มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ (Spec.)
ชื่อครุภัณฑ์ ห้องปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน จำนวน 11 รายการ
หน่วยงาน หลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์วงเงิน 1,970,000.00 บาท
☐ เงินงบประมาณรายได้ ประจำปี .....☑เงินงบประมาณประจำปี 2561

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
1.	**เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH Meter)**จำนวน 2 เครื่องราคาต่อหน่วย 40,000 บาท รายละเอียดดังนี้ 1. เป็นเครื่องมือสำหรับวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และปริมาณความต่างศักย์ไฟฟ้าของสารละลายในหน่วยมิลลิโวลท์(mV) และสามารถวัดอุณหภูมิของสารละลายได้ เมื่อมีหัววัดที่มี sensor ชนิด Pt 1000 หรือ NTC 30 หรือเทียบเท่า 2. จอแสดงผลแบบ LCD และแสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า 3. มีช่วงการวัด (Measuring range) ดังนี้คือ 3.1) pH วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ -2.0 ถึง +20.0 โดยสามารถเลือกความละเอียดในการอ่านค่า (resolution) ได้ อ่านค่าละเอียด 0.001 ในช่วง pH -2.000 ถึง +19.999 อ่านค่าละเอียด 0.01 ในช่วง pH -2.00 ถึง +20.00 อ่านค่าละเอียด 0.1 ในช่วง pH -2.0 ถึง +20.0 3.2) mV วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ -2000 ถึง + 2000 mV โดยมีความละเอียดในการอ่านค่า (resolution) ได้ อ่านค่าละเอียด 0.1 mV ในช่วง -999.9 ถึง +999.9mV อ่านค่าละเอียด 1 mV ในช่วง -2000 ถึง +2000 3.3)อุณหภูมิ วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ -5.0 ถึง +105.0°C โดยมีความละเอียดในการอ่านค่า (resolution) ±0.1°C หรือวัดค่าได้ในช่วง -25 ถึง +130°C ในกรณีที่ผู้ใช้งานปรับอุณหภูมิเอง (Manual Temperature Input) 4. มีค่าความเที่ยงตรง (accuracy) ของค่าต่าง ๆ ดังนี้ 4.1) pH มีค่าความเที่ยงตรง ± 0.005, ± 0.01 หรือ ± 0.1 ขึ้นอยู่กับการเลือกความละเอียดในการอ่านค่าเป็น 0.001, 0.01 หรือ 0.1 ตามลำดับ 4.1) mV มีค่าความเที่ยงตรง ± 0.3 หรือ ± 1 ขึ้นอยู่กับการเลือกความละเอียด 0.1 หรือ 1 ตามลำดับ 4.2)อุณหภูมิ มีค่าความเที่ยงตรง ± 0.1°C 5. สามารถคาลิเบรท ได้ 3 จุด (calibration points) โดยมีชุดของค่า pH ของสารละลายบัฟเฟอร์ตามมาตรฐาน TEC , NIST/DIN และ ConCalซึ่งผู้ใช้งานกำหนดค่าบัฟเฟอร์ได้เอง 6. สามารถตั้งระยะเวลาได้ในช่วง 1 ถึง 999 วัน เพื่อทำการ Calibrate ครั้งต่อไป โดยจะมีสัญลักษณ์แสดงเมื่อถึงกำหนดระยะเวลาที่ตั้งไว้ 7. มีสัญลักษณ์ calibration evaluation แสดงค่า Zero point และ Slope ที่เหมาะสม	ราคารวม 80,000 บาท

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	8. สามารถตั้งเวลาปิดเครื่อง (Automatic switch-off) ในกรณีที่ใช้แบตเตอรี่ได้ในช่วงระยะเวลา 10, 20, 30, 40, 50 นาที และ 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 20, 24 ชั่วโมง 9. ตัวเครื่องทำด้วยวัสดุอย่างดีชนิด ABS 10. ตัวเครื่องได้การรับรองมาตรฐาน CE, protection class 3, EN 61010-1,IP43 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า 11. มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องดังนี้ 11.1) pH electrode BlueLine 14pH จำนวน 1 ชุด 11.2) ขาตั้งพร้อมที่จับ Electrode จำนวน 1 ชุด 11.3) สารละลายมาตรฐานบัฟเฟอร์ (Standard Buffer) 4.00/7.00 11.4) สารละลายอิเลคโตรไลท์(Electrolyte solution; KCl 3 mol/l) 12. สามารถใช้แบตเตอรี่ขนาดทั่วไปและใช้ไฟฟ้า 220โวลท์50 ไซเคิล ในกรณีที่มี adapter 13. เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรปหรืออเมริกาหรือญี่ปุ่น และผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 14. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย1 ปี	
2.	**เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง** จำนวน 3 เครื่องราคาต่อหน่วย 55,000 บาท รายละเอียดดังนี้ 1. เครื่องชั่งไฟฟ้าที่มีหน้าจอสี สั่งงานหรือควบคุมด้วยระบบสัมผัสและควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครคอมพิวเตอร์ 2. ชั่งน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (weighing capacity) 3100 กรัม อ่านค่าละเอียด (Readability) 0.01 กรัม มีค่าความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.01 กรัม และมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.02 กรัม 3. มีระบบการรับน้ำหนักแบบ Monolithic weighing system มีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ±3 ppm/K 4. มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Typical response time)ภายใน 1.5 วินาทีหรือดีกว่า 5. มีระบบปรับเทียบเครื่องชั่งด้วยตุ้มน้ำหนักภายใน (Internal calibration) และสามารถปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายนอก (External Calibration) 6. มีฟังก์ชั่น isoCALหรือระบบเตือนการปรับเทียบเครื่องชั่งอัตโนมัติ เพื่อให้อ่านค่าได้น้ำหนักได้ถูกต้องตลอดเวลา 7. สามารถเก็บข้อมูลการปรับเทียบน้ำหนักได้ โดยแสดงรายละเอียดการปรับเทียบทั้งแบบใช้ตุ้มน้ำหนักภายในและภายนอก วันที่ เวลา และผลการปรับเทียบ (Calibration report) 8. มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักที่ชั่งเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่อง (bar graph) 9. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection) พร้อมแสดงรหัสความผิดพลาดในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุดของเครื่อง 10. สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับการใช้งานได้ 10.1 สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมในการชั่ง (Ambient conditions) ได้ 2 ระดับคือ stable และ unstable 10.2 สามารถปรับระดับความแม่นยำและความเร็วในการแสดงผลการชั่ง(stability signal) ได้ 3 ระดับ คือ High accuracy, Mediumaccuracy, Fast	ราคารวม 165,000 บาท

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	10.3 สามารถปรับระดับความสว่างของหน้าจอแสดงผลได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ คือ Bright, Medium และ Eco mode โดยความสว่างของหน้าจอจะลดลงเมื่อไม่มีการใช้งาน 2 นาที 11. จอแสดงผลมีระบบปรับลดตัวเลขหลังจุดทศนิยม 12. มี Interface แบบ mini USB 12.1 ใช้ในการเชื่อมต่อกับเครื่องพิมพ์ผล โดยจะเชื่อมต่อโดยอัตโนมัติเมื่อทำการต่อสายและสามารถพิมพ์ผลตามมาตรฐาน GLP 12.2 สามารถถ่ายข้อมูลไปยังเครื่องโปรแกรม Microsoft Windows ได้โดยตรง 12.3 สามารถเลือกการถ่ายโอนข้อมูลได้ทั้งแบบ SBI และ xBPI 13. มีโปรแกรมใช้งานเฉพาะให้มาเป็นมาตรฐานในตัวเครื่อง (built-in application programs) โดยไม่ต้องเพิ่มวงจรใดๆ ได้แก่ Weighing, Density, Percentage, Checkweighing, Peak hold, Counting, Unstable condition, Mixing, Components (Totalization), Statistics, Conversion 14. สามารถเลือกหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่าหน่วยดังต่อไปนี้ กรัม, มิลลิกรัม, กิโลกรัม, ปอนด์ China tale และ Newton โดยการเลือกสัมผัสบนหน้าจอ 15. มีระบบการชั่งน้ำหนักจากทางด้านใต้ของเครื่อง (Hanger for below-balance weighing) และมีห่วงสำหรับล็อคไม่ให้เคลื่อนย้าย (Anti-theft locking) 16. มีระบบป้องกันการแก้ไขการตั้งค่าพารามิเตอร์ (Supervisor Lock) 17. มีระบบ Reset ที่สามารถทำให้เครื่องกลับมาสู่โปรแกรมตามปกติ (Factory setting) 18. มีพลาสติกใสครอบส่วนควบคุมการทำงานสำหรับป้องกันการกัดกร่อนของสารเคมี 19. ใช้ไฟฟ้า 220โวลท์50 ไซเคิล และได้มาตรฐาน (CE Mark) เรื่องการรบกวนจากสนามแม่เหล็ก (Electromagnetic Compatibility ; EN 61326-1/IEC 61326-1) 20. เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรปหรืออเมริกาหรือญี่ปุ่น และผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และ ISO14001 21. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย1 ปี	
3	**เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง** จำนวน 3 เครื่องราคาต่อหน่วย 69,000 บาท รายละเอียดดังนี้ 1. เครื่องชั่งไฟฟ้าที่มีหน้าจอสี สั่งงานหรือควบคุมด้วยระบบสัมผัสและควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครคอมพิวเตอร์ 2. ชั่งน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (weighing capacity) 220 กรัม อ่านค่าละเอียด (Readability) 0.1 มิลลิกรัม มีค่าความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.1 มิลลิกรัม และมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.2 มิลลิกรัม 3. มีระบบการรับน้ำหนักแบบ Monolithic weighing system มีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ±1.5 ppm/K 4. มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Typical response time)ไม่เกิน 2 วินาที 5. มีระบบปรับเทียบเครื่องชั่งด้วยตุ้มน้ำหนักภายใน (Internal calibration) และสามารถปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายนอก (External Calibration) 6. มีฟังก์ชั่น isoCALหรือระบบเตือนการปรับเทียบเครื่องชั่งอัตโนมัติ เพื่อให้อ่านค่าได้	ราคารวม 207,000 บาท

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	น้ำหนักได้ถูกต้องตลอดเวลา 7. สามารถเก็บข้อมูลการปรับเทียบน้ำหนักได้ โดยแสดงรายละเอียดการปรับเทียบทั้งแบบใช้ตุ้มน้ำหนักภายในและภายนอก วันที่ เวลา และผลการปรับเทียบ (Calibration report) 8. มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักที่ชั่งเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่อง (bar graph) 9. ส่วนครอบกันลม (draft shield) สามารถถอดแยกจากส่วนชั่งน้ำหนักและทำความสะอาดได้ทุกด้าน 10. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection) พร้อมแสดงรหัสความผิดพลาดในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุดของเครื่อง 11. สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับการใช้งานได้ 11.1 สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมในการชั่ง (Ambient conditions) ได้ 2 ระดับคือ stable และ unstable 11.2 สามารถปรับระดับความแม่นยำและความเร็วในการแสดงผลการชั่ง (stability signal) ได้ 3 ระดับ คือ High accuracy, Mediumaccuracy, Fast 11.3 สามารถปรับระดับความสว่างของหน้าจอแสดงผลได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ คือ Bright, Medium และ Eco mode โดยความสว่างของหน้าจอจะลดลงเมื่อไม่มีการใช้งาน 2 นาที 12. จอแสดงผลมีระบบปรับลดตัวเลขหลังจุดทศนิยม 13. มี Interface แบบ mini USB 13.1 ใช้ในการเชื่อมต่อกับเครื่องพิมพ์ผล โดยจะเชื่อมต่อโดยอัตโนมัติเมื่อทำการต่อสายและสามารถพิมพ์ผลตามมาตรฐาน GLP 13.2 สามารถถ่ายข้อมูลไปยังเครื่องโปรแกรม Microsoft Windows ได้โดยตรง 13.3 สามารถเลือกการถ่ายโอนข้อมูลได้ทั้งแบบ SBI และ xBPI 14. มีโปรแกรมใช้งานเฉพาะให้มาเป็นมาตรฐานในตัวเครื่อง (built-in application programs) โดยไม่ต้องเพิ่มวงจรใดๆ ได้แก่ Weighing, Density, Percentage, Checkweighing, Peak hold, Counting, Unstable condition, Mixing, Components (Totalization), Statistics, Conversion 15. สามารถเลือกหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่าหน่วยดังต่อไปนี้ กรัม, มิลลิกรัม, กิโลกรัม, ปอนด์ ,China tale, และ Newton โดยการเลือกสัมผัสบนหน้าจอ 16. มีระบบการชั่งน้ำหนักจากทางด้านใต้ของเครื่อง (Hanger for below-balance weighing) และมีห่วงสำหรับล็อคไม่ให้เคลื่อนย้าย (Anti-theft locking) 17. มีระบบป้องกันการแก้ไขการตั้งค่าพารามิเตอร์ (Supervisor Lock) 18. มีระบบ Reset ที่สามารถทำให้เครื่องกลับมาสู่โปรแกรมตามปกติ (Factory setting) 19. มีพลาสติกใสครอบส่วนควบคุมการทำงานสำหรับป้องกันการกัดกร่อนของสารเคมี 20.ใช้ไฟฟ้า 220โวลท์50 ไซเคิล และได้มาตรฐาน (CE Mark) เรื่องการรบกวนจากสนามแม่เหล็ก (Electromagnetic Compatibility ; EN 61326-1/IEC 61326-1) 21. เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรปหรืออเมริกาหรือญี่ปุ่น และผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และ ISO14001 22. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี	อัญวลัย

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
4.	**ตู้เก็บสารเคมีพร้อมพัดลมระบายอากาศและท่อระบายไอระเหยออกสู่ภายนอก** จำนวน 3 ตู้ ราคาต่อหน่วย 165,000 บาท รายละเอียดดังนี้ 1. มีขนาดไม่น้อยกว่า 1200 x 500 x 1900 มม. (กxลxส) 2. ตัวตู้ทำด้วยแผ่นเหล็กรีดเย็นชุบซิงค์ หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. สามารถถอดด้านหน้า ด้านซ้าย-ขวา เพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษา ทุกชิ้นทำเป็นระบบถอดประกอบได้ (KNOCK DOWN) เคลือบกันสนิมด้วย ZINC PHOSPHATE COATING และพ่นทับด้วยสี EPOXY มีคุณสมบัติทนสารเคมี โดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมี และทนต่อการขีดข่วนได้ดี ชิ้นงานเหล็กพ่นสีแล้วต้องผ่านการทดสอบ SALT SPRAY 500 ชั่วโมง ตามมาตรฐาน ASTM B117 จากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ 3. ที่ประตูตู้เก็บสารเคมีบุด้วยซีลยางโดยรอบ เพื่อป้องกันการรั่วไหลของไอสารเคมีออกนอกตู้เก็บสารเคมี 4. บานประตูตู้เก็บสารเคมีเป็นกระจกนิรภัย หนาไม่น้อยกว่า 5 มม. พร้อมซีลยางกระจกโดยรอบติดตั้งอยู่ในกรอบเหล็ก 2 ชั้น พร้อมพ่นสีผง EPOXY เช่นเดียวกับตัวตู้เก็บสารเคมี บานพับชนิดสเตนเลสสตีล ความสูงยาวตลอดความสูงของหน้าบาน 5. ภายในมีชั้นวางขวดสารเคมีปรับระดับได้ ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็นความหนาไม่น้อยกว่า 1 มม. เจาะรูทั่ว เพื่อระบายอากาศ โดยไม่ให้เกิดลมหมุนตกค้างภายในตู้ ยกขอบโดยรอบกันตกทั้ง 4 ด้าน จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ชั้น มีการพ่นและเคลือบเช่นเดียวกับตัวตู้ พร้อมถาดรองรับสารเคมีชั้นล่างสุดสามารถรับสารเคมีได้ไม่น้อยกว่า 1.2 ลิตร จำนวน 1 ถาด 6. มีหลอดไฟแสงสว่าง LED ไม่ก่อให้เกิดความร้อนอยู่ในแท่งพลาสติกป้องกันสารเคมีติดตั้งอยู่บริเวณด้านในตู้บริเวณซ้ายขวาตลอดความสูงของตู้พร้อมสวิทช์เปิด-ปิดไฟแสงสว่าง 7. ชุดระบบดูดอากาศภายในตู้เก็บสารเคมีติดตั้งอยู่ตอนบนตู้ ประกอบด้วย 7.1 สวิทช์เปิด-ปิดพัดลมโดยมีสัญลักษณ์แสดงการทำงาน 7.2 พัดลมดูดอากาศชนิด AXAIL FAN โดยทั้ง 2 ส่วนมีแผ่นปิดกันไอสารเคมีกัดกร่อนระบบชุดควบคุมการทำงานพัดลม 7.3 ท่อระบายไอกรดสารเคมีเป็นท่อ PVC ขนาดไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว 7.4 มีชุดตั้งเวลา (TIMER) เพื่อควบคุมการทำงานเปิด – ปิดตู้เก็บสารเคมี โดยจะต้องเวลาเปิด – ปิด ทุก 5 นาที 8. มือจับเปิด-ปิด บานประตูตู้ทำด้วย ZINC ALLOY ทนต่อไอสารเคมี พร้อมกุญแจล็อค 9. ข้างใต้ตู้มีขาปรับระดับความสูงตู้ไม่น้อยกว่า 4 ขา เพื่อปรับกรณีพื้นต่างระดับ 10. ตอนล่างสุดมีช่อง AIR GRILL FLOW BY PASS เพื่อให้ทิศทางลมระบายออกจากตอนล่างไปสู่ตอนบน 11. รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยบริษัทฯผู้จำหน่ายได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001:2015	ราคารวม 495,000 บาท
5.	**ปั๊มสุญญากาศ**(Diaphragm Compressors and Vacuum Pumps)จำนวน 1 เครื่อง ราคาต่อหน่วย 75,000 บาท รายละเอียดดังนี้ 1. เป็นเครื่องสูบอากาศและอัดอากาศ ชนิดใช้แผ่นไดอะแฟรม เป็นปั๊มแบบหัวเดียว ใช้ได้กับ	ราคารวม 75,000 บาท

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	งานหลากหลายประเภท 2. มอเตอร์มีระบบป้องกันของแข็งและของเหลว (Ingress ProtectionRatings) ที่ระดับ IP 44 และมีกำลังขนาด 220 หรือ 230 วัตต์พร้อม thermal switch 3. หัวปั๊มเป็น Aluminium ,Diaphragm เป็น PTFE-coated และวาล์วเป็น Stainless Steel 4. ใช้ต่อกับสายยางที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน (ID) 9 มิลลิเมตร 5. ไม่ใช้น้ำมันและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 6. เป็นรุ่นที่ใช้งานได้กับอากาศ, แก๊ส หรือไอระเหยที่มีความกัดกร่อนน้อย 7. สามารถสูบอากาศได้ด้วยอัตราเร็วสูงไม่น้อยกว่า27 ลิตร/นาที 8. สามารถทำระดับสุญญากาศ (vacuum) ได้ต่ำถึง 100 มิลลิบาร์ (abs) 9. สามารถทำความดัน (pressure) ได้ถึง 4 bar g หรือมากกว่า 10. สามารถใช้งานได้ที่เหนืออุณหภูมิห้อง 5 องศาเซลเซียสถึง 40 องศาเซลเซียส (ambient temperature) 11. ใช้ไฟได้ในช่วง 220V 50 Hz หรือ230V 50Hz 12. ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน CE 13. เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรปหรืออเมริกาหรือญี่ปุ่น 14. รับประกันคุณภาพ 1 ปี	
6.	**ปั๊มดูด-จ่ายของเหลว** จำนวน 1 เครื่องราคาต่อหน่วย 149,000 บาท รายละเอียดดังนี้ 1. เป็นเครื่องปั๊มดูด-จ่ายของเหลว ที่มีระบบการทำงานเป็นจังหวะแบบต่อเนื่อง (Peristaltic Pump) 2. อัตราการดูดจ่ายของเหลวอยู่ในช่วง 0.81 ถึง 2,000 มิลลิลิตรต่อนาที (น้ำที่ 25องศาเซลเซียส) โดยขึ้นอยู่กับ ชนิด,ขนาดของสายยาง,ความดัน,ความเร็วรอบและลักษณะการติดตั้ง 3. สามารถใช้งานเครื่องได้ทั้งแบบ manual หรือ memodose 4. สามารถตั้งโปรแกรม memodoseเป็นระบบการดูดจ่ายโดยการบันทึกค่า 5. เครื่องมีระบบ Auto-restart 6. สามารถตั้งโปรแกรม Keypad lock 7. หน้าจอ LCD ขนาดใหญ่แสดงข้อมูลความเร็วรอบการดูดจ่ายของเหลวเป็น หน่วยรอบต่อนาที (rpm) เป็นดิจิตอล 8. ตัวเครื่องสามารถตั้งค่าความเร็วรอบการดูดจ่ายของเหลวได้ตั้งแต่ 3 ถึง 400 รอบต่อนาที โดยสามารถเพิ่มลดความเร็วรอบได้ในระดับ 1 รอบต่อนาที 9. การ calibrate ทำได้ง่ายและสะดวกเพียงตวงปริมาตรที่ต้องการ ซึ่งขึ้นกับชนิดของหัวปั๊มและขนาดสายยาง 10. ช่วงการควบคุมความเร็วอยู่ที่ 133:1 11. สามารถปรับทิศทางการไหลของของเหลวได้ทั้งแบบตามเข็มนาฬิกา และแบบทวนเข็มนาฬิกา 12. มอเตอร์เป็นแบบ Brushless DC มอเตอร์เงียบมีความดังของเสียงน้อยกว่า 70 เดซิเบล (A) ที่ระยะ 1 เมตร	ราคารวม 149,000 บาท

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	13. หัวปั๊มมี 3 roller ฝาปั๊มเปิดง่าย ทำให้การใส่สายยางทำได้อย่างสะดวก 14. หัวปั๊มใช้กับสายยางที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในช่องจ่าย ได้ตั้งแต่ 1.6 ถึง 8.0 มิลลิเมตร และที่ความหนาของผนังสายยางเท่ากับ 1.6 มิลลิเมตร 15. หัวปั๊มสามารถใช้กับ Tube ได้หลายชนิด คือ Bioprene, Marprene, Pumpsil, Neoprene, Sta-Pure และChem-Sure 16. ปั๊มได้มาตรฐาน CE, IEC335-1, EN60529(IP31) หรือมาตรฐานอื่นที่ดีกว่าหรือเทียบเท่า 17. สามารถใช้กับไฟฟ้าได้ทั้ง 220-240V ,50-60Hz 18. โครงปั๊มทำจาก Powder coated aluminum casting และ ABS Plastic หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า หรือ ดีกว่า 19. ส่วนประกอบของปั๊ม และหัวปั๊ม 19.1 Drive 19.1.1 Drive base ทำจาก Powder coatedaluminium casting 19.1.2 Drivetop ทำจาก Self-coloured ABS plastic 19.2 Pump head 19.2.1 Body rear ทำจาก Glass filled polypropylene 19.2.2 Body front/ bodyfront extension ทำจาก IXEF 19.2.3 Mounting plate/track และ lever ทำจาก IXEF 19.2.4 Rotor/Mounting plate locking tab/ tube clamp ทำจาก Glass filled Nylon 19.2.5 Rollers ทำจาก MoS2 filled Nylon 6 (Nylatron) 19.2.6 Spindles ทำจาก Electroless nickel plated และhardened steel 19.2.7 Fixings ทำจาก Stainless steel 19.2.8 Bearings เป็น Carbon steel 20. สามารถทำงานได้ที่ช่วงอุณหภูมิตั้งแต่ 4 ถึง 40 องศาเซลเซียส 21. เป็นผลิตภัณฑ์ของยุโรปหรืออเมริกา 22. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001:2008 23. รับประกันคุณภาพ 1 ปี	
7.	ตู้อบความร้อน (Hot air Oven) จำนวน 1 เครื่องราคาต่อหน่วย 135,000 บาท รายละเอียดดังนี้ 1. เป็นตู้อบความร้อนสำหรับฆ่าเชื้อ ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 300 องศาเซลเซียส และสามารถตั้งอุณหภูมิในการทำงานเป็นหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ได้ 2. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor PID-controller หรือระบบที่ดีกว่าหรือเทียบเท่าสามารถแสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลขบนหน้าจอ LCD 3. สามารถปรับตั้งอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิได้เป็นองศาต่อนาที (Ramp function) 4. มีค่าเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ (Temperature uniformity) ไม่เกิน± 2.0เคลวินที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส และมีค่าความกวัดแกว่งของอุณหภูมิ (Temperature Fluctuation) ไม่เกิน± 0.7 เคลวิน 5. สามารถตั้งเวลาให้ตู้อบทำงาน และหยุดทำงานเมื่อถึงเวลาที่กำหนดไว้ (Delayed off)	ราคารวม 135,000 บาท

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	ได้สูงสุด 9 วัน 23 ชั่วโมง และ 59 นาที 6. ตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า 250 ลิตร หรือมีพื้นที่ภายในไม่น้อยกว่า 60x76x50 เซนติเมตร (กว้าง x สูง x ลึก) 7. ภายในตู้ทำด้วย Stainless steel พร้อมชั้นวางชนิด Chrome-plated สามารถเลื่อนชั้นเข้า-ออกได้อย่างสะดวกเมื่อต้องการนำภาชนะเข้า-ออก 8. มีระบบการกระจายความร้อนของอากาศภายในตู้เป็นแบบ APT. line® (Advanced Preheating Chamber Technology) หรือดีกว่า และระบบการหมุนเวียนของอากาศภายในตู้เป็นแบบ Natural convection 9. โครงสร้างตู้เป็นแบบ 2 ชั้น โดยชั้นนอกเป็นโพรงอากาศ ชั้นในเป็นวัสดุทำจากวัสดุที่สามารถลดการสูญเสียความร้อนที่แผ่ออกมานอกตู้ได้เป็นอย่างดี มีผลทำให้ผนังตู้ด้านนอกไม่ร้อนจนเกินไป 10. สามารถปรับการถ่ายเทของอากาศระหว่างภายในตู้และภายนอกตู้ได้โดยผ่านการตั้งค่าที่หน้าจอซึ่งอยู่ด้านหน้าเครื่อง (Electromechanical) และมีท่อระบายอากาศ (Exhaust duct) อยู่ด้านหลังเครื่อง 11. ตัวเครื่องภายนอกทำจากเหล็กเคลือบสี ชนิดที่สามารถทนรอยขูดขีดได้ 12. ประตูตู้ทำด้วยเหล็กเคลือบสีกันสนิมชนิดเดียวกับตัวเครื่องแบบ 1 บาน 13. มีระบบตัดไฟเมื่ออุณหภูมิสูงเกิดค่าความปลอดภัย 14. เป็นเครื่องมือที่ผลิตได้ตามมาตรฐาน CE, EN 61010-2-010:2003 15. ใช้แรงดันไฟฟ้า 220 - 240 โวลต์ 50 ไซเคิล (Hz) 16. เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรปหรืออเมริกาหรือญี่ปุ่น 17. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี	
8.	ชุดอุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้าแบบพกพา จำนวน 1 ชุด ราคาต่อหน่วย 320,000 บาท รายละเอียดดังนี้ 1. มีค่าศักย์ไฟฟ้าใช้งานในช่วง ±2.048 โวลต์ 2. มีค่าศักย์ไฟฟ้าในการแยกเท่ากับ 1 มิลลิโวลต์ 3. มีค่ากระแสไฟฟ้าใช้งานในช่วง ±200 μV 4. มีค่ากระแสไฟฟ้าสำหรับตรวจวัดอยู่ในช่วง 2 nA – 200 μA (6 ช่วงการใช้งาน) 5. มีค่ากระแสไฟฟ้าในการแยกเท่ากับ 0.05 % ของช่วงของค่ากระแสไฟฟ้าที่วัด 6. ระบบไฟใช้เป็น 5 V DC/ 45 mA max. (USB) 7. ระบบเชื่อมต่อชนิด Mini USB 8. สามารถวัดกระแสไฟฟ้าด้วยเทคนิคดังนี้ 8.1 โวลแทมเมทรีแบบวัดศักยภาพระหว่างขั้วไฟฟ้าทำงานและอ้างอิงขั้วชนิดกวาดเป็นเส้นตรง (Linear sweep voltammetry; LSV) 8.2 ไซคลิกโวลแทมเมทรี (Cyclic voltammetry; CV) 8.3 สแควร์เวฟโวลแทมเมตรี (Square wave voltammetry; SWV) 8.4 ดิฟเฟอร์เรนเชียสพัลส์ (Differentialpulse voltammetry; DPV)	ราคารวม 320,000 บาท

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	8.5 แอมเพอโรเมทรี (Amperometry) 8.6 พัลส์แอมเพอโรเมทรี (Pulse Amperometry) 9. มีโปรแกรม PSTAT เพื่อทำการควบคุมและสั่งงานเครื่อง พร้อมทั้งทำการเขียนกราฟผลการทดลองและหาค่าผลการทดลองออกมาได้ (สั่งงานผ่านคอมพิวเตอร์ PC or Notebook) 10. ใช้งานร่วมกับอิเล็กโทรดแบบใช้แล้วทิ้งชนิดสกรีนพริ้น (Screen-printed electrode; SPE) ซึ่งเป็นหัววัดชนิด 3 อิเล็กโทรด เคลือบบนผิวของเซรามิก โดยมี 10.1 หัววัดทำงาน (working electrode) ที่สามารถเลือกชนิดของวัสดุ คือ คาร์บอน (carbon) ทอง (gold) และแพลททินัม(platinum) 10.2 หัวอ้างอิง (reference electrode) ซึ่งเป็นวัสดุเงิน (silver) 10.3 หัววัดเทียบ (auxiliary electrode) ซึ่งเป็นคาร์บอน 11. อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ 11.1 อิเล็กโทรดแบบขั้วสกรีนพริ้นชนิดกลาสซี่คาร์บอน (SPE. GCE) จำนวน 30 ชิ้น 11.2 อิเล็กโทรดแบบขั้วสกรีนพริ้นชนิดทอง (SPE. Gold) จำนวน 30 ชิ้น 11.3 อิเล็กโทรดแบบขั้วสกรีนพริ้นชนิดแพลททินัม(SPE. Platinum) จำนวน 15 ชิ้น 11.4 กระเป๋าพลาสติก สำหรับใช้แบบพกพาจำนวน 1 ใบ 11.5 สายเคเบิลสำหรับเสียบอิเล็กโทรด จำนวน 1 เส้น 11.6 บีกเกอร์พลาสติก ขนาดพกพา จำนวน 1 ชิ้น 11.7 ขั้วไฟฟ้าช่วย (Pt Counter Electrode) จำนวน 1 ชิ้น 11.8 ขั้วไฟฟ้าอ้างอิง (Ag/AgCl) จำนวน 1 ชิ้น 11.9 สารละลายอิเล็กโทรไลต์KCL, 250 มล. จำนวน 1 ขวด 11.10 ชุดขาตั้งพร้อมเสาหัว จำนวน 1 ชิ้น 11.11 ครอบบีกเกอร์สำหรับแขวนอิเล็กโทรด จำนวน 1 ชิ้น 11.12 บีกเกอร์ชนิดแบทเชลล์ ขนาด 20-90 มล. จำนวน 1 ชิ้น 11.13 คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ค สำหรับควบคุมการทำงาน จำนวน 1 เครื่อง 12. เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรปหรืออเมริกาหรือญี่ปุ่น 13. รับประกันคุณภาพ 1	
9.	เตาให้ความร้อนสำหรับการวิเคราะห์ค่าซีโอดี จำนวน 1 เครื่องราคาต่อหน่วย 84,000 บาท รายละเอียดดังนี้ 1. เป็นเตาให้ความร้อนแก่หลอดตัวอย่างสำหรับตรวจวิเคราะห์ COD, TOC, Total Chromium, Total Nitrogen, Total Phosphate, Trihalogenmethane, โลหะ (Metal) และโลหะหนัก เช่น แคดเมียม, ทองแดง, เหล็ก, นิกเกิล และสังกะสี เป็นต้น 2. ลักษณะของเตาแบ่งเป็น 2 บล็อก ซึ่งสามารถทำงานได้อิสระจากกัน สามารถบรรจุหลอดทดลองขนาด 16 มม. ได้จำนวน 30 หลอดแบ่งเป็นบล็อกละ 15 หลอด 3. สามารถเลือกตั้งเวลาได้ตั้งแต่ 0–480 นาทีและสามารถตั้งอุณหภูมิได้อิสระในแต่ละบล็อก โดยทำอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 37–165 ^{0}C ที่ความเสถียรไม่น้อยกว่า (Temperature	ราคารวม 84,000 บาท

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	Stability) ±2^{0}C 4. มีโปรแกรมมาตรฐาน (Stored Program) ในการใช้งาน 14 โปรแกรมโดยมีโปรแกรมสำหรับ COD, TOC, โปรแกรมสำหรับอุณหภูมิ 100 ^{0}C, 105 ^{0}C, 150 ^{0}C และ 165 ^{0}C 5. ผู้ใช้งานสามารถสร้าง User Program เพิ่มเติมได้ 3 โปรแกรม โดยสามารถตั้งชื่อ , เวลา และอุณหภูมิ ได้ตามต้องการ 6. ตัวเครื่องใช้เวลาในการทำอุณหภูมิจาก 20^{0}C จนกระทั่งถึง 150^{0}C ไม่เกิน15 นาที 7. เมื่อใช้โปรแกรมวิเคราะห์ซีโอดี ตัวเครื่องจะทำการตัดอุณหภูมิอัตโนมัติเมื่อครบเวลา 2 ชั่วโมง และเมื่ออุณหภูมิลดลงถึง 120^{0}C จะมีการเตือนให้ผู้ทดลองนำหลอดออกจากตัวเครื่องเพื่อลดปัจจัยเสี่ยงจากความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกรณีที่มีการรั่วซึมของสารเคมี 8. หน้าจอ LCD จะแสดงอุณหภูมิ และเวลาของการทำงานอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังมีสัญลักษณ์แสดงบนหน้าจอ เพื่อบอกสถานะของ Heating Block อีกด้วย โดยสามารถปรับความคมชัด (Contrast) ของหน้าจอได้ 9. มี Error Message แสดงบนหน้าจอ เมื่อเกิดการผิดพลาดของการทำงาน 10. สามารถเลือกการใช้งานได้ในภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ 11. มีฝาครอบบริเวณเตาให้ความร้อน (Protective Lid) พร้อมฉนวนกันความร้อนบริเวณผิวหน้าของอุปกรณ์ 12. ตัวเครื่องมีสัญญาณเสียงเตือนเพื่อบอกสถานะของการทำงาน 13. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการควบคุมมาตรฐานความปลอดภัย CE, GS, cTUVus 14. ใช้กับไฟฟ้าขนาด 100-240 V., 50/60 Hz 15. เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรปหรืออเมริกาหรือญี่ปุ่นซึ่งผลิตจากโรงงานที่ได้การรับรองมาตรฐาน ISO9001 16. รับประกันคุณภาพ 1 ปี	
10.	ตู้เก็บสารตัวอย่างและสารมาตรฐานควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 2 เครื่อง ราคาต่อหน่วย 40,000 บาท รายละเอียดดังนี้ 1. มีเทคโนโลยีอินเวอร์เตอร์ ประหยัดพลังงานสูงสุด (Inverter) 2. ระบบทำความเย็นแบบพัดลมคู่ ซึ่งสามารถทำความเย็นแยกอิสระระหว่างช่องแช่เย็นและช่องแช่แข็ง (Dual Fan Cooling) 3. ควบคุมอุณหภูมิและรักษาความเย็นให้คงที่โดยอัตโนมัติ 4. มีระบบกำจัดกลิ่นและแบคทีเรีย 5. ขนาดไม่น้อยกว่า 20 คิว 6. จอแสดงผล LED พร้อมฟังก์ชั่นควบคุมการทำงานแบบใช้งานง่าย 7. ระบบกระจายลมเย็นด้านหน้าในช่องแช่เย็น เย็นทั่วถึง 8. รับประกันคุณภาพ 1 ปี	ราคารวม 80,000 บาท
11.	เครื่องระเหยแบบสุญญากาศ จำนวน 1 ชุด ราคาต่อหน่วย 180,000 บาท **รายละเอียดดังนี้** 1. ตัวเครื่องประกอบด้วยชุดเครื่องแก้วสำหรับกลั่นระเหยแบบแกนตั้งตรง (Vertical) 2. มอเตอร์สำหรับหมุนชุดขวดแก้วใส่สารตัวอย่างเป็นแบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC brushless	ราคารวม 180,000 บาท

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	motor) 3. มอเตอร์มีความเร็วในการหมุนขวดใส่ตัวอย่างในช่วง 20-280 รอบต่อนาที 4. หน้าจอแสดงผลเป็นแบบตัวเลขขนาดใหญ่สะดวกในการอ่านค่า (Largedigital LCD screen display)และแสดงค่าของอุณหภูมิ,ความเร็วรอบในการหมุนและระบบจับเวลาเวลาการหมุน 5. สามารถตั้งเวลาในการหมุนขวดแก้วใส่สารตัวอย่างได้ตั้งแต่ 1-999 นาที 6. มีระบบหมุนขวดแก้วย้อนกลับทิศทางได้ (reversible direction of rotation) 7. ชุดเครื่องแก้วกลั่นระเหยมีพื้นที่ทำความเย็นไม่น้อยกว่า 1,500 ตารางเซนติเมตร 8. ส่วนที่จับยึดขวดแก้วใส่สารตัวอย่างมีระบบป้องกันสารเคมี 2ชั้น(Chemical-resistant double PTFE system) พร้อมระบบสปริงที่ถูกออกแบบให้ล็อคระหว่างหัวของเครื่องและขวดแก้วใส่สารตัวอย่างได้สนิท (patented pressure spring provide excellent sealing) 9. กรณีไฟฟ้าดับ มอเตอร์จะยกขวดแก้วใส่สารขึ้นจากอ่างให้ความร้อนอัตโนมัติ 10. อ่างให้ความร้อนสามารถใช้ได้กับน้ำและเมื่อต้องการอุณหภูมิสูงกว่า 100°C สามารถใช้กับน้ำมันได้ 11. อ่างให้ความร้อนสามารถใช้งานในช่วงตั้งแต่ อุณหภูมิห้องถึง 180°C 12. ค่าความแม่นยำในการให้ความร้อนของตัวอ่าง(Heat control Accuracy) $\pm$ 1°C 13. สามารถใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์ได้โดยผ่านช่อง USB 14. อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการใช้งานอยู่ในช่วง 5-40 °C 15. ความชื้นที่เหมาะสมกับการใช้งานอยู่ในช่วง 80% 16. ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตราฐานDIN EN60529(IP20) 17. ใช้ไฟฟ้า 200-240 โวลต์ 18. รับประกันคุณภาพ 1 ปี	

ผู้ออกรายละเอียด

1. ..... ธัญวลัย .....

(นางธัญวลัย รัศธนันกิจจ์)

2. .....

(นายวราวุฒิ ดวงศิริ)

3. .....

(นายโกสินทร์ ทีปรักษพันธ์)