐๕                 |                         |                                                     |
| โรงงานฟอก<br>หนัง (ฟอก<br>ฝาค)  | ๑๓๖                  | ๑๓๖                     | ๕.๐๐                                                | ๑๑๓                  | ๑๓๕                     | ๑๕.๓๑                                               |
|                                 | ๑๕๐                  |                         |                                                     | ๑๓๕                  |                         |                                                     |
|                                 |                      |                         |                                                     | ๑๓๓                  |                         |                                                     |
|                                 |                      |                         |                                                     | ๑๕๓                  |                         |                                                     |
| โรงงานฟอก<br>หนัง (ฟอก<br>โครม) | ๒๓๕                  | ๒๓๖                     | ๓                                                   | ๒๓๖                  | ๒๔๕                     | ๓.๒๕                                                |
|                                 | ๒๒๙                  |                         |                                                     | ๒๔๖                  |                         |                                                     |
|                                 |                      |                         |                                                     | ๒๔๕                  |                         |                                                     |
|                                 |                      |                         |                                                     | ๒๕๕                  |                         |                                                     |

ตารางที่ ๔ (ต่อ)

| ชนิดของ<br>โรงงาน                 | วิธีมาตรฐาน       |                     |                                                     | วิธีเรปิค         |                     |                                                     |
|-----------------------------------|-------------------|---------------------|-----------------------------------------------------|-------------------|---------------------|-----------------------------------------------------|
|                                   | ซีไอที<br>มก.ตลอด | คาเฉลี่ย<br>มก.ตลอด | ส่วนเบี่ยงเบน<br>มาตรฐาน<br>(Standard<br>Deviation) | ซีไอที<br>มก.ตลอด | คาเฉลี่ย<br>มก.ตลอด | ส่วนเบี่ยงเบน<br>มาตรฐาน<br>(Standard<br>Deviation) |
| โรงงานฟอก<br>หนัง(น้ำทิ้ง<br>รวม) | ๒๓๐               | ๒๒๖                 | ๖.๐                                                 | ๒๓๓               | ๒๕๘                 | ๒๔                                                  |
|                                   | ๒๓๒               |                     |                                                     | ๒๔๒               |                     |                                                     |
|                                   |                   |                     |                                                     | ๒๔๗               |                     |                                                     |
|                                   |                   |                     |                                                     | ๒๔๘               |                     |                                                     |
| โรงงานพิมพ์<br>ผ้า                | ๒๔๒๘              | ๒๔๒๒                | ๓๓                                                  | ๒๔๖๖              | ๒๓๖๘                | ๕๖.๓๑                                               |
|                                   | ๒๔๘๕              |                     |                                                     | ๒๕๐๐              |                     |                                                     |
|                                   |                   |                     |                                                     | ๒๓๘๒              |                     |                                                     |
|                                   |                   |                     |                                                     | ๒๔๓๕              |                     |                                                     |

หมายเหตุ ค่าซีไอทีโดยวิธีเรปิคนั้นเริ่มลงจากสภาวะที่ ๑๒๐ น ๑๓ นาที, ๑๒๐ น ๑๗ นาที, ๑๒๕ น ๑๓ นาที และที่ ๑๒๕ น ๑๗ นาที ตามลำดับ

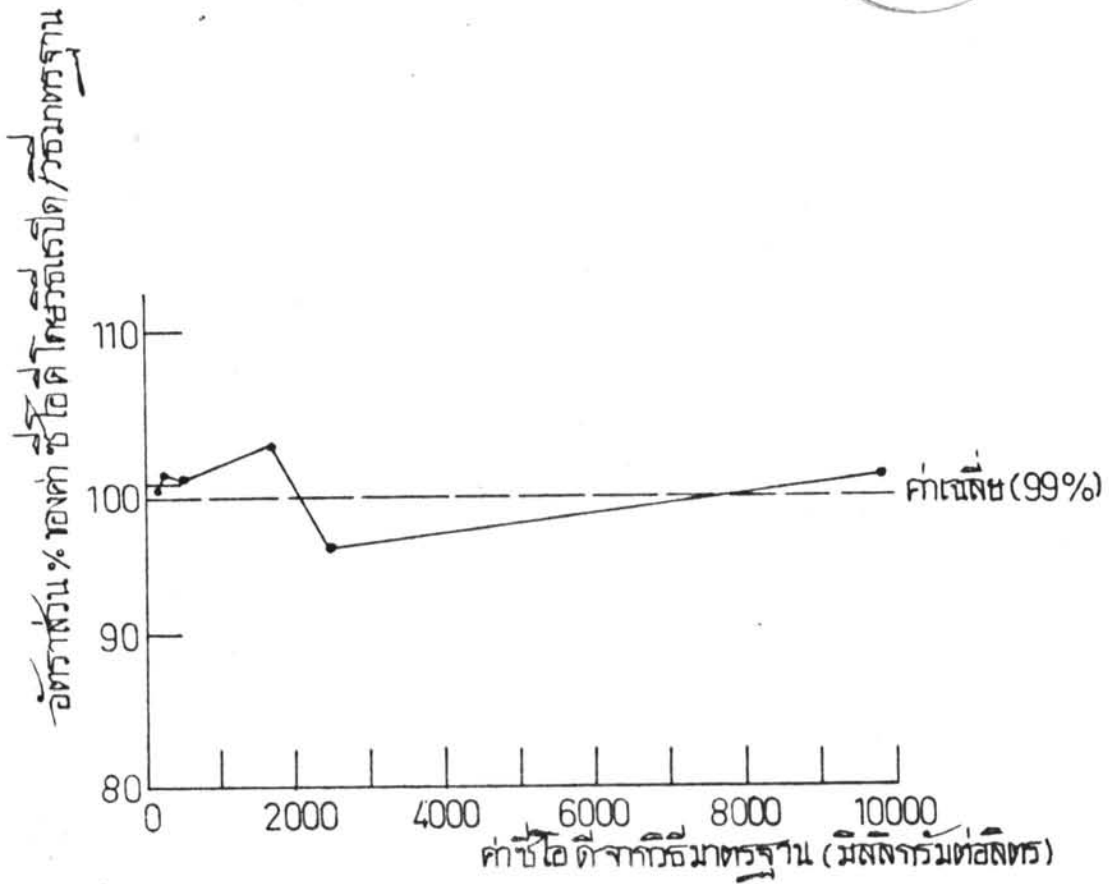


ที่ถูกออกมีโทษได้ง่ายเป็นธรรมดา

นอกจากนี้ยังพบว่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับค่าซีไอโดยวิธีเรปิกกับน้ำทิ้งจากโรงงานทั้ง ๔ ประเภท จะสูงกว่าโดยวิธีมาตรฐาน ทั้งนี้เป็นเพราะปริมาณที่นำมาวิเคราะห์โดยวิธีนี้น้อยกว่าโอกาสที่จะให้ค่าผิดพลาดจึง - มีได้มากกว่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าน้ำทิ้งที่มีตะกอนแขวนลอยอยู่เป็นจำนวนมากหรือมีน้ำมันลอยอยู่ที่ผิวหน้า จึงยากที่จะให้ตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์จริงมีจำนวนสารเหล่านี้เท่ากันในทุกครั้งได้ ซึ่งจักเป็นคุณลักษณะเฉพาะตัวของน้ำทิ้งนั้นได้เช่น น้ำทิ้งจากโรงงานสีหมึก จะให้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสูง เมื่อเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์จะให้ค่าสูงกว่าน้ำทิ้งจากโรงงานฟอกหนัง เป็นต้น

เมื่อนำผลการทดลองหาค่าซีไอโดยวิธีมาตรฐานและวิธีเรปิกของน้ำทิ้งจากโรงงานมาเปรียบเทียบค่ากับกราฟที่ V-6 แสดงถึงอัตราส่วนของค่าซีไอโดยวิธีเรปิกต่อค่าซีไอวิธีมาตรฐานเป็นเปอร์เซ็นต์กับค่าซีไอที่วิเคราะห์ได้จากวิธีมาตรฐานจะมีค่าเบี่ยงเบนเป็นเปอร์เซ็นต์กับค่าเฉลี่ยของตัวมันเองอยู่ ๗% ซึ่งเทียบกับ Mc. Lean (1974) และ Jeris (1968) ในรูปที่ II-1 Mc. Lean (1974) ให้ค่าเบี่ยงเบนเป็นเปอร์เซ็นต์กับค่าเฉลี่ย ๘% Jeris (1968) เฉพาะที่ใช้ปริมาณตัวอย่างในการวิเคราะห์ ๔ มิลลิกรัม ให้ค่าเบี่ยงเบนเป็นเปอร์เซ็นต์ ๖% ค่าเฉลี่ยของซีไอโดยวิธีเรปิกเทียบกับค่าซีไอโดยวิธีมาตรฐานได้ ๘๘% ขณะที่ Mc. Lean (1974) ได้ ๘๘% และ Jeris (1968) ได้ ๘๐% ซึ่งส่วนเบี่ยงเบนของค่าซีไอโดยวิธีเรปิกเทียบกับค่าซีไอโดยวิธีมาตรฐานที่วิเคราะห์ได้จะใกล้เคียงกับ Jeris (1968) และ Mc. Lean (1974) ด้วย แต่ค่าซีไอที่วิเคราะห์ได้โดยวิธีเรปิกมีส่วนใหญ่ยังอยู่ในเกณฑ์สูงกว่าของ Mc. Lean (1974) และ Jeris (1968)

๘. ความสัมพันธ์ของค่าซีไอโดยวิธีมาตรฐานและวิธีเรปิก จากการทดลองวิเคราะห์ค่าซีไอโดยวิธีมาตรฐานและวิธีเรปิกที่ ๑๖๐' ท ๗ นาที ของน้ำเสโครกเทียบของกลุโศสและน้ำทิ้งจากโรงงานสีหมึก ค่าซีไอจาก ๑๐๐-๖๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร ถึงผลในตารางที่ V - ๘ ซึ่งเขียนเป็นกราฟจะได้เป็นกราฟเส้นตรงดังรูปที่ V - 7 แสดงว่า ค่าซีไอจากวิธีทั้ง ๒ ดังกล่าวมีความสัมพันธ์กัน เขียนเป็นสมการซึ่งเป็นฟังก์ชันของกันและกันคือ

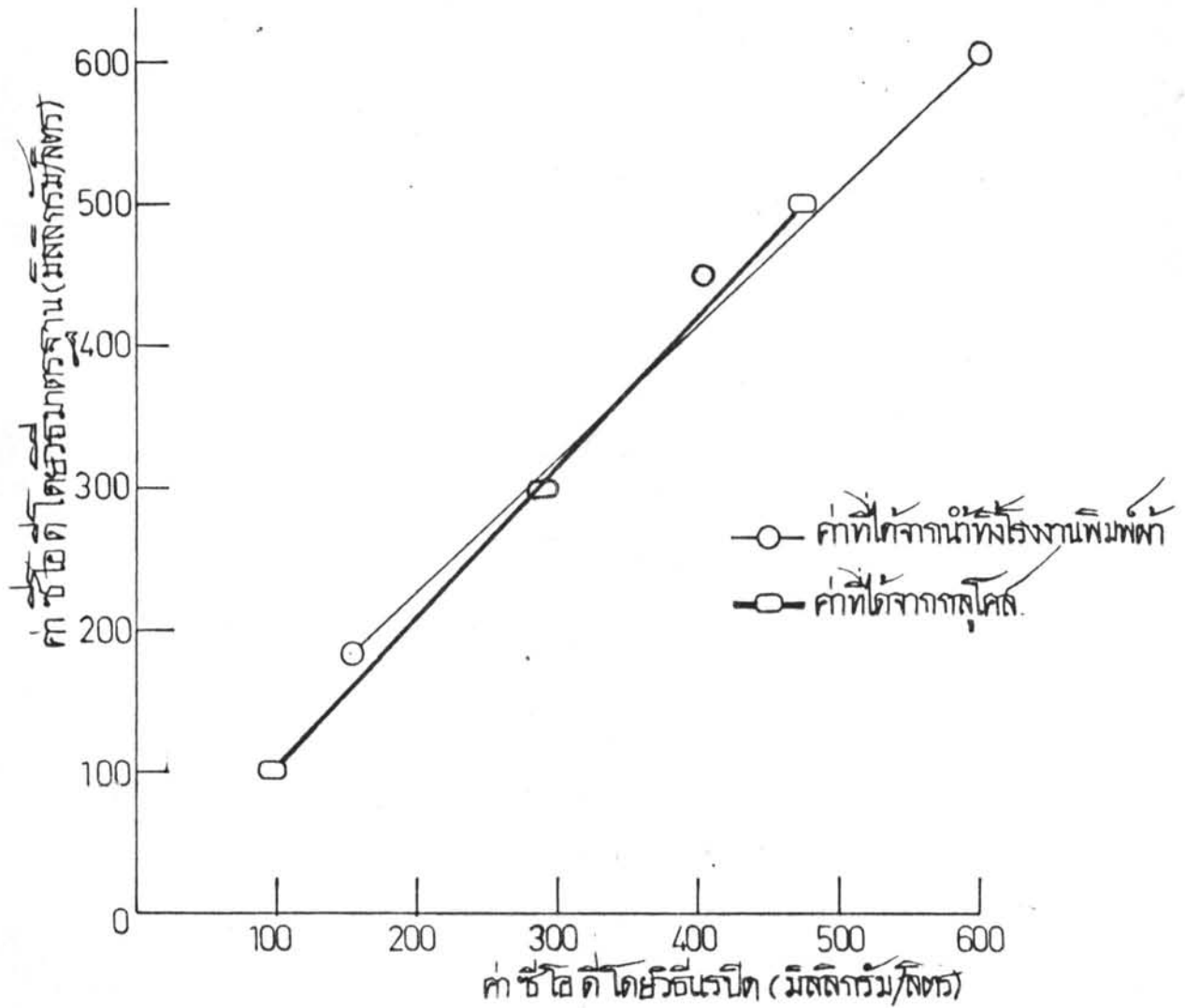


รูปที่ V-6 แสดงความสัมพัทธ์ระหว่างค่าซีไอ ต่ จากวิธมาตรฐานและวิธีเรปิตของน้ำใต้ดินจากโรงงานบางปะนน

ตารางที่ ๔-๔

แสดงถึงค่าใช้สอยที่เกิดจากการวิเคราะห์โดยวิธีมาตรฐานและวิธีแรปิด

| ชนิดของตัวอย่าง  | ค่าใช้สอยโดยวิธีมาตรฐาน<br>(มีดิลกรับทดสอบ) | ค่าใช้สอยโดยวิธีแรปิด<br>(มีดิลกรับทดสอบ) |
|------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|
| กฐ โคลในน้ำกลั่น | ๑๐๐                                         | ๔๕                                        |
|                  | ๓๐๐                                         | ๒๕๖                                       |
|                  | ๕๐๐                                         | ๔๓๕                                       |
| น้ำทิ้งจากโรงงาน | ๑๕๐                                         | ๑๕๕                                       |
| พืชมะเขือ        | ๔๓๗                                         | ๕๐๘                                       |
|                  | ๖๐๗                                         | ๖๑๖                                       |



รูปที่ 5-7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า ซีไฮโดรเจนเรปิต ที่ได้รับโตษวิธมาตรฐานและวิธเรปิต.



$$r = \text{ส.ม} + \text{จ}$$

- ร = ค่าซีไอคี่ที่ได้จากการวิเคราะห์สารในตัวอย่งน้ำนั้นโดยวิธีแรปิด  
 ม = ค่าซีไอคี่ที่ได้จากการวิเคราะห์สารในตัวอย่งน้ำนั้นโดยวิธีมาตรฐาน  
 ส = ค่าคงที่ซึ่งขึ้นกับชนิดและสภาพของสารในน้ำที่นำมาทดลองหากค่าซีไอคี่  
 จ = ค่าคงที่ใด ๆ