

สารบัญเรื่อง

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	2
บทคัดย่อภาษาไทย	3
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	4
สารบัญเรื่อง	5
สารบัญตาราง	6
สารบัญภาพ	7
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	8
บทนำ	9
- ความสำคัญและที่มาของปัญหา	9
- วัตถุประสงค์	10
- ขอบเขตของการศึกษา	10
- ทฤษฎี/แนวทางการคิดของการวิจัย	10
- ทบทวนเอกสาร	11
- ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	15
เนื้อเรื่อง	17
- วัสดุและวิธีการศึกษา	17
- ผลการศึกษา	27
อภิปรายและวิจารณ์ผลการศึกษา	53
สรุปและเสนอแนะ	58
บรรณานุกรม	59
ภาคผนวก	60

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	ผลการเปรียบเทียบการใช้ปิเปตต์อัตโนมัติ (autopipette) และการใช้หลอดหยด (dropper)	27
ตารางที่ 2	แสดงผลการศึกษาความแม่นยำการตรวจวัดโคตินีน (precision) แบบ within-run และ between-run ของตัวอย่างปัสสาวะและสารมาตรฐานโคตินีนความเข้มข้น 15 และ 25 $\mu\text{mol/L}$	28
ตารางที่ 3	แสดงผลการศึกษาความถูกต้องของการตรวจวัด (accuracy) แสดงค่าเป็นร้อยละการกลับคืน (% recovery) และ ร้อยละความคาดหวัง (% expectation)	29
ตารางที่ 4	แสดงผลการทดสอบความคงตัวของปัสสาวะที่อุณหภูมิห้อง	34
ตารางที่ 5	แสดงผลการทดสอบความคงตัวของปัสสาวะที่อุณหภูมิ 4°C	35
ตารางที่ 6	แสดงผลการทดสอบความคงตัวของปัสสาวะที่อุณหภูมิ -4° ถึง -8°C	37
ตารางที่ 7	แสดงผลการทดสอบความคงตัวของปัสสาวะที่อุณหภูมิ -20°C	38
ตารางที่ 8	แสดงผลการทดสอบการผสมน้ำยา sodium acetate buffer กับ KCN (แบบที่ 1) ขั้นตอนทดสอบคือ standard + mixture + chloramine-T + barbituric acid การผสมน้ำยา barbituric acid กับ chloramine-T (แบบที่ 2) ขั้นตอนทดสอบคือ standard + sodium acetate buffer + KCN + mixture และ การผสมน้ำยา sodium acetate buffer กับ chloramine-T (แบบที่ 3) มีขั้นตอนทดสอบคือ 3.1) standard + mixture + KCN + barbituric acid และ 3.2) standard + KCN + mixture + barbituric acid	41
ตารางที่ 9	แสดงผลการทดสอบการผสมน้ำยา sodium acetate buffer กับ barbituric acid (แบบที่ 4) ขั้นตอนทดสอบคือ 4.1) standard + mixture + KCN + chloramine-T 4.2) standard + KCN + mixture + chloramine-T 4.3) standard + KCN + chloramine-T + mixture 4.4) standard + mixture + chloramine-T + KCN 4.5) standard + chloramine-T + mixture + KCN 4.6) standard + chloramine-T + KCN + mixture	42
ตารางที่ 10	แสดงผลการทดสอบการผสมน้ำยา sodium acetate buffer, chloramine-T และ barbituric acid ขั้นตอนทดสอบคือ standard + mixture + KCN (แบบที่ 5) การผสมน้ำยา sodium acetate buffer, KCN, chloramine-T และ barbituric acid ขั้นตอนทดสอบคือ standard + mixture + KCN (แบบที่ 6)	43
ตารางที่ 11	แสดงผลการศึกษาความแม่นยำการตรวจวัดโคตินีนของน้ำยาผสม (precision) แบบ within-run ของตัวอย่างปัสสาวะและสารมาตรฐานโคตินีนความเข้มข้น 15 และ 25 $\mu\text{mol/L}$	45
ตารางที่ 12	แสดงผลการศึกษาความถูกต้องของการตรวจวัดของน้ำยาผสม (accuracy) แสดงค่าเป็นร้อยละการกลับคืน (% recovery) และ ร้อยละความคาดหวัง (% expectation)	46
ตารางที่ 13	ผลการคำนวณหาความไว ความจำเพาะ ค่าการทำนายผลบวก และค่าการทำนายผลลบของวิธีที่พัฒนาขึ้นและวิธี COT	52

สารบัญญภาพ

	หน้า
รูปที่ 1	แสดงกราฟมาตรฐานโคตินีน และสมการที่ใช้ในการคำนวณหาขีดจำกัดของการตรวจวัดโคตินีน (detection limit) 30
รูปที่ 2	แสดงกราฟมาตรฐานโคตินีนมีความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดได้ (sensitivity) เท่ากับ 0.125 $\mu\text{mol/L}$ 31
รูปที่ 3	แสดงกราฟมาตรฐานโคตินีนมีค่าความเป็นเส้นตรง (linearity) เท่ากับ 100 $\mu\text{mol/L}$ 32
รูปที่ 4	แสดงกราฟการทดสอบความคงตัวของสารมาตรฐานและน้ำยาที่ใช้ในการตรวจวัด (stability) 33
รูปที่ 5	แสดงกราฟความคงตัวของปัสสาวะที่อุณหภูมิห้อง 34
รูปที่ 6	แสดงกราฟความคงตัวของปัสสาวะที่อุณหภูมิ 4°C 36
รูปที่ 7	แสดงกราฟความคงตัวของปัสสาวะที่อุณหภูมิ -4° ถึง -8°C 37
รูปที่ 8	แสดงกราฟความคงตัวของปัสสาวะที่อุณหภูมิ -20°C 39
รูปที่ 9	แสดงผลการทดสอบความคงตัวของสีที่เกิดจากปฏิกิริยาการตรวจวัดโคตินีน (color stability) 40
รูปที่ 10	แสดงผลการศึกษาความคงตัวของน้ำยาผสม 4 อย่าง (แบบที่ 6) คือ sodium acetate buffer, KCN, chloramine-T และ barbituric acid ทดสอบทุก 30 นาทีหลังการผสมน้ำยาทั้งไว้ 43
รูปที่ 11	แสดงกราฟมาตรฐานโคตินีน และสมการที่ใช้ในการคำนวณหาขีดจำกัดของการตรวจวัดโคตินีนของน้ำยาผสม (detection limit) 47
รูปที่ 12	แสดงกราฟมาตรฐานโคตินีนมีความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดได้ของน้ำยาผสม (sensitivity) เท่ากับ 0.25 $\mu\text{mol/L}$ 48
รูปที่ 13	แสดงกราฟมาตรฐานโคตินีนมีค่าความเป็นเส้นตรงของน้ำยาผสม (linearity) เท่ากับ 100 $\mu\text{mol/L}$ 48
รูปที่ 14	แสดงผลการทดสอบความคงตัวของน้ำยาผสม sodium acetate buffer กับ barbituric acid ขั้นตอนทดสอบคือ Standard + mixture + KCN + chloramine-T (ขั้นตอน 4.1) เมื่อทิ้งน้ำยาผสมไว้ที่ 4°C ตรวจวัดทุกสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 4 สัปดาห์ 49
รูปที่ 15	แสดงผลการทดสอบความคงตัวของน้ำยาผสม sodium acetate buffer กับ barbituric acid ขั้นตอนทดสอบคือ standard + KCN + mixture + chloramine-T (ขั้นตอน 4.2) เมื่อทิ้งน้ำยาผสมไว้ที่ 4°C ตรวจวัดทุกสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 5 สัปดาห์ 50
รูปที่ 16	แสดงผลการทดสอบความคงตัวของสีที่เกิดจากปฏิกิริยาการตรวจวัดโคตินีนของน้ำยาผสม (color stability) 51
รูปที่ 17	Urinary Cotinine Assay Kit 70

คำอธิบายสัญลักษณ์ และคำย่อที่ใช้ในการวิจัย

สัญลักษณ์และคำย่อ	ความหมายและ/หรือคำเต็ม
มก.	มิลลิกรัม
มม.	มิลลิเมตร
มล.	มิลลิลิตร
$^{\circ}\text{C}$	องศาเซลเซียส
CCR	Cotinine Creatinine ratio
CV	coefficient of variation
DBA	Direct barbituric acid
g	gram(s)
mg	milligram(s)
mM	millimolar(s)
mol/L	mole per liter
nm	nanometers
SD	standard deviation
%	เปอร์เซ็นต์
μL	microliters
$\mu\text{mol/L}$	micromoles per liter
mins	minutes