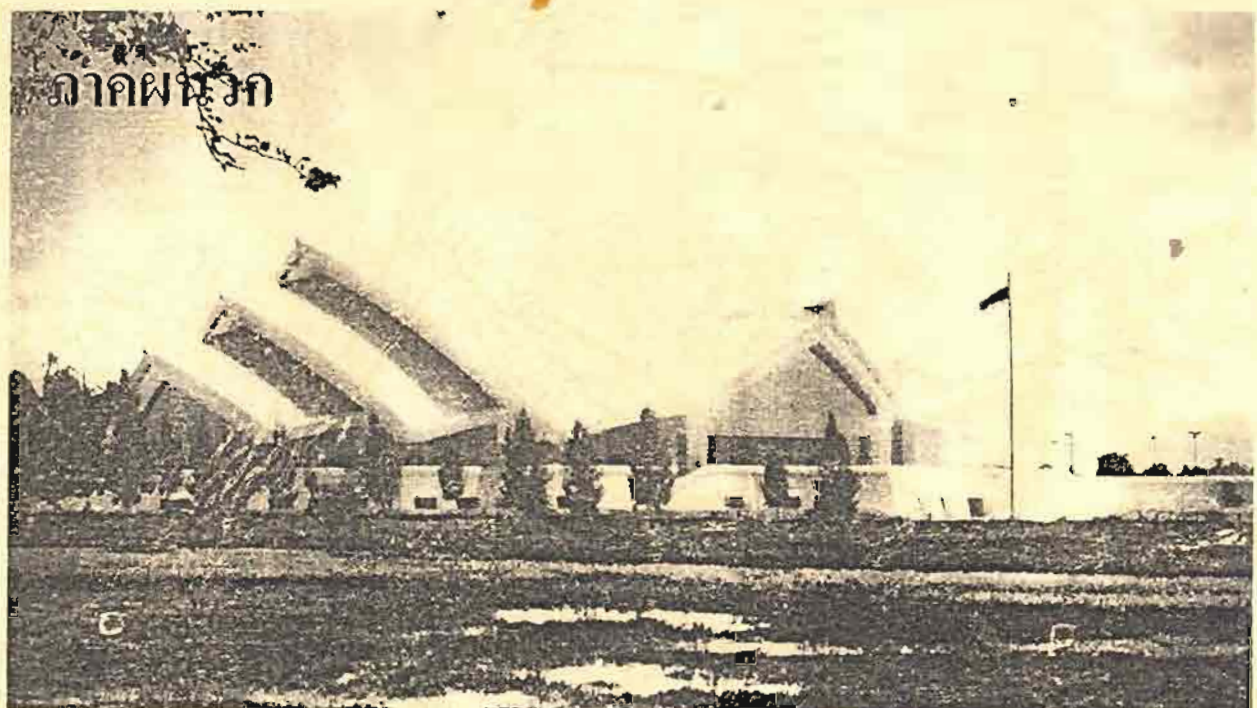




โครงการจัดตั้งเครือข่ายศูนย์วิจัยร่วมอุตสาหกรรม - มหาวิทยาลัย
ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและวัตถุอันตราย

Industry - University Cooperation Research
Center for Environmental and Hazardous
Waste Management



ดำเนินการวิจัยโดย

มหาวิทยาลัยขอนแก่น (Khon Kaen University)

สนับสนุนการวิจัยโดย

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย : สกว. (The Thailand Research Fund : TRF)

โครงการจัดตั้งเครือข่ายศูนย์วิจัยร่วม
อุตสาหกรรม-มหาวิทยาลัย
ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและวัตถุดิบพิษ

ภาคผนวก



มหาวิทยาลัยขอนแก่น

วันที่.....
เลขทะเบียน.....
เลขเรียกหนังสือ.....

ตุลาคม 2542
ห้องสมุด

สารบัญภาคผนวก

			หน้า
สารบัญภาคผนวก			ก
ภาคผนวก ก			
ภาคผนวก	ก1	แบบสอบถามการสำรวจแหล่งกำเนิดวัตถุอันตราย	ก-1
ภาคผนวก	ก2	ประเภท จำนวนห้องปฏิบัติการ ชนิดของวัตถุอันตราย และการจัดการเบื้องต้นที่มีอยู่ตามคณะวิชาต่าง ๆ	ก-2
ภาคผนวก ข			
ภาคผนวก	ข1	แบบฟอร์มมาตรฐานในการสำรวจข้อมูลวัตถุอันตราย	ข-1
ภาคผนวก	ข2	ขอบเขตการสำรวจวัตถุอันตรายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น	ข-2
ภาคผนวก	ข3	สารเคมีในห้องปฏิบัติการของคณะต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยขอนแก่น	ข-4
ภาคผนวก	ข4	สรุปชนิดและปริมาณก๊าซในคณะต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น	ข-7
ภาคผนวก	ข5	ชนิดและปริมาณก๊าซในคณะต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น	ข-10
ภาคผนวก ค			
ภาคผนวก	ค1	ปริมาณของเสียประเภทสารเคมีจากห้องปฏิบัติการภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์	ค-1
ภาคผนวก	ค2	ปริมาณของเสียประเภทสารเคมีจากห้องปฏิบัติการ ภาควิชาเภสัชเคมี คณะเภสัชศาสตร์	ค-15
ภาคผนวก	ค3	รายละเอียดเกี่ยวกับรายวิชาและการทดลองในแต่ละสัปดาห์ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์	ค-20
ภาคผนวก	ค4	ลักษณะสมบัติน้ำเสียภายหลังการทดลองในแต่ละสัปดาห์ จากห้องปฏิบัติการเคมี คณะวิทยาศาสตร์	ค-22
ภาคผนวก	ค5	ลักษณะสมบัติน้ำทิ้งและน้ำล้างอุปกรณ์ ของภาควิชาเภสัชเคมีและ ภาควิชาพิษวิทยา คณะเภสัชศาสตร์	ค-26
ภาคผนวก	ค6	ลักษณะสมบัติน้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการ ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์	ค-46
ภาคผนวก ง			
ภาคผนวก	ง1	รูปแบบโครงสร้างฐานข้อมูล	ง-1
ภาคผนวก	ง2	รูปแบบหน้าจอที่ใช้ในระบบงาน	ง-23
ภาคผนวก	ง3	รูปแบบรายละเอียดปริมาณสารเคมี	ง-36

สารบัญภาคผนวก (ต่อ)

			หน้า
ภาคผนวก	ง4	แบบฟอร์มที่ใช้ในงานประจำวันและข้อมูลอ้างอิง	ง-46
ภาคผนวก จ			
ภาคผนวก	จ1	จุดติดตั้งถังเคมีดับเพลิงและหัวฉีดดับเพลิง คณะวิทยาศาสตร์	จ-1
ภาคผนวก	จ2	จุดติดตั้งถังเคมีดับเพลิงและหัวฉีดดับเพลิง ภาควิชาวิศวกรรม สิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์	จ-27
ภาคผนวก	จ3	จุดติดตั้งถังเคมีดับเพลิงและหัวฉีดดับเพลิง คณะเภสัชศาสตร์	จ-30

ภาคผนวก ก1

แบบสอบถามการสำรวจแหล่งกำเนิดวัตถุอันตราย

1. ภาควิชา คณะ
2. ในภาควิชาของท่านมีห้องปฏิบัติการทั้งหมด จำนวน ห้อง
3. ชนิดของห้องปฏิบัติการแยกเป็นประเภทดังนี้
 - 3.1 ห้องปฏิบัติการเคมี ห้อง ☐ มีการใช้วัตถุอันตราย ☐ ไม่มีการใช้วัตถุอันตราย
 - 3.2 ห้องปฏิบัติการชีววิทยา..... ห้อง ☐ มีการใช้วัตถุอันตราย ☐ ไม่มีการใช้วัตถุอันตราย
 - 3.3 ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ ห้อง ☐ มีการใช้วัตถุอันตราย ☐ ไม่มีการใช้วัตถุอันตราย
 - 3.4 อื่น ๆ ☐ มีการใช้วัตถุอันตราย ☐ ไม่มีการใช้วัตถุอันตราย
 - 3.5 อื่น ๆ ☐ มีการใช้วัตถุอันตราย ☐ ไม่มีการใช้วัตถุอันตราย
4. ระบุสถานที่ตั้งของห้องปฏิบัติการในข้อ 2 โดยละเอียด (โดยระบุตึก, ชั้น, คณะ)
.....
.....
.....
.....
.....
.....
5. ในภาควิชาของท่านมีการจัดการของเสียจากห้องปฏิบัติการหรือไม่
☐ มี โดย
☐ ไม่มี โดย

* วัตถุอันตรายหมายถึงสารดังต่อไปนี้

1. วัตถุระเบิด (Explosives)
2. ก๊าซ (Gas)
3. ของเหลวติดไฟ (Inflammable liquids)
4. ของแข็งติดไฟ (Inflammable Solids)
5. สารออกซิไดซิงค์และสารออร์แกนิกเปอร์ออกไซด์ (Oxidizing Substance และสาร Organic Peroxides)
6. สารพิษและสารติดเชื้อ (Toxic or Poisonous and Infectious Substances)
7. สารกัมมันตภาพรังสี (Radioactive)
8. สารกัดกร่อน (Corrosive)
9. สารเคมีอื่น ๆ ที่จัดเป็นอันตราย แต่ไม่สามารถจัดอยู่ในประเภทใดได้

ภาคผนวก ก2

ประเภท จำนวนห้องปฏิบัติการ ชนิดของวัตถุดิบทราย และการจัดการเบื้องต้นที่มีอยู่ตามคณะวิชาต่าง ๆ

คณะ	ภาควิชา	ชนิดของวัตถุดิบทรายที่ใช้	ประเภทห้องปฏิบัติการ	จำนวนห้องปฏิบัติการ (ห้อง)	การจัดการ
1. เกษตรศาสตร์	กีฏวิทยา	3, 5, 6.1, 8	ห้องปฏิบัติการเคมี ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพของแมลง	2 1	ไม่มี
	พืชไร่	2, 3, 6.1, 8	ห้องปฏิบัติการธาตุอาหารและโภชนาการพืช ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยาและปรับปรุงพันธุ์พืช	2 3	ไม่มี
	ประมง	3, 4, 5, 6.1, 8	ห้องปฏิบัติการเคมี ห้องปฏิบัติการชีววิทยา	2 6	ไม่มี
	ปฐพีศาสตร์	1, 2, 3, 5, 6.1, 8	ห้องปฏิบัติการเคมี ห้องปฏิบัติการชีววิทยา ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์	6 1 1	ไม่มี
	พืชสวน	1, 2, 3, 4, 6.1, 8	ห้องปฏิบัติการปรับปรุงพันธุ์พืช ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพเมล็ดพันธุ์	1 1 1	ไม่มี
	โรคพืชวิทยา	2, 3, 4, 6.1, 8	ห้องปฏิบัติการโรคพืช	3	ไม่มี
	สัตวศาสตร์	3, 6.1, 8	ห้องปฏิบัติการเคมี ห้องปฏิบัติการชีววิทยา	16 8	ไม่มี

ประเภท จำนวนห้องปฏิบัติการ ชนิดของวัสดุอันตราย และการจัดการเบื้องต้นที่มีอยู่ตามคณะวิชาต่าง ๆ

คณะ	ภาควิชา	ชนิดของวัสดุอันตรายที่ใช้	ประเภทห้องปฏิบัติการ	จำนวนห้องปฏิบัติการ (ห้อง)	การจัดการ
2. วิศวกรรมศาสตร์	เครื่องกล	3, 8	ห้องปฏิบัติการ Auto, Lab ห้องปฏิบัติการ ME, Lab	2	ไม่มี
	เคมี	2, 3, 4, 5, 6.1, 8 2, 3, 5	ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ห้องปฏิบัติการเซรามิก	2 1	ไม่มี
	สิ่งแวดล้อม	2, 3, 5, 6.1, 8	ห้องปฏิบัติการเคมี	5	ไม่มี
	โยธา	6.1, 8	ห้องปฏิบัติการเคมี	1	ไม่มี
	อุตสาหกรรม	2, 3, 8	ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม	2	ไม่มี
	ฟิสิกส์	5, 6 2, 3, 8	ห้องปฏิบัติการเคมี ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ โรงงาน	1 10 1	ไม่มี
3. วิทยาศาสตร์	นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม	3, 4, 5, 6.1, 8	ห้องปฏิบัติการเคมี ห้องปฏิบัติการชีววิทยา	2	ไม่มี
	ชีวเคมี	1, 3, 5, 6.1, 6.2, 8	ห้องปฏิบัติการด้านการสอน ห้องปฏิบัติการด้านวิจัย	5 6	ไม่มี
	จุลชีววิทยา	2, 3, 4, 5, 6.1, 7, 8	ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา ห้องปฏิบัติการพันธุวิศวกรรม	10 1	อบรมเพื่อจุลินทรีย์
	เคมี	1, 2, 3, 4, 5, 6.1, 6.2, 8	ห้องปฏิบัติการเคมี	12	มีระบบบำบัดน้ำเสีย
	ชีววิทยา	3, 6, 8	ห้องปฏิบัติการชีววิทยา	3	ไม่มี

ประเภท จำนวนห้องปฏิบัติการ ชนิดของวัตถุดิบทราย และการจัดการเบื้องต้นที่มีอยู่ตามคณะวิชาต่าง ๆ

คณะ	ภาควิชา	ชนิดของวัตถุดิบทรายที่ใช้	ประเภทห้องปฏิบัติการ	จำนวนห้องปฏิบัติการ (ห้อง)	การจัดการ
4. ศึกษาศาสตร์	เทคโนโลยีการศึกษา	9	ห้องล้างฟิล์ม ห้องอัดขยายภาพ	2	ไม่มี
5. พยาบาลศาสตร์	การศึกษาวิทยและ บริหารทางการพยาบาล พื้นฐานการพยาบาล	2 3, 5, 6.1, 8	ห้องปฏิบัติการโมฆนาการ ห้องปฏิบัติการพยาบาล	1 1	ไม่มี ไม่มี
6. แพทยศาสตร์	นิติเวชศาสตร์ ปรัลสิวิทยา	3, 5, 6.1, 6.2, 8 2, 3, 5, 6.1, 6.2, 8	ห้องปฏิบัติการเคมี ห้องปฏิบัติการชีววิทยา	6 9	ไม่มี - ชยะติดเชื้อ จะทำการเผา - กรดและต่างจัดการโดย Neutralize บรรจุขวด
	อายุรศาสตร์	1, 2, 3, 6.1, 6.2, 7, 8	ห้อง Common Lab ห้องปฏิบัติการนักศึกษา ห้องปฏิบัติการทาง Hemato	2 4 1	บรรจุแยกในถุงชยะสีแดงแล้ว เผาทำลาย
	พยาธิวิทยา	2, 3, 5, 7, 8	ห้องปฏิบัติการเคมี	3	ไม่มี
	ชีวเคมี	2, 3, 5, 6.1, 6.2, 7, 8	ห้องปฏิบัติการชีวเคมี	6	- การด่าง เจือจาง พิลงท่อน้ำเสีย - ก็มีน้ำตาลสึเก็บไว้จนมากกว่า 12 half-life แล้วทิ้งเป็นชยะทั่วไป
	เภสัชวิทยา	3, 6.1, 6.2, 7, 8	ห้องปฏิบัติการเภสัชวิทยา	6	ไม่มี

ประเภท จำนวนห้องปฏิบัติการ ชนิดของวัสดุอันตราย และการจัดการเบื้องต้นที่ขึ้นอยู่กับคณะวิชาต่าง ๆ

คณะ	ภาควิชา	ชนิดของวัสดุอันตรายที่ใช้	ประเภทห้องปฏิบัติการ	จำนวนห้องปฏิบัติการ (ห้อง)	การจัดการ
7. เภคนิคมการแพทย์	กายวิภาคศาสตร์	2, 3, 5, 6.1, 6.2, 8	ห้องปฏิบัติการกายวิภาค	ชั้น 4	ไม่มี
	จุลชีววิทยา	3, 6.1, 6.2, 8	ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา	ชั้น 4	ไม่มี
	รังสีวิทยา	3, 6.1, 6.2, 7, 8	ห้องปฏิบัติการเคมี ห้องปฏิบัติการชีววิทยา	1 1	มีการแยกขยะเพื่อรอการบำบัด
	จุลทรรศน์ศาสตร์	3, 5, 6.1, 6.2, 8 3, 5, 6.1, 8	ห้องจุลทรรศน์ ห้องฝึกงาน	2	ไม่มี
8. ทันตแพทยศาสตร์	จุลชีววิทยาคลินิก	2, 3, 6.1, 6.2, 8	ห้องปฏิบัติการชีววิทยา	2	มีการ Autoclave (ฆ่าเชื้อโรคโดยการ ใช้เครื่องนี้ด้วยความดันไอน้ำเดือด) ก่อน การล้างเครื่องแก้ว
	เคมีคลินิก	1, 2, 3, 5, 6.1, 6.2, 8	ห้องปฏิบัติการเคมี	3	ไม่มี
	ปริทันตวิทยา	2	ห้องปฏิบัติการชีววิทยา	1	ไม่มี
	ทันตกรรมประดิษฐ์	1, 2, 3, 4, 6.1, 7	ห้องปฏิบัติการฟันปลอมชนิดถอดได้ ห้องปฏิบัติการฟันปลอมชนิดติดแน่น	1 1	ไม่มี
9. วิทยาลัยโรคช่องปาก	ชีววิทยาช่องปาก	2, 3, 8	ห้องปฏิบัติการเคมี	1	ไม่มี
	ทันตกรรมบูรณะ	1, 2, 3, 4, 6.1, 7	ห้องปฏิบัติการบูรณะฟัน	1	ไม่มี
	วินิจฉัยโรคช่องปาก	3, 5, 6.1, 8	ห้องวิจัย	1	ไม่มี

ประเภท จำนวนห้องปฏิบัติการ ชนิดของวัตถุดิบทราย และการจัดการเบื้องต้นที่มีอยู่ตามคณะวิชาต่าง ๆ

คณะ	ภาควิชา	ชนิดของวัตถุดิบทรายที่ใช้	ประเภทห้องปฏิบัติการ	จำนวนห้องปฏิบัติการ (ห้อง)	การจัดการ
9. สาธารณสุขศาสตร์	โภชนวิทยา	2, 3, 4, 5, 6.1, 8	ห้องปฏิบัติการเคมี	1	ไม่มี
	วิทยาศาสตร์สุขภาพ	1, 2, 3, 5, 6.1, 8	ห้องปฏิบัติการอนามัยสิ่งแวดล้อม	1	ไม่มี
	เภสัชเคมี	1, 2, 3, 4, 5, 6.1, 8	ห้องปฏิบัติการเคมี	2	ไม่มี
	เภสัชเภสัชศาสตร์และเภสัชวินิจฉัย	2, 3, 4, 5, 6.1, 8	ห้องปฏิบัติการเคมี	2	ไม่มี
			ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและสมุนไพร		
11. เทคโนโลยี	เภสัชอุตสาหกรรม	2, 3, 5, 6.1, 6.2, 8	ห้องปฏิบัติการเภสัชอุตสาหกรรม	10	เก็บรวบรวมใส่ถุงสำหรับสารที่เป็นของแข็งหรือกึ่งแข็ง เพื่อแยกบำบัด
	เทคโนโลยีอาหาร	2, 3, 5, 6.1, 8	ห้องปฏิบัติการชีววิทยา	1	ไม่มี
			ห้องปฏิบัติการเคมี	3	
	เทคโนโลยีธรณี	2, 3, 6.1, 8	ห้องปฏิบัติการเคมี	1	ไม่มี
		2, 3, 6.1, 7, 8	ห้องปฏิบัติการกลศาสตร์ดิน-หิน	3	
	เทคโนโลยีชีวภาพ	1, 2, 3, 4, 5, 6.1, 8	ห้องปฏิบัติการเคมี	2	เก็บรวบรวมใส่ขวด ในกรณีเป็นสารพิษและตัวทำลาย
			ห้องปฏิบัติการชีวภาพ	1	
			ห้องปฏิบัติการชีววิทยา	2	

ประเภท จำนวนห้องปฏิบัติการ ชนิดของวัตถุดิบเตราย และการจัดการเบื้องต้นที่อยู่ตามคณะวิชาต่าง ๆ

คณะ	ภาควิชา	ชนิดของวัตถุดิบเตรายที่ใช้	ประเภทห้องปฏิบัติการ	จำนวนห้องปฏิบัติการ (ห้อง)	การจัดการ
12. สัตวแพทยศาสตร์	ภาควิชาและพิษวิทยา	2, 3, 4, 5, 6.1, 6.2, 7, 8	ห้องปฏิบัติการเภสัชวิทยา	1	ใช้ตู้ดูดไอระเหยควันพิษและกับสารที่ใช้แล้วไว้ในขวดบรรจุสารละลาย
	สรีรวิทยา	3, 4, 5, 6.1, 8	ห้องปฏิบัติการเคมี	1	ไม่มี
	กายวิภาคศาสตร์	1, 3, 6.1, 8	ห้องปฏิบัติการเคมี	1	ไม่มี
	สัตวแพทยสาธารณสุข		ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาและวิเคราะห์สารตกค้างในอาหาร	1	Autoclave ก้อนแข็ง
	พยาธิวิทยา	1, 2, 3, 4, 6.1, 8	ห้องปฏิบัติการชีววิทยา	1	ไม่มี
	สัตวศาสตร์	2, 3, 5, 6.1, 8	ห้องปฏิบัติการสัตวศาสตร์	2	โดยการเผา และรวบรวมใส่ถุงทิ้ง
			ห้องปฏิบัติการสัตวศาสตร์		ลงถังขยะ
	อายุรศาสตร์	1, 3, 5, 6.1, 6.2, 8	ห้องปฏิบัติการสัตวปีก/สัตว์น้ำ	1	ไม่มี
	สัตวแพทยสาธารณสุข	2, 3, 6.1, 6.2, 8	ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาและวิเคราะห์สารตกค้างในอาหารทะเล	2	ไม่มี

ภาคผนวก ข1

แบบฟอร์มมาตรฐานในการสำรวจข้อมูลวัตถุอันตราย โครงการจัดตั้งเครือข่ายวิจัยร่วมอุตสาหกรรม-มหาวิทยาลัย ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและวัตถุอันตราย

คณะ ดัก	ภาควิชา ห้อง	ผู้รับผิดชอบ โทร	ผู้บันทึกข้อมูล วันเดือนปี บันทึกข้อมูล
ชื่อสารเคมี/วัตถุอันตราย	คุณภาพ (Grade)	ชื่อการค้า (Trade name)	ชื่อสามัญ (Common name)
Hazard : ☐ Corrosive ☐ Carcinogen ☐ Ignitable ☐ Flammable ☐ Reactive ☐ Toxic ☐ Radioactive ☐ Irritation ☐ Other			
วันเดือนปี รับเข้า	วันเดือนปี หมดอายุ	ปริมาณรับเข้า (หน่วย) ปริมาณเดิม (หน่วย)	ปริมาณคงเหลือ (หน่วย) ปริมาณที่เหลือ (หน่วย)
ของเสียและผลิตภัณฑ์ที่เกิด	ของเสีย สภาวะอากาศของเสีย	ปริมาณ	การจัดการของเสียในปัจจุบัน
	☐ ของแข็ง		☐ ทั้งโดยมีได้บำบัด
	☐ ของเหลว		☐ มีการบำบัดก่อนทิ้ง
	☐ แก๊ส		☐ เก็บเพื่อส่งสถานที่บำบัดเฉพาะในภาชนะ
	☐ ของผสม		☐ ขวดแก้ว ☐ โลหะ ☐ พลาสติก ☐ อื่น ๆ (ระบุ)
ขอความร่วมมือและรายละเอียดข้อมูลเพิ่มเติม			

ภาคผนวก ข2

ขอบเขตการสำรวจวัดอันตรายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น

คณะ	ห้องปฏิบัติการ
1. เกษตรศาสตร์	ห้องปฏิบัติการภาควิชาประมง ห้องปฏิบัติการภาควิชาพืชสวน ห้องปฏิบัติการภาควิชาพืชไร่ ห้องปฏิบัติการภาควิชาสัตวศาสตร์ ห้องปฏิบัติการภาควิชากีฏวิทยา
2. วิศวกรรมศาสตร์	ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมเคมี
3. วิทยาศาสตร์	ห้องปฏิบัติการภาควิชาเคมี ห้องปฏิบัติการภาควิชาชีวเคมี ห้องปฏิบัติการภาควิชาชีววิทยา ห้องปฏิบัติการภาควิชาฟิสิกส์ ห้องปฏิบัติการภาควิชาจุลชีววิทยา ห้องปฏิบัติการภาควิชานิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม
4. แพทยศาสตร์	ห้องปฏิบัติการภาควิชากายวิภาคศาสตร์ ห้องปฏิบัติการภาควิชาชีวเคมี ห้องปฏิบัติการภาควิชาปรสิตวิทยา ห้องปฏิบัติการภาควิชาพยาธิวิทยา ห้องปฏิบัติการภาควิชาเภสัชวิทยา ห้องปฏิบัติการภาควิชาจุลชีววิทยา ห้องปฏิบัติการภาควิชาสรีรวิทยา ห้องปฏิบัติการภาควิชารังสีวิทยา
5. เทคนิคการแพทย์	ห้องปฏิบัติการภาควิชาเคมีคลินิก ห้องปฏิบัติการภาควิชาจุลชีววิทยา ห้องปฏิบัติการจุลทรรศน์คลินิก ห้องปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก
6. ทันตแพทยศาสตร์	ห้องปฏิบัติการภาควิชาชีววิทยาช่องปาก ห้องปฏิบัติการภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ ห้องปฏิบัติการภาควิชาทันตกรรมบูรณะ ห้องปฏิบัติการวินิจฉัยโรคช่องปาก
7. สาธารณสุขศาสตร์	ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิทยาศาสตร์อนามัยสิ่งแวดล้อม

ขอบเขตการสำรวจวัตถุอันตรายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น

คณะ	ห้องปฏิบัติการ
8. เภสัชศาสตร์	ห้องปฏิบัติการภาควิชาเภสัชเคมี ห้องปฏิบัติการภาควิชาเภสัชพฤกษศาสตร์ ห้องปฏิบัติการภาควิชาพิษวิทยา ห้องปฏิบัติการภาควิชาเภสัชอุตสาหกรรม ห้องปฏิบัติการงานบริการทางวิชาการและงานวิจัย
9. เทคโนโลยี	ห้องปฏิบัติการภาควิชาเทคโนโลยีธรณี ห้องปฏิบัติการภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
10. สัตวแพทยศาสตร์	ห้องปฏิบัติการภาควิชาสัตวแพทย์สาธารณสุข ห้องปฏิบัติการภาควิชาเภสัชวิทยา ห้องปฏิบัติการภาควิชาสรีรวิทยา ห้องปฏิบัติการภาควิชากายวิภาคศาสตร์ ห้องปฏิบัติการภาควิชาอายุรศาสตร์ ห้องปฏิบัติการภาควิชาพยาธิวิทยา ห้องปฏิบัติการภาควิชาศัลยศาสตร์ ห้องปฏิบัติการโรงพยาบาลสัตว์

ภาคผนวก ข3

สารเคมีในห้องปฏิบัติการของคณะต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยขอนแก่น

คณะ/ภาควิชา	ห้องปฏิบัติการ/สถานที่เก็บ	รายการสารเคมี		ปริมาณสารเคมี	
		ทั้งหมด (รายการ)	วัตถุอันตราย (รายการ)	ของแข็ง (ก.ก.)	ของเหลว (ลิตร)
1. คณะเกษตรศาสตร์					
ภาควิชากีฏวิทยา	ห้องปฏิบัติการภาควิชา	130	73	34.83	46.22
ภาควิชาประมง	- อาหารสัตว์น้ำ	28	6	8.77	16.80
	- คุณภาพน้ำทางประมง	67	12	43.10	14.02
ภาควิชาพืชสวน	หมวดพืชสวน	21	9	2.00	11.20
ภาควิชาพืชไร่	หมวดพืชไร่	26	26	35.60	101.50
ภาควิชาสัตวศาสตร์	สัตว์ไม่เคี้ยวเอื้องและ คุณค่าทางอาหาร	61	26	6.87	123.70
2. คณะวิศวกรรมศาสตร์					
ภาควิชาวิศวกรรมเคมี	ห้องปฏิบัติการภาควิชา	65	60	68.50	60.72
ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	เคมีของน้ำและน้ำทิ้ง	111	69	77.82	114.50
3. คณะวิทยาศาสตร์					
ภาควิชาเคมี	- ห้อง 1101	109	51	44.61	0.50
	- ห้อง 4101	1,197	621	1,452.76	5,198.24
	- ห้อง 1401	87	66	90.85	82.10
	- ห้อง 4208	147	99	76.29	46.47
	- ห้อง 4405	161	49	80.72	113.20
	- ห้อง 4407	152	76	72.00	62.30
	- ห้อง 4507	199	149	80.42	115.25
	- ห้อง 1306	97	76	67.07	46.00
	- ห้อง 1206	93	70	70.56	120.21
	- ห้อง 1201	93	70	68.82	115.76
	- ห้อง 4307	46	29	85.73	96.47
	- ห้อง 7423	538	238	479.68	419.06
	- ห้อง 7412	121	59	100.98	65.15
ภาควิชาชีวเคมี	- ห้อง 7415	108	58	101.96	64.02
	- ห้อง 7327	71	36	62.07	29.60
	- ห้อง Freezer - 0 °C	3	1	1.61	-
ภาควิชาชีววิทยา	- ห้อง 4306 (A3)	33	14	53.69	2.00
	- ห้อง (L7)	112	21	76.06	7.50
	- ห้อง 4212 (CL)	82	41	32.93	11.75
	- ห้อง 4308 (M3)	90	20	31.87	3.80
	- ห้อง 4402 (ST)	18	10	0.50	263.00

สารเคมีในห้องปฏิบัติการของคณะต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยขอนแก่น

คณะ/ภาควิชา	ห้องปฏิบัติการ/สถานที่เก็บ	รายการสารเคมี		*ปริมาณสารเคมี	
		ทั้งหมด (รายการ)	วัตถุอันตราย (รายการ)	ของแข็ง (ก.ก.)	ของเหลว (ลิตร)
ภาควิชาฟิสิกส์	- ห้อง 2111	1	1	-	20.00
	- ห้อง 2110	6	6	-	12.00
	- ห้อง 2119	1	1	0.25	-
ภาควิชาจุลชีววิทยา	ห้อง 7121	152	90	378.19	100.00
ภาควิชานิเวศวิทยา และสิ่งแวดล้อม	- เรือนสิงแวดล้อม	91	60	59.01	29.50
	- ห้อง 4203	90	67	45.96	65.55
4.คณะแพทยศาสตร์					
ภาควิชากายวิภาคศาสตร์	ห้องปฏิบัติการภาควิชา	7	7	2.97	-
ภาควิชาชีวเคมี	ห้องปฏิบัติการภาควิชา	52	46	10.48	61.95
ภาควิชาปรสิตวิทยา	ห้องปฏิบัติการภาควิชา	39	38	42.50	41.00
ภาควิชาพยาธิวิทยา	ห้องปฏิบัติการภาควิชา	20	12	40.25	50.00
ภาควิชาเภสัชวิทยา	ห้องปฏิบัติการภาควิชา	18	17	-	45.85
ภาควิชาจุลชีววิทยา	ห้องปฏิบัติการภาควิชา	30	30	3.10	46.05
ภาควิชาสรีรวิทยา	ห้องปฏิบัติการภาควิชา	28	20	40.00	65.25
ภาควิชารังสีวิทยา ²⁾	ห้องปฏิบัติการภาควิชา	32	32	11.58	57.90
5.คณะเทคนิคการแพทย์					
ภาควิชาเคมีคลินิก	ห้องปฏิบัติการภาควิชา	57	57	36.55	130.60
ภาควิชาจุลชีววิทยา	ห้องปฏิบัติการภาควิชา	10	9	0.50	7.50
ภาควิชาจุลทรรศน์คลินิก	ห้องปฏิบัติการภาควิชา	50	49	12.88	52.45
ภาควิชาคุ้มกันวิทยาคลินิก	ห้องปฏิบัติการภาควิชา	19	19	6.05	19.17
6.คณะทันตแพทยศาสตร์					
ภาควิชาชีววิทยาช่องปาก	ห้องปฏิบัติการวิจัย	86	80	65.05	130.00
ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์	ห้องปฏิบัติการภาควิชา	85	74	103.22	-
ภาควิชาทันตกรรมบูรณะ	ห้องปฏิบัติการกลาง	38	36	36.21	-
ภาควิชาวินิจฉัยโรคช่องปาก	ห้องปฏิบัติการพยาธิวิทยา	71	69	70.86	2,450.00
7.คณะสาธารณสุขศาสตร์					
ภาควิชาวิทยาศาสตร์อนามัย- สิ่งแวดล้อม	วิทยาศาสตร์อนามัย- สิ่งแวดล้อม	122	115	88.51	18.32

สารเคมีในห้องปฏิบัติการของคณะต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยขอนแก่น

คณะ/ภาควิชา	ห้องปฏิบัติการ/สถานที่เก็บ	รายการสารเคมี		*ปริมาณสารเคมี	
		ทั้งหมด (รายการ)	วัตถุอันตราย (รายการ)	ของแข็ง	ของเหลว
8.คณะเภสัชศาสตร์					
ภาควิชาเภสัชเคมี	ห้องปฏิบัติการภาควิชา	263	242	119.05	131.70
ภาควิชาเภสัชพิษวิทยา	ห้องปฏิบัติการภาควิชา	171	151	55.91	2,537.36
ภาควิชาพิษวิทยา	ห้องปฏิบัติการภาควิชา	173	155	26.46	10.25
ภาควิชาเภสัชอุตสาหกรรม	ห้องปฏิบัติการภาควิชา	345	200	834.80	668.44
งานบริการทางวิชาการและวิจัย	ห้องปฏิบัติการกลาง	154	140	169.93	5,290.96
9.คณะเทคโนโลยี					
ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	- ห้องเก็บสารเคมี	136	83	110.84	0.50
	- ห้อง 2101	357	105	427.48	246.87
	- ห้อง 2106	31	18	1.30	6.72
ภาควิชาเทคโนโลยีธรณี	- ห้องปฏิบัติการน้ำ	129	82	104.10	34.52
	- ห้องปฏิบัติการกลาง	9	8	-	3
10.คณะสัตวแพทยศาสตร์					
ภาควิชาสัตวแพทย์สาธารณสุข	ห้อง 1408	142	47	57.05	38.01
ภาควิชาเภสัชวิทยา	ห้อง 1210	89	50	30.19	59.27
ภาควิชาสรีรวิทยา	ห้อง 1410	79	46	25.65	1.00
ภาควิชากายวิภาคศาสตร์	ห้องปฏิบัติการภาควิชา	70	49	17.93	83.32
ภาควิชาอายุรศาสตร์	ห้อง 3420	60	36	47.94	48.35
ภาควิชาพยาธิวิทยา	ห้อง 3320	129	73	48.61	40.00
ภาควิชาสัตวศาสตร์	ห้อง 3215	61	20	50.61	2.70
โรงพยาบาลสัตว์	ห้อง 2207	18	11	0.50	12.50

หมายเหตุ * แสดงปริมาณสารเคมีที่คงเหลือ ในช่วงต้นภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541

¹⁾ มีสารรังสี 2 รายการ

²⁾ มีสารรังสี 3 รายการ

ภาคผนวก ข4

สรุปชนิดและปริมาณก๊าซในคณะต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น

คณะ/ภาควิชา	ปริมาณก๊าซ (ถัง) (กก.)											
	มีเทน		อะเซทิลีน (45 กก.)	ไนโตรเจน (45 กก.)	ฮีเลียม (45 กก.)	ออกซิเจน (45 กก.)	อากาศ (45 กก.)	อาร์กอน (45 กก.)	ไนโตรเจน (45 กก.)	คาร์บอนไดออกไซด์ (45 กก.)	ไนตรัสออกไซด์ (45 กก.)	ก๊าซผสม (45 กก.)
	45 กก.	13.6 กก.	4 กก.									
1. คณะวิศวกรรมศาสตร์												
ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	-	-	-	5	2	-	4	5	3	-	-	-
รวม	-	-	-	5	2	-	4	5	3	-	-	-
2. คณะวิทยาศาสตร์												
ภาควิชาเคมี	10	8	-	4	-	1	-	2	13	6	2	-
ภาควิชาชีวเคมี	-	20	-	2	1	-	-	-	4	6	2	-
ภาควิชาชีววิทยา	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	-	-
ภาควิชาฟิสิกส์	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1	-	2(N ₂ :N ₂ :He)
ภาควิชาจุลชีววิทยา	-	8	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-
ภาควิชานิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	1	-
รวม	10	28	-	7	3	2	-	3	21	19	5	2
3. คณะแพทยศาสตร์												
ภาควิชาเภสัชวิทยา	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
ภาควิชาสรีรวิทยา	-	-	-	-	-	3	-	-	1	2	-	2
ภาควิชาชีวเคมี	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
รวม	-	-	-	-	-	4	-	-	2	2	-	2
4. คณะทันตแพทยศาสตร์												
ภาควิชาชีววิทยาช่องปาก	2	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-
ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์	1	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
ภาควิชาทันตกรรมบูรณะ	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ภาควิชาปริทันตวิทยา	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1(N ₂ :CO ₂ :H ₂)
รวม	3	10	-	-	-	2	-	-	1	3	-	1

สรุปชนิดและปริมาณก๊าซในคณะต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น

คณะ/ภาควิชา	ปริมาณก๊าซ (กก.)											
	มีเทน		อะเซตีลีน	ไฮโดรเจน	ฮีเลียม	ออกซิเจน	อากาศ	อาร์กอน	ไนโตรเจน	คาร์บอนไดออกไซด์	ไนตรัสออกไซด์	ก๊าซผสม
	45 กก.	13.5 กก	4 กก.	(45 กก)	(45 กก)	(45 กก)	(45 กก)	(45 กก)	(45 กก)	(45 กก)	(45 กก)	(45 กก)
5. คณะสาธารณสุขศาสตร์												
ภาควิชาวิทยาศาสตร์อนามัยสิ่งแวดล้อม	-	8	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-
ภาควิชาโภชนวิทยา	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
งานพัสดุ	-	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
รวม	-	15	11	1	-	-	-	1	1	-	-	-
6. คณะเภสัชศาสตร์												
ภาควิชาเภสัชเคมี	-	5	-	-	1	1	2	1	5	-	-	-
ภาควิชาเภสัชศาสตร์	-	9	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
ภาควิชาพิษวิทยา	-	14	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
ภาควิชาเภสัชจุลสาหรณ	-	8	-	1	-	-	1	-	2	-	-	-
งานบริการทางวิชาการและงานวิจัย	-	-	-	2	3	6	-	1	6	-	-	-
รวม	-	36	-	3	4	7	3	1	15	1	-	-
7. คณะเทคโนโลยี												
ภาควิชาเทคโนโลยี	-	-	-	1	1	1	-	1	1	-	1	-
ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	-	5	-	-	1	1	1	-	3	1	-	-
รวม	-	5	-	1	2	2	1	-	4	1	1	-

สรุปชนิดและปริมาณก๊าซในเคณะต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น

คณะ/ภาควิชา	ปริมาณก๊าซ (กก.) (กก.)											
	มีเทน		อะเซทิลีน	ไฮโดรเจน	อีเธน	ออกซิเจน	อากาศ	อาร์กอน	ไนโตรเจน	คาร์บอนไดออกไซด์	ไนตรัสออกไซด์	ก๊าซผสม
	45 กก.	13.5 กก	4 กก.	(45 กก)	(45 กก)	(45 กก)	(45 กก)	(45 กก)	(45 กก)	(45 กก)	(45 กก)	(45 กก)
8. คณะสัตวแพทยศาสตร์ ภาควิชาสัตวแพทยสาธารณสุข ภาควิชาสัตววิทยา ภาควิชาสัตวศาสตร์ ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ ภาควิชาสัตววิทยา ภาควิชาสัตวศาสตร์ โรงพยาบาลสัตว์	-	1	-	-	1	1	-	1	2	3	-	1(H ₂ :CO ₂ :N ₂)
	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-
	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	24	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-
	-	-	-	-	-	10	-	-	-	4	2	-
	-	-	-	-	-	5	2	-	2	2	2	-
รวม	-	27	-	-	1	1	3	-	4	13	4	1
ปริมาณก๊าซรวมทั้งหมดที่ทำการสำรวจ	13	121	11	17	13	15	15	11	51	39	10	6

หมายเหตุ : คณะเกษตรศาสตร์ไม่มีการใช้ก๊าซ

ภาคผนวก ข5

ชนิดและปริมาณก๊าซในคณะต่างๆ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

คณะ/ภาควิชา	ห้องปฏิบัติการ/สถานที่เก็บ	ก๊าซ		
		ชนิด	จำนวน (ถัง)	ปริมาณ (กก.)
1.คณะเกษตรศาสตร์	ห้องปฏิบัติการของภาควิชา ต่าง ๆ ในคณะ	ไม่มีการใช้ก๊าซ	-	-
2.คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	เคมีของน้ำและน้ำทิ้ง	อะเซติลีน ไฮโดรเจน (Pure) ฮีเลียม (Pure) ฮีเลียม (UHP) อากาศ (Compressed Air) อาร์กอน (Pure) ไนโตรเจน (Compressed Air Zero) อากาศ	5 (45 กก./ถัง) 1 (45 กก./ถัง) 1 (45 กก./ถัง) 1 (45 กก./ถัง) 3 (45 กก./ถัง) 5 (45 กก./ถัง) 3 (45 กก./ถัง) 1 (45 กก./ถัง)	225 45 45 45 135 225 135 45
3.คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเคมี	ห้อง 4511-5 ห้อง 4406 ห้อง 4407 ห้อง 4506 ห้อง 4502 ห้อง 4505 ห้อง 4302-1 ห้อง 4302-2 ห้อง 4410-1 ห้อง 4401 ใต้ตึกเคมี	ไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน ไนโตรเจน ไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์ ไนโตรเจน ไนโตรเจน ออกซิเจน ไฮโดรเจน ไนโตรเจน อาร์กอน ไนตรัสออกไซด์ ไฮโดรเจน อะเซติลีน มีเทน	2 (45 กก./ถัง) 1 (45 กก./ถัง) 1 (45 กก./ถัง) 3 (45 กก./ถัง) 1 (45 กก./ถัง) 5 (45 กก./ถัง) 4 (45 กก./ถัง) 2 (45 กก./ถัง) 1 (45 กก./ถัง) 1 (45 กก./ถัง) 1 (45 กก./ถัง) 2 (45 กก./ถัง) 2 (45 กก./ถัง) 2 (45 กก./ถัง) 4 (45 กก./ถัง) 10 (45 กก./ถัง)	90 45 45 135 45 225 180 90 45 45 45 90 90 90 180 450

ชนิดและปริมาณก๊าซในคณะต่างๆ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

คณะ/ภาควิชา	ห้องปฏิบัติการ/สถานที่เก็บ	ก๊าซ		
		ชนิด	จำนวน (ถัง)	ปริมาณ (กก.)
ภาควิชาชีวเคมี	ห้อง 7326	มีเทน	7 (45 กก./ถัง)	315
	ห้อง 7329	มีเทน	7 (45 กก./ถัง)	315
	ห้อง 7409	มีเทน	1 (45 กก./ถัง)	45
	ห้อง 7411	มีเทน	1 (45 กก./ถัง)	45
	ห้อง 7414	มีเทน	3 (45 กก./ถัง)	135
		ไนโตรเจน	1 (45 กก./ถัง)	45
	ห้อง 7415	มีเทน	4 (45 กก./ถัง)	180
		ไนโตรเจน	1 (45 กก./ถัง)	45
	ห้อง 7418	มีเทน	4 (45 กก./ถัง)	180
		ไนโตรเจน	2 (45 กก./ถัง)	90
		ไฮโดรเจน	1 (45 กก./ถัง)	45
		ฮีเลียม	1 (45 กก./ถัง)	45
	ห้อง 7419	คาร์บอนไดออกไซด์	2 (45 กก./ถัง)	90
	ห้อง 7425	มีเทน	2 (45 กก./ถัง)	90
	ห้อง 7427	มีเทน	1 (45 กก./ถัง)	45
	ห้อง 7429/1	มีเทน	1 (45 กก./ถัง)	45
		คาร์บอนไดออกไซด์	2 (45 กก./ถัง)	90
	ห้อง 7430/2	มีเทน	1 (45 กก./ถัง)	90
		คาร์บอนไดออกไซด์	2 (45 กก./ถัง)	90
	ห้อง 7431	ไนตรัสออกไซด์	2 (45 กก./ถัง)	90
		อะเซติลีน	2 (45 กก./ถัง)	90
ภาควิชาชีววิทยา	ห้องปฏิบัติการกลาง	คาร์บอนไดออกไซด์	3 (45 กก./ถัง)	135
		ไนโตรเจน	2 (45 กก./ถัง)	90
ภาควิชาฟิสิกส์	ห้อง 2132	ออกซิเจน	1 (45 กก./ถัง)	45
	ห้อง 2135	ฮีเลียม	1 (45 กก./ถัง)	45
		ไนโตรเจน	1 (45 กก./ถัง)	45
		คาร์บอนไดออกไซด์	1 (45 กก./ถัง)	45
		ก๊าซผสม CO ₂ : N ₂ : He (1 : 1.5 : 6)	1 (45 กก./ถัง)	45
		ก๊าซผสม CO ₂ : N ₂ : He (1 : 3 : 6)	1 (45 กก./ถัง)	45

ชนิดและปริมาณก๊าซในคณะต่างๆ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

คณะ/ภาควิชา	ห้องปฏิบัติการ/สถานที่เก็บ	ก๊าซ			
		ชนิด	จำนวน (ถัง)	ปริมาณ (กก.)	
ภาควิชาจุลชีววิทยา	ห้อง 7724	มีเทน	1 (13.5 กก./ถัง)	13.5	
	ห้อง 7725	มีเทน	2 (13.5 กก./ถัง)	27	
	ห้อง 7228	มีเทน	5 (13.5 กก./ถัง)	67.5	
		คาร์บอนไดออกไซด์	2 (45 กก./ถัง)	90	
	ห้อง 7231	คาร์บอนไดออกไซด์	1 (45 กก./ถัง)	45	
	ห้อง 7232	มีเทน	1 (13.5 กก./ถัง)	13.5	
	ห้อง 7114	มีเทน	6 (13.5 กก./ถัง)	81	
	ห้อง 7116	มีเทน	6 (13.5 กก./ถัง)	81	
	ห้อง 7120	มีเทน	2 (13.5 กก./ถัง)	27	
	ห้อง 7121	มีเทน	1 (13.5 กก./ถัง)	13.5	
	ห้อง 7123	มีเทน	3 (13.5 กก./ถัง)	40.5	
	ภาควิชานิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม	ห้องเตรียมปฏิบัติการ	อะเซติลีน	1 (45 กก./ถัง)	45
			ฮีเลียม	1 (45 กก./ถัง)	45
ไฮโดรเจน			1 (45 กก./ถัง)	45	
ไนโตรเจน			1 (45 กก./ถัง)	45	
อาร์กอน			1 (45 กก./ถัง)	45	
ไนตรัสออกไซด์			1 (45 กก./ถัง)	45	
4.คณะแพทยศาสตร์					
ภาควิชาเภสัชวิทยา	ห้องปฏิบัติการเภสัชวิทยา	ออกซิเจน	6 (45 กก./ถัง)	270	
		ไนโตรเจน	1 (45 กก./ถัง)	45	
		อีเทอร์	3 ลิตร	3 ลิตร	
ภาควิชาสรีรวิทยา	ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา	ไนโตรเจน	1 (45 กก./ถัง)	45	
		ออกซิเจน (100%)	1 (45 กก./ถัง)	45	
		ออกซิเจน (12%)	1 (45 กก./ถัง)	45	
		ออกซิเจน (10%)	1 (45 กก./ถัง)	45	
		คาร์บอนไดออกไซด์ (100%)	1 (45 กก./ถัง)	45	
		คาร์บอนไดออกไซด์ (95%)	1 (45 กก./ถัง)	45	
		ก๊าซผสม O ₂ :CO ₂ :N ₂ (21 : 5 : 4)	1 (45 กก./ถัง)	45	
		ก๊าซผสม O ₂ :CO ₂ :N ₂ (10 : 5 : 85)	1 (45 กก./ถัง)	45	
		อีเทอร์	4 ลิตร	4 ลิตร	
		มีเทน	2 (45 กก./ถัง)	90	

ชนิดและปริมาณก๊าซในคณะต่างๆ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

คณะ/ภาควิชา	ห้องปฏิบัติการ/สถานที่เก็บ	ก๊าซ		
		ชนิด	จำนวน (ถัง)	ปริมาณ (กก.)
ภาควิชาชีวเคมี	ห้องปฏิบัติการชีวเคมี	ไนโตรเจน (เหลว)	1 (5 ลิตร)	5 ลิตร
		(Fer Freeze)	1 (30 ลิตร)	30 ลิตร
5.คณะทันตแพทยศาสตร์				
ภาควิชาชีววิทยาช่องปาก	ห้องวิจัย	ออกซิเจน	1 (45 กก./ถัง)	45
		มีเทน	2 (45 กก./ถัง)	90
		คาร์บอนไดออกไซด์	2 (45 กก./ถัง)	90
ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์	หน่วยจ่ายกลาง	มีเทน	2 (13.5 กก./ถัง)	27
			1 (45 กก./ถัง)	45
		ออกซิเจน	1 (45 กก./ถัง)	45
ภาควิชาทันตกรรมบูรณะ	ห้องปฏิบัติการภาควิชา	มีเทน	8 (13.5 กก./ถัง)	108
		คาร์บอนไดออกไซด์	1 (45 กก./ถัง)	45
		ก๊าซผสม ($N_2:CO_2:H_2$)	1 (45 กก./ถัง)	45
		ไนโตรเจน	1 (45 กก./ถัง)	45
ภาควิชาทันตวิทยา	จุลชีววิทยา			
6.คณะสาธารณสุขศาสตร์				
ภาควิชาวิทยาศาสตร์- อนามัยสิ่งแวดล้อม	-วิทยาศาสตร์อนามัย- สิ่งแวดล้อม	มีเทน	4 (13.5 กก./ถัง)	54
		อะเซติลีน	1 (45 กก./ถัง)	45
		ไนโตรเจน	1 (45 กก./ถัง)	45
		อาร์กอน	1 (45 กก./ถัง)	45
	-อาชีวอนามัยและความ ปลอดภัย	มีเทน	4 (13.5 กก./ถัง)	54
ภาควิชาโภชนวิทยา งานพัสดุ	ห้องปรุงอาหาร	มีเทน	3 (4 กก./ถัง)	12
	ห้องพัสดุ	มีเทน	7 (13.5 กก./ถัง)	94.5
			8 (4 กก./ถัง)	32
7.คณะเภสัชศาสตร์				
ภาควิชาเภสัชเคมี	ห้องปฏิบัติการ 1	ไนโตรเจน	4 (45 กก./ถัง)	180
		ฮีเลียม	1 (45 กก./ถัง)	45
		มีเทน	2 (13.5 กก./ถัง)	27
	ห้องปฏิบัติการ 2	ไนโตรเจน	1 (45 กก./ถัง)	45
		ไฮโดรเจน	1 (45 กก./ถัง)	45
		ออกซิเจน	2 (45 กก./ถัง)	90
		มีเทน	3 (13.5 กก./ถัง)	40.5
		อากาศ	1 (45 กก./ถัง)	45

ชนิดและปริมาณก๊าซในคณะต่างๆ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

คณะ/ภาควิชา	ห้องปฏิบัติการ/สถานที่เก็บ	ก๊าซ		
		ชนิด	จำนวน (ถัง)	ปริมาณ (กก.)
ภาควิชาฟิสิกส์	ภาควิชาฟิสิกส์	มีเทน	8 (13.5 กก./ถัง)	108
		คาร์บอนไดออกไซด์	1 (45 กก./ถัง)	45
ภาควิชาเคมี	ภาควิชาเคมี	มีเทน	1 (13.5 กก./ถัง)	13.5
		ไนโตรเจน	2 (45 กก./ถัง)	90
ภาควิชาชีววิทยา	ภาควิชาชีววิทยา	มีเทน	14 (13.5 กก./ถัง)	189
		ไนโตรเจน	2 (45 กก./ถัง)	90
ภาควิชาสัตวศาสตร์	ภาควิชาสัตวศาสตร์	มีเทน	6 (13.5 กก./ถัง)	81
		ไนโตรเจน	2 (45 กก./ถัง)	90
ภาควิชาเกษตรศาสตร์	ภาควิชาเกษตรศาสตร์	มีเทน	1 (13.5 กก./ถัง)	13.5
		มีเทน	1 (13.5 กก./ถัง)	13.5
ภาควิชาสัตวศาสตร์	ภาควิชาสัตวศาสตร์	ออกซิเจน	1 (45 กก./ถัง)	45
		อะเซติลีน	1 (45 กก./ถัง)	45
ภาควิชาสัตวศาสตร์	ภาควิชาสัตวศาสตร์	ไนโตรเจน	6 (45 กก./ถัง)	270
		ฮีเลียม	6 (45 กก./ถัง)	270
ภาควิชาสัตวศาสตร์	ภาควิชาสัตวศาสตร์	อะเซติลีน	2 (45 กก./ถัง)	90
		อากาศ	6 (45 กก./ถัง)	270
ภาควิชาสัตวศาสตร์	ภาควิชาสัตวศาสตร์	ไฮโดรเจน	3 (45 กก./ถัง)	135
		อาร์กอน	1 (45 กก./ถัง)	45
ภาควิชาเทคโนโลยี	ภาควิชาเทคโนโลยี	ไฮโดรเจน	1 (45 กก./ถัง)	45
		ไนโตรเจน	1 (45 กก./ถัง)	45
ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	ไนโตรเจน	1 (45 กก./ถัง)	45
		ฮีเลียม	1 (45 กก./ถัง)	45
ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	อาร์กอน	1 (45 กก./ถัง)	45
		อะเซติลีน	1 (45 กก./ถัง)	45
ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	คาร์บอนไดออกไซด์	1 (45 กก./ถัง)	45
		ไนโตรเจน	1 (45 กก./ถัง)	45
ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	อากาศ	1 (45 กก./ถัง)	45
		มีเทน	1 (13.5 กก./ถัง)	13.5
ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	ออกซิเจน	1 (45 กก./ถัง)	45
		ไนโตรเจน	2 (45 กก./ถัง)	90
ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	ฮีเลียม	1 (45 กก./ถัง)	45
		ไฮโดรเจน	1 (45 กก./ถัง)	45
ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	มีเทน	3 (13.5 กก./ถัง)	40.5
		มีเทน	1 (13.5 กก./ถัง)	13.5

ชนิดและปริมาณก๊าซในคณะต่างๆ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

คณะ/ภาควิชา	ห้องปฏิบัติการ/สถานที่เก็บ	ก๊าซ		
		ชนิด	จำนวน (ถัง)	ปริมาณ (กก.)
9.คณะสัตวแพทยศาสตร์				
ภาควิชาสัตวแพทย์- สาธาดนุช	ห้อง 1407	คาร์บอนไดออกไซด์	3 (45 กก./ถัง)	135
	ห้อง 1408	ไนโตรเจน	1 (45 กก./ถัง)	45
		ฮีเลียม	1 (45 กก./ถัง)	45
		อากาศ	1 (45 กก./ถัง)	45
		ไฮโดรเจน	1 (45 กก./ถัง)	45
	ห้องปฏิบัติการ	ไนโตรเจน	1 (45 กก./ถัง)	45
		มีเทน	1 (45 กก./ถัง)	45
		ก๊าซผสม ($H_2:CO_2:N_2$)	1 (45 กก./ถัง)	45
		ออกซิเจน	1 (45 กก./ถัง)	45
ภาควิชาสัตววิทยา	ห้อง 1308	ออกซิเจน	1 (45 กก./ถัง)	45
	ห้อง 1309	ออกซิเจน	3 (45 กก./ถัง)	135
ภาควิชากายวิภาคศาสตร์	ห้องปฏิบัติการภาควิชา	มีเทน	2 (13.5 กก./ถัง)	27
ภาควิชาพยาธิวิทยา	ห้อง 3317	มีเทน	3 (13.5 กก./ถัง)	40.5
	ห้อง 3318	มีเทน	3 (13.5 กก./ถัง)	40.5
	ห้อง 3320	มีเทน	1 (13.5 กก./ถัง)	13.5
		คาร์บอนไดออกไซด์	1 (45 กก./ถัง)	45
	ห้อง 3322	คาร์บอนไดออกไซด์	2 (45 กก./ถัง)	90
		มีเทน	3 (13.5 กก./ถัง)	40.5
	ห้อง 3324	มีเทน	12 (13.5 กก./ถัง)	162
	ห้อง 3325	มีเทน	1 (13.5 กก./ถัง)	13.5
		คาร์บอนไดออกไซด์	1 (45 กก./ถัง)	45
	ห้อง 3327	มีเทน	1(13.5 กก./ถัง)	13.5
ภาควิชาสัตวศาสตร์				
	ห้อง 3211	ออกซิเจน	2 (45 กก./ถัง)	90
	ห้อง 3215	ออกซิเจน	2 (45 กก./ถัง)	90
		คาร์บอนไดออกไซด์	4 (45 กก./ถัง)	180
	ห้องผ่าตัดสัตว์เล็ก	ออกซิเจน	6 (45 กก./ถัง)	270
		ไนตรัสออกไซด์	2 (45 กก./ถัง)	90

ชนิดและปริมาณก๊าซในคณะต่างๆ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

คณะ/ภาควิชา	ห้องปฏิบัติการ/สถานที่เก็บ	ก๊าซ		
		ชนิด	จำนวน (ถัง)	ปริมาณ (กก.)
โรงพยาบาลสัตว์	ห้องผ่าตัด	อากาศ	2 (45 กก./ถัง)	90
		คาร์บอนไดออกไซด์	2 (45 กก./ถัง)	90
		ไนตรัสออกไซด์	2 (45 กก./ถัง)	90
		ไนโตรเจน	2 (45 กก./ถัง)	90
		ออกซิเจน	5 (45 กก./ถัง)	225

ภาคผนวก ค1

ปริมาณของเสียประเภทสารเคมีจากห้องปฏิบัติการภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

ห้องปฏิบัติการ	รายชื่อ/ปฏิบัติการ	ของเสียประเภทสารเคมี											ปริมาณรวมของ อินทรีย์และอนินทรีย์				
		อนินทรีย์							อินทรีย์								
		1	2	3	4	5	6	7	ปริมาณ		ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (กก.)	ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (กก.)			
									ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (กก.)							
Sc 1401	Basic Organic																
Sc 1406	Chemistry Lab (312 113)																
	ปฏิบัติการที่ 1						/		-	-	-	-	-	9.6	2.90		
	ปฏิบัติการที่ 2						/		-	-	-	-	-	-	0.82		
	ปฏิบัติการที่ 3								-	-	-	-	-	12.0	-		
	ปฏิบัติการที่ 4			/		/	/		-	-	-	-	-	25.0	12.25		
	ปฏิบัติการที่ 5				/	/			-	-	-	-	-	26.6	-		
	ปฏิบัติการที่ 6				/	/	/		-	-	-	-	-	14.1	0.02		
	ปฏิบัติการที่ 7				/	/	/		-	-	-	-	-	14.3	0.15		
	ปฏิบัติการที่ 8				/	/	/		-	-	-	-	-	30.0	-		
	ปฏิบัติการที่ 9			/	/	/	/		-	-	-	-	-	35.0	-		
	ปฏิบัติการที่ 10			/	/	/	/		-	-	-	-	-	21.0	-		
	ปฏิบัติการที่ 11			/	/	/	/		-	-	-	-	-	22.0	-		
	รวม								-	-	-	-	-	209.6	16.14		

หมายเหตุ - อินทรีย์ : 1 = Waste reagent containing mercury

: 2 = Waste reagent containing cyanide

: 3 = Waste reagent containing fluoride and phosphoric acid

: 4 = Waste reagent containing arsenic, chromium, heavy metals

- อินทรีย์ : 1 = Combustible organic liquid containing halogen (chlorine), specialized combustible substances : 3 = Solid, explosive substances, agricultural pesticides

: 2 = Combustion-resistant organic liquid

* ไม่สามารถระบุปริมาณได้เนื่องจากการเก็บรวบรวมของเสียไม่มีการแยกประเภทของเสียเคมี

ปริมาณของเสียประเภทสารเคมีจากห้องปฏิบัติการภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

ห้องปฏิบัติการ	รายชื่อห้องปฏิบัติการ	ของเสียประเภทสารเคมี										ปริมาณรวมของ	
		อินทรีย์					อนินทรีย์					อินทรีย์และอนินทรีย์	
		1	2	3	4	5	6	7	ปริมาณ		ของแข็ง (กก.)	ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (กก.)
Sc 4405	Analytical Chemistry Lab (312 142)												
Sc 4407	Analytical Chemistry Lab I (313 243)												
	ปฏิบัติการที่ 6		/				/					107	-
	ปฏิบัติการที่ 7		/				/					125	-
	ปฏิบัติการที่ 8		/				/					102	-
	ปฏิบัติการที่ 9	/										107	-
	ปฏิบัติการที่ 10		/									52	-
	ปฏิบัติการที่ 11			/			/					52	-
	ปฏิบัติการที่ 13			/			/					26.5	0.125
	ปฏิบัติการที่ 14		/									31	0.075
	รวม								502.5	0.2		602.5	0.2

หมายเหตุ - อินทรีย์ : 1 = Waste reagent containing mercury : 5 = Simple substances of alkali metals and hydrides
: 2 = Waste reagent containing cyanide : 6 = Waste reagent containing acid and alkali
: 3 = Waste reagent containing fluoride and phosphoric acid : 7 = Oxidizing agents, Reducing agents
: 4 = Waste reagent containing arsenic, chromium, heavy metals
- อินทรีย์ : 1 = Combustible organic liquid containing halogen (chlorine), specialized combustible substances : 3 = Solid, explosive substances, agricultural pesticides
: 2 = Combustion-resistant organic liquid
- ปฏิบัติการที่ 1-5 มีได้ทั้งข้อมูล เนื่องจากเป็นปฏิกิริยาสะเทิน

ปริมาณของเสียประเภทสารเคมีจากห้องปฏิบัติการภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

ห้องปฏิบัติการ	รายวิชา/ปฏิบัติการ	ของเสียประเภทสารเคมี										ปริมาณรวมของ		
		อินทรีย์										อนินทรีย์และอินทรีย์		
		อินทรีย์							ปริมาณ			ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (กก.)	
		1	2	3	4	5	6	7	ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (กก.)				
Sc 4507	Practical Organic Chemistry (312 411)													
	ปฏิบัติการที่ 1				/	/	/	/	-	-	/	-	3	-
	ปฏิบัติการที่ 2				/	/	/	/	-	-	/	-	3	-
	ปฏิบัติการที่ 3				/	/	/	/	-	-	/	-	3	-
	ปฏิบัติการที่ 4				/	/	/	/	-	-	/	-	3	-
	ปฏิบัติการที่ 5				/	/	/	/	-	-	/	-	3	-
	ปฏิบัติการที่ 6				/	/	/	/	-	-	/	-	3	-
	ปฏิบัติการที่ 7				/	/	/	/	-	-	/	-	3	-
	ปฏิบัติการที่ 8				/	/	/	/	-	-	/	-	3	-
	ปฏิบัติการที่ 9				/	/	/	/	-	-	/	-	3	-
	ปฏิบัติการที่ 10				/	/	/	/	-	-	/	-	3	-
รวม									-	-	-	-	30	-

หมายเหตุ - อินทรีย์ : 1 = Waste reagent containing mercury : 5 = Simple substances of alkali metals and hydrides
: 2 = Waste reagent containing cyanide : 6 = Waste reagent containing acid and alkali
: 3 = Waste reagent containing fluoride and phosphoric acid : 7 = Oxidizing agents, Reducing agents
: 4 = Waste reagent containing arsenic, chromium, heavy metals
- อินทรีย์ : 1 = Combustible organic liquid containing halogen (chlorine), specialized combustible substances : 3 = Solid, explosive substances, agricultural pesticides
: 2 = Combustion-resistant organic liquid

ปริมาณของเสียประเภทสารเคมีจากห้องปฏิบัติการภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

ห้องปฏิบัติการ	รายวิชา/ปฏิบัติการ	ของเสียประเภทสารเคมี										ปริมาณรวมของ						
		อนินทรีย์										อินทรีย์และอินทรีย์						
		อนินทรีย์							อินทรีย์			ของเหลว	ของแข็ง (กก.)	ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (กก.)			
		1	2	3	4	5	6	7	ปริมาณ	ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (กก.)							
Sc 1231	General Chemistry Lab I (312 102)																	
	ปฏิบัติการที่ 5																-	-
	ปฏิบัติการที่ 7				/		/										49	-
	ปฏิบัติการที่ 8				/		/										26.5	-
	ปฏิบัติการที่ 9				/												10	-
รวม																	85.5	-

หมายเหตุ - อนินทรีย์ : 1 = Waste reagent containing mercury

: 2 = Waste reagent containing cyanide

: 3 = Waste reagent containing fluoride and phosphonic acid

: 4 = Waste reagent containing arsenic, chromium, heavy metals

- อินทรีย์ : 1 = Combustible organic liquid containing halogen (chlorine), specialized combustible substances : 3 = Solid, explosive substances, agricultural pesticides

: 2 = Combustion-resistant organic liquid

**ไม่สามารถระบุสถานะของเสียเคมีได้

ปริมาณของเสียประเภทสารเคมีจากห้องปฏิบัติการภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

ห้องปฏิบัติการ	รายละเอียดปฏิบัติการ	ของเสียประเภทสารเคมี											ปริมาณรวมของ			
		อนินทรีย์							อินทรีย์				ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (กก.)		
		1	2	3	4	5	6	7	ปริมาณ		ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (กก.)				
									ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (กก.)						
Sc 1231	General Chemistry Lab II (312 104)															
	ปฏิบัติการที่ 1	/	/	/	/	/	/	/	*	*	/	*	*	50	-	-
	ปฏิบัติการที่ 2	/	/	/	/	/	/	/	20	-	/	-	-	-	-	-
	ปฏิบัติการที่ 6		/	/	/	/	/	/	9	-	/	-	-	-	-	-
	ปฏิบัติการที่ 7				/	/	/	/	50	-	/	-	-	-	-	-
	ปฏิบัติการที่ 8			/	/	/	/	/	9	-	/	-	-	-	-	-
	ปฏิบัติการที่ 9				/	/	/	14	-	/	-	-	-	-	-	-
	รวม								102	*		*	*	50	-	-

หมายเหตุ - อนินทรีย์ : 1 = Waste reagent containing mercury : 5 = Simple substances of alkali metals and hydrides
: 2 = Waste reagent containing cyanide : 6 = Waste reagent containing acid and alkali
: 3 = Waste reagent containing fluoride and phosphoric acid : 7 = Oxidizing agents, Reducing agents
: 4 = Waste reagent containing arsenic, chromium, heavy metals
- อินทรีย์ : 1 = Combustible organic liquid containing halogen (chlorine), specialized combustible substances : 3 = Solid, explosive substances, agricultural pesticides
: 2 = Combustion-resistant organic liquid
- ไม่สามารถระบุปริมาณได้

ปริมาณของเสียประเภทสารเคมีจากห้องปฏิบัติการภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

ห้องปฏิบัติการ	รายชื่อปฏิบัติการ	ของเสียประเภทสารเคมี												ปริมาณรวมของ	
		อนินทรีย์							อินทรีย์					ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (กก.)
		1	2	3	4	5	6	7	ปริมาณ		ปริมาณ				
									ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (กก.)	ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (กก.)			
So 1301	General Chemistry Lab (312 106)		/		/		/		16.5	-		-	-	16.5	-
So 1306	ปฏิบัติการที่ 2								-	-	/		1.8	1.8	-
So 1406	ปฏิบัติการที่ 3				/		/	/	19.5	-		-	-	19.5	-
	ปฏิบัติการที่ 4				/	/	/	/	98	-		-	-	98	-
	ปฏิบัติการที่ 5-10	/	/	/	/	/	/	/							
	รวม								134	-		1.8		135.8	-
313 348															
	ปฏิบัติการที่ 1		/		/				4	-		-	-	4	-
	ปฏิบัติการที่ 3				/	/	/		3.2	-		-	-	3.2	-
	ปฏิบัติการที่ 6	/				/	/		2	-		-	-	2	-
	ปฏิบัติการที่ 7			/	/	/	/		7	-		-	-	7	-
	ปฏิบัติการที่ 8			/	/	/	/		22	-		-	-	22	-
	ปฏิบัติการที่ 9	/		/	/	/	/		6.3	-		-	-	6.3	-
	ปฏิบัติการที่ 10	/		/	/	/	/		4.4	-		-	-	4.4	-
	รวม								48.9	-		-	-	48.9	-

หมายเหตุ - อนินทรีย์ : 1 = Waste reagent containing mercury : 5 = Simple substances of alkali metals and hydrides
: 2 = Waste reagent containing cyanide : 6 = Waste reagent containing acid and alkali
: 3 = Waste reagent containing fluoride and phosphoric acid : 7 = Oxidizing agents, Reducing agents
: 4 = Waste reagent containing arsenic, chromium, heavy metals
- อินทรีย์ : 1 = Combustible organic liquid containing halogen (chlorine), specialized combustible substances : 3 = Solid, explosive substances, agricultural pesticides
: 2 = Combustion-resistant organic liquid

ปริมาณของเสียประเภทสารเคมีจากห้องปฏิบัติการภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

ห้องปฏิบัติการ	รายวิชาปฏิบัติการ	ของเสียประเภทสารเคมี											ปริมาณรวมของ อินทรีย์และอนินทรีย์	
		อนินทรีย์							อินทรีย์					
		1	2	3	4	5	6	7	ปริมาณ		ปริมาณ		ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (กก.)
ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (กก.)	ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (กก.)											
Sc 4407	Instrumental Analysis Lab (313 342)													
	ปฏิบัติการที่ 1						/		11.8	-	-	-	11.8	-
	ปฏิบัติการที่ 2						/		13	-	-	-	13	-
	ปฏิบัติการที่ 3			/					4	-	-	-	4	-
	ปฏิบัติการที่ 4,5			/					8	-	-	-	8	-
	ปฏิบัติการที่ 6			/					6.3	-	-	-	6.3	-
	รวม								43.1	-	-	-	43.1	-

หมายเหตุ - อนินทรีย์ : 1 = Waste reagent containing mercury : 5 = Simple substances of alkali metals and hydrides
: 2 = Waste reagent containing cyanide : 6 = Waste reagent containing acid and alkali
: 3 = Waste reagent containing fluoride and phosphonic acid : 7 = Oxidizing agents, Reducing agents
: 4 = Waste reagent containing arsenic, chromium, heavy metals
- อินทรีย์ : 1 = Combustible organic liquid containing halogen (chlorine), specialized combustible substances : 3 = Solid, explosive substances, agricultural pesticides
: 2 = Combustion-resistant organic liquid

ปริมาณของเสียประเภทสารเคมีจากห้องปฏิบัติการภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

ห้องปฏิบัติการ	รายวิชาปฏิบัติการ	ของเสียประเภทสารเคมี										ปริมาณรวมของ อนินทรีย์และอินทรีย์					
		อนินทรีย์							อินทรีย์			ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (กก.)				
		1	2	3	4	5	6	7	ปริมาณ (ลิตร)	ปริมาณ (กก.)	ของเหลว (ลิตร)			ของแข็ง (กก.)			
Sc 4407	Soperation Technic Chromatography Analytical Lab (313 346)																
							/		3	-			-		3	-	
									-	-	/		-		3	-	
									-	-	/		-		4	-	
						/	/		10	-			-		10	-	
								-	-	/		0.15	-		0.15	-	
								-	-	/		6	-		6	-	
								13	-			13.15	-		26.15	-	
		รวม															

ปริมาณของเสียประเภทสารเคมีจากห้องปฏิบัติการภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

ห้องปฏิบัติการ	รายชื่อขบวนการปฏิบัติการ	ของเสียประเภทสารเคมี												ปริมาณรวมของ อินทรีย์และอนินทรีย์	
		อนินทรีย์							อินทรีย์						
		1	2	3	4	5	6	7	ปริมาณ		ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (กก.)	ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (กก.)	
ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (กก.)														
Sc 4208	Inorganic Chemistry Lab I (313 122) Pre-Lab				/				0.5	-	-		0.5	-	
	ปฏิบัติการที่ 1					/			6	-	-		6	-	
	ปฏิบัติการที่ 2				/				8	-	-	/	8	-	
	ปฏิบัติการที่ 3				/				4	-	-		4	-	
	ปฏิบัติการที่ 4				/		/		0.6	0.9	-		0.6	0.09	
	ปฏิบัติการที่ 5				/		/		10	0.1	-		10	0.1	
	ปฏิบัติการที่ 6								-	-	-		-	-	
	ปฏิบัติการที่ 7								-	-	-		-	-	
	ปฏิบัติการที่ 8				/		/		10	0.02			10	0.02	
รวม							/		39.1	1.02			39.1	1.02	

หมายเหตุ - อนินทรีย์ : 1 = Waste reagent containing mercury : 5 = Simple substances of alkali metals and hydrides
: 2 = Waste reagent containing cyanide : 6 = Waste reagent containing acid and alkali
: 3 = Waste reagent containing fluoride and phosphoric acid : 7 = Oxidizing agents, Reducing agents
: 4 = Waste reagent containing arsenic, chromium, heavy metals
- อินทรีย์ : 1 = Combustible organic liquid containing halogen (chlorine), specialized combustible substances : 3 = Solid, explosive substances, agricultural pesticides
: 2 = Combustion-resistant organic liquid

ปริมาณของเสียประเภทสารเคมีจากห้องปฏิบัติการวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

ห้องปฏิบัติการ	รายวิชาปฏิบัติการ	ของเสียประเภทสารเคมี														ปริมาณรวมของ อินทรีย์และอนินทรีย์	
		อนินทรีย์							อินทรีย์								
		1	2	3	4	5	6	7	ปริมาณ		ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (กก.)	ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (กก.)			
									ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (กก.)							
Sc 4208	Inorganic Chemistry Lab II (313 322)																
	Project 1		/	/	/	/	/		30	-	-	-	-	30	-		
	Project 2			/	/	/	/		5	-	-	-	-	5	-		
	Project 4			/	/	/	/		21	-	-	-	-	21	เล็กน้อย		
	รวม								56	-	-	-	-	56	เล็กน้อย		

หมายเหตุ - อนินทรีย์ : 1 = Waste reagent containing mercury

: 2 = Waste reagent containing cyanide

: 3 = Waste reagent containing fluoride and phosphoric acid

: 4 = Waste reagent containing arsenic, chromium, heavy metals

- อินทรีย์

: 1 = Combustible organic liquid containing halogen (chlorine), specialized combustible substances

: 2 = Combustion-resistant organic liquid

: 3 = Solid, explosive substances, agricultural pesticides

: 5 = Simple substances of alkali metals and hydrides

: 6 = Waste reagent containing acid and alkali

: 7 = Oxidizing agents, Reducing agents

ปริมาณของเสียประเภทสารเคมีจากห้องปฏิบัติการภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

ห้องปฏิบัติการ	รายวิชา/ปฏิบัติการ	ของเสียประเภทสารเคมี											ปริมาณรวมของ				
		อนินทรีย์							อินทรีย์				ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (กก.)			
		1	2	3	4	5	6	7	ปริมาณ	ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (กก.)						
		1	2	3	4	5	6	7	ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (กก.)	1	2	3	ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (กก.)		
Sc 4307	Physical Chemistry (312 233)																
	Biophysical Chemistry (312 234)																
	ปฏิบัติการที่ 3								-	-	-	-	/	-	5	-	5
	ปฏิบัติการที่ 5								-	-	-	1.25	/	1.25	-	1.25	-
	ปฏิบัติการที่ 9						/		120	-	-	-	/	-	-	120	-
	ปฏิบัติการที่ 11				/				160	-	-	-		-	-	160	-
	ปฏิบัติการที่ 12						/		10	-	-	-		-	-	10	-
	ปฏิบัติการที่ 13						/		4	2.5	-	-	/	-	-	4	2.5
	ปฏิบัติการที่ 16	/					/	/	204	-	-	-	/	-	-	204	-
	ปฏิบัติการที่ 18				/		/	/	61	-	-	-	/	-	-	61	-
ปฏิบัติการที่ 21						/	/	25	-	-	-	/	-	-	25	-	
	ปฏิบัติการที่ 27						/	/	400	-	-		-	-	400	-	-
	รวม								570	2.5				1.25	5	985.25	7.5

หมายเหตุ - อินทรีย์ : 1 = Waste reagent containing mercury : 5 = Simple substances of alkali metals and hydrides
: 2 = Waste reagent containing cyanide : 6 = Waste reagent containing acid and alkali
: 3 = Waste reagent containing fluoride and phosphoric acid : 7 = Oxidizing agents, Reducing agents
: 4 = Waste reagent containing arsenic, chromium, heavy metals
- อินทรีย์ : 1 = Combustible organic liquid containing halogen (chlorine), specialized combustible substances : 3 = Solid, explosive substances, agricultural pesticides
: 2 = Combustion-resistant organic liquid

ปริมาณของเสียประเภทสารเคมีจากห้องปฏิบัติการภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

ห้องปฏิบัติการ	รายวิชา/ปฏิบัติการ	ของเสียประเภทสารเคมี										ปริมาณรวมของ		
		อนินทรีย์							อินทรีย์			ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (กก.)	
		1	2	3	4	5	6	7	ของเหลว (ลิตร)	ปริมาณ	ของแข็ง (กก.)			
Sc 4307	Physical Chemistry Lab I(312 232)													
	ปฏิบัติการที่ 1								-	-	-	17.5	-	-
	ปฏิบัติการที่ 3								-	-	5	-	5	-
	ปฏิบัติการที่ 5					/			-	-	-	1.25	-	-
	ปฏิบัติการที่ 8						/		10	-	-	10	-	-
	ปฏิบัติการที่ 9								120	-	-	120	-	-
	ปฏิบัติการที่ 10								20	-	-	20	-	-
	ปฏิบัติการที่ 11			/					160	-	-	160	-	-
	ปฏิบัติการที่ 12						/		10	-	-	10	-	-
	ปฏิบัติการที่ 13						/		4	2.5	-	4	2.5	-
	ปฏิบัติการที่ 14		/	/	/	/	/		1.39	-	-	1.39	-	-
	รวม								325.39	2.5		38.75	5	7.5

หมายเหตุ - อนินทรีย์ : 1 = Waste reagent containing mercury : 5 = Simple substances of alkali metals and hydrides
: 2 = Waste reagent containing cyanide : 6 = Waste reagent containing acid and alkali
: 3 = Waste reagent containing fluoride and phosphoric acid : 7 = Oxidizing agents, Reducing agents
: 4 = Waste reagent containing arsenic, chromium, heavy metals
- อินทรีย์ : 1 = Combustible organic liquid containing halogen (chlorine), specialized combustible substances : 3 = Solid, explosive substances, agricultural pesticides
: 2 = Combustion-resistant organic liquid

ปริมาณของเสียประเภทสารเคมีจากห้องปฏิบัติการภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

ห้องปฏิบัติการ	รายวิชาปฏิบัติการ	ของเสียประเภทสารเคมี													ปริมาณรวมของ		
		อนินทรีย์							อินทรีย์						ของเหลว	ของแข็ง (กก.)	
		1	2	3	4	5	6	7	ปริมาณ		ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (กก.)					
									ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (กก.)							
Sc 4307	Physical Chemistry Lab II (313 234)																
	ปฏิบัติการที่ 16			/			/	/	224	-	-	/			204	-	
	ปฏิบัติการที่ 17				/		/	/	9.4	-	-	/			9.4	-	
	ปฏิบัติการที่ 18				/		/	/	61	-	-	/			61	-	
	ปฏิบัติการที่ 19				/		/	/	50	-	-	/			50	-	
	ปฏิบัติการที่ 20						/	/	8	-	-	/			8	-	
	ปฏิบัติการที่ 21						/	/	25	-	-	/			25	-	
	ปฏิบัติการที่ 22				/		/	/	14	-	-	/			14	-	
	ปฏิบัติการที่ 23				/		/	/	30	-	-	/			30	-	
	ปฏิบัติการที่ 27						/	/	85	-	-	/			85	-	
	ปฏิบัติการที่ 28						/	/	3	-	-	/			3	-	
		รวม							489.4	-					489.4	-	

หมายเหตุ - อินทรีย์ : 1 = Waste reagent containing mercury : 5 = Simple substances of alkali metals and hydrides
: 2 = Waste reagent containing cyanide : 6 = Waste reagent containing acid and alkali
: 3 = Waste reagent containing fluoride and phosphoric acid : 7 = Oxidizing agents, Reducing agents
: 4 = Waste reagent containing arsenic, chromium, heavy metals
- อินทรีย์ : 1 = Combustible organic liquid containing halogen (chlorine), specialized combustible substances : 3 = Solid, explosive substances, agricultural pesticides
: 2 = Combustion-resistant organic liquid

ภาคผนวก ค2

ปริมาณของเสียประเภทสารเคมีจากห้องปฏิบัติการ ภาควิชาเภสัชศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์

รายละเอียดปฏิบัติการ	ของเสียประเภทสารเคมี												
	อินทรีย์												
	1	2	3	4	5	6	7	ปริมาณ (ลิตร)	1	2	3	4	ปริมาณ (ลิตร)
การวิเคราะห์ยา 1													
ปฏิบัติการที่ 1				/				4	/				-
ปฏิบัติการที่ 2								-					9
ปฏิบัติการที่ 3								-				/	20
ปฏิบัติการที่ 4								-				/	27
ปฏิบัติการที่ 5				/				35				/	10
ปฏิบัติการที่ 6				/				23				/	6
ปฏิบัติการที่ 7				/				0.75				/	20
รวม								62.75					92

หมายเหตุ - อินทรีย์ : 1 = Waste reagent containing mercury : 5 = Simple substances of alkali metals and hydrides
 : 2 = Waste reagent containing cyanide : 6 = Waste reagent containing acid and alkali
 : 3 = Waste reagent containing fluoride and phosphoric acid : 7 = Oxidizing agents, Reducing agents
 : 4 = Waste reagent containing arsenic, chromium, heavy metals
- อนินทรีย์ : 1 = Combustible organic liquid containing halogen (chlorine), specialized combustible substances : 3 = Solid, explosive substances, agricultural pesticides
 : 2 = Combustion-resistant organic liquid : 4 = Combustion-organic liquid

ปริมาณของเสียประเภทสารเคมีจากห้องปฏิบัติการ ภาควิชาเภสัชศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์

รายวิชา/ปฏิบัติการ	ของเสียประเภทสารเคมี												
	อินทรีย์								อนินทรีย์				
	1	2	3	4	5	6	7	ปริมาณ (ลิตร)	1	2	3	4	ปริมาณ (ลิตร)
วิชาในสาขาพิเศษ													
ปฏิบัติการที่ 1	/			/				1.5					-
ปฏิบัติการที่ 2				/				0.2					-
ปฏิบัติการที่ 3				/				0.2					-
ปฏิบัติการที่ 4	/			/				2.5					-
ปฏิบัติการที่ 5				/				0.7					-
ปฏิบัติการที่ 6	/			/				5					-
ปฏิบัติการที่ 7	/			/				6					-
ปฏิบัติการที่ 8				/				1.7			/		0.8
ปฏิบัติการที่ 9	/							1					-
ปฏิบัติการที่ 10				/				2.1			/		2
ปฏิบัติการที่ 11								-			/		1
ปฏิบัติการที่ 12				/				1			/		1
ปฏิบัติการที่ 13	/			/				0.6					-

หมายเหตุ - อินทรีย์ : 1 = Waste reagent containing mercury

: 2 = Waste reagent containing cyanide

: 3 = Waste reagent containing fluoride and phosphoric acid

: 4 = Waste reagent containing arsenic, chromium, heavy metals

- อินทรีย์ : 1 = Combustible organic liquid containing halogen (chlorine), specialized combustible substances : 3 = Solid, explosive substances, agricultural pesticides

: 2 = Combustion-resistant organic liquid

: 4 = Combustion-organic liquid

: 5 = Simple substances of alkali metals and hydrides

: 6 = Waste reagent containing acid and alkali

7 = Oxidizing agents, Reducing agents

ปริมาณของเสียประเภทสารเคมีจากห้องปฏิบัติการ ภาควิชาเภสัชศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์

รายละเอียดประเภทสารเคมี	ของเสียประเภทสารเคมี														
	อินทรีย์								อนินทรีย์						
	1	2	3	4	5	6	7	ปริมาณ (ลิตร)	1	2	3	4	ปริมาณ (ลิตร)		
วิชาในสาขาพิเศษ (ต่อ)															
ปฏิบัติการที่ 14	/			/				0.15					-		
ปฏิบัติการที่ 15				/				1.5					-		
ปฏิบัติการที่ 16								-			/		1		
ปฏิบัติการที่ 17				/				1					-		
ปฏิบัติการที่ 18	/			/				3					-		
ปฏิบัติการที่ 19	/							0.5							
รวม									28.65						5.8

หมายเหตุ - อินทรีย์ : 1 = Waste reagent containing mercury

: 2 = Waste reagent containing cyanide

: 3 = Waste reagent containing fluoride and phosphoric acid

: 4 = Waste reagent containing arsenic, chromium, heavy metals

- อินทรีย์ : 1 = Combustible organic liquid containing halogen (chlorine), specialized combustible substances : 3 = Solid, explosive substances, agricultural pesticides

: 2 = Combustion-resistant organic liquid

: 4 = Combustion-organic liquid

ปริมาณของเสียประเภทสารเคมีจากห้องปฏิบัติการ ภาควิชาเภสัชศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์

รายวิชา/ปฏิบัติการ	ของเสียประเภทสารเคมี												
	อินทรีย์											อนินทรีย์	
	1	2	3	4	5	6	7	ปริมาณ (ลิตร)	1	2	3	4	ปริมาณ (ลิตร)
พื้นฐานเคมีทางเภสัชศาสตร์													
ปฏิบัติการที่ 1				/				6				/	4
ปฏิบัติการที่ 2				/				2					-
ปฏิบัติการที่ 3								-				/	10
ปฏิบัติการที่ 4								-			/		5
ปฏิบัติการที่ 5				/				0.2				/	2.5
ปฏิบัติการที่ 6								-	/			/	2.5
ปฏิบัติการที่ 7								-				/	2.4
ปฏิบัติการที่ 8				/				6		/			0.5
ปฏิบัติการที่ 9				/				8					-
ปฏิบัติการที่ 10	/			/				12.1					-
ปฏิบัติการที่ 11				/				2					-
รวม								36.3					26.9

หมายเหตุ - อินทรีย์ : 1 = Waste reagent containing mercury : 5 = Simple substances of alkali metals and hydrides
: 2 = Waste reagent containing cyanide : 6 = Waste reagent containing acid and alkali
: 3 = Waste reagent containing fluoride and phosphoric acid : 7 = Oxidizing agents, Reducing agents
: 4 = Waste reagent containing arsenic, chromium, heavy metals
- อินทรีย์ : 1 = Combustible organic liquid containing halogen (chlorine), specialized combustible substances : 3 = Solid, explosive substances, agricultural pesticides
: 2 = Combustion-resistant organic liquid : 4 = Combustion-organic liquid

ภาคผนวก ก3

รายละเอียดเกี่ยวกับรายวิชาและการทดลองในแต่ละสัปดาห์

สัปดาห์ที่	CN		รายวิชา	การทดลอง
	มี	ไม่มี		
1 (5-7 พ.ย. 40)		/	-เคมีทั่วไป 312 104 -เคมีทั่วไป 312 106 -เคมีวิเคราะห์ 313 142 และ 312 243	-การวิเคราะห์แอมไอออน -การวิเคราะห์แอมไอออนหมู่ 1-4 -ศึกษาเทคนิคการไทเทรต
2 (10-14 พ.ย. 40)	/	/	-เคมีทั่วไป 312 104 -เคมีทั่วไป 312 106 -เคมีวิเคราะห์ 313 142 และ 312 243	-การวิเคราะห์แคตไอออนหมู่ 1-2 -การวิเคราะห์แคตไอออนหมู่ 1-2 -สารละลายมาตรฐานกรดและเบส
3 (17-21 พ.ย. 40)	/	/	-เคมีทั่วไป 312 104 -เคมีทั่วไป 312 106 -เคมีวิเคราะห์ 313 142 และ 312 243 -อินทรีย์เคมี 313 322	-การวิเคราะห์แคตไอออนหมู่ 3 -การวิเคราะห์แคตไอออนหมู่ 3 -การวิเคราะห์หาปริมาณกรดในน้ำส้มสายชู -Project 1,2,4 Part I
4 (24-28 พ.ย. 40)	/	/	-อินทรีย์เคมี 313 322 -เคมีทั่วไป 312 104 -เคมีทั่วไป 312 106 -เคมีวิเคราะห์ 313 142 และ 312 243	-Project 1,2,4 Part II -การวิเคราะห์แคตไอออนหมู่ 4-5 -การวิเคราะห์แคตไอออนหมู่ 4-5 -การวิเคราะห์หาปริมาณคาร์บอนेट และไฮดรอกไซด์ในของผสม
5 (1-4 ธ.ค. 40)	/	/	-เคมีทั่วไป 312 104 -เคมีทั่วไป 312 106 -เคมีวิเคราะห์ 313 142 และ 312 243	-การวิเคราะห์แอมไอออนและแคตไอออน - การวิเคราะห์แอมไอออนและแคตไอออน -การไทเทรตแบบตกตะกอนและวิเคราะห์หา ปริมาณคลอไรด์
6 (8-9,11-12 ธ.ค. 40)	/	/	-เคมีทั่วไป 312 104 -เคมีทั่วไป 312 106 -เคมีวิเคราะห์ 313 142 และ 312 243 -อินทรีย์เคมี 312 411	-การวิเคราะห์น้ำ -การวิเคราะห์แอมไอออนและแคตไอออน -การไทเทรตแบบปฏิกิริยารีดอกซ์ของ เปอร์แมงกาเนตและออกซาเลท -Project 1,2,4, Part I และ Project 5*
7 (15-17,19 ธ.ค. 40)	/	/	-เคมีทั่วไป 312 106 -อินทรีย์เคมี 313 322 -เคมีทั่วไป 312 104 -เคมีวิเคราะห์ 313 142 และ 312 243	-การวิเคราะห์แอมไอออนและแคตไอออน -Project 1,2,4,* Port II -การวิเคราะห์น้ำ -อัตราการผลิตปฏิกิริยา -การไทเทรตแบบปฏิกิริยารีดอกซ์ โดยวิธีไอโอโดเมทรี และการวิเคราะห์หาปริมาณทองแดง

รายละเอียดเกี่ยวกับรายวิชาและการทดลองในแต่ละสัปดาห์

สัปดาห์ที่	CN		รายวิชา	การทดลอง
	มี	ไม่มี		
8 (5-9 ม.ค. 41)	/	/	-เคมีทั่วไป 312 106 -เคมีทั่วไป 312 104 -เคมีวิเคราะห์ 313 142 และ 312 243 -อินทรีย์เคมี 313 322	-สมดุลไอออนิก -อัตราการเกิดปฏิกิริยา -สมดุลไอออนิก -การไทเทรตแบบปฏิกิริยารีดอกซ์ โดยวิธีไอโอโดเมทรี และการวิเคราะห์หาปริมาณทองแดง -การไทเทรตแบบสารประกอบเชิงซ้อน และการหาความกระด้างของน้ำ -Project 1, 2, 4 Part I *
9 (12-16 ม.ค. 41)	/	/	-เคมีทั่วไป 312 106 -อินทรีย์เคมี 313 322 -เคมีทั่วไป 312 104 -เคมีทั่วไป 312 106 -เคมีวิเคราะห์ 313 142 และ 312 243	-สมดุลไอออนิก -ปฏิกิริยาออกซิเดชัน - รีดักชัน -Project 1, 2, 4 Part II * -สมดุลไอออนิก -สารละลายบัฟเฟอร์ -การหาน้ำหนักโมเลกุลของสารที่ละลายได้โดยวิธีหาจุดเยือกแข็ง -การหาปริมาณนิคเกิล โดยวิธีการชั่งน้ำหนัก -การหาปริมาณซัลเฟต โดยวิธีการชั่งน้ำหนัก
10 (19-23 ม.ค. 41)		/	-เคมีทั่วไป 312 104 -เคมีทั่วไป 312 106 -เคมีวิเคราะห์ 312 142 และ 312 243	-สารละลายบัฟเฟอร์ -การหาน้ำหนักโมเลกุลของสารที่ละลายได้โดยวิธีหาจุดเยือกแข็ง -การไทเทรตกรดและเบส -การหาปริมาณนิคเกิล โดยวิธีการชั่งน้ำหนัก -การหาปริมาณซัลเฟต โดยวิธีการชั่งน้ำหนัก
11 (26-30 ม.ค. 41)		/	-เคมีทั่วไป 312 106	-การไทเทรตกรดและเบส -ปฏิกิริยาออกซิเดชัน - รีดักชัน

หมายเหตุ : การทดลองของรายวิชานินทรีย์เคมี 313 322 มีรายละเอียดดังนี้

การทดลอง Project 1 คือ การเตรียมและการศึกษา OXALATE - ALUMINIUM SALT

Part I - การเตรียม OXALATE - ALUMINIUM SALT

Part II - การหาปริมาณ OXALATE

- การหาปริมาณ ALUMINIUM โดยวิธี Colorimetry

- การหาปริมาณโปตัสเซียม

การทดลอง Project 2 คือ การเตรียมและการศึกษาเกี่ยวกับ Metal acetylacetonate complex

Part I - การเตรียม tris (2, 4 - pentanedionate) Iron (III)

- การเตรียม tris (2, 4 - pentanedionate) Cobalt (III)

Part II - การวิเคราะห์หาปริมาณโลหะด้วยวิธี AAS โดยทำการวิเคราะห์ tris (2, 4 - pentanedionate) Iron (III) และ tris (2, 4 - pentanedionate) Cobalt (III)

การทดลอง Project 4 คือ การเตรียมและการศึกษาสารเชิงซ้อน Cobalt (II) Pyridine

Part I - การเตรียม Chloro (Pyridine) Complex of Co (II)

- การเตรียม Bromo (Pyridine) Complex of Co (II)

- การเตรียม Iodo (Pyridine) Complex of Co (II)

Part II - การวิเคราะห์หา Cobalt ด้วยวิธี Complexometric Titration

- การวิเคราะห์หา Halide โดยวิธี Potentiometric Titration

การทดลอง Project 5 คือ การเตรียมและการศึกษาปฏิกิริยาของ Tris (2, 4 - pentane dionato) Chromium III

Part I - การเตรียม Tris (2, 4 - pentane dionato) Chromium III

Part II - การวิเคราะห์หาปริมาณโครเมียมโดยวิธี UV - visible spectrophotometry

ภาคผนวก ก4

ลักษณะสมบัติน้ำเสียภายหลังการทดลองในแต่ละสัปดาห์ จากห้องปฏิบัติการเคมี คณะวิทยาศาสตร์

1) สัปดาห์ที่ 1 (5-7 พฤศจิกายน 2540)

น้ำเสียในสัปดาห์นี้ไม่มีไฮยาไนต์ มีฤทธิ์เป็นกรด (pH เท่ากับ 0.74) ไม่มีฟอสฟอรัสและปรอท โลหะหนักที่มีปริมาณมากที่สุดคือ สังกะสี (234 มก./ล.) รองลงมาคือ ทองแดง แมงกานีส โครเมียม ตะกั่ว และแคดเมียมมีปริมาณน้อยที่สุด

2) สัปดาห์ที่ 2 (10-14 พฤศจิกายน 2540)

น้ำเสียสัปดาห์นี้มีไฮยาไนต์ จึงแยกเป็น 2 ส่วน โดยส่วนที่มีไฮยาไนต์มีฤทธิ์เป็นกรด พบไฮยาไนต์ ปรอท ตะกั่ว ทองแดง โครเมียม และแคดเมียม ในปริมาณค่อนข้างสูง น้ำเสียส่วนนี้ เกิดจากการวิเคราะห์ แคทไอออนหมู่ 1-2 ของรายวิชาเคมีทั่วไป 312 104 และ 312 106 ซึ่งมีการใช้สารประกอบไฮยาไนต์ ปรอท โครเมียม ได้แก่ KCN $HgCl_2$ K_2CrO_4 เพื่อวิเคราะห์หาแคทไอออนหมู่ 1-2 ในสารตัวอย่าง (Unknown) ซึ่งตะกั่วจัดเป็นแคทไอออนหมู่ 1 และปรอท ทองแดง แคดเมียมเป็นแคทไอออนหมู่ 2 ดังนั้นในสารตัวอย่างจึงมีแคทไอออนของโลหะหนักเหล่านี้เป็นองค์ประกอบ ทำให้พบโลหะหนักดังกล่าวในปริมาณสูง

สำหรับน้ำเสียส่วนที่ไม่มีไฮยาไนต์เกิดจากการทดลองสารละลายมาตรฐานกรดและเบส ซึ่งไม่มีการใช้สารประกอบไฮยาไนต์ และโลหะหนัก จากการตรวจวิเคราะห์พบว่าโลหะหนักทุกชนิดที่ทำการศึกษาไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน และมีค่า pH เป็นกลาง ดังนั้นน้ำเสียส่วนนี้สามารถระบายสู่สิ่งแวดล้อมได้

3) สัปดาห์ที่ 3 (17-21 พฤศจิกายน 2540)

สัปดาห์นี้มีน้ำ 2 ส่วน คือ ที่มีไฮยาไนต์ และที่ไม่มีไฮยาไนต์ โดยส่วนที่มีไฮยาไนต์เกิดจากการทดลอง แคทไอออนหมู่ 3 ของรายวิชาเคมีทั่วไป 312 104 ซึ่งใช้สารประกอบไฮยาไนต์เพื่อหาแคทไอออนหมู่ 3 ทั้งนี้ โครเมียม สังกะสี และแมงกานีส จัดเป็นแคทไอออนหมู่ 3 ด้วย ดังนั้นในสารตัวอย่าง (Unknown) จึงมีโลหะหนักเหล่านี้เป็นองค์ประกอบ ทำให้พบปริมาณโครเมียม สังกะสี และแมงกานีส สูงกว่าโลหะหนักชนิดอื่น และเนื่องจากการใช้กรดเข้มข้น เช่น HCl HNO_3 H_2SO_4 จำนวนมาก จึงทำให้น้ำเสียมีฤทธิ์เป็นกรด

น้ำเสียที่ไม่มีไฮยาไนต์เป็นเบามีฤทธิ์เป็นกรด ปริมาณโลหะหนักที่มีค่าสูงคือ สังกะสี แมงกานีส และโครเมียม ซึ่งเกิดจากการทดลองแคทไอออนหมู่ 3 ของรายวิชาเคมีทั่วไป 312 106 ที่ไม่พบไฮยาไนต์อาจเนื่องจากรายวิชานี้ไม่ได้เตรียม Unknown ที่ใช้สารประกอบไฮยาไนต์ในการตรวจวิเคราะห์ สำหรับการทดลองของรายวิชาอื่นไม่ได้ใช้สารประกอบโลหะหนัก มีเพียงการใช้สารละลายกรด HNO_3 และด่าง $NaOH$

4) สัปดาห์ที่ 4 (24-28 พฤศจิกายน 2540)

น้ำเสียที่มีไซยาไนด์มาจากรายวิชาอนินทรีย์เคมี 313 322 ซึ่งทำการตรวจวิเคราะห์สารประกอบเชิงซ้อนในการทดลอง Project 1 2 และ 4 สารประกอบไซยาไนด์ที่ใช้คือ Solochrom Cyanide R และพบปริมาณแมงกานีสสูงกว่าโลหะหนักชนิดอื่น เนื่องจากการใช้ KMnO_4 นอกจากนี้ยังมีการใช้สารละลายกรด HCl H_2SO_4 และ CH_3COOH จึงทำให้น้ำเสียมีฤทธิ์เป็นกรด

น้ำเสียที่ไม่มีไซยาไนด์ในสัปดาห์นี้มีฤทธิ์เป็นกรดอ่อนค่อนข้างเป็นกลาง และอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน (มาตรฐาน 5-9) เนื่องจากการทดลองมีการใช้สารละลายทั้งกรดและด่าง โลหะหนักที่พบในปริมาณสูงคือ สังกะสีและโครเมียม ซึ่งเกิดจากการตรวจวิเคราะห์แคโทดไอออนหมู่ 4-5 ที่มีการใช้ $\text{Zn}(\text{UO}_2)_3(\text{CH}_3\text{COO})_6$ และ K_2CrO_4

5) สัปดาห์ที่ 5 (1-4 ธันวาคม 2540)

น้ำเสียที่มีไซยาไนด์มาจากการวิเคราะห์แคโทดไอออนและแอนไอออน ซึ่งมีการใช้สารประกอบไซยาไนด์ และปรอท นอกจากนี้แคโทดไอออนที่อยู่ใน Unknown ประกอบด้วย ตะกั่ว ทองแดง โครเมียม แคดเมียม สังกะสี และแมงกานีส ดังนั้นปริมาณโลหะหนักแต่ละชนิดจึงมีค่าสูง โดยพบว่าตะกั่วมีปริมาณสูงที่สุด คือ 317 มก./ล. และโครเมียมมีปริมาณต่ำสุด คือ 76 มก./ล. เนื่องจากการใช้สารละลายกรดเข้มข้น HCl H_2SO_4 HNO_3 และ CH_3COOH เป็นผลทำให้น้ำเสียมีฤทธิ์เป็นกรด

น้ำเสียที่ไม่มีไซยาไนด์มีฤทธิ์เป็นกรดเช่นกัน เนื่องจากการทดลองเรื่อง การไทเทรตแบบตกตะกอน และวิเคราะห์หาปริมาณคลอไรด์ ของรายวิชาเคมีวิเคราะห์ 312 243 และ 313 142 ซึ่งมีการใช้กรด HNO_3 และพบว่าปริมาณโครเมียมสูงกว่าโลหะหนักชนิดอื่นเพราะมีการใช้ K_2CrO_4

6) สัปดาห์ที่ 6 (8-9 และ 11-12 ธันวาคม 2540)

น้ำเสียที่มีไซยาไนด์ในสัปดาห์นี้เป็นน้ำเสียที่เกิดจากการทดลองแคโทดไอออนและแอนไอออน ซึ่งมีการใช้สารประกอบไซยาไนด์ ปรอท และโลหะหนัก รวมทั้งการทดลองเรื่อง การวิเคราะห์น้ำ ซึ่งอาจมีการทดสอบหาปริมาณปรอทในน้ำตัวอย่าง จึงทำให้ปริมาณโลหะหนักมีค่าสูง โดยเฉพาะปรอทมีปริมาณสูงถึง 357 มก./ล.

สำหรับน้ำเสียที่ไม่มีไซยาไนด์มีฤทธิ์เป็นกรด เนื่องจากการทดลองมีการใช้กรด H_2SO_4 และ HNO_3 พบแมงกานีสในปริมาณสูงกว่าโลหะหนักชนิดอื่น ซึ่งเกิดจากการทดลองเรื่อง การไทเทรตแบบปฏิกิริยารีดอกซ์ของเปอร์แมงกาเนต และออกซาลेट ของรายวิชาเคมีวิเคราะห์ 312 243 และ 313 142 ที่มีการใช้โปแตสเซียมเปอร์แมงกาเนต (KMnO_4)

7) สัปดาห์ที่ 7 (15-17 และ 19 ธันวาคม 2540)

น้ำเสียที่มีไฮยาไนด์เกิดจากการวิเคราะห์แคโทดไอออนและแอนไอออน และการวิเคราะห์สารประกอบเชิงซ้อน Project 1 2 และ 4 ของรายวิชานินทรีย์เคมี 313 322 มีฤทธิ์เป็นกรด และพบโลหะหนักในปริมาณสูงทุกชนิด โดยพบสังกะสีมากที่สุด รองลงมาได้แก่ แมงกานีส แคดเมียม ตะกั่ว ทองแดง โครเมียม

สำหรับน้ำเสียที่ไม่มีไฮยาไนด์ มีปริมาณทองแดงและโครเมียมสูงกว่าโลหะหนักชนิดอื่น เนื่องจากการใช้ $K_2Cr_2O_7$ และสารละลายทองแดง ในการวิเคราะห์หาปริมาณทองแดง ของรายวิชาเคมีวิเคราะห์ 312 243 และ 312 142

8) สัปดาห์ที่ 8 (5-9 มกราคม 2540)

น้ำเสียที่มีไฮยาไนด์มีฤทธิ์เป็นกรด มีไฮยาไนด์ 43.7 มก./ล. ปริมาณแคดเมียมสูงกว่าโลหะหนักชนิดอื่น รองลงมาคือ โครเมียม ตะกั่ว แมงกานีส ทองแดง และสังกะสี

น้ำเสียที่ไม่มีไฮยาไนด์มีฤทธิ์เป็นด่าง โดยมีค่า pH เท่ากับ 9.09 ปริมาณโลหะหนักที่พบมีค่าไม่สูงมากนัก เกินเกณฑ์มาตรฐานเพียงเล็กน้อย พบว่าทองแดงมีปริมาณสูงสุด คือ 9.60 มก./ล. ซึ่งเกิดจากการทดลองสมมูลไอออนิก ของรายวิชาเคมีทั่วไป 312 104 ที่มีการใช้สารประกอบ $CuSO_4$ และการวิเคราะห์หาปริมาณทองแดงของรายวิชาเคมีวิเคราะห์ 312 142 และ 312 243 ที่มีการใช้สารละลายทองแดงเป็นสารตัวอย่าง

9) สัปดาห์ที่ 9 (12-16 มกราคม 2541)

น้ำเสียที่มีไฮยาไนด์พบปริมาณไฮยาไนด์ 48.7 มก./ล. มีฤทธิ์เป็นกรด โลหะหนักที่พบในปริมาณสูงสุดคือ โครเมียม รองลงมาได้แก่ ตะกั่ว แมงกานีส แคดเมียม ทองแดง และพบสังกะสีในปริมาณน้อยที่สุด โลหะหนักที่พบเกิดจากการใช้สารเคมีที่มีโลหะหนักเป็นองค์ประกอบ ได้แก่ $CuSO_4$, $CdSO_4$, $Pb(NO_3)_2$, $K_2Cr_2O_7$ และ MnO_4

น้ำเสียที่ไม่มีไฮยาไนด์มีฤทธิ์เป็นด่าง และมีปริมาณโลหะหนักค่อนข้างต่ำ โดยตะกั่ว ทองแดง และแคดเมียม มีค่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานเพียงเล็กน้อย สำหรับโครเมียม สังกะสี และแมงกานีส มีค่าต่ำกว่ามาตรฐาน

10) สัปดาห์ที่ 10 (19-23 มกราคม 2541)

สัปดาห์นี้น้ำเสียไม่มีไฮยาไนด์ สารเคมีที่ใช้ในการทดลองมีทั้งกรด และเบส แต่อาจมีการใช้กรดในปริมาณที่มากกว่าต่างแก่ จึงเป็นผลให้น้ำเสียมีฤทธิ์เป็นกรดอ่อน โลหะหนักส่วนใหญ่มีค่าค่อนข้างต่ำ ยกเว้นทองแดง ซึ่งมีปริมาณ 19.0 มก./ล.

11) สัปดาห์ที่ 11 (26-30 มกราคม 2541)

ในสัปดาห์นี้ น้ำเสียไม่มีไฮยาไนด์เช่นกัน มีฤทธิ์เป็นกรด เนื่องจากมีการใช้กรด HCl H_2SO_4 ปริมาณ โลหะหนักที่พบมากที่สุดคือ ตะกั่ว ในขณะที่โลหะหนักชนิดอื่นมีค่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานเพียงเล็กน้อยหรือต่ำกว่า เกณฑ์มาตรฐาน

ภาคผนวก ค5

ตารางที่ ค5-1 ปริมาณและลักษณะสมบัติ^{นี้}ทั้ง ปฏิบัติการ วิช 613 251 เคมีเชิงเภสัชศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ภาควิชาสามัญ ภาคต้นปีการศึกษา 2541

เรื่อง	ปริมาณ (ลิตร)	COD (mg/l)	pH	ปริมาณโลหะหนัก (mg/l)					
				Zn	Cu	Cd	Cr	Mn	Pb
1. การเตรียม Dried Aluminum Hydroxide Gel	48.6	625	8.40	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
2. การหาค่าคงที่การแตกตัวของกรด โดยวิธี สเปคโตรโฟโตเมตริก	6.3	473	5.73	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
3. การตรวจวัดจำกัดสารปนเปื้อน	11	5,037	0.67	< 0.02	0.04	< 0.02	0.03	< 0.01	0.03
4. การทดสอบน้ำบริสุทธิ์	64	851	1.76	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	0.1
5. ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราเร็วของการเกิดปฏิกิริยา	20	1,037	2.32	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
6. การเตรียม benzoin	2.1	18,633	9.78	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
7. การเตรียม benzil	8.6	23,478	0.90	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
8. การเตรียม 5-5 diphenyl hydration	9.6	62,577	12.41	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
9. การเตรียม Methyl Salicylate	16	4,750	1.44	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05

ตารางที่ ค5-2 ปริมาณและลักษณะสมบัติน้ำทิ้ง ปฏิบัติการ วิชา 613 251 เคมีเชิงเภสัชศาสตร์ชั้นพื้นฐาน ภาควิชาเภสัชเคมี ภาคต้นปีการศึกษา 2541

เรื่อง	ปริมาณ (ลิตร)	COD (mg/l)	pH	ปริมาณโลหะหนัก (mg/l)					
				Zn	Cu	Cd	Cr	Mn	Pb
1. การเตรียม Dried Aluminum Hydroxide Gel	1,395	96	7.57	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
2. การหาค่าคงที่การแตกตัวของกรด โดยวิธี สเปคโตรโฟโตเมตริก	24.6	156	7.05	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
3. การตรวจวัดจำกัดสารปนเปื้อน	35	2,296	7.22	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.02	< 0.01	0.02
4. การทดสอบน้ำบริสุทธิ์	1,875	104	2.30	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	0.02
5. ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราเร็วของการเกิดปฏิกิริยา	1,200	609	6.66	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
6. การเตรียม benzoïn	573.3	4,736	6.90	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
7. การเตรียม benzil	382.2	9,657	6.91	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
8. การเตรียม 5-5 diphenyl hydration	390	3,324	6.63	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
9. การเตรียม Methyl Salicylate	624	233	2.63	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05

ตารางที่ ๕-3 ปริมาณและลักษณะสมบัติทั้ง ปฏิบัติการ วิชา 613 351 การวิเคราะห์ยา 2 ภาควิชาสัปดาห์ที่ ๒ ภาคต้นปีการศึกษา 2541

เรื่อง	ปริมาณ (ลิตร)	COD (mg/l)	pH	ปริมาณโลหะหนัก (mg/l)					
				Zn	Cu	Cd	Cr	Mn	Pb
1. การศึกษาของ Cell และความบริสุทธิ์ของตัวทำละลายที่มีต่อ absorption spectrum ของสาร (UV ₂)	5.6	3,762	6.50	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
2. การวิเคราะห์หาปริมาณยาเม็ด paracetamol โดยวิธี UV-VIS spectrophotometry (UV ₃)	31.5	803	12.08	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.06	< 0.01	< 0.05
3. Spectrofluorometry (SF)	12	161	1.59	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
4. Atomic Absorption Spectrophotometry (AA)	13.5	562	6.85	17.6	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
5. Column Chromatography (CC)	4.8	105,590	1.17	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
6. Thin Layer Chromatography (TLC)	7.5	3,759	0.33	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
7. Refractometry and Polarimetry (Ref+Pol)	6.4	2,365	7.48	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
8. High-Performance Liquid Chromatography (HPLC ₁)	3.2	6,592	4.02	0.06	< 0.02	< 0.02	0.06	< 0.01	0.03
9. High-Performance Liquid Chromatography (HPLC ₂)	7	7,682	4.19	0.04	< 0.02	< 0.02	0.10	< 0.01	0.02
10. High-Performance Liquid Chromatography (HPLC ₃)	9.4	3,326	6.22	0.09	0.01	< 0.02	0.09	< 0.01	0.02

ตารางที่ ค5-4 ปริมาณและลักษณะสมบัติน้ำล้างอุปกรณ์ ปฏิบัติการ 613 351 การวิเคราะห์ยา 2 ภาควิชาเภสัชเคมี ภาควิชาเภสัชวิทยา 2541

เรื่อง	ปริมาณ (ลิตร)	COD (mg/l)	pH	ปริมาณโลหะหนัก (mg/l)					
				Zn	Cu	Cd	Cr	Mn	Pb
1. การศึกษาผลของ Cell และความบริสุทธิ์ของตัวทำละลายที่มีต่อ absorption spectrum ของสาร (UV ₂)	24	1,744	6.31	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
2. การวิเคราะห์หาปริมาณยาเม็ด paracetamol โดยวิธี UV-VIS spectrophotometry (UV ₂)	138	633	9.62	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.06	< 0.01	< 0.05
3. Spectrofluorometry (SF)	168	336	2.14	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
4. Atomic Absorption Spectrophotometry (AA)	96	32	6.23	8.4	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
5. Column Chromatography (CC)	840	44,230	3.20	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
6. Thin Layer Chromatography (TLC)	12.4	1,132	6.28	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
7. Refractometry and Polarimetry (Ref+Pol)	8.6	76	12.55	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
8. High-Performance Liquid Chromatography (HPLC ₁)	9.6	1,474	8.35	0.02	< 0.02	< 0.02	0.03	< 0.01	0.02
9. High-Performance Liquid Chromatography (HPLC ₂)	7.5	296	4.37	0.02	< 0.02	< 0.02	0.05	< 0.01	0.01
10. High-Performance Liquid Chromatography (HPLC ₃)	3.25	339	6.78	0.03	0.01	< 0.02	0.01	< 0.01	0.02

ตารางที่ ค5-6 ปริมาณและลักษณะสมบัติน้ำล้างอุปกรณ์ ปฏิบัติการ วิชา 613 552 การสังเคราะห์ตัวยา ภาควิชาเภสัชเคมี ภาควิชาเภสัชวิทยา 2541

เรื่อง	ปริมาณ (ลิตร)	COD (mg/l)	pH	ปริมาณโลหะหนัก (mg/l)					
				Zn	Cu	Cd	Cr	Mn	Pb
1. Williamson Ether Synthesis : Preparation of Ethyl p-Nitrophenyl Ether	5.6	322	7.96	0.02	0.05	0.03	0.11	< 0.01	0.03
2. Side Chain Oxidation of an Aromatic Compound : Synthesis of p-Aminobenzoic acid	4.2	1,640	8.27	0.08	< 0.02	< 0.02	0.13	0.02	0.02
3. การสังเคราะห์ Sulphanilamide	4.1	4,148	6.68	0.19	0.01	< 0.02	0.14	3.87	0.03

ตารางที่ ค5-7 ปริมาณและลักษณะสมบัติน้ำทิ้ง ปฏิบัติการ วิชา 614 651 Environmental Toxic Lab ภาควิชาพิษวิทยา ภาควิชาการศึกษาศาสตร์ 2541

เรื่อง	ปริมาณ (ลิตร)	COD (mg/l)	pH	ปริมาณโลหะหนัก (mg/l)					
				Zn	Cu	Cd	Cr	Mn	Pb
1. การวิเคราะห์หาน้ำกระด้าง (Hardness Water Analysis)	5	642	9.53	0.15	0.01	< 0.02	0.10	0.01	0.02
2. การวิเคราะห์ Trihalomethane ในแหล่งน้ำธรรมชาติ	2.05	536	6.52	0.02	< 0.02	< 0.02	0.07	< 0.01	0.01
3. การวิเคราะห์สารพิษตกค้างประเภท Organophosphorus ในดิน	2.5	377,516	7.23	5	0.03	0.02	0.14	0.07	0.06
4. การหาฟีนอลในอากาศรูป p-Nitrobenzeneazophenol Derivative โดยวิธี Reversed phase high performance liquid chromatography	0.25	5,513	0.05	0.98	0.03	0.05	0.12	0.02	0.19
5. การวิเคราะห์โลหะตะกั่วในดินหรือตะกอนแม่น้ำ	4.8	24,735	4.25	0.02	< 0.02	< 0.02	0.07	< 0.01	0.01
6. การวิเคราะห์สารพิษทางการเกษตรในนม	0.4	99,378	1.72	0.77	0.01	0.01	0.10	0.01	0.02

ตารางที่ ค5-8 ปริมาณและลักษณะสมบัติน้ำล้างอุปกรณ์ ปฏิบัติการ วิชา 614 651 Environmental Toxic Lab ภาควิทยาศาสตร์ ภาควิชาพิษวิทยา ภาคต้นปีการศึกษา 2541

เรื่อง	ปริมาณ (ลิตร)	COD (mg/l)	PH	ปริมาณโลหะหนัก (mg/l)					
				Zn	Cu	Cd	Cr	Mn	Pb
1. การวิเคราะห์น้ำกรด้าง (Hardness Water Analysis)	23.1	269	8.80	0.11	< 0.02	< 0.02	0.04	0.02	0.1
2. การวิเคราะห์ Trihalomethane ในแหล่งน้ำธรรมชาติ	0.5	67	6.41	0.01	< 0.02	< 0.02	0.10	0.03	0.01
3. การวิเคราะห์สารพิษตกค้างประเภท Organophosphorus ในดิน	1	4,672	4.75	0.17	0.01	< 0.02	0.03	0.01	0.1
4. การหาฟีนอลในอากาศรูป p-Nitrobenzeneazophenol Derivative โดยวิธี Reversed phase high performance liquid chromatography	0.6	2,051	7.22	0.01	0.01	0.01	0.12	< 0.01	0.01
5. การวิเคราะห์โลหะตะกั่วในดินหรือตะกอนแม่น้ำ	2.6	3,201	7.65	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01	0.01
6. การวิเคราะห์สารพิษทางการเกษตรในเม	0.1	1,264	6.66	0.11	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

ตารางที่ ๕-๙ ข้อมูลน้ำทิ้งจากปฏิบัติการวิชา 613 252 การวิเคราะห์ยา 1 ภาควิชาเภสัชเคมี ภาควิชาเภสัชวิทยา 2541

ครั้งที่	เรื่อง	ปริมาณ (ลิตร)	COD (mg/l)	pH	ปริมาณโลหะหนัก (mg/l)					
					Zn	Cu	Cd	Cr	Mn	Pb
1	เทคนิคการใช้เครื่องแก้วและ Volumetric Titration	148.2	422	6.98	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.06	< 0.01	< 0.05
2	การใช้เครื่องซึ่งในการวิเคราะห์และเทคนิคการซึ่งแบบต่าง ๆ	74.2	48,780	6.67	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
3	การเตรียมและวิเคราะห์สารละลายมาตรฐานของ 1 N HCL									
4.	การวิเคราะห์หาปริมาณ Sodium bicarbonate	106.5	8,695	1.72	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
	การเตรียมและวิเคราะห์สารละลายมาตรฐานของ 1 N NaOH									
	การวิเคราะห์หาปริมาณ Boric Acid	96.4	3,461	10.24	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
5	การวิเคราะห์หาปริมาณ Aspirin โดยวิธี USP และ BP	49.7	40,650	8.74	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
6	การเตรียมและวิเคราะห์สารละลายมาตรฐาน Perchloric Acid									
	การวิเคราะห์หาปริมาณ Dextromethorphan HBr	71	56,324	0.12	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05

ตารางที่ ค5-9 (ต่อ) ข้อมูลน้ำทิ้งจากปฏิบัติการวิชา 613 252 การวิเคราะห์ยา 1 ภาควิชาเภสัชเคมี ภาควิชาเภสัชวิทยา 2541

ครั้งที่	เรื่อง	ปริมาณ (ลิตร)	COD (mg/l)	pH	ปริมาณโลหะหนัก (mg/l)					
					Zn	Cu	Cd	Cr	Mn	Pb
7	การเตรียมและวิเคราะห์สารละลายมาตรฐานของ 1 N KMnO ₄	119.28	3,468	7.94	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.18	0.27	< 0.05
8	การวิเคราะห์หาปริมาณ Hydrogen Peroxide Solution									
	การเตรียมและวิเคราะห์สารละลายมาตรฐานของ 1 N Iodine	4.2	243,010	4.13	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.79	< 0.01	< 0.05
	การวิเคราะห์หาปริมาณ Penicillin V Tablets	2.2	192,015	7.83	47.7	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
9	การเตรียมและวิเคราะห์สารละลายมาตรฐานของ 0.05 N EDTA และ 0.05 N ZnSO ₄									
10	การวิเคราะห์หาปริมาณด้วยค่าสำคัญใน Alum Milk	227.2	321,292	8.55	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
11	การเตรียมและวิเคราะห์สารละลายมาตรฐานของ 0.1 N Ammonium Thiocyanate	426	23,486	1.37	< 0.02	0.15	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
12	การวิเคราะห์หาปริมาณ Sodium Chloride ใน Dextrose and Sodium Chloride injection									
	การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพในการลดกรดของ Alum Milk (Potentiometry)	10.8	46,897	8.94	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05

ตารางที่ ค5-10 ข้อมูลน้ำล้างอุปกรณ์ วิช 613 252 การวิเคราะห์ยา 1 ภาควิชาเภสัชเคมี ภาควิชาเภสัชวิทยา 2541

ครั้งที่	เรื่อง	ปริมาณ (ลิตร)	COD (mg/l)	pH	ปริมาณโลหะหนัก (mg/l)					
					Zn	Cu	Cd	Cr	Mn	Pb
1	เทคนิคการใช้เครื่องแก้วและ Volumetric Titration	1,221.2	132	7.23	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.02	< 0.01	< 0.05
2	การใช้เครื่องชั่งในการวิเคราะห์และเทคนิคการชั่งแบบต่าง ๆ	639	422	6.94	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.02	< 0.01	< 0.05
3	การเตรียมและวิเคราะห์สารละลายมาตรฐานของ 1 N HCL	1,363.2	455	2.47	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.02	< 0.01	< 0.05
4.	การวิเคราะห์หาปริมาณ Sodium bicarbonate									
	การเตรียมและวิเคราะห์สารละลายมาตรฐานของ 1 N NaOH	440.2	326	11.94	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.02	< 0.01	< 0.05
	การวิเคราะห์หาปริมาณ Boric Acid									
5	การวิเคราะห์หาปริมาณ Aspirin โดยวิธี USP และ BP	10	3,961	5.59	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.02	< 0.01	< 0.05
6	การเตรียมและวิเคราะห์สารละลายมาตรฐาน Perchloric Acid	340.8	3,244	2.59	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.02	< 0.01	< 0.05
	การวิเคราะห์หาปริมาณ Dextromethorphan HBr									

ตารางที่ ๕-10 (ต่อ) ข้อมูลน้ำล้างอุปกรณ์ วิชา 613 252 การวิเคราะห์ยา 1 ภาควิชาเภสัชเคมี ภาควิชาการศึกษาศา 2541

ครั้งที่	เรื่อง	ปริมาณ (ลิตร)	COD (mg/l)	pH	ปริมาณโลหะหนัก (mg/l)					
					Zn	Cu	Cd	Cr	Mn	Pb
7	การเตรียมและวิเคราะห์สารละลายมาตรฐานของ 1 N KMnO_4 การวิเคราะห์หาปริมาณ Hydrogen Peroxide Solution	624.8	247	7.88	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.04	0.11	< 0.05
8	การเตรียมและวิเคราะห์สารละลายมาตรฐานของ 1 N Iodine การวิเคราะห์หาปริมาณ Penicillin V Tablets	2.2 1,874.4	318 576	6.98 5.18	< 0.02 20.4	< 0.02 < 0.02	< 0.02 < 0.02	0.06 < 0.02	< 0.01 < 0.01	< 0.05 < 0.05
9	การเตรียมและวิเคราะห์สารละลายมาตรฐานของ 0.05 N EDTA และ 0.05 N ZnSO_4	1,874.4	576	5.18	20.4	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
10	การวิเคราะห์หาปริมาณด้วยศักย์ใน Alum Milk	1,192.8	121,462	8.96	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
11	การเตรียมและวิเคราะห์สารละลายมาตรฐานของ 0.1 N Ammonium Thiocyanate	1,505.2	5,479	2.74	< 0.02	0.04	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
12	การวิเคราะห์หาปริมาณ Sodium Chloride ใน Dextrose and Sodium Chloride injection การวิเคราะห์หาปริมาณโพแทสเซียมในการลดการของ Alum Milk (Potentiometry)	9.8	3,254	7.64	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05

ตารางที่ คธ-11 ข้อมูลน้ำเสีย วิชา 613 551 การแยกสกัดด้วยา ภาควิทยาศาสตร์เคมี ภาคปลายปีการศึกษา 2541

ครั้งที่	เรื่อง	ปริมาณ (ลิตร)	COD (mg/l)	pH	ปริมาณโลหะหนัก (mg/l)					
					Zn	Cu	Cd	Cr	Mn	Pb
1	Extraction by using pH adjustment	16.8	16,475	6.25	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
2	Extraction by using distillation principle	4.8	650,406	5.54	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
3	Separation and Identification by using GC and TLC	4.2	26,494	4.87	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
4	Basic HPLC principle	3	90,909	2.37	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
5	Optimization HPLC system : Selection of Mpcomposition	2.2	1,609,756	4.09	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
6	Optimization HPLC system : Effect of pH	3.1	134,675	2.33	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
7	Optimization HPLC system : Effect of flow rate	2.75	593,155	3.67	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
8	Optimization GC system : Selection of Column packing Material	1.4	56,497	1.44	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
9	Optimization GC system : Effect of flow rate	3.46	23,212	2.74	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
10	Optimization GC system : Effect of Temperature	4.32	59,941	3.95	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05

ตารางที่ ๑๕-12 ข้อมูลน้ำล้าง วิชชา 613 551 การแยกสกัดด้วยา ภาควิทยาศาสตร์เคมี ภาคปลายปีการศึกษา 2541

ครั้งที่	เรื่อง	ปริมาณ (ลิตร)	COD (mg/l)	pH	ปริมาณโลหะหนัก (mg/l)					
					Zn	Cu	Cd	Cr	Mn	Pb
1	Extraction by using pH adjustment	38.4	461	8.01	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
2	Extraction by using distillation principle	7.2	12,546	7.11	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
3	Separation and Identification by using GC and TLC	18.6	5,914	6.58	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
4	Basic HPLC principle	51	14,650	6.62	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
5	Optimization HPLC system : Selection of Mpcomposition	18	164,875	6.34	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
6	Optimization HPLC system : Effect of pH	11	34,682	6.46	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
7	Optimization HPLC system : Effect of flow rate	42	980	6.19	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
8	Optimization GC system : Selection of Column packing Material	17.6	2,351	5.52	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
9	Optimization GC system : Effect of flow rate	14.5	5,648	5.89	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
10	Optimization GC system : Effect of Temperature	16.5	1,010	6.51	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05

ตารางที่ ค5-13 ข้อมูลน้ำทิ้งจากปฏิบัติการ วิชา 613 555 เทคนิคการใช้เครื่องมือด้านวิเคราะห์ ภาควิชาเภสัชเคมี ภาควิชาเภสัชวิทยา 2541

ครั้งที่	เรื่อง	ปริมาณ (ลิตร)	COD (mg/l)	pH	ปริมาณโลหะหนัก (mg/l)					
					Zn	Cu	Cd	Cr	Mn	Pb
1	การแนะนำอุปกรณ์และการดูแลรักษาเครื่องมือทางสเปกโตรโฟโตเมตรี	22.4	243.4	5.18	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
2	การวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักในน้ำด้วยวิธี AAS, GFAAS	11	121,542	6.65	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
3	การวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักในตัวอย่างสมุนไพรโดยวิธี AAS, AES	11	65,899	10.03	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
4	การหาปริมาณวิตามิน B2 ด้วยเครื่อง Spectrofluorometer	6	34,644	2.52	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
5	การวิเคราะห์หาความบริสุทธิ์ของตัวอย่างยา	16	89,799	4.99	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
6	การหาปริมาณตัวอย่างผสมมากกว่าหนึ่งตัวอย่างด้วยเครื่อง UV-VIS	6.4	46,948	6.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
7	การวิเคราะห์หา Moisture Content in Powder for Injection โดยเทคนิค Electrochemical	24.5	3,415	5.48	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
8	การวิเคราะห์หาปริมาณ Fluoride ในน้ำยาล้างปาก โดยเทคนิค Electrochemical	2.1	66,531	5.01	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
9	การวิเคราะห์หาปริมาณ Pesticide ในตัวอย่างชีววัตถุด้วยเครื่อง Densitometer	8	25,498	7.81	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05

ตารางที่ ค5-13 (ต่อ) ข้อมูลนำทั้งจากปฏิบัติการ วิชา 613 555 เทคนิคการใช้เครื่องมือด้านวิเคราะห์ ภาควิชาเภสัชเคมี ภาควิชาเภสัชวิทยา 2541

ครั้งที่	เรื่อง	ปริมาณ (ลิตร)	COD (mg/l)	pH	ปริมาณโลหะหนัก (mg/l)					
					Zn	Cu	Cd	Cr	Mn	Pb
10	การวิเคราะห์หาปริมาณ Amino Acid ในสารอาหารที่ทางหลอดเลือดดำด้วยเครื่อง CE	7	32,152	3.42	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
11	การแนะนำอุปกรณ์และการดูแลรักษาเครื่อง GC และ GC-MS	15	64,877	2.16	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
12	การวิเคราะห์หาปริมาณ Menthol และ Champhor ในยาชาสมุนไพรด้วยเครื่อง GC	6	195,874	6.74	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
13	การวิเคราะห์หาปริมาณยาฆ่าแมลงในพืช ผัก และผลไม้ด้วยเครื่อง GC-MS	12	584,878	4.44	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
14	การวิเคราะห์หา Natural Product ด้วยเครื่อง GC-MS	10.5	94,354	2.37	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
15	การวิเคราะห์เครื่องสำอางด้วยเครื่อง GC-MS	9.8	89,413	6.11						
16	การแนะนำอุปกรณ์และการดูแลรักษาเครื่องมือทาง HPLC	6	8,941	6.21	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
17	การวิเคราะห์หาปริมาณ Steroid ยาสมุนไพรด้วยเครื่อง HPLC	7.5	64,854	4.64	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
18	การวิเคราะห์หาปริมาณ Tretinoin ในตัวอย่างก้างจัดลิ้นด้วยเครื่อง HPLC	5	48,448	5.09	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
19	การวิเคราะห์หาปริมาณ Aflatoxin B1 ยาสมุนไพรด้วยเครื่อง HPLC	10.5	258,794	4.23	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05

ตารางที่ ค5-14 ข้อมูลน้ำล้าง วิช 613 555 เทคนิคการใช้เครื่องมือด้านวิเคราะห์ ภาควิชาเภสัชเคมี ภาควิทยาการศึกษ 2541

ครั้งที่	เรื่อง	ปริมาณ (ลิตร)	COD (mg/l)	pH	ปริมาณโลหะหนัก (mg/l)					
					Zn	Cu	Cd	Cr	Mn	Pb
1	การแนะนำอุปกรณ์และการดูแลรักษาเครื่องมือทางสเปกโตรโฟโตเมตริก	22	126	6.65	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
2	การวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักในน้ำตัวอย่างโดยวิธี AAS, GFAAS	18	1,265	3.21	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
3	การวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักในตัวอย่างสมุนไพรโดยวิธี AAS, AES	45	393	6.12	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
4	การหาปริมาณวิตามิน B2 ด้วยเครื่อง Spectrofluorometer	100	2,270	5.54	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
5	การวิเคราะห์หาความบริสุทธิ์ของตัวอย่างยา	56	325	6.46	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
6	การหาปริมาณตัวอย่างผสมมากกว่าหนึ่งตัวอย่างด้วยเครื่อง UV-VIS	35	224	4.88	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
7	การวิเคราะห์หา Moisture Content in Powder for Injection โดยเทคนิค Electrochemical	28	3,489	6.44	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
8	การวิเคราะห์หาปริมาณ Fluoride ในน้ำยาบ้วนปาก โดยเทคนิค Electrochemical	33	1,555	7.12	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
9	การวิเคราะห์หาปริมาณ Pesticide ในตัวอย่างพืชด้วยเครื่อง Densitometer	87	2,344	7.89	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05

ตารางที่ ค5-14 (ต่อ) ข้อมูลน้ำล้างอุปกรณ์ วิชา 613555 เทคนิคการใช้เครื่องมือทางด้านวิเคราะห์ ภาควิชาเคมี ภาควิชาวิทยาศาสตร์ 2541

ครั้งที่	เรื่อง	ปริมาณ (ลิตร)	COD (mg/l)	pH	ปริมาณโลหะหนัก (mg/l)					
					Zn	Cu	Cd	Cr	Mn	Pb
10	การวิเคราะห์หาปริมาณ Amino Acid ในสารอาหารที่ทางหลอดเลือดดำด้วยเครื่อง CE	48	1,356	6.14	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
11	การแนะนำอุปกรณ์และการดูแลรักษาเครื่อง GC และ GC-MS	24	224	6.77	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
12	การวิเคราะห์หาปริมาณ Menthol และ Champhor ในยาชาตุน้ำแดงด้วยเครื่อง GC	48	1,644	9.08	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
13	การวิเคราะห์หาปริมาณยาฆ่าแมลงในพืช ผัก และผลไม้ด้วยเครื่อง GC-MS	59	234	5.26	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
14	การวิเคราะห์หา Natural Product ด้วยเครื่อง GC-MS	66	8,787	6.78	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
15	การวิเคราะห์เครื่องสำอางด้วยเครื่อง GC-MS	12	488	4.15	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
16	การแนะนำอุปกรณ์และการดูแลรักษาเครื่องมือทาง HPLC									
17	การวิเคราะห์หาปริมาณ Steroid ยาสมุนไพรด้วยเครื่อง HPLC	55	5,748	6.22	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
18	การวิเคราะห์หาปริมาณ Tretinoin ในตัวอย่างกำจัดลิ้วด้วยเครื่อง HPLC	32	4,594	6.49	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
19	การวิเคราะห์หาปริมาณ Aflatoxin B1 ยาสมุนไพรด้วยเครื่อง HPLC	44	7,947	7.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05

ตารางที่ ค5-15 ข้อมูลน้ำทิ้งจากปฏิบัติการ วิชา 614351 Toxicology ภาควิชาพิษวิทยา ภาควิชา 2541

ครั้งที่	เรื่อง	ปริมาณ (ลิตร)	COD (mg/l)	pH	ปริมาณโลหะหนัก (mg/l)					
					Zn	Cu	Cd	Cr	Mn	Pb
1	การวิเคราะห์หาปริมาณ Paracetamol and Salicylate ในเลือด	7.8	23,541	4.18	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
2	การตรวจวัดเพื่อรับปริมาณยาในร่างกาย	15.6	56,989	6.49	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
3	การตรวจวัดหาสารกำจัดแมลงกลุ่ม Organochlorine และ Organonitrogen	6.75	121,212	2.31	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.77	< 0.05
4	การตรวจวัดหาสารกำจัดแมลงกลุ่ม Organophosphate	11.7	256,155	3.51	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
5	การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณแอลกอฮอล์ในเลือด	19.5	36,654	5.88	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
6	การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณตะกั่วในเลือดโดยวิธี Atomic Absorption	9.75	25,666	4.11	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	0.62
7	การแยกสกัดสารออกเป็นส่วนตัวต่าง ๆ ด้วยสารละลายอินทรีย์	17.55	15,487	6.15	< 0.02	< 0.02	< 0.02	1.26	< 0.01	< 0.05
8	การตรวจวิเคราะห์ทางคุณภาพสำหรับยาในกลุ่มกรด	23.4	32,655	2.16	< 0.02	< 0.02	< 0.02	1.26	< 0.01	0.59
9	การตรวจวิเคราะห์ทางคุณภาพสำหรับยาในกลุ่มกรด	7.8	34,895	4.26	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
10	การตรวจวิเคราะห์ทางคุณภาพสำหรับยาในกลุ่ม Benzodiazepines	11.7	65,488	5.84	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
11	การตรวจวิเคราะห์ทางคุณภาพสำหรับยาในกลุ่ม opium Alkaloids	5.85	53,211	6.46	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
12	Oxidative Stress or Amphetamine urine analysis	15.6	36,955	7.19	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05

ตารางที่ ค5-16 ข้อมูลน้ำทิ้งส่งอุปกรณ์ วิชา 614 351 Toxicology ภาควิชาพิษวิทยา ภาควิทยา ภาควิทยา 2541

ครั้งที่	เรื่อง	ปริมาณ (ลิตร)	COD (mg/l)	pH	ปริมาณโลหะหนัก (mg/l)					
					Zn	Cu	Cd	Cr	Mn	Pb
1	การวิเคราะห์หาปริมาณ Paracetamol and Salicylate ในเลือด	13	15,985	6.49	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
2	การตรวจวัดเพื่อปริมาณยาในร่างกาย	15.6	3,225	6.16	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
3	การตรวจวัดหาสารกำจัดแมลงกลุ่ม Organochlorine และ Organonitrogen	15.6	24,568	5.94	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.23	< 0.05
4	การตรวจวัดหาสารกำจัดแมลงกลุ่ม Organophosphate	11.7	9,877	3.46	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
5	การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณแอลกอฮอล์ในเลือด	35.1	3,245	6.79	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	0.12
6	การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณตะกั่วในเลือดโดยวิธี Atomic Absorption	27.3	2,565	5.77	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
7	การแยกสกัดสารออกเป็นส่วนต่าง ๆ ด้วยสารละลายอินทรีย์	25.35	4,988	6.22	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.09	< 0.01	< 0.05
8	การตรวจวิเคราะห์ทางคุณภาพสำหรับยาในกลุ่มกรด	9.75	1,849	3.49	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	0.11
9	การตรวจวิเคราะห์ทางคุณภาพสำหรับยาในกลุ่มกรด	234	9,090	5.55	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
10	การตรวจวิเคราะห์ทางคุณภาพสำหรับยาในกลุ่ม Benzodiazepines	29.25	4,523	7.13	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
11	การตรวจวิเคราะห์ทางคุณภาพสำหรับยาในกลุ่ม opium Alkaloids	21.45	3,498	6.54	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05
12	Oxidative Stress or Amphetamine urine analysis	23.4	5,415	7.49	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.01	< 0.05

ภาคผนวก ค6

ตารางที่ ค6-1 ลักษณะสมบัติน้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการในกิจกรรมการวิเคราะห์หาค่า BOD ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

วันที่ทำการเก็บตัวอย่าง	pH	COD (mg/l)	TKN (mg/l)	ปริมาณโลหะหนัก (mg/l)					
				Zn	Cu	Cd	Cr	Mn	Pb
12 พฤศจิกายน 2541	1.40	240.74	2.80	0.04	0.02	< 0.02	0.05	1,200	0.26
19 พฤศจิกายน 2541	1.91	336.21	2.80	0.09	0.05	< 0.02	0.05	1,260	0.23
26 พฤศจิกายน 2541	1.45	294.73	3.40	0.04	0.02	< 0.02	0.05	1,300	0.20
27 พฤศจิกายน 2541	1.48	256.45	2.40	0.04	0.02	< 0.02	0.05	1,280	0.22
3 ธันวาคม 2541	1.38	280.71	2.62	0.18	0.02	0.03	0.09	800	0.16
4 ธันวาคม 2541	1.71	294.55	2.80	0.15	0.02	< 0.02	0.07	1,040	0.16
10 ธันวาคม 2541	1.50	340.62	2.74	0.04	0.02	< 0.02	0.05	1,200	0.05
11 ธันวาคม 2541	1.42	248.74	3.20	0.04	0.02	< 0.02	0.05	1,220	0.09
ค่าต่ำสุด-สูงสุด	1.4-2.0	240-341	2.4-3.4	0.04-0.18	0.02-0.05	< 0.02	0.05-0.09	800-1,300	0.09-0.26
ค่าเฉลี่ย	1.53	319.59	2.85	0.08	0.02	< 0.02	0.06	1,162.5	0.17
ค่ามาตรฐาน *	≤ 5-9	≤ 120	≤ 100	≤ 5.0	≤ 1.0	≤ 0.03	≤ 0.5	≤ 5.0	≤ 0.2

หมายเหตุ : * มาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2525)

ตารางที่ ค6-2 ลักษณะสมบัติน้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการในกิจกรรมการวิเคราะห์ค่า COD ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

วันที่ทำการเก็บตัวอย่าง	pH	COD (mg/l)	TKN (mg/l)	ปริมาณโลหะหนัก (mg/l)					
				Zn	Cu	Cd	Cr	Mn	Pb
12 พฤศจิกายน 2541	0.62	262.76	500.40	0.18	2.19	0.08	200	1.26	1.8
19 พฤศจิกายน 2541	1.13	179.90	510.70	0.28	0.29	0.11	230	1.28	2.5
20 พฤศจิกายน 2541	0.74	240.14	524.00	0.25	0.28	0.11	230	1.28	2.5
26 พฤศจิกายน 2541	0.86	250.72	490.00	0.53	0.26	0.11	150	0.67	3.0
27 พฤศจิกายน 2541	1.10	250.72	495.60	0.48	0.28	0.11	190	0.81	2.8
ค่าต่ำสุด-สูงสุด	0.6-1.2	179-236	490-525	0.18-0.53	0.19-0.29	0.08-0.11	150-230	0.67-1.28	1.8-3.0
ค่าเฉลี่ย	0.89	236.85	504.14	0.34	0.26	0.10	200	1.02	2.52
ค่ามาตรฐาน *	≤ 5-9	≤ 120	≤ 100	≤ 5.0	≤ 1.0	≤ 0.03	≤ 0.5	≤ 5.0	≤ 0.2

หมายเหตุ : * มาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2525)

ตารางที่ ๑๑-3 ลักษณะสมบัติน้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการในกิจกรรมการวิเคราะห์ค่า TKN ภาควิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

วันที่ทำการเก็บตัวอย่าง	pH	COD (mg/l)	TKN (mg/l)	ปริมาณโลหะหนัก (mg/l)					
				Zn	Cu	Cd	Cr	Mn	Pb
12 พฤศจิกายน 2541	11.60	1,535.70	28	0.02	0.13	0.02	0.12	0.07	0.05
20 พฤศจิกายน 2541	12.36	939.08	14	0.04	0.10	< 0.02	0.10	0.07	0.05
26 พฤศจิกายน 2541	11.54	1,440.20	28	0.32	1.90	0.03	0.34	0.11	0.94
27 พฤศจิกายน 2541	11.40	1,547.10	20	0.13	< 0.02	0.02	0.06	0.16	0.05
3 ธันวาคม 2541	12.84	1,300.40	24	0.22	0.67	< 0.02	0.24	0.08	0.62
4 ธันวาคม 2541	11.74	1,004.52	16	0.04	< 0.02	< 0.02	0.06	0.07	0.05
ค่าต่ำสุด-สูงสุด	11.4-12.9	940-1,550	14-28	0.02-0.32	< 0.02-1.90	< 0.02-0.03	0.06-0.34	0.07-0.16	0.05-0.94
ค่าเฉลี่ย	11.91	1,294.50	21.67	0.13	0.26	0.02	0.15	0.09	0.29
ค่ามาตรฐาน *	≤ 5-9	≤ 120	≤ 100	≤ 5.0	≤ 1.0	≤ 0.03	≤ 0.5	≤ 5.0	≤ 0.2

หมายเหตุ : * มาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2525)

ตารางที่ ๑๖-4 ลักษณะสมบัติน้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการในกิจกรรมการวิเคราะห์หาค่า Grease and Oil ภาควิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

วันที่ทำการเก็บตัวอย่าง	pH	COD (mg/l)	TKN (mg/l)	ปริมาณโลหะหนัก (mg/l)					
				Zn	Cu	Cd	Cr	Mn	Pb
19 พฤศจิกายน 2541	1.21	1,197.09	2.8	0.56	0.19	0.02	0.11	13.2	0.23
20 พฤศจิกายน 2541	2.42	904.30	20	< 0.01	< 0.02	< 0.02	4.10	0.05	0.06
26 พฤศจิกายน 2541	5.21	1,006.84	29.4	0.07	< 0.02	< 0.02	0.01	2.10	0.06
27 พฤศจิกายน 2541	5.18	1,018.70	2.8	0.36	0.09	0.04	0.04	2.40	0.17
3 ธันวาคม 2541	1.08	1,320.74	18.6	0.04	< 0.02	< 0.02	0.01	0.05	0.06
ค่าต่ำสุด-สูงสุด	1.08-5.22	900-1,321	2.8-3.0	0.04-0.56	< 0.02-0.19	< 0.02-0.04	0.10-4.10	0.05-13.20	0.06-0.23
ค่าเฉลี่ย	3.02	1,089.53	14.72	0.21	0.07	0.02	0.05	3.56	0.12
ค่ามาตรฐาน *	≤ 5-9	≤ 120	≤ 100	≤ 5.0	≤ 1.0	≤ 0.03	≤ 0.5	≤ 5.0	≤ 0.2

หมายเหตุ : * มาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2525)

ตารางที่ ๑๑-๕ ลักษณะสมบัติน้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการในการวิเคราะห์ค่า BOD COD TKN และ Grease and Oil ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

วันที่ทำการเก็บตัวอย่าง	pH	COD (mg/l)	TKN (mg/l)	ปริมาณโลหะหนัก (mg/l)					
				Zn	Cu	Cd	Cr	Mn	Pb
12 พฤศจิกายน 2541	1.28	250.74	120.60	0.14	0.13	0.05	20.0	890	0.20
19 พฤศจิกายน 2541	1.38	671.50	14.56	0.24	0.20	0.05	60.0	820	0.76
20 พฤศจิกายน 2541	5.78	1,000.8	284.70	0.18	0.14	0.10	40.0	0.12	0.18
26 พฤศจิกายน 2541	1.34	637.65	82.60	0.11	1.88	0.06	17.0	295	0.59
27 พฤศจิกายน 2541	1.42	650.76	159.60	0.52	0.48	0.15	50.0	120	1.60
3 ธันวาคม 2541	1.88	444.67	20.40	0.16	0.18	0.04	0.10	460	0.40
4 ธันวาคม 2541	4.21	680.56	8.40	0.18	0.06	0.04	0.16	800	0.38
ค่าต่ำสุด-สูงสุด	1.28-5.8	250-1,000	8-285	0.11-2.52	0.06-1.88	0.04-0.15	0.10-60.0	0.12-980	0.20-1.60
ค่าเฉลี่ย	2.47	619.52	98.69	0.22	0.44	0.07	26.75	510.73	0.58
ค่ามาตรฐาน *	≤ 5-9	≤ 120	≤ 100	≤ 5.0	≤ 1.0	≤ 0.03	≤ 0.5	≤ 5.0	≤ 0.2

หมายเหตุ : * มาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2525)

ภาคผนวก ง1

ตารางที่ ง1-1 ข้อมูลอ้างอิงหลัก -ข้อมูลสารเคมี

KKU\DATARF\SUBSTANC . DBF

Field File Name	Type	Width	Dec	รายละเอียด
1 SUBSTAN_ID	C	5		-รหัสอ้างอิงสารเคมี
2 CAS_NO	C	10		-CAS NO
3 PIN_NO	C	6		-PIN NO (UN Number)
4 CHEME_NAME	C	50		-ชื่อสารเคมี
5 CHEME_FMLA	C	50		-สูตรเคมี
6 HAZARD_ID	C	40		-Hazard Class อ้างอิงเพิ่ม Hz_Class.Dbf, Sub_Cls.Dbf
7 STOR_PHASE	C	1		-สถานะของสารเคมี
8 STOR_CONTN	C	1		-ภาชนะบรรจุ
9 STOR_TEMP	C	1		-การจัดเก็บ
10 SG_RISK	C	40		-รหัสความเสี่ยงต่อสารเคมี
11 SG_F_AID	C	40		-รหัสการปฐมพยาบาลเบื้องต้น
12 SG_DISPOSE	C	40		-รหัสการกำจัด/ทำลาย
13 SG_SAFETY	C	40		-รหัสการปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย
14 SG_SPILAGE	C	40		-รหัสการปฏิบัติเมื่อทำหก
15 REC_DATE	D	8		-วันที่บันทึกข้อมูล
16 BITMAP	C	30		-ชื่อเพิ่มข้อมูลรูปภาพ
Total		392		

ตารางที่ ง1-2 ข้อมูลอ้างอิงหลัก -กลุ่มชื่อพ้องสารเคมี

KKU\DATARF\SOUNDEX.DBF

Field File Name	Type	Width	Dec	
1. CAS_NO	C	10	-	CAS NO
2. SUBSTAN_ID	C	5	-	รหัสอ้างอิงสารเคมี
3. COM_NAME	C	50	-	ชื่อพ้องสารเคมี
4. FLAG	C	1	-	Flag (*=ชื่อจริงสารเคมี)
Total		66		

ตารางที่ ง1-3 แฟ้มอ้างอิงของเสียเคมี

KKU\DATARF\WASTE.DBF

Field	File Name	Type	Width	Dec	
1.	FCID	C	2	-	รหัสคณะ
2.	SBID	C	6	-	รหัสวิชา
3.	LBID	C	2	-	รหัส Lab
4.	SBDS	C	30	-	ชื่อวิชา
5.	LBDS	C	30	-	ชื่อ Lab
6.	WSMP	C	50	-	ส่วนประกอบของเสียเคมี
7.	WSST	C	1	-	สถานะของเสียเคมี (ของแข็ง, ของเหลว, ก๊าซ)
8.	WSDG	C	1	-	คุณสมบัติของเสียเคมี (กรด, ด่าง, กลาง)
Total					

ตารางที่ ง1-4 แฟ้มส่วนผสมของเสียเคมี แยกตามรหัสอ้างอิงของเสียเคมี

KKU\DATARF\SUB_WAST.DBF

Field	File Name	Type	Width	Dec	
1.	SBID	C	6	-	รหัสวิชา
2.	LBID	C	2	-	รหัส Lab
3.	WSCMP	C	3	-	ส่วนผสมย่อย
Total					

ตารางที่ ง1-5 เพิ่มข้อมูล ห้องเก็บสารเคมี/ของเสียเคมี

KKU\DATARF\ROOM.DBF

Field	File Name	Type	Width	Dec	
1.	RMID	C	8	-	รหัสห้อง
2.	DPID	C	2	-	รหัสภาควิชา
3.	BDID	C	4	-	รหัสอาคาร
4.	RMNAME	C	40	-	ชื่อห้อง
5.	PSNAME	C	45	-	ผู้รับผิดชอบ
6.	RMTEL	C	20	-	โทรศัพท์
7.	RM_USAGE	C	1	-	รหัสประเภทการใช้ห้อง
8.	AIR_FLOW	C	30	-	กลุ่มรหัสระบบการระบายอากาศ
9.	FIRE_EXTNG	C	30	-	กลุ่มรหัสระบบดับเพลิง
10.	ELEC_EQUIP	C	30	-	กลุ่มรหัสระบบเครื่องมือที่ทำให้เกิดเพลิง
11.	WASTE_MNGE	C	30	-	กลุ่มรหัสระบบกำจัดของเสีย
12.	DRAIN_TYPE	C	30	-	กลุ่มรหัสระบบระบายน้ำ
13.	EMERGENCY	C	30	-	กลุ่มรหัสระบบช่วยเหลือฉุกเฉิน
14.	REC_DATE	D	8	-	วันบันทึกข้อมูล
Total					

ตารางที่ ง1-6 เพิ่มอ้างอิงประเภทการใช้ห้อง

KKU\DATARF\BSRMUSE.DBF

Field	File Name	Type	Width	Dec	
1.	ROOM_USAGE	C	1	-	รหัส
2.	RU_DESC	C	20	-	รายละเอียด
Total					

ตารางที่ ง1-7 เพิ่มข้อมูล : อ่างอิงคณะวิชา

KKU\DATARF\FACULTY. DBF

Field	File Name	Type	Width	Dec	
1.	FCID	C	2	-	รหัสคณะ
2.	FCNAME	C	25	-	ชื่อ
3.	FCTEL	C	15	-	โทรศัพท์
4.	FCFAX	C	15	-	Fax
Total					

ตารางที่ ง1-8 เพิ่มข้อมูล : อ่างอิงภาควิชา

KKU\DATARF\MAJOR. DBF

Field	File Name	Type	Width	Dec	
1.	FCID	C	2	-	รหัสคณะ
2.	MJID	C	2	-	รหัสภาควิชา
3.	MJNAME	C	30	-	ชื่อภาควิชา
4.	MJTEL	C	15	-	โทรศัพท์
5.	MJFAX	C	15	-	Fax
6.	PREFIXRC	C	5	-	ส่วนหน้าของเลขที่ใบรับสาร
7.	FOSFIXRC	N	5	-	ส่วนท้ายของเลขที่ใบรับสาร
8.	RCBILLNO	N	5	-	เลขที่ใบรับสารเคมี
9.	PREFIXPY	C	5	-	ส่วนหน้าใบเบิกสารเคมี
10.	POSFIXPY	C	5	-	ส่วนท้ายใบเบิกสารเคมี
11.	PYBILLNO	N	5	-	เลขที่ใบเบิกสารเคมี
Total					