



คู่มือการปฏิบัติงาน (Work Manual)

สังกัด/ฝ่าย/สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เคมี งานวิจัย
สถาบันบัณฑิตศึกษาจุฬาภรณ์

คู่มือการปฏิบัติงาน สังกัด/ฝ่าย/สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เคมี งานวิจัย

1. วัตถุประสงค์

1. เพื่อจัดเตรียมทรัพยากรวัสดุทางเคมีภัณฑ์ให้พร้อมต่อการนำไปงาน
2. เพื่อจัดเตรียมเครื่องมือวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการให้พร้อมต่อการใช้งาน
3. เพื่อดูแล บำรุงรักษาและจัดเตรียมเครื่อง NMR 400 MHz ให้พร้อมต่อการใช้งาน
4. เพื่อดูแล บำรุงรักษาและจัดเตรียมเครื่อง SPS
5. เพื่อดูแล บำรุงรักษาและจัดเตรียมเครื่อง Glove box
6. เพื่อจัดลำดับการใช้ทรัพยากรและเครื่องมือที่มีอยู่ให้คุ้มค่าและให้เกิดประโยชน์ต่องานวิจัยมากที่สุด
7. เพื่อยืดระยะเวลาการใช้งานของทรัพยากรเครื่องมือที่มีอยู่
8. เพื่อสนับสนุนงานวิจัยของอาจารย์ นักวิจัยและนักศึกษาของสถาบันบัณฑิตศึกษาจุฬาภรณ์ และภายนอกองค์กร ให้เกิดประสิทธิผลมากที่สุด
9. เพื่อออกแบบวางแผนการทดลองงานวิจัยจากองค์ความรู้เก่าและนำมาปรับปรุงให้เข้ากับองค์ความรู้ในปัจจุบัน

2. ขอบเขต

1. จัดเตรียม ดูแล เก็บรักษาวัสดุทางเคมีภัณฑ์ทั้งหมดเข้าห้องเก็บสารเคมีและแก้ไขปรับปรุงข้อมูลในระบบ CRI Chemical System และข้อมูลของสาขา
2. บำรุงรักษาและดูแลเครื่องสำหรับการใช้งานเครื่อง NMR 400 MHz จัดลำดับและแก้ไขปัญหาเบื้องต้น
3. บำรุงรักษาและดูแลเครื่องสำหรับการใช้งานเครื่อง SPS จัดลำดับและแก้ไขปัญหาเบื้องต้น
4. บำรุงรักษาและดูแลเครื่องสำหรับการใช้งานเครื่อง Glove box จัดลำดับและแก้ไขปัญหาเบื้องต้น
5. บำรุงรักษาและดูแลเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานอื่นๆ ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์เคมี
6. เข้าร่วมดำเนินโครงการวิจัยของคณาจารย์ในสาขาวิทยาศาสตร์เคมี
7. การสนับสนุนงานด้านต่างๆของสาขาฯ ตามที่ได้รับมอบหมาย

3. คำจำกัดความ

1. เครื่อง NMR หรือ Nuclear Magnetic Resonance เป็นเครื่องวัดทางสเปกโตรสโคปี ที่ใช้หลักการตรวจจับพฤติกรรมของ สปินของนิวเคลียส (nuclear spin) เมื่อถูกวางในสนามแม่เหล็กแรงสูง และกระตุ้นด้วยคลื่นวิทยุ (RF pulse)
2. เครื่อง SPS (Solvent Purification System) หรือ Solvent Pure System คืออุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการที่ใช้สำหรับ กรองเอาออกซิเจนและน้ำ ออกจากตัวทำละลายอินทรีย์ให้มีความบริสุทธิ์สูง (ระดับ ppm หรือน้อยกว่า) ก่อนนำมาใช้ในงานเคมีอินทรีย์หรืออนินทรีย์
3. Glove box คือ อุปกรณ์ปิดผนึกที่ใช้ในการจัดการสารหรือวัตถุในสภาวะที่ต้องการควบคุมสิ่งแวดล้อมอย่างเข้มงวด โดยเฉพาะเมื่อสารที่ทำงานอยู่ไวต่ออากาศ (oxygen-sensitive) หรือความชื้น (moisture-sensitive) หรือมีอันตรายสูง เช่น สารเคมีพิษ สารกัมมันตรังสี หรือสารชีวภาพที่อันตราย
4. วัสดุทางเคมีภัณฑ์ หรือที่เรียกในภาษาอังกฤษว่า chemical substances หรือ chemicals หมายถึง สารหรือวัสดุที่มีองค์ประกอบทางเคมีชัดเจนซึ่งอาจอยู่ในสถานะของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซ

5. CRI Chemicals System คือระบบรวบรวมฐานข้อมูลของสารเคมีที่มีอยู่ในห้องเก็บสารเคมีของของสาขาเคมีของสถาบันวิจัยจุฬาภรณ์และของสาขาวิทยาศาสตร์เคมีของสถาบันบัณฑิตศึกษาจุฬาภรณ์

4. หน้าที่ความรับผิดชอบ

1. จัดเตรียม ดูแล เก็บรักษาวัตถุทางเคมีภัณฑ์ทั้งหมดเข้าห้องเก็บสารเคมี และจัดเก็บตามหมวดหมู่ประเภทของสารเคมี

2. บันทึกการเบิก-คืน-แจ้งสารหมด บันทึกน้ำหนักสารเคมี ลงในระบบ CRI Chemicals System และระบบฐานข้อมูลสารเคมีของสาขาวิทยาศาสตร์เคมี เฉพาะในส่วนของนักศึกษาและคณาจารย์สาขาวิทยาศาสตร์เคมี

3. นำจ่ายสารเคมีตามคำร้องขอของนักศึกษาและคณาจารย์สาขาวิทยาศาสตร์เคมีในระบบ CRI Chemicals System และระบบฐานข้อมูลสารเคมีของสาขาวิทยาศาสตร์เคมี

4. บำรุงรักษา ดูแลและจัดเตรียมเครื่อง NMR 400 MHz ในส่วนของการจัดการติดต่อดำเนินการประจำปีและการเดินไนโตรเจนเหลวประจำปีสัปดาห์และการดูแลด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับเครื่อง รวมถึงการแก้ไขปัญหาการใช้งานเบื้องต้น

5. บำรุงรักษา ดูแลและจัดเตรียมเครื่อง SPS ในการจัดหาตัวทำละลายทดแทนในส่วนที่ใช้หมด และเติมเต็มเข้าเครื่อง รวมถึงการตรวจสอบแก๊สไนโตรเจนประจำปีสัปดาห์และเติมทดแทน สำหรับเครื่อง SPS ให้พร้อมต่อการใช้งานของเครื่องมือ

6. บำรุงรักษา ดูแลและจัดเตรียมเครื่อง Glove box ตรวจสอบข้อมูลของเครื่องพื้นฐานให้อยู่ในระดับการใช้งานได้ รวมถึงตรวจสอบแก๊สไนโตรเจนประจำปีสัปดาห์และเติมทดแทน สำหรับเครื่อง Glove box ให้พร้อมต่อการใช้งานของเครื่องมือ

7. บำรุงรักษาและดูแลเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานอื่นๆ ประจำสาขาวิทยาศาสตร์เคมี

8. เข้าร่วมดำเนินงานวิจัยของคณาจารย์ในสาขาวิทยาศาสตร์เคมี ตามตกลงร่วมกันโดยการทำงานวิจัยต้องไม่กระทบต่อหน้าที่ความรับผิดชอบในด้านอื่นๆ และจัดแบ่งเวลาได้ตามเหมาะสมของการดำเนินงานวิจัยในโครงการนั้นๆ

9. การสนับสนุนงานด้านต่างๆของสาขาฯ ตามที่ได้รับมอบหมาย

5. แผนผังการปฏิบัติงาน Work Flow

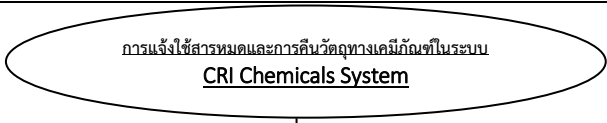
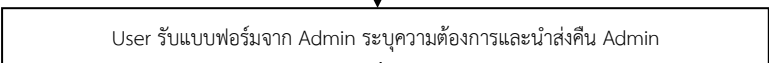
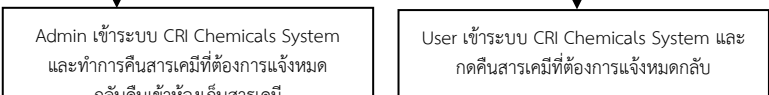
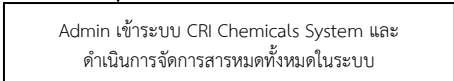
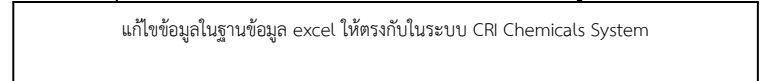
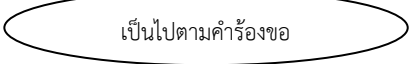
5.1 Work Flow การขอเบิก-จ่ายวัสดุทางเคมีภัณฑ์ในระบบ CRI Chemicals System

ลำดับ	ผังกระบวนการ	รายละเอียด	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ	แบบฟอร์ม/เอกสารอ้างอิง
1		ขั้นตอนการขอเบิก-จ่ายวัสดุทางเคมีภัณฑ์ในระบบ CRI Chemicals System	ภายใน 1 วันทำการ	ผู้ดูแลระบบ (จเรวัตร)	
2		ให้คำปรึกษา User ในการเบิกสารเคมีจากห้องเก็บสารเคมีและการนำไปใช้		ผู้ดูแลระบบ (จเรวัตร)	
3		User แจ้งขอเบิกยืมสารเคมีในระบบ CRI Chemicals System		ผู้ดูแลระบบ (จเรวัตร)	
4		Admin ตรวจสอบการขอเบิกยืมสารเคมีในระบบ CRI Chemicals System		ผู้ดูแลระบบ (จเรวัตร)	
5		ตรวจสอบสารเคมีในระบบที่เป็นชนิดเดียวกัน		ผู้ดูแลระบบ (จเรวัตร)	
6		กदनุมัติในช่อง Borrowing และตรวจสอบชื่อและห้องปฏิบัติการที่นำไปใช้		ผู้ดูแลระบบ (จเรวัตร)	
7		เปิดฐานข้อมูลใน excel และแก้ไขชื่อผู้ใช้และห้องปฏิบัติการที่นำไปใช้		ผู้ดูแลระบบ (จเรวัตร)	
8		จัดเตรียมสารเคมีจากห้องเก็บสารเคมีตามจำนวนที่ผู้ใช้ร้องขอ		ผู้ดูแลระบบ (จเรวัตร)	
9		แจ้งผู้ใช้งานให้มารับสารเคมีที่ทำการร้องขอใช้งานและแจ้งสถานะ สถานที่ และสถานะในการจัดเก็บ		ผู้ดูแลระบบ (จเรวัตร)	
10					

5.2 การขอเบิก-จ่ายวัสดุทางเคมีภัณฑ์นอกระบบ CRI Chemicals System

ลำดับ	ผังกระบวนการ	รายละเอียด	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ	แบบฟอร์ม/เอกสารอ้างอิง
1		การขอเบิก-จ่ายวัสดุทางเคมีภัณฑ์นอกระบบ CRI Chemicals System แต่มีพื้นฐานข้อมูลของสาขาวิทยาศาสตร์เคมี และการตัดรายการที่การนำไปใช้	ภายใน 1 วันทำการ	ผู้ดูแลระบบ (จเรวัตร)	
2		ให้คำปรึกษา User ในการเบิกสารเคมีจากห้องเก็บสารเคมีและการนำไปใช้		ผู้ดูแลระบบ (จเรวัตร)	
3		Admin ตรวจสอบจำนวนสารเคมีในฐานข้อมูล excel ของสาขา วิทยาศาสตร์เคมีว่ามีจำนวนเพียงพอต่อการนำไปใช้หรือไม่		ผู้ดูแลระบบ (จเรวัตร)	
4		Admin แจ้งผู้ใช้งานให้บันทึกข้อมูลลงในแบบฟอร์มขอเบิกการใช้สารเคมี		ผู้ใช้งาน	แบบฟอร์มการขอใช้สารเคมี
6		Admin รับใบเบิกสารเคมี เช็คจำนวน และเตรียมสารเคมีตามจำนวนที่ user ต้องการนำไปใช้งาน		ผู้ดูแลระบบ (จเรวัตร)	
7		แจ้ง user ให้มารับสารเคมีที่ต้องการใช้งานและสภาวะในการจัดเก็บ		ผู้ดูแลระบบ (จเรวัตร)	
8		ตัดรายการที่ User เบิกจากห้องเก็บสารเคมีให้จำนวนในฐานข้อมูลตรงกับจำนวนที่มีอยู่ในห้องเก็บสารเคมี		ผู้ดูแลระบบ (จเรวัตร)	
9		แก้ไขข้อมูลสารเคมีให้มีจำนวนในฐานข้อมูลตรงกับจำนวนที่มีอยู่ในห้องเก็บสารเคมีและตรวจเช็คให้เพียงพอต่อการนำไปใช้งาน		ผู้ดูแลระบบ (จเรวัตร)	
10				ผู้ดูแลระบบ (จเรวัตร)	

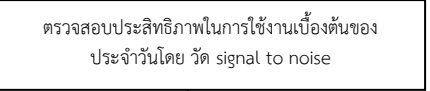
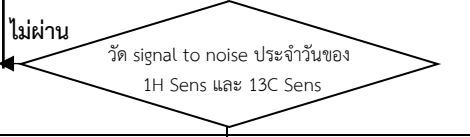
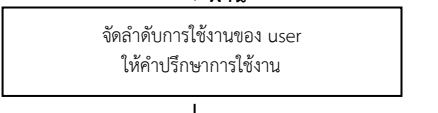
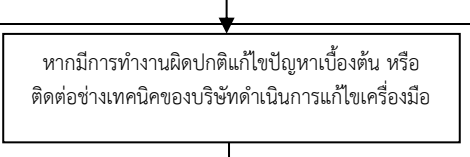
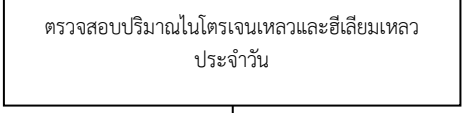
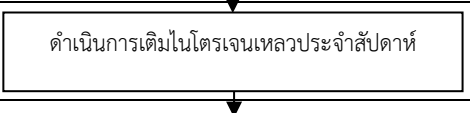
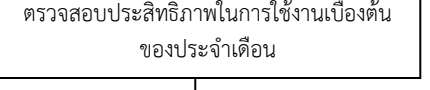
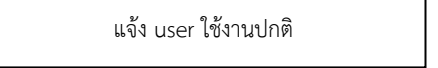
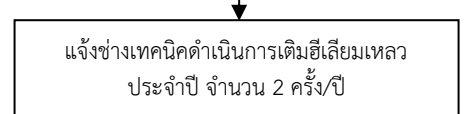
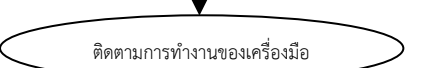
5.3 การแจ้งใช้สารหมดและการคืนวัตถุทางเคมีภัณฑ์ในระบบ CRI Chemicals System

ลำดับ	ผังกระบวนการ	รายละเอียด	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ	แบบฟอร์ม/เอกสารอ้างอิง
1		การแจ้งใช้สารหมดและการคืนวัตถุทางเคมีภัณฑ์ในระบบ CRI Chemicals System เพื่อนำสารเคมีออกจากระบบและนำกลับเข้าห้องเก็บสารเคมี	ภายใน 1 วันทำการ	ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)	
2		User รับแบบฟอร์มจาก admin และระบุข้อมูลการคืนสารเคมีทั้งหมดหรือคืนสารเคมีกลับเข้าสู่ห้องเก็บของสารของสาขาวิทยาศาสตร์เคมี		ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)	
3		Admin ตรวจสอบแบบฟอร์มจากผู้ใช้งานโดยแยกเป็นการแจ้งสารเคมีหมดหรือนำคืนสารเคมีกลับคืนห้องเก็บสารสาขา		ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)	
4				ผู้ใช้งาน	
6		Admin เข้าสู่ระบบ CRI Chemicals System และทำการคืนสารเคมีจากผู้ครอบครองกลับนำคืนสู่ห้องเก็บสารเคมี		ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)	
7		Admin เข้าสู่ระบบ CRI Chemicals System และดำเนินการจัดการสารหมดทั้งหมดในระบบโดยการ disposal ในระบบเพื่อนำออกจากระบบโดยผู้ใช้ไม่เห็นสารเคมีที่ disposal ออกจากระบบ		ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)	
8		แก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูล excel ให้ตรงกับในระบบ CRI Chemicals System เพื่อให้ฐานข้อมูลเป็นข้อมูลปัจจุบัน		ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)	
9				ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)	

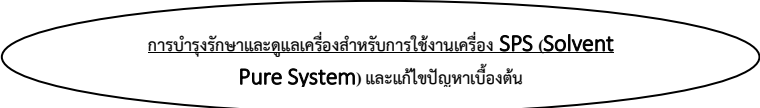
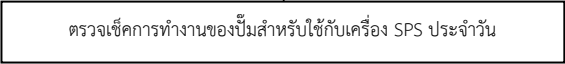
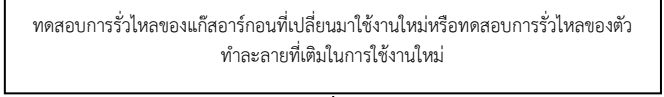
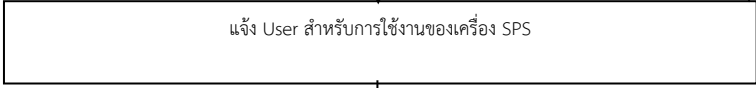
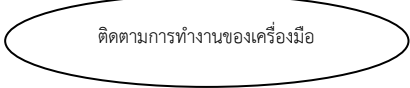
5.4 Work Flow การจัดเก็บสารเคมีให้เรียบร้อยและพร้อมใช้งาน

ลำดับ	ผังกระบวนการ	รายละเอียด	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ	แบบฟอร์ม/เอกสารอ้างอิง
1		ขั้นตอนการจัดเก็บสารเคมีให้เรียบร้อยและพร้อมใช้งาน	ภายใน 1 วันทำการ	ผู้ดูแลระบบ (จเรวัตร)	
2		เช็คสต็อกสารเคมีจากระบบสารเคมีประเภทตัวทำละลาย กรดและเบส ประจำสัปดาห์ ทั้งในสต็อกและฐานข้อมูลให้จำนวนเท่ากัน		ผู้ดูแลระบบ (จเรวัตร)	
3				ผู้ดูแลระบบ (จเรวัตร)	
4		แจ้งพนักงานวิทยาศาสตร์เพื่อทำรายการสั่งซื้อตามจำนวนที่พอเพียงต่อการใช้งาน		ผู้ดูแลระบบ (จเรวัตร) และพนักงานวิทยาศาสตร์	
5		เมื่อได้รับสารเคมีจากการสั่งซื้อและทำการรับเข้าระบบแล้ว จัดประเภทของสารเคมีโดยแบ่งการจัดเก็บประเภทตัวทำละลาย กรดและเบส หรือสารเคมีอื่นๆ ตาม SDS		ผู้ดูแลระบบ (จเรวัตร) และพนักงานวิทยาศาสตร์	
6				ผู้ดูแลระบบ (จเรวัตร)	
7		จัดเตรียมสารเคมีจากห้องเก็บสารเคมีตามจำนวนที่ผู้ใช้องขอ		ผู้ดูแลระบบ (จเรวัตร)	
8				ผู้ดูแลระบบ (จเรวัตร)	

5.5 Work Flow การบำรุงรักษาและดูแลเครื่องสำหรับการใช้งานเครื่อง NMR 400 MHz จัดลำดับและแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

ลำดับ	ผังกระบวนการ	รายละเอียด	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ	แบบฟอร์ม/เอกสารอ้างอิง
1		การบำรุงรักษาและดูแลเครื่อง NMR 400 MHz จัดลำดับการใช้งานและแก้ไขปัญหาเบื้องต้น	ภายใน 1 วันทำการ	ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)	
2		ตรวจสอบประสิทธิภาพในการใช้งานเบื้องต้นของประจำวันโดย วัด signal to noise โดย S/N ขึ้นกับสภาพแวดล้อม ณ ขณะนั้น และการใช้งาน ตรวจสอบจนกว่าจะค่า S/N เป็นไปตามปกติ คือ 1 Sens > 500 และ 13C Sens > 200 หากค่าที่ได้ต่ำกว่าเกณฑ์ให้รันซ้ำจนกว่าจะได้ค่าที่เป็นไปตามเกณฑ์		ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)	
3		วัด signal to noise ประจำวันของ 1H Sens และ 13C Sens		ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)	
4		จัดลำดับการใช้งานของ user ให้คำปรึกษาการใช้งาน การใช้งานในเทคนิคต่างๆ และตรวจสอบการจองการใช้งานผ่านระบบการจองเครื่องมือ reservation.rs.cri.or.th/browse/equipment		ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)	
5		หากมีการทำงานผิดปกติแก้ไขเบื้องต้น หรือติดต่อช่างเทคนิคของบริษัทดำเนินการแก้ไขเครื่องมือ		ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)/ช่างเทคนิคของบริษัท	
		ตรวจสอบปริมาณไนโตรเจนเหลวและฮีเลียมเหลวประจำวัน		ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)	
6		ดำเนินการเติมไนโตรเจนเหลวประจำสัปดาห์		ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)	
7		ตรวจสอบการทำงานของเครื่องว่าสามารถใช้งานได้กับนิวเคลียสและทุกเทคนิคการใช้งานโดยการวัด signal to noise ของนิวเคลียส 1H, 13C, 15N, 19F, 31P และ B ตามลำดับ และเปรียบเทียบค่าที่ได้กับ S/N ของเครื่องกับนิวเคลียสนั้นๆ ให้เป็นไปตามคุณสมบัติของเครื่อง NMR 400MHz หากค่าที่ได้ยังไม่เป็นไปตามคุณสมบัติให้ รันจนกว่าค่าจะผ่าน		ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)	
8		วัด signal to noise ของนิวเคลียส 1H, 13C, 15N, 19F, 31P และ B		ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)	
9		แจ้ง user ใช้งานปกติ		ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)	
10		แจ้งช่างเทคนิคดำเนินการเติมฮีเลียมเหลวประจำปี จำนวน 2 ครั้ง/ปี		ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)/ช่างเทคนิคของบริษัท	
11		ติดตามการทำงานของเครื่องมือ		ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)	

5.6 Work Flow การบำรุงรักษาและดูแลเครื่องสำหรับการใช้งานเครื่อง SPS (Solvent Pure System) จัดลำดับการใช้งานและแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

ลำดับ	ผังกระบวนการ	รายละเอียด	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ	แบบฟอร์ม/เอกสารอ้างอิง
1		การบำรุงรักษาและดูแลเครื่องสำหรับการใช้งานเครื่อง SPS (Solvent Pure System) จัดลำดับการใช้งานและแก้ไขปัญหาเบื้องต้น	ภายใน 1 วันทำการ	ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)	
2		ตรวจสอบการทำงานของปั๊มสำหรับใช้กับเครื่อง SPS ประจำวัน ให้เป็นปกติ		ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)	
3		ตรวจสอบปริมาณแก๊สอาร์กอนที่ใช้สำหรับดันตัวทำละลาย		ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)	
4		ตรวจสอบปริมาณแก๊สอาร์กอนและปริมาณตัวทำละลายจาก log book ในถังเก็บของเครื่อง SPS เพื่อให้เพียงพอต่อการใช้งาน ทั้ง 2 เครื่อง ประกอบไปด้วยตัวทำละลายที่อยู่ในถังของเครื่อง SPS จำนวน 10 ตัวทำละลายประกอบด้วย 5 ถังในห้องปฏิบัติการ 4 (THF, DCM, ACN, Diethyl ether และ Toluene) และอีก 5 ถังตัวทำละลายในห้องปฏิบัติการ 5 (THF, Dioxane, MeOH, DMSO และ DMF)		ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)	
6		เปลี่ยนแก๊สอาร์กอนตามขั้นตอนหรือเติมตัวทำละลายในถังของเครื่อง SPS ตามขั้นตอน		ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)	
7		ทดสอบการรั่วไหลของแก๊สอาร์กอนที่เปลี่ยนมาใช้งานใหม่หรือทดสอบการรั่วไหลของตัวทำละลายที่เติมในการใช้งานใหม่ หากพบการรั่วไหลของแก๊สหรือตัวทำละลายหาจุดที่ทำให้เกิดการรั่วไหล และดำเนินการเปิดปิดหรือแก้ไขบริเวณที่ทำให้เกิดการรั่วไหล		ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)	
8		แจ้ง User สำหรับการใช้งานของเครื่อง SPS โดยแจ้งการใช้งานใหม่ของตัวทำละลายที่เติมใช้งานใหม่		ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร) และ ผู้ใช้งาน	
9				ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)	

5.7 Work Flow การบำรุงรักษาและดูแลเครื่องสำหรับการใช้งานเครื่อง Glove box จัดลำดับการใช้งานและแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

ลำดับ	ผังกระบวนการ	รายละเอียด	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ	แบบฟอร์ม/เอกสารอ้างอิง
1		การบำรุงรักษาและดูแลเครื่องสำหรับการใช้งานเครื่อง Glove box จัดลำดับการใช้งาน และแก้ไขปัญหาเบื้องต้น	ภายใน 2 วัน ทำการ	ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)	
2		ตรวจสอบการทำงานของปั๊มสำหรับเครื่อง Glove box โดยเปิดและเช็คแรงดันของปั๊มในการทำงานให้เป็นปกติ		ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)	
3		ตรวจสอบปริมาณแก๊สอาร์กอน ปริมาตรแก๊สสำหรับการ regen และค่ามาตรฐานสำหรับเครื่อง glove boxก่อนการใช้งานได้แก่ Box pressure, Oxygen level, Moisture level หากค่าของ glove box มีค่าสูงเกินมาตรฐานต้องแก้ไขโดยการ Regen เครื่อง ตามขั้นตอน Regen		ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)	
4				ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)	
6		เปลี่ยนแก๊สอาร์กอนตามขั้นตอนเป็นไปตามขั้นตอนการเปลี่ยนแก๊ส		ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)	
7		ทดสอบการรั่วไหลของแก๊สอาร์กอนที่เปลี่ยนมาใช้งานใหม่ หากพบการรั่วไหลของแก๊สหาจุดที่ทำให้เกิดการรั่วไหล และดำเนินการเปิดปิดหรือแก้ไขบริเวณที่ทำให้เกิดการรั่วไหล		ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)	
8		แจ้ง User สำหรับการใช้งานของเครื่อง Glove box		ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร) และ ผู้ใช้งาน	
9				ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)	

5.8 Work Flow เข้าร่วมดำเนินงานวิจัยของคณาจารย์ในสาขาวิทยาศาสตร์เคมี

ลำดับ	ผังกระบวนการ	รายละเอียด	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ	แบบฟอร์ม/เอกสารอ้างอิง
1		เข้าร่วมดำเนินงานวิจัยของคณาจารย์ในสาขาวิทยาศาสตร์เคมี	ภายในระยะเวลางบประมาณโครงการวิจัยนั้นๆ	จเรวัตร	
2		ปรึกษาอาจารย์สาขาวิทยาศาสตร์เคมี ตามหัวข้องานวิจัยที่สนใจหรือตามที่อาจารย์ในสาขาต้องการผู้ร่วมวิจัยและแบ่งส่วนงานวิจัยในที่ลงมือปฏิบัติ และวางแผนการดำเนินงานวิจัย		จเรวัตรและอาจารย์สาขาวิทยาศาสตร์เคมี	
3				ผู้ดูแลเครื่องมือ (จเรวัตร)	
4				จเรวัตรและอาจารย์สาขาวิทยาศาสตร์เคมี	
5		ออกแบบจัดตารางการทำวิจัยโดยจัดการเวลาอย่างเหมาะสม เพื่อไม่ให้กระทบความรับผิดชอบในส่วนอื่นๆ โดยจัดตารางการทำงานวิจัยและการทำงานส่วนกลางให้มีความชัดเจน		จเรวัตรและอาจารย์สาขาวิทยาศาสตร์เคมี	
		รายงานผลการทดลองงานวิจัยประจำสัปดาห์หรือประจำครั้งในส่วนที่รับผิดชอบ โดยเสนอในรูปแบบการนำเสนอแบบปากเปล่า หรือให้เป็นข้อมูลดิบและจัดหาข้อมูลเอกสารอ้างอิงงานวิจัย		จเรวัตรและอาจารย์สาขาวิทยาศาสตร์เคมี	
6		หากได้รับมอบหมายหัวข้องานวิจัยอื่นๆ จัดตารางการทำวิจัยที่ได้รับมอบหมายทุกหัวข้องานวิจัยโดยจัดการเวลาอย่างเหมาะสม เพื่อไม่ให้กระทบความรับผิดชอบในส่วนอื่นๆ		จเรวัตรและอาจารย์สาขาวิทยาศาสตร์เคมี	
7				จเรวัตร	
8				จเรวัตร	

หมายเหตุ ระบุคำอธิบายเพิ่มเติม หรือ เงื่อนไขที่สำคัญในการดำเนินงาน (ความหมายสัญลักษณ์ “ไม่ต้องแสดงในคู่มือ”

 จุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของกระบวนการ

 กิจกรรมและการปฏิบัติงาน

 การตัดสินใจ เช่น การตรวจสอบ การอนุมัติ

 แสดงถึงทิศทาง หรือการเคลื่อนไหวของงาน

 จุดเชื่อมต่อระหว่างขั้นตอน เช่น กรณีการเขียนกระบวนการไม่สามารถจบได้ภายใน 1 หน้า

6. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

6.1 การขอเบิก-จ่ายวัสดุทางเคมีภัณฑ์ในระบบ CRI Chemicals System

6.2 การขอเบิก-จ่ายวัสดุทางเคมีภัณฑ์นอกระบบ CRI Chemicals System

6.3 การแจ้งใช้สารหมดและการคืนวัสดุทางเคมีภัณฑ์ในระบบ CRI Chemicals System

ขั้นตอนการปฏิบัติงานในข้อ 6.1 – 6.3

1. การเบิก-ยืมสารเคมีโดยให้บริการจัดระบบการนำสารเคมีของสาขาวิทยาศาสตร์เคมีไปใช้งานสำหรับอาจารย์ นักวิจัยและนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์เคมี เพื่อสามารถจัดระบบการนำเข้าและนำออกสารเคมีจากสต็อกห้องเก็บสารเคมีสามารถตรวจสอบการนำไปใช้และทราบปริมาณคงเหลือและจัดเก็บอยู่ห้องปฏิบัติการใด ซึ่งสามารถเช็คได้ในไฟล์ Excel ที่แชร์ระหว่างแอดมินและระบบ Inventory ในเว็บ

<https://chemical.rs.cri.or.th/>

2. ตัดจำนวนรายการสารเคมีที่ อาจารย์ นักวิจัยหรือนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์เคมี ทำการยืม-เบิกในระบบ Inventory และในไฟล์ Excel ที่แชร์ระหว่างแอดมินระบบสารเคมีเพื่อเช็คจำนวน การจัดเก็บ และการนำใช้งานของสารเคมีที่ถูกเบิกนำไปใช้งาน

3. ทำการแจ้งคืนสารเคมีและแจ้งสารเคมีหมดเข้าระบบ Inventory และไฟล์ Excel แชร์ระหว่างผู้ดูแลระบบ สำหรับอาจารย์ นักวิจัยและ นักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์เคมีเพื่อนำเข้ากลับสต็อกและระบบสารเคมี Inventory ให้มีจำนวนที่พอเพียงต่อการใช้งาน

4. รับแจ้งแจ้งนำนักสารเคมีจากผู้ใช้งานและลงในระบบ เพื่อให้ทราบถึงจำนวนที่มีอยู่ให้พอเพียงต่อการใช้งานในระบบ Inventory และในไฟล์ Excel ที่แชร์ระหว่างแอดมิน

6.4 การจัดเก็บสารเคมีให้เรียบร้อยและพร้อมใช้งาน

1. เช็คสต็อกสารเคมีจากระบบสารเคมีประเภทตัวทำละลาย กรดและเบส ทุกสัปดาห์ให้มีความพร้อมต่อการใช้งานของอาจารย์ นักวิจัยและนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์เคมี

2. หากสารเคมีในสต็อกเก็บสารเคมีหมดหรือใกล้หมด ทำรายการแจ้งสั่งซื้อ

3. เมื่อได้รับสารเคมีจากการสั่งซื้อและทำการรับเข้าระบบแล้ว จัดประเภทของสารเคมีประเภทนั้นๆ เพื่อเตรียมจัดเก็บเข้าห้องสต็อกสารเคมี

4. แบ่งการจัดเก็บประเภทตัวทำละลาย กรดและเบส หรือสารเคมีอื่นๆ และจัดเข้าตู้เก็บสารเคมีในห้องเก็บสารเคมีตาม SDS

5. จัดเก็บสารเคมีของแข็ง ของเหลว Reagent หรือ Catalyst ที่รับเข้าใหม่หรือคืนจากผู้ยืมโดยแบ่งการจัดเก็บให้มีความสะดวกต่อการหยิบไปใช้งาน

6. หมั่นตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องเก็บสารเคมีเพื่อป้องกันเหตุสุดิวสัยที่เกิดจากสารเคมี

6.5 การบำรุงรักษาและดูแลเครื่องสำหรับการใช้งานเครื่อง NMR 400 MHz จัดลำดับและแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

1. จัดลำดับการใช้งาน ของเครื่อง NMR 400 MHz สำหรับอาจารย์ นักวิจัยและนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์เคมี เพื่อให้พร้อมต่อการใช้งาน

2. ตรวจสอบระดับไนโตรเจนเหลวและฮีเลียมเหลวรายสัปดาห์เพื่อให้ NMR 400 MHz ให้เครื่องมือมีความพร้อมใช้ได้ตลอดเวลา

3. หลังจากตรวจสอบระดับฮีเลียมเหลวประจำสัปดาห์หากค่าที่ได้ต่ำกว่า 30% ของถังเก็บให้ติดต่อช่างเทคนิคเพื่อนัดวันส่งมอบและวันเติมฮีเลียมเหลวประจำปี

4. เติมนิโตรเจนเหลวทุกๆ สัปดาห์สำหรับการควบคุมอุณหภูมิของฮีเลียมเพื่อให้ NMR มีความพร้อมใช้ได้ตลอดเวลา

5. เช็คประสิทธิภาพการทำงานเบื้องต้น และแก้ไขปัญหาการทำงานของเครื่องมือเบื้องต้นโดยตรวจสอบการทำงานของเครื่องว่าสามารถใช้งานได้กับทุกนิวเคลียสและทุกเทคนิคการใช้งานโดยการวัด signal to noise ของนิวเคลียส ¹H, ¹³C, ¹⁵N, ¹⁹F, ³¹P และ B ตามลำดับ และเปรียบเทียบค่าที่ได้กับ S/N ของเครื่องกับนิวเคลียสนั้นๆ ให้เป็นไปตามคุณลักษณะของเครื่อง NMR 400MHz หากค่าที่ได้ยังไม่เป็นไปตามคุณลักษณะให้รันจนกว่าค่าจะผ่าน

6. ตรวจสอบอุปกรณ์ที่ทำงานร่วมกับเครื่อง NMR 400 MHz

7. ติดต่อวิศวกรและช่างเทคนิคเมื่อ NMR มีการตรวจสอบปัญหาเบื้องต้นและหากยังไม่สามารถใช้งานได้

6.6 การบำรุงรักษาและดูแลเครื่องสำหรับการใช้งานเครื่อง SPS (Solvent Pure System) จัดลำดับการใช้งานและแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

1. ตรวจสอบการใช้ตัวทำละลายเพื่อเช็คปริมาตรการใช้งานรายสัปดาห์ ของเครื่อง SPS

2. ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ถังในห้องปฏิบัติการ 4 (THF, DCM, ACN, Diethyl ether และ Toluene) และอีก 5 ถังตัวทำละลายในห้องปฏิบัติการ 5 (THF, Dioxane, MeOH, DMSO และ DMF) เพื่อคาดการณ์ปริมาณการใช้งาน เมื่อตัวทำละลายใกล้หมดสามารถแจ้งสั่งสำรองในสต็อก เพื่อให้มีความพร้อมต่อการใช้งานตลอดเวลา

3. เมื่อตัวทำละลายในถังของ SPS หมด ดำเนินการขั้นตอนการเติมเต็มตัวทำละลายในเครื่อง SPS ลงในถังของตัวทำละลายนั้นๆ

4. หมั่นตรวจสอบ เช็ค Regulator valve และเกจวัดความดันแก๊ส Ar ของเครื่อง SPS เพื่อให้พร้อมใช้งานได้ตลอด

5. เช็คปริมาตรแก๊ส Ar และเปลี่ยนถังแก๊ส Ar เมื่อแก๊สประจำของเครื่อง SPS ประจำห้องปฏิบัติการนั้นๆ หมด

6.7 การบำรุงรักษาและดูแลเครื่องสำหรับการใช้งานเครื่อง Glove box จัดลำดับการใช้งานและแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

1. ตรวจสอบปริมาณ Oxygen และ Moisture ของเครื่องประจำวันทุกวัน ทำการแก้ไข ปัญหาเบื้องต้น หากพบความผิดปกติของค่า Oxygen และ Moisture

2. ตรวจสอบการทำงานของปั๊ม หากเปลี่ยนสีทำการเปลี่ยนน้ำมันของเครื่อง Glove box

3. ตรวจสอบถุงมือยางของเครื่อง Glove box และบำรุงรักษาเบื้องต้นเพื่อให้พร้อมต่อการใช้งานตลอดเวลา

4. เช็คปริมาตรแก๊ส Ar และเปลี่ยนถังแก๊ส Ar เมื่อแก๊สประจำของเครื่อง Glove box ประจำห้องปฏิบัติการนั้นๆ หมด

6.8 เข้าร่วมดำเนินงานวิจัยของคณาจารย์ในสาขาวิทยาศาสตร์เคมี (อ้างอิงประจำปี 2566 – ปัจจุบัน)

1. ปรึกษาอาจารย์สาขาวิทยาศาสตร์เคมี ตามหัวข้องานวิจัยที่สนใจหรือตามที่อาจารย์ในสาขาต้องการผู้ร่วมวิจัยและแบ่งส่วนงานวิจัยในทีลงมือปฏิบัติ และวางแผนการดำเนินงานวิจัย

2. ออกแบบจัดตารางการทำงานวิจัยโดยจัดการเวลาอย่างเหมาะสม เพื่อไม่ให้กระทบความรับผิดชอบในส่วนอื่นๆ โดยจัดตารางการทำงานวิจัยและการทำงานส่วนกลางให้มีความชัดเจน

3. รายงานผลการทดลองงานวิจัยประจำสัปดาห์หรือประจำครั้งในส่วนที่รับผิดชอบ โดยเสนอในรูปแบบการนำเสนอแบบปากเปล่า หรือให้เป็นข้อมูลดิบและจัดหาข้อมูลเอกสารอ้างอิงงานวิจัย

4. หากได้รับมอบหมายหัวข้องานวิจัยอื่นๆ จัดตารางการทำวิจัยที่ได้รับมอบหมายทุกหัวข้องานวิจัยโดยจัดการเวลาอย่างเหมาะสม เพื่อไม่ให้กระทบความรับผิดชอบในส่วนอื่นๆ

7. ระบบติดตามประเมินผล

7.1 การติดตามประเมินผลการขอเบิก-จ่ายวัตถุดิบเคมีภัณฑ์ในระบบ CRI Chemicals System โดยตรวจสอบข้อมูลในระบบ CRI Chemicals System เช่น รายชื่อผู้ขอเบิก สถานที่จัดเก็บ และห้องปฏิบัติการที่นำสารเคมีชนิดนั้นๆ ไปใช้ให้ตรงกับฐานข้อมูล excel ของผู้ดูแลระบบ ทำให้ง่ายต่อการตรวจสอบสถานที่จัดเก็บและผู้ครอบครองประจำเดือน ประจำปี และสะดวก รวดเร็วต่อผู้อื่นที่ต้องการใช้สารเคมีนั้น

7.2 การติดตามประเมินผลการขอเบิก-จ่ายวัตถุดิบเคมีภัณฑ์นอกระบบ CRI Chemicals System โดยตรวจสอบข้อมูลจากแบบฟอร์มขอเบิก เช่น รายชื่อผู้ขอเบิก สถานที่จัดเก็บ และห้องปฏิบัติการที่นำสารเคมีชนิดนั้นๆ ไปใช้ให้มีจำนวนตรงกับฐานข้อมูล excel ของผู้ดูแลระบบ ทำให้ง่ายต่อการตรวจสอบประจำเดือน ประจำปี และสะดวก รวดเร็วต่อผู้อื่นที่ต้องการใช้สารเคมีนั้น

7.3 การติดตามประเมินผลการแจ้งใช้สารหมดและการคืนวัตถุดิบเคมีภัณฑ์ในระบบ CRI Chemicals System โดยตรวจสอบข้อมูลในระบบ CRI Chemicals System เช่น รายชื่อผู้ขอเบิก สถานที่จัดเก็บ และห้องปฏิบัติการที่นำสารเคมีชนิดนั้นๆ จำนวนที่มีอยู่ ไปใช้ให้ตรงกับฐานข้อมูล excel ของผู้ดูแลระบบ ทำให้ทราบถึงข้อมูลปัจจุบันของสารเคมีที่มีอยู่ในห้องเก็บสารเคมีของสาขาวิทยาศาสตร์เคมี และสามารถนับจำนวนคงเหลือต่อการใช้งานและง่ายต่อการตรวจสอบประจำเดือน ประจำปี และสะดวก รวดเร็วต่อผู้อื่นที่ต้องการใช้สารเคมีนั้น

7.4 การติดตามประเมินผลการจัดเก็บสารเคมีให้เรียบร้อยและพร้อมใช้งาน โดยตรวจสอบสถานะในการจัดเก็บรวมถึงการจัดเรียงข้อมูลการจัดเก็บทำให้สามารถเข้าถึงการใช้งานได้อย่างรวดเร็ว เข้าถึงและนำไปใช้งานได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

7.5 การติดตามการบำรุงรักษาและดูแลเครื่องสำหรับการใช้งานเครื่อง NMR 400 MHz จัดลำดับและแก้ไขปัญหาเบื้องต้น โดยมีการบันทึก signal/noise ของ ^1H และ ^{13}C ประจำวัน และ ^{15}N , ^{19}F , ^{31}P , B ประจำเดือนตามลำดับ เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องมือเบื้องต้น รวมถึง log book ในการเติมไนโตรเจนเหลวประจำสัปดาห์และฮีเลียมเหลวประจำปี

7.6 การบำรุงรักษาและดูแลเครื่องสำหรับการใช้งานเครื่อง SPS (Solvent Pure System) จัดลำดับการใช้งานและแก้ไขปัญหาเบื้องต้น โดยมีการบันทึกข้อมูลการใช้งานทุกครั้งและข้อมูลการเติมตัวทำละลายทั้งหมด 2 เครื่องประกอบไปด้วยตัวทำละลายที่อยู่ในถังของเครื่อง SPS จำนวน 10 ตัวทำละลายประกอบด้วย 5 ถังในห้องปฏิบัติการ 4 (THF, DCM, ACN, Diethyl ether และ Toluene) และอีก 5 ถังตัวทำละลายในห้องปฏิบัติการ 5 (THF, Dioxane, MeOH, DMSO และ DMF) ทำให้ทราบถึงปริมาณการใช้งาน สามารถตรวจเช็คปริมาณคงเหลือเพื่อจัดซื้อจัดจ้างตัวทำละลายที่ใช้งานในครั้งถัดไป รวมถึงบันทึกข้อมูลปริมาณแก๊สอาร์กอน เพื่อสามารถวางแผนในการใช้ในครั้งต่อไปได้

7.7 การบำรุงรักษาและดูแลเครื่องสำหรับการใช้งานเครื่อง Glove box จัดลำดับการใช้งานและแก้ไขปัญหาเบื้องต้น โดยมีการบันทึกการใช้งานทุกครั้ง และบันทึกข้อมูลพื้นฐานเช่น Box pressure, Oxygen level, Moisture level เพื่อติดตามการทำงานของเครื่องมือให้เป็นไปตามปกติ และบันทึกปริมาณการใช้แก๊สอาร์กอน

ทำให้ทราบถึงปริมาณการใช้งาน สามารถตรวจเช็คปริมาณคงเหลือเพื่อจัดซื้อจัดจ้างแก๊สอาร์กอนที่ใช้งานในครั้งถัดไป

7.8 เข้าร่วมดำเนินงานวิจัยของคณาจารย์ในสาขาวิทยาศาสตร์เคมี (อ้างอิงประจำปี 2566 – ปัจจุบัน) ระบบติดตามประเมินผลคือการเสนอข้อมูลผลการทดลองและเอกสารอ้างอิง

8. เอกสารอ้างอิง

- 1) คู่มือการใช้งานเครื่อง NMR 400 MHz และตารางการตรวจวัด S/N ประจำวันและประจำเดือน
- 2) คู่มือการใช้งานเครื่อง SPS ตารางการใช้งานและตารางการเติมตัวทำละลายและการใช้แก๊สอาร์กอน
- 3) คู่มือการใช้งานเครื่อง glove box ตารางการใช้งานและตารางการใช้แก๊สอาร์กอน

9. แบบฟอร์มที่ใช้

- 1) แบบฟอร์มการขอใช้สารเคมีนอกระบบจากห้องเก็บสารเคมี สาขาวิทยาศาสตร์เคมี สถาบันบัณฑิตศึกษาจุฬาภรณ์
- 2) แบบฟอร์มแจ้งคืนสารเคมีและแจ้งสารเคมีในระบบหมด
- 3) แบบฟอร์มการแจ้งน้ำหนักสารเคมี
- 4) แบบฟอร์มการเติมไนโตรเจนเหลวประจำสัปดาห์ และฮีเลียมเหลวประจำปี
- 5) แบบฟอร์มการใช้งาน การเติมตัวทำละลาย และเปิดใช้แก๊สอาร์กอนถังใหม่ของเครื่อง SPS
- 6) แบบฟอร์มการใช้งาน และเปิดใช้แก๊สอาร์กอนถังใหม่ของเครื่อง Glove box

10. ภาคผนวก

- 1) แบบฟอร์มการขอใช้สารเคมีนอกระบบจากห้องเก็บสารเคมี สาขาวิทยาศาสตร์เคมี สถาบันบัณฑิตศึกษาจุฬาภรณ์



CHULABHORN GRADUATE INSTITUTE FROM STOCK TO LABORATORY

No.
Date.....

Item	Chemical Name	ID No.	CAS No.	Size	QTY.	Storage Condition*	Hazard Code
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							

Remark : Storage Condition* = Room temp.,fridge,fridge -20 °C,dry box

Requested by:.....Program.....	Data Entry by:.....
Tel Lab No:..... E-mail :	Date:.....

- 2) แบบฟอร์มแจ้งคืนสารเคมีและแจ้งสารเคมีในระบบหมด

[illegible]

5) แบบฟอร์มการใช้งาน การเติมตัวทำละลาย และเปิดใช้แก๊สอาร์กอนถึงใหม่ของเครื่อง SPS

[illegible][illegible]

6) แบบฟอร์มการใช้งาน และเปิดใช้แก๊สอาร์กอนถังใหม่ของเครื่อง Glove box

[illegible]