**สารบัญ**

บทที่ หน้า

๑ หน้า ๑

๑.๑ หลักการและเหตุผล ๑

๑.๒ วัตถุประสงค์ ๑

๑.๓ ขั้นตอนดำเนินการ ๒

๑.๔ ความยุ่งยากในการดำเนินงาน ๒

๑.๕ ผลที่คาดว่าจะได้รับ ๒

๒ เอกสารที่เกี่ยวข้อง ๓

2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับแก้ว ๓

2.2 ประวัติความเป็นมาของแก้วและกระจก ๔

2.3 กรรมวิธีการผลิตแก้ว ๔

2.4 ชนิดของแก้ว ๕

2.5 องค์ประกอบทางเคมีของแก้วจะมีผลต่อคุณสมบัติของแก้ว ดังต่อไปนี้ ๖

2.6 แก้วคริสตัล หรือแก้วเจียระไน ๘

2.7 วิธีการทำแก้วคริสตัล ๙

2.8 การวิเคราะห์ธาตุโดยการเรืองรังสีเอกซ์ 10

2.9 การเรืองรังสีเอกซ์ (X-ray fluorescence,XRF) ๑3

2.10 การวิเคราะห์ธาตุโดยการเรืองรังสีเอกซ์ (X-ray fluorescence analysis) ๑3

บทที่ หน้า

๓ เครื่องมือสำหรับวิเคราะห์ธาตุในคริสตัล 17

๓.๑ ขั้นตอนการปฏิบัติงาน 18

๓.๒ การเปิดเครื่อง 19

๓.๓ การเตรียมตัวอย่าง 20

๓.๔ การวิเคราะห์ตัวอย่าง ๒1

๓.๕ การทำ Calibration สำหรับการวิเคราะห์คริสตัล 24

3.๖ การตรวจสอบ Qulity Control (QC Check) 38

3.๗ การใช้งานระดับ Manager 40

๓.๘ ชุดหน้าจอ Preference Tab ๔5

๓.๙ Diagnostics Tab 48

3.๑๐ การเก็บรักษาวัสดุมาตรฐานอ้างอิง 49

3.๑๑ การบำรุงรักษาเครื่อง 49

3.๑๒ การปิดเครื่อง 49

๔ วิธีการตรวจวิเคราะห์ธาตุในคริสตัล 51

4.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ ๕1

4.2 การเตรียมตัวอย่างแก้วหรือเครื่องแก้ว (Sample Preparation) ๕1

4.3 การ Calibration เครื่อง x-ray ด้วยสารมาตรฐาน ๕1

4.4 การควบคุมคุณภาพ 52

4.5 การวิเคราะห์ธาตุต่างๆในตัวอย่างแก้วหรือเครื่องแก้ว ๕2

4.6 การรายงานผล ๕3

บทที่ หน้า

๕ ผลการศึกษาและการวิเคราะห์ผล ๕4

๕.๑ ผลการตรวจสอบ Quality Control ๕4

๕.๒ การหาค่าความแม่นยำ(Precision) ๕5

๕.๓ ค่าความถูกต้อง (accuracy) 57

๖ สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ ๖1

๖.๑ สรุปผลการศึกษา ๖1

๖.๒ ข้อเสนอแนะ ๖2

บรรณานุกรม 63

ภาคผนวก

๑ Fundamentals and parametice of XRF analysis 64

๒ ประกาศกระทรวงการคลัง เรื่อง การลดอัตราและยกเว้นภาษีสรรพสามิต(ฉบับที่ ๔๑) 96

๓ พระราชบัญญัติ พิกัดอัตราภาษีสรรสามิต พ.ศ ๒๕๒๗ ๑0๐

๔ ประกาศกรมสรรพสามิต เรื่องหลักเกณฑ์และเงื่อนไขในการยกเว้นภาษีสำหรับแก้ว เลด ๑1๑  
 คริสตัลและแก้วคริสตัลอื่นๆ ที่นำไปใช้เป็นวัตถุดิบ หรือส่วนประกอบในการผลิตสินค้า  
 หรือสิ่งของอื่น

๕ ประกาศกรมสรรพสามิต เรื่องหลักเกณฑ์และเงื่อนไขในการยกเว้นภาษีสำหรับแก้วเลด ๑16 คริสตัลและแก้วคริสตัลอื่นๆ ที่นำไปใช้เป็นวัตถุดิบ หรือส่วนประกอบในการผลิตสินค้า  
 หรือสิ่งของอื่น (ฉบับที่ ๒)

๖ ใบรับรอง (National Bureau of Standards Certification) NIST ๑๔๑๒ ๑19

๗ ผลการวิเคราะห์ NIST ๑๔๑๒ ๑๒1

๘ ผลการวิเคราะห์ธาตุในคริสตัล โดยใช้เครื่อง X-Supreme ๘๐๐๐ ๑๒2

**สารบัญตาราง**

ตารางที่ หน้า

๑ ผลการวิเคราะห์ โดยใช้ NIST ๑๔๑๒ เป็น QC Sample ๕4

๒ เกณฑ์กำหนดทั่วไปของ % RSD (AOAC Peer – Verified Method, Nov 1993) 56

๓ แสดงผลการทดสอบของ % RSD และเกณฑ์การยอมรับแสดงในเทอม 57  
 Horwitz Ratio

๔ เกณฑ์กำหนดทั่วไปของ % Recovery (AOAC Peer –Verified Method, Nov.1993) 58

๕ ผลการวิเคราะห์ QC Sample โดยใช้ NIST ๑๔๑๒ เพื่อคำนวณหา % Recovery 58

**สารบัญภาพ**

ภาพที่ หน้า

๒.1 รังสีเอกซ์เฉพาะตัว (Characteristic X-ray) ๑1

๒.2 การเกิดรังสีเอกซ์เฉพาะชั้นอิเล็กตรอน ๑1

๒.3 แสดงการเกิดสเปกตรัมรังสีเอกซ์ลักษณะเฉพาะ ๑2

๒.4 แสดงการเกิดเบรมส์ตราลุง ๑2

๒.5 ระบบวิเคราะห์ของเครื่อง เอกซ์-เรย์ฟลูออเรสเซนซ์สเปกโทรสโกปี ๑4

๒.6 การเกิดอันตรกิริยาในตัวอย่างเมื่อได้รับการกระตุ้น ๑4

๒.7 หลอดกำเนิดรังสีเอ็กซ์ ๑5

๒.8 หัววัดรังสีชนิดกึ่งตัวนำ Si (Li) ที่นิยมใช้ในเครื่องเรืองรังสีเอกซ์แบบกระจายพลังงาน 16