

## บทที่ 2

### วิธีการวิจัย

#### วัสดุ

วัสดุที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย วัตถุดิบที่ใช้ทำตัวดูดซับ น้ำตัวอย่างที่ใช้สำหรับการทดลอง และสารเคมีระดับคุณภาพวิเคราะห์ ดังนี้

#### วัตถุดิบทำตัวดูดซับ

- ชั่งข้าวโพด (corn cob) เป็นวัตถุดิบที่ใช้ผลิตตัวดูดซับ

#### น้ำตัวอย่างที่ใช้สำหรับการทดลอง

- น้ำตัวอย่างที่เตรียมในห้องปฏิบัติการเคมี
- น้ำตัวอย่างที่มีการปนเปื้อนเพนตะคลอโรฟีนอลจากโรงงานไม้ยางพารา

#### สารเคมี

- เพนตะคลอโรฟีนอล (Pentachlorophenol:  $C_6H_5OCl_5$ ) 99% เกรดสำหรับการวิเคราะห์ บริษัท Aldrich Chemical company, Inc ประเทศสหรัฐอเมริกา

- เมทานอล (Methanol :  $CH_3OH$ ) เกรดสำหรับการวิเคราะห์ บริษัท Merck ประเทศเยอรมัน

- กรดฟอสฟอริก (Phosphoric acid :  $H_3PO_4$ ) 85%, บริษัท Carlo erba reagent ประเทศ อิตาลี

- โซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium hydroxide: NaOH) บริษัท Lab –Scan Ltd., Analytical Science, ประเทศไอร์แลนด์

- กรดซัลฟูริก (Sulfuric acid:  $H_2SO_4$ ) : เกรดสำหรับการวิเคราะห์ บริษัท Merck ประเทศเยอรมัน

## อุปกรณ์

- เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (spectrophotometer) รุ่น SPECORD S 100 บริษัท Analytikjena AG ประเทศเยอรมัน
- เครื่องเขย่า (shaker) : Shaker INFORS AG CH-4103 BOTTMINGEN CE, HT Type TR-225 ประเทศสหรัฐอเมริกา
- เครื่องคน (stirrer) รุ่น StedFast™ Stirrer Model SL 2400 บริษัท Fisher Scientific ประเทศสหรัฐอเมริกา
- เตาเผา(furnace) รุ่น Furnace 6000 บริษัท Thermolyne
- เครื่องบด (คูลรูปในภาคผนวก จ)
- เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง(analytical balance) รุ่น TC –254 บริษัท Denver Instrument Company ประเทศสหรัฐอเมริกา
- เครื่องหมุนเหวี่ยง (centrifuge) รุ่น Sorvall super 21 DuPont ประเทศสหรัฐอเมริกา
- เครื่องวิเคราะห์หาพื้นที่ผิวและรูพรุน (surface area and pore size analyzer) รุ่น SA3100 บริษัท Beckman Coulter, Inc.
- ตู้ดูดความชื้น (desicator)
- ปั๊มชนิดเพอริสแตติก (peristaltic pump ) รุ่น Masterflex Model No. 07553-70 และ pump head 07518-00 บริษัท Cole –Parmer Instrument Co. ประเทศสหรัฐอเมริกา
- ตู้อบความร้อน(drying oven) บริษัท Contherm ประเทศสหรัฐอเมริกา
- ชุดกรอง Suction Pump
- ชุดรีฟลักซ์สำหรับวิเคราะห์ซีโอดี (reflux apparatus)
- พีเอชมิเตอร์ (pH meter)
- เทอร์โมมิเตอร์ (thermometer)
- ออโต้ปิเปต (autopipette) ขนาด 20 200 และ 1000 ไมโครลิตร ของ บริษัท Gilson ประเทศสหรัฐอเมริกา
- เตาไฟฟ้า (Hot Plate)
- ตะแกรงร่อนแยกขนาด ขนาด 20 40 60 80 และ 100 เมช
- คอลัมน์แก้วขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 1.8 เซนติเมตร ความยาวคอลัมน์ 40 เซนติเมตร
- ลูกแก้ว (glass bead)
- ถาดสแตนเลส

- สเปกตูลา
- ตัวกรอง (filter)
- แผ่นกรอง (เบอร์ 3 ขนาด 11 เซนติเมตร) ของบริษัท Whatman ประเทศเยอรมัน
- แผ่นกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter : Whatman GF/C) ขนาด 4.7 เซนติเมตรของ บริษัท Whatman ประเทศเยอรมัน
- กรวยกรองบูคเนอร์ (Bucner funnel)
- ครุชีเบอร์
- กระจ่างอะลูมิเนียม
- อุปกรณ์ที่จำเป็นอื่นๆ เช่น บีกเกอร์ กระจกตวง ขวดวัดปริมาตร หลอดทดลอง หลอดหยด แท่งแก้วคน ถังเก็บตัวอย่าง ซ้อนตักสาร เป็นต้น

#### ขอบเขตและการวิจัย

##### ขอบเขตการวิจัย

เตรียมตัวดูดซับจากซังข้าวโพดเพื่อใช้ดูดซับสารเพนตะคลอโรฟินอล ศึกษาสมบัติและความสามารถในการดูดซับสารเพนตะคลอโรฟินอลของตัวดูดซับที่เตรียม

##### วิธีการวิจัย

การศึกษาแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน โดยขั้นตอนแรกเป็นการเตรียมตัวดูดซับจากซังข้าวโพด ขั้นตอนที่ 2 เป็นการศึกษาความสามารถในการดูดซับสารเพนตะคลอโรฟินอลของตัวดูดซับที่ได้จากขั้นตอนแรก โดยทำการทดลองแบบกะ (batch Test) และการทดสอบแบบต่อเนื่อง (continuous test)

การทดสอบสภาพความเป็นกรดเบสของซังข้าวโพด

- วัด pH น้ำกลั่น แช่ซังข้าวโพดในน้ำกลั่นเป็นเวลา 48 ชั่วโมง วัด pH ของน้ำที่แช่ซังข้าวโพด

**การเตรียมตัวดูดซับจากซังข้าวโพด**

- นำซังข้าวโพดสด (สำหรับงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำซังข้าวโพดจากตลาดสดปลาช่อน.หาดใหญ่ มาใช้ในการวิจัย) มาหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาดประมาณ 1-2 เซนติเมตรและผ่าซีกเพื่อให้สะดวกในการบดจากนั้นนำไปด้วยเครื่องบดแล้วไปผึ่งแดดให้แห้ง นำซังข้าวโพดที่ได้ไปปรับปรุงประสิทธิภาพโดยการล้างด้วยน้ำกลั่น ล้างด้วยกรด หรือเบส (เพื่อละลายสิ่งสกปรกที่เกาะติดอยู่ที่ซังข้าวโพดและเป็นการปรับสภาพผิวให้มีการดูดซับที่ดีขึ้น) (Vaughan, Seo and Marshall, 2001) จากนั้นแยกขนาดของซังข้าวโพด โดยให้ผ่านตะแกรงร่อนขนาดต่างๆ กัน ได้แก่ขนาด <20 , 20/40 , 40/60, 60/80, 80/100 เมช วิเคราะห์หาปริมาณความชื้น

- เตรียมถ่านกัมมันต์ (activated carbon) จากซังข้าวโพดโดยนำไปเผาและกระตุ้นด้วยกรดฟอสฟอริก 50% (El-Hendawy, Samra and Girgis, 2001)

**การปรับปรุงตัวดูดซับ**

การล้างซังข้าวโพดด้วยน้ำกลั่น

ซังซังข้าวโพดที่ได้จากการบด 100 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 2 ลิตร เติมน้ำกลั่น 750 มิลลิลิตรนำไปคนด้วยเครื่องคน เป็นเวลา 30 นาที โดยใช้ความเร็วในการคนปานกลาง จากนั้นกรองเอาส่วนที่เป็นน้ำทิ้งเติมน้ำกลั่นอีก 750 มิลลิลิตร และนำไปคนอีก 30 นาที กรองเอาส่วนที่เป็นน้ำทิ้ง จากนั้นล้างด้วยน้ำกลั่นแบบเดิมอีกครั้ง (วัด pH ของน้ำล้างครั้งสุดท้าย) เทซังข้าวโพดใส่ถาดสแตนเลส และนำไปทำให้แห้ง วิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์ความชื้น และแยกขนาดโดยร่อนผ่านตะแกรงร่อนขนาดต่าง ๆ นำไปเก็บในตู้ดูดความชื้น

#### การล้างซังข้าวโพดด้วยเบส (0.1 M NaOH)

ซังผงซังข้าวโพดที่บดได้ 100 กรัมใส่บีกเกอร์ขนาด 2 ลิตร จากนั้นเติม 0.1M NaOH 660 มิลลิลิตร นำไปคนด้วยเครื่องคน เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ใช้อัตราเร็วการคนปานกลาง กรองเอาส่วนที่เป็นของเหลวออก เติมน้ำกลั่น 750 มิลลิลิตร และนำไปคนเป็นเวลา 30 นาที กรองเอาส่วนที่เป็นของเหลวออก และล้างด้วยน้ำกลั่นเหมือนเดิมซ้ำอีก 2 ครั้ง นำน้ำที่ล้างครั้งสุดท้ายมาวัด pH นำซังข้าวโพดที่ผ่านการล้างเทใส่ถาดสเตนเลสและนำไปทำให้แห้ง วิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์ความชื้น และแยกขนาดของผงซังข้าวโพดนำไปเก็บในตู้ดูดความชื้น

#### การล้างซังข้าวโพดโดยใช้กรดฟอสฟอริก (1.0 M H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>)

ซังผงซังข้าวโพดที่บดได้ 100 กรัมใส่บีกเกอร์ขนาด 2 ลิตร จากนั้นเติม 1.0 M H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 660 มิลลิลิตร นำไปคนด้วยเครื่องคน เป็นเวลา 30 นาทีในอัตราเร็วปานกลาง กรองเอาของเหลวทิ้ง นำผงซังข้าวโพดมาผึ่งให้บนถาดสเตนเลสให้แห้ง จากนั้นนำอบที่อุณหภูมิ 180°C เป็นเวลา 90 นาที ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นแล้วนำมาล้างด้วยน้ำร้อน (อุณหภูมิ 60-80°C) หลาย ๆ ครั้ง จนกระทั่ง pH คงที่ ทำให้แห้ง วิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์ความชื้นและแยกขนาด นำไปเก็บในตู้ดูดความชื้น

#### การเตรียมถ่านกัมมันต์ (Activated Carbon) จากซังข้าวโพด

นำซังข้าวโพดมาหั่นเป็นชิ้นขนาด 2-3 เซนติเมตร ใส่ในกระป๋องอะลูมิเนียมและเผา (carbonize) ในเตาเผา (Thermolyne Furnace 6000) ที่อุณหภูมิ 400°C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง หลังจากนั้นแยกชิ้นถ่านออกจากถ่าน (สังเกตส่วนที่เป็นถ่านคือส่วนของถ่านที่มีสีเทา เอาเฉพาะส่วนของถ่านที่มีสีดำ) นำถ่านที่ได้มาบดและซังน้ำหนัก จากนั้นใส่ในครุชเบียร์และกระตุ้น (activate) โดยใช้ 50% กรดฟอสฟอริก ในอัตราส่วนถ่านต่อกรดฟอสฟอริกเป็น 1:2 โดยน้ำหนัก คลุกเคล้าให้เข้ากัน นำไปเผาในเตาเผาอีกครั้ง ที่อุณหภูมิ 800°C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง หลังจากนั้นล้างด้วยน้ำร้อน (อุณหภูมิ 60-80°C) จนกระทั่ง pH คงที่ และนำไปอบในตู้อบให้แห้งที่อุณหภูมิ 110°C วิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์ความชื้น เก็บในตู้ดูดความชื้น

### การหาเปอร์เซ็นต์ความชื้น

นำกระปุกอะลูมิเนียมไปอบที่อุณหภูมิ 105°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง เอาออกนำไปใส่ในตู้ดูดความชื้นเป็นเวลา 30 นาที นำมาชั่ง (บันทึกน้ำหนัก : A) หลังจากนั้น ปรับน้ำหนักให้เป็นศูนย์ จากนั้นชั่งน้ำหนักตัวดูดซับ 1 กรัม (จดบันทึกน้ำหนัก : B) นำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 105°C เป็นเวลา 90 นาที เอาออกไปใส่ในตู้ดูดความชื้นเป็นเวลา 30 นาที นำมาชั่ง (บันทึกน้ำหนัก : C) นำมาคำนวณหา % ความชื้น โดยสมการ

$$\% \text{ ความชื้น} = \frac{(A+B) - C \times 100}{B}$$

### การเตรียมสารละลายมาตรฐานเพนตะคลอโรฟีนอล

สารละลายมาตรฐาน PCP เข้มข้น 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร เตรียมโดยชั่ง 100 มิลลิกรัมของ PCP 99% ละลายด้วยเมทานอล ปรับปริมาตรให้ได้ 100 มิลลิลิตร สำหรับการเตรียมสารละลายมาตรฐานที่ความเข้มข้นอื่น ๆ ก็เตรียมได้จากสารละลายมาตรฐานเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ปรับปริมาตรโดยใช้น้ำกลั่น แต่ในกรณีที่มีความเข้มข้นสูง ๆ จะใช้เมทานอลช่วยในการละลาย สารละลายมาตรฐานเก็บรักษาในที่มืด อุณหภูมิ 4°C

### การเก็บตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงาน

ตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเป็นตัวอย่างน้ำจากโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา โดยเก็บตัวอย่างน้ำในส่วนของการรักษาเนื้อไม้ ลักษณะการเก็บจะเก็บแบบจ้วง การเก็บรักษาน้ำตัวอย่าง โดยเติม H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> เพื่อปรับ pH ถึงประมาณ 2 และรักษาที่อุณหภูมิ 4°C

## การทดสอบประสิทธิภาพในการดูดซับ

ทดลองหาเวลาที่เหมาะสมในการดูดซับของตัวดูดซับ

ชั่งตัวดูดซับที่เตรียมจากซังข้าวโพดที่ผ่านการปรับปรุง ใส่ในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร 1 กรัม เติมสารละลายเพนตะคลอโรฟินอลที่มีเข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตร (โดยต้องทำแบบลค์ทุกขวด) จำนวน 100 มิลลิลิตร ปิดปากขวดด้วยพาราฟิล์ม จากนั้นไปเขย่าที่ 250 รอบต่อ นาที ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลาต่างๆ กันดังนี้ 20 40 60 90 และ 120 นาที กรองเอาตัวดูดซับออก และหมუნเหวียง จากนั้นนำไปวิเคราะห์ปริมาณเพนตะคลอโรฟินอลด้วยวิธีสเปกโตรโฟโตเมตรี (Mollah and Robinson, 1996a)

ทดสอบความสามารถในการดูดซับ

นำตัวดูดซับที่ต้องการจะทดสอบ 1 กรัม ใส่ในขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 มิลลิลิตร โดยต้องทำแบบลค์ 1 ขวด เติมสารละลายเพนตะคลอโรฟินอล 10 มิลลิกรัมต่อลิตร \*จำนวน 100 มิลลิลิตร และปิดปากขวดด้วยแผ่นพาราฟิล์ม จากนั้นนำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่าที่ 250 รอบต่อ นาที ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 60 นาที แยกน้ำออกจากตัวดูดซับโดยการกรอง และหมუნเหวียงจนได้สารละลายใส นำวิเคราะห์ปริมาณเพนตะคลอโรฟินอลด้วยวิธีสเปกโตรโฟโตเมตรี

\*หมายเหตุ ในกรณีที่ทดสอบความสามารถในการดูดซับตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงานก็ใช้วิธีการทดลองแบบเดียวกันนี้เพียงแต่เปลี่ยนจากสารละลายมาตรฐานเพนตะคลอโรฟินอลเป็นน้ำเสียจากโรงงาน

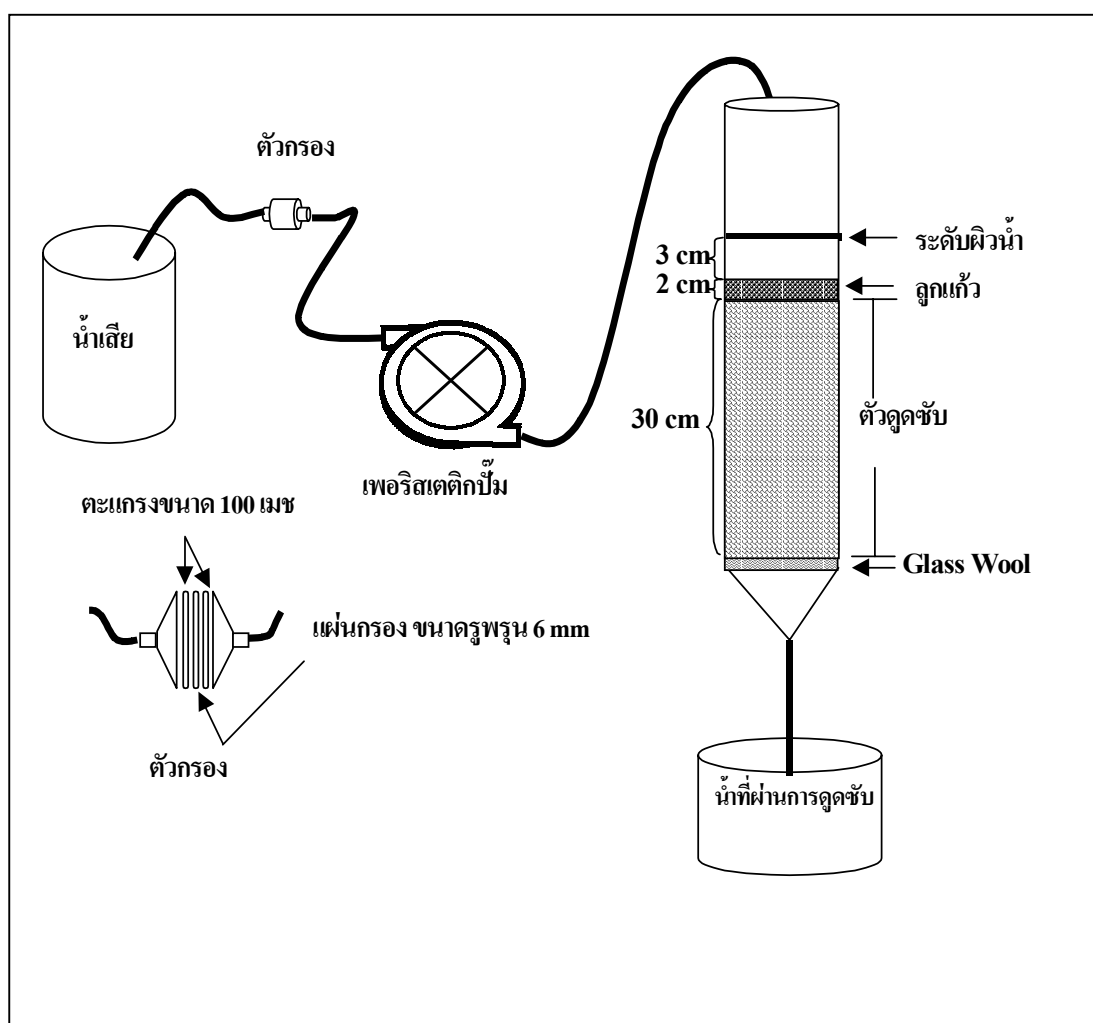
## การทดสอบแบบต่อเนื่องเพื่อหาอายุการใช้งานของตัวดูดซับ (Continuous test)

เตรียมตัวดูดซับ (ถ่านกัมมันต์และซังข้าวโพดที่ล้างด้วยเบสขนาด 40/60 เมช) โดยทำให้อิ่มตัวด้วยน้ำกลั่น เมื่อตัวดูดซับอิ่มตัวด้วยน้ำกลั่นแล้วจึงบรรจุลงในคอลัมน์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 1.8 เซนติเมตร ความยาว 40 เซนติเมตร โดยบรรจุตัวดูดซับสูง 30 เซนติเมตร (ภาพประกอบ 2.1)

ผ่านตัวอย่างน้ำเข้าสู่แบบจำลองด้วยอัตราไหล 0.45 ลิตรต่อชั่วโมง ทิศทางการไหลของน้ำเป็นแบบไหลลง (downflow) โดยให้ระดับน้ำคงที่เหนือตัวดูดซับ 3 เซนติเมตร ทำการทดลองที่อุณหภูมิห้อง

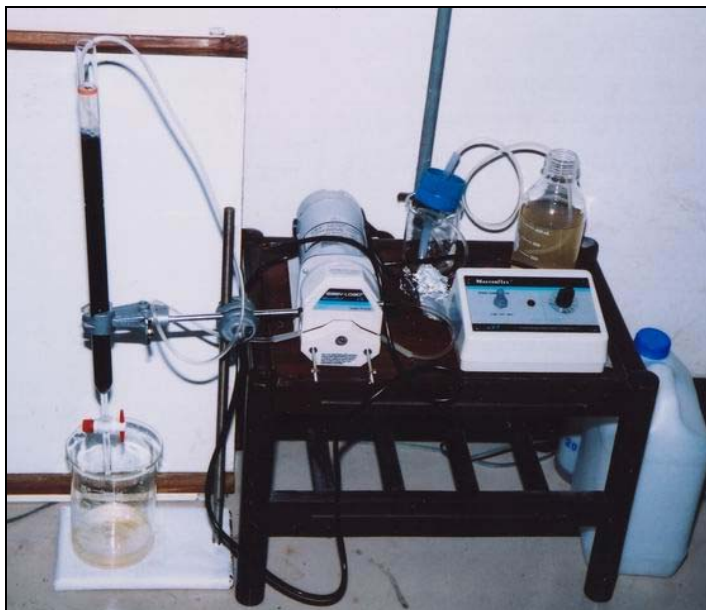
เก็บตัวอย่างน้ำทุก ๆ 30 นาทีเป็นเวลา 5 ชั่วโมง และจากนั้นเก็บทุกชั่วโมงจนถึงชั่วโมงที่ 20 จึงเก็บครั้งละ 5 ชั่วโมง และนำไปวิเคราะห์หาปริมาณ PCP และ ค่า COD

ชุดการทดลองมีการนำตัวกรองเข้ามาช่วยลดของแข็งแขวนลอย เพื่อลดการอุดตันของคอลัมน์และยืดอายุการใช้งานของตัวดูดซับ เนื่องจากน้ำเสียตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเป็นน้ำยารักษาเนื้อไม้ที่ผ่านการใช้งานมาหลายครั้งแต่ยังคงใช้รักษาเนื้อไม้อยู่ จึงมีค่าของแข็งแขวนลอยสูง

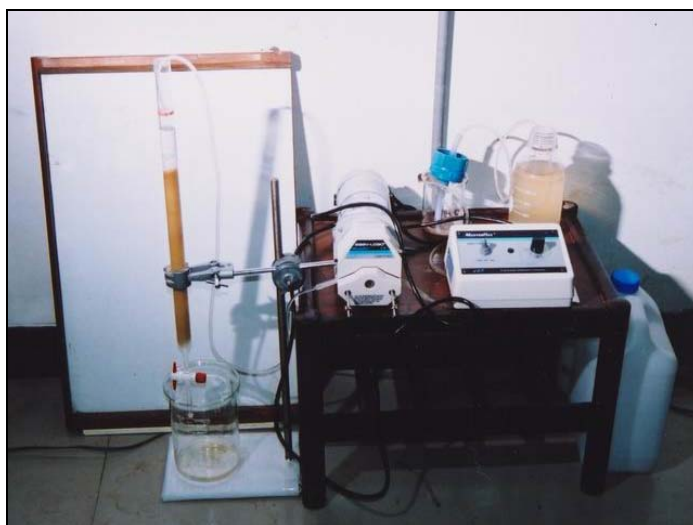


ภาพประกอบ 2.1 แบบจำลองชุดบำบัดแบบต่อเนื่อง (Continuous test)





ภาพประกอบ 2.2 ชุดบำบัดที่มีถ่านกัมมันต์เป็นตัวดูดซับ



ภาพประกอบ 2.3 ชุดบำบัดที่มีซังข้าวโพดเป็นตัวดูดซับ

### การศึกษาไอโซเทอร์มการดูดซับเพนตะคลอโรฟินอล

ชั่งชั่งข้าวโพดที่ล้างด้วยเบสขนาด 40/60 เมช และถ่านกัมมันต์ น้ำหนัก 0.1, 0.2, 0.5, 1 และ 1.5 กรัมตามลำดับ เติมตัวอย่างน้ำสังเคราะห์ที่มี PCP 100 มิลลิกรัมต่อลิตร จำนวน 100 มิลลิตร ในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิตร จากนั้นนำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่าที่ 250 รอบต่อนาที เป็นเวลา 1 ชั่วโมง (จากการทดลองเวลาที่เหมาะสมในการดูดซับ) สำหรับชั่งข้าวโพด และ 24 ชั่วโมงสำหรับถ่านกัมมันต์ (Hu *et al.*, 1998) แยกน้ำเสียออกจากชั่งข้าวโพดและถ่านกัมมันต์โดยการกรอง และนำไปหมุนเหวี่ยงด้วยเครื่องหมุนเหวี่ยง วิเคราะห์ปริมาณ PCP ที่เหลือในน้ำหาไอโซเทอร์มการดูดซับโดยเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของ PCP ที่เหลือ (C) กับปริมาณ PCP ที่ถูกดูดซับต่อน้ำหนักตัวดูดซับ (X/M)

### การวิเคราะห์หาเพนตะคลอโรฟินอล

ในการทดลองนี้ได้เลือกวิธีการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค spectrophotometry เนื่องจากเป็นวิธีการวิเคราะห์ที่สะดวก ง่าย รวดเร็ว และมีขีดความสามารถในการวัดต่ำสุด 1 มิลลิกรัมต่อลิตร เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ UV/VIS spectrophotometer (SPECORD S 1000) โดยในการวิเคราะห์จะวิเคราะห์ในช่วงของความยาวคลื่นตั้งแต่ 200-800 นาโนเมตร โดย spectrum ของสารเพนตะคลอโรฟินอลจะปรากฏที่ความยาวคลื่น 320 นาโนเมตร (Hu *et al.*, 1994 และ Mollah and Robinson, 1996a)



ภาพประกอบ 2.4 UV/VIS spectrophotometer (SPECORD S 1000)

## การวิเคราะห์หาพื้นที่ผิวและรูพรุน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์หาพื้นที่ผิวและรูพรุน คือ SA 3100 Analyzer ในการวิเคราะห์พารามิเตอร์ที่วิเคราะห์ได้แก่

- Brunauer Emmett Teller (BET) เป็นการวิเคราะห์หาพื้นที่ผิว (surface area)
- BJH Adsorb เป็นการวัดหาขนาดรูพรุนแบบกระจาย (Pore size distribution)
- T-Plot เป็นการประมาณค่าปริมาตรรูพรุนขนาดเล็ก (micropore volume) และพื้นที่ของรูพรุนขนาดเล็ก (micropore area)

วิธีการวิเคราะห์จะใช้วิธีการ out gas ซึ่งเป็นการไล่ความชื้นออกจากตัวอย่าง ที่อุณหภูมิ 120°C

### ขั้นตอนการวิเคราะห์

ทำความสะอาดหลอดใส่ตัวอย่าง (sample tube) และแท่งแก้ว (insert tube) อย่าให้มีรอยนิ้วมือหรือสิ่งสกปรกติดอยู่ ชั่งน้ำหนักหลอดใส่ตัวอย่างพร้อมแท่งแก้ว จดบันทึกน้ำหนักแก้วเปล่าไว้ (A) ชั่งสารที่ต้องการวิเคราะห์ ประมาณ 0.1- 0.2 กรัมตึงแท่งแก้วออกจากหลอดตัวอย่าง แล้วค่อย ๆ เคาะให้ตัวอย่างลงในกระเปาะแก้วจากนั้นนำแท่งแก้วใส่ลงตามเดิม นำหลอดตัวอย่างต่อเข้ากับชุดอุปกรณ์สำหรับ out gas โดยให้หลอดตัวอย่างไม่รั่วซึมและไม่ขุ่นเกลียวจนแน่นเกินไป ตั้งโปรแกรมการ out gas จากเมนู เครื่องจะทำการ out gas ตัวอย่างเมื่ออุณหภูมิ manifold ถึง 45°C โดยเครื่องจะส่งสัญญาณให้กดปุ่ม start out gas เมื่อกระบวนการ out gas เสร็จ รอให้หลอดใส่ตัวอย่างเย็นลงเท่าอุณหภูมิห้อง คึงหลอดใส่ตัวอย่างออกจากเตา out gas ใช้ฝาจุกสีดำปิดปากหลอดใส่ตัวอย่างเพื่อป้องกันความชื้นเข้าไปในหลอดตัวอย่าง ซึ่งหลอดตัวอย่าง บันทึกน้ำหนัก (B)

$$\text{น้ำหนักสารที่วิเคราะห์} = B - A$$

การวิเคราะห์ตัวอย่าง เมื่อจอเมนูพร้อมที่จะวิเคราะห์เลือก next analysis จะมีเมนูของตัวอย่างที่ผ่านการ out gassed แล้ว กรอกร้าน้ำหนักตัวอย่างที่ได้จากการคำนวณ เลือกการคำนวณในพารามิเตอร์ที่ต้องการ และเริ่มวิเคราะห์เครื่องจะสั่งให้ใส่ตัวอย่างที่จะวิเคราะห์ และเติมไนโตรเจนเหลว (liquid N<sub>2</sub>) ในกระดิกสำหรับใส่ไนโตรเจนเหลว การวิเคราะห์เครื่องจะทำงานตามโปรแกรม

## การวิเคราะห์สมบัติของน้ำเสียตัวอย่าง

ตาราง 2 พารามิเตอร์ที่วิเคราะห์สมบัติของน้ำเสีย (ดูภาคผนวก ก)

พารามิเตอร์	วิธีการวิเคราะห์
ความเป็นกรด ค่าง (pH)	ใช้ pH meter
ชีโอดี (COD)	Dicromate Reflux Method
ของแข็งแขวนลอย (SS)	Gravimetric Method
เพนตะกลอโรฟินอล	Spectrometry **

ที่มา APHA, AWWA and WEF (1992) \*\* Mollah and Robinson (1996a)