

บทที่ 3

วัสดุและวิธีการศึกษา

เครื่องมือ

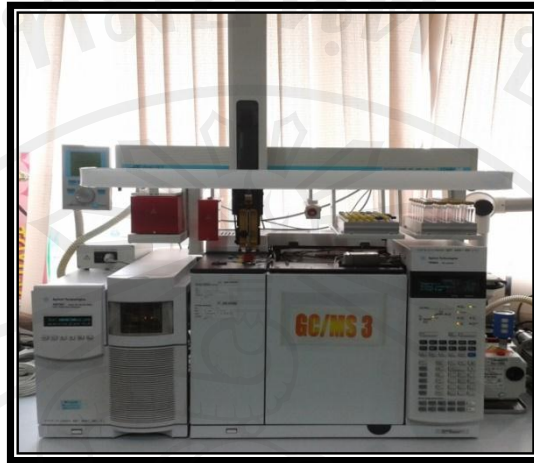
- Gas chromatography รุ่น 7890A Agilent ผลิต โดยบริษัท Agilent Technologies ประเทศสหรัฐอเมริกา (ภาพ 8)
- Mass spectrometry รุ่น 5973N Agilent ผลิต โดยบริษัท Agilent Technologies ประเทศสหรัฐอเมริกา (ภาพ 8)
- Rotator รุ่น SB 3 ผลิตภัณท์ Stuart ประเทศอังกฤษ (ภาพ 9)
- Vortex รุ่น VX100 ผลิตภัณท์ Labnet ประเทศญี่ปุ่น (ภาพ 10)
- Autopipette ขนาด 20, 100, 200 และ 1000 ไมโครลิตร ผลิตโดยบริษัท GILSON ประเทศสหรัฐอเมริกา

เครื่องแก้วและอุปกรณ์

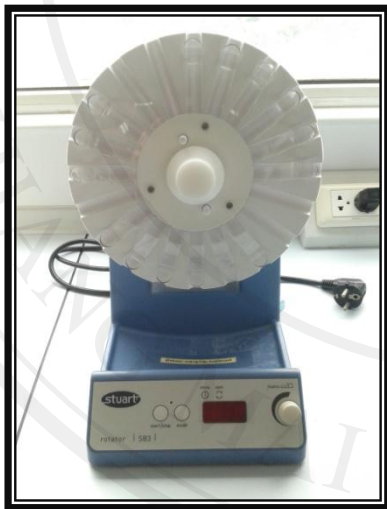
- Beaker ขนาด 10 และ 100 มิลลิลิตร
- Glass inserts 250 ไมโครลิตร
- Vial ขนาด 2 และ 20 มิลลิลิตร
- Centrifuge tube ขนาด 15 มิลลิลิตร

สารเคมี

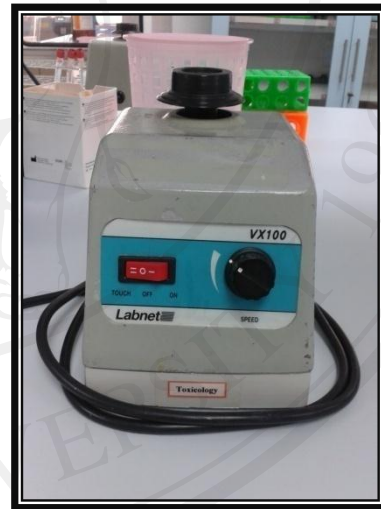
- Methamphetamine hydrochloride (MA•HCl) Lipomed, ประเทศสวีเดน
- Methanol HPLC grade ผลิต โดยบริษัท Scharlau Chemie S.A, ประเทศสเปน
- Potassium carbonate anhydrous (K_2CO_3) ผลิต โดยบริษัท UNILAB, ประเทศอินเดีย



ภาพ 8 เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี – แมสสเปกโทเมตรี (GC-MS) ที่ใช้ในการวิเคราะห์เมทแอมเฟตามีน



ภาพ 9 เครื่อง Rotator ที่ใช้ทำการสกัดเมทแอมเฟตามีนด้วยน้ำจากธนบัตรแต่ละใบ



ภาพ 10 เครื่อง Vortex ที่ใช้ทำการผสมสารเมทแอมเฟตามีนด้วยน้ำจากธนบัตรแต่ละใบ

การเก็บตัวอย่างชนิด

เก็บชนิดมูลค่า 100 บาทจากแหล่งต่าง ๆ ในจังหวัดเชียงใหม่ โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 Negative control เป็นชนิดใหม่จากธนาคารกรุงไทย และธนาคารไทยพาณิชย์ จำนวนธนาคารละ 8 ใบ เป็นชนิดใหม่ที่ยังไม่ผ่านการใช้ในท้องตลาดมาก่อน
- กลุ่มที่ 2 ตลาดในเมืองเชียงใหม่ เก็บชนิดจากตลาด 2 แห่ง ได้แก่ ตลาดวโรรส และตลาดต้นพยอม อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวนตลาดละ 10 ใบ
- กลุ่มที่ 3 พื้นที่เสี่ยง เก็บชนิดจากตลาดในเขตอำเภอฝางและแม่อาย ตลาดละ 5 ใบ และจากตู้เอทีเอ็มธนาคารกรุงไทยของสองอำเภอนี้ ซึ่งเป็นเขตที่มีการแพร่ระบาดของยาเสพติด ธนาคารละ 5 ใบ และตู้เอทีเอ็มละ 5 ใบ
- กลุ่มที่ 4 Positive control เป็นชนิดที่ไม่เคยผ่านการใช้ในท้องตลาดมาก่อน จำนวน 10 ใบ แล้วนำไปสัมผัสกับยาบ้า โดยทำการป่นยาบ้าเม็ดให้ละเอียดเป็นผง เป็นยาบ้าที่เหลือจากการนำไปใช้ในการตรวจพิสูจน์หาสารบริสุทธิ์และอยู่ระหว่างรอการทำลาย โดยเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการยาเสพติด พิสูจน์หลักฐานจังหวัดเชียงใหม่ นำไปใส่ถุงซิปล็อคที่มีชนิดใหม่อยู่ด้านใน ปิดถุงให้สนิทและเขย่าประมาณ 5 วินาที แล้วนำชนิดออกมาเคาะลงบนพื้นเพื่อเอายาบ้าที่ติดอยู่ออก จากนั้นใช้มือสัมผัสหรือถูกับชนิดจนไม่รู้สึกรว่ามีผงยาบ้าติดอยู่

การเก็บชนิดแต่ละใบหลังจากเก็บมาแล้วได้นำมาใส่ถุงพลาสติก ถุงละ 1 ใบ พร้อมกับถ่ายภาพชนิดที่เก็บ ปิดปากถุงให้สนิทเพื่อนำไปทำการตรวจวิเคราะห์ต่อไป (ภาพ 11)

การเตรียมตัวอย่างสำหรับการตรวจวิเคราะห์ด้วยเทคนิค GC-MS

- นำธนบัตรที่เก็บมา ม้วนในลักษณะตามขวางใส่ในหลอด centrifuge ขนาด 15 มิลลิลิตร การม้วนแต่ละครั้งใส่ถุงมือและเปลี่ยนถุงมือทุกครั้ง ทำจนครบธนบัตรทุกใบ ธนบัตร 1 ใบต่อ 1 หลอด ดังภาพ 12
- เติมน้ำกลั่นโดยใช้ autopipette ขนาด 1,000 ไมโครลิตร ดูดใส่ 2 ครั้ง ปริมาตร 2 มิลลิลิตร ใส่จนครบทุกหลอด ปิดฝาหลอดให้สนิท
- นำหลอดใส่เครื่อง rotator ตั้งความเร็ว 40 รอบต่อนาที ปั่นเป็นเวลา 30 นาที
- ดูดสารละลายที่สกัดจากธนบัตร 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดที่มีโพแทสเซียมคาร์บอเนต 0.7 กรัม ในหลอดขนาด 20 มิลลิลิตร แล้วเขย่าด้วย vortex ปิดฝาหลอดให้สนิท เพื่อเก็บไว้สำหรับการวิเคราะห์ด้วย GC-MS

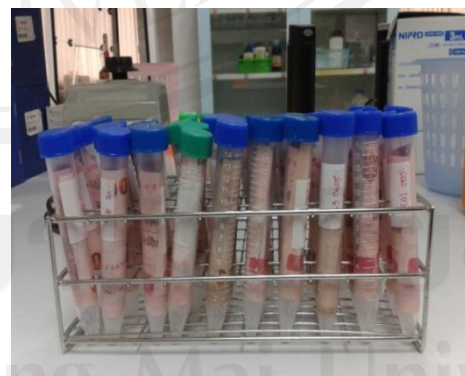
การวิเคราะห์เมทแอมเฟตามีนบนธนบัตรด้วยเทคนิค GC-MS

การหาปริมาณต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดได้ (Limit of detection: LOD) โดยการนำสารมาตรฐานเมทแอมเฟตามีนความเข้มข้น 10, 25, 25 นาโนกรัมต่อมิลลิลิตร นิดลงบนธนบัตรใหม่ทั้งไว้ให้แห้ง จากนั้นนำไปสกัดด้วยน้ำตามวิธีการเตรียมตัวอย่างสำหรับการตรวจวิเคราะห์ด้วยเทคนิค GC-MS จากนั้นทำการปรับสถานะของเครื่อง GC-MS ตามรายละเอียดในตาราง 1 จนเครื่องอยู่ในภาวะสมดุลก่อนฉีดสารตัวอย่าง ปริมาตร 1 ไมโครลิตร



ภาพ 11 ตัวอย่างภาพถ่ายธนบัตรที่ทำการเก็บจาก

อำเภอแม่อาจจังหวัดเชียงใหม่และนำมาใส่ถุงแยกเก็บถุงละ 1 ใบ



ภาพ 12 ธนบัตรที่เก็บจากแหล่งต่าง ๆ นำมาใส่

หลอด centrifuge ขนาด 15 มิลลิลิตร หลอดละ 1 ใบ เพื่อรอการสกัด

ตาราง 1 สภาวะของเครื่อง GC-MS ที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์หาเมทแอมเฟตามีนบนธนบัตร

GC column	HP-1MS,30x0.32 mm ID x 0.25 μ m film thickness
Carrier gas	Helium gas : 99.999%
	Mode : constant flow
	Gas flow : 2 ml/min
	Gas saver : on
	Saver flow : 20.0 ml/min
	Saver time : 2.00 min
Injection	Initial time : 220 $^{\circ}$ C
	Mode : splitless
	Injection volume : 1 μ l
Temperature program	Initial temperature : 60 $^{\circ}$ C for 0.5 min
	Program : 5 $^{\circ}$ C/min to 150 $^{\circ}$ C for 1 min
	20 $^{\circ}$ C/min to 280 $^{\circ}$ C for 1 min
	Run time : 27 min
Mass spectrometer	Auxiliary temperature : 305 $^{\circ}$ C
	Mass Quad temp : 150 $^{\circ}$ C
	MS source temp : 230 $^{\circ}$ C
	Acquisition Mode : scan
	Mass Range : 50-500 m/z
	Solvent delay : 2.5 min

(ที่มา : อัมพิกา ลีลาพจนานพร, 2554)

สถิติที่ใช้ในการทดลอง

ใช้ descriptive statistics คือค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย เพื่อนำมาใช้อธิบายระดับของเมทแอมเฟตามีนบนธนบัตรของกลุ่มตัวอย่างพร้อมกับศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณของเมทแอมเฟตามีนที่ตรวจพบบนธนบัตรของกลุ่มตัวอย่างจากท้องตลาดในจังหวัดเชียงใหม่ และพื้นที่เขตชายแดน โดยใช้ linear regression analysis