รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ประจำปีงบประมาณ 2556

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	หมายเหตุ
1	<u>ครุภัณฑ์การศึกษา</u> <u>คณะวิศวกรรมศาสตร์</u> **1. เครื่องกวนสารแบบให้ความร้อน (Hotplate and Magnetic Stirrer)**	1 เครื่อง	**1. เครื่องกวนสารแบบให้ความร้อน (Hotplate and Magnetic Stirrer)** คุณสมบัติเฉพาะ 1. เป็นเตาให้ความร้อนพร้อมแท่นกวนสารที่ใช้คู่กับแท่งกวนแม่เหล็ก (Magnetic Bar) 2. ตัว plate ด้านบนเคลือบด้วย ceramic มีความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีและง่ายต่อการทำความสะอาด 3. ตัว ceramic เคลือบสีขาวเพื่อง่ายต่อการสังเกตการเปลี่ยนแปลงของสารละลาย 4. มีปุ่มปรับอุณหภูมิ และความเร็วรอบแบบหมุน แสดงผลของอุณหภูมิและความเร็วรอบเป็นแบบสเกล หรือดิจิตอล โดยปุ่มทั้งสองต้องทำงานแยกกัน และต้องแยกออกจากปุ่มเปิด / ปิด เครื่อง 5. สามารถควบคุมอุณหภูมิสูงสุด ได้ไม่น้อยกว่า 350 °C 6. สามารถควบคุมความเร็วรอบการหมุน ได้ตั้งแต่ 100 ถึงไม่น้อยกว่า 1200 รอบต่อนาที (RPM) 7. มีการควบคุมการทำงานแบบ Electronic Controller ให้การทำงานที่นิ่งและคงที่ 8. มีระบบควบคุมอุณหภูมิแบบ SCR หรือเทียบเท่า 9. มอเตอร์ที่ใช้เป็นชนิด Shade Pole หรือชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า เพื่อช่วยให้สามารถควบคุมการทำงานที่ความเร็วรอบต่ำๆ ให้คงที่ได้ 10. มีขนาดของแผ่นใช้ความร้อน (กว้าง x ยาว) ไม่น้อยกว่า 300 x 300 มิลลิเมตร หรือมีพื้นที่โดยรวมของแผ่นให้ความร้อนที่มีขนาดเทียบเท่า 11. ชุดให้ความร้อน มีกำลังไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 630 วัตต์ 12. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน 13. รองรับระบบไฟฟ้าของประเทศไทย โดยไม่ต้องมีระบบปรับแต่ง 14. รับประกันอย่างน้อย 1 ปี 15. มีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง	

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ประจำปีงบประมาณ 2556

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	หมายเหตุ
	<u>ครุภัณฑ์การศึกษา</u> <u>คณะวิศวกรรมศาสตร์</u>			
2	**เครื่องเขย่าแบบควบคุม (Shaking Incubator)**	1 เครื่อง	**เครื่องเขย่าแบบควบคุมอุณหภูมิ (Shaking Incubator)** **คุณลักษณะเฉพาะ** 1. สามารถวางขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 25 ขวดในเวลาเดียวกัน 2. กำลังของเครื่องทำความร้อนไม่น้อยกว่า 2.5 กิโลวัตต์ 3. สามารถปรับอุณหภูมิการทำงานในช่วง +5 °C หรือต่ำกว่า ถึงไม่น้อยกว่า +60 °C ได้ 4. ความละเอียดในการปรับอุณหภูมิ ไม่เกิน ± 0.5 °C 5. ค่าความถูกต้องของอุณหภูมิไม่น้อยกว่า ± 0.1 °C 6. สามารถปรับความเร็วในการเขย่าในช่วง 20 ถึงไม่น้อยกว่า 250 ครั้ง ต่อนาที ได้ 7. ช่วงการเขย่าไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร 8. สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้ากับประเทศไทยได้โดยไม่ต้องติดตั้งระบบแปลงไฟฟ้าเพิ่มเติม 9. ควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบ Digital PID Control หรือระบบอื่นที่มีคุณสมบัติสูงกว่า ซึ่งสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ถูกต้องและสม่ำเสมอ 10. ควบคุมการเขย่าด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่มีความแม่นยำในการควบคุมความเร็วรอบสูง และสม่ำเสมอ 11. เมนูควบคุมเป็นชนิด membrane type หรือระบบปุ่มกด เพื่อให้สามารถใช้งานได้ง่าย 12. แสดงผลด้วยหน้าจอ LED หรือ หน้าจอ LCD ดิจิตอลไม่น้อยกว่า 4 หลัก 13. สามารถตั้งเวลาในการทำงานแบบต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 99 ชั่วโมง 14. อุปกรณ์ทำความร้อนทำด้วยวัสดุสเตนเลสสตีลเกรด SUS304 หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติดีกว่า 15. ชั้นวางตัวอย่าง (Spring Rack) ทำจากสเตนเลสสตีล หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า หรือดีกว่า และสามารถใช้กับขวดตัวอย่างได้หลายขนาด ตั้งแต่ 50 ml ถึง 2000 ml และใช้กับชั้นวางหลอดทดลอง (Tube rack) ได้ทุกชนิด 16. ตัวเครื่องภายนอกเคลือบด้วยสีฝุ่น (Powder coated steel) หรือวัสดุอื่นที่มีสามารถป้องกันการผุกร่อนของวัสดุโครงสร้างได้ 17. มีระบบป้องกันเมื่ออุณหภูมิของเครื่องสูงเกินไป (Over temperature protection) 18. มีระบบป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่ว (Over current protection) เพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ประจำปีงบประมาณ 2556

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	หมายเหตุ
			19. มีระบบหยุดการเขย่าอัตโนมัติ เมื่อฝาเครื่องถูกเปิด 20. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย และภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ฉบับ 21. ตัวเครื่องรับประกันไม่น้อยกว่า 3 ปี 22. มีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง	

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ประจำปีงบประมาณ 2556

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	หมายเหตุ
	<u>ครุภัณฑ์การศึกษา</u> <u>คณะวิศวกรรมศาสตร์</u>			
3	เครื่องเขย่าแนวตั้ง (Vorter Mixture)	2 เครื่อง	เครื่องเขย่าแนวตั้ง **คุณลักษณะเฉพาะ** 1. สามารถเขย่าสารละลายด้วยระบบการสั่น (Vibrating) 2. สามารถปรับความเร็วในการเขย่าได้ และปรับความเร็วสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 3000 รอบต่อนาที (rpm) 3. ตัวเครื่องทำด้วยวัสดุที่มีความแข็งแรง และทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี 4. สามารถทำงานได้ทั้งแบบต่อเนื่อง และแบบสัมผัส 5. ได้รับมาตรฐาน CE หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า 6. รองรับระบบไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย 220 โวลท์ 50 เฮิร์ท 7. รับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี 8. มีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง	

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ประจำปีงบประมาณ 2556

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	หมายเหตุ
	<u>ครุภัณฑ์การศึกษา</u> <u>คณะวิศวกรรมศาสตร์</u>			
4	เครื่องวัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2 Meter)	1 เครื่อง	**เครื่องวัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2 Meter)** **คุณลักษณะเฉพาะ** 1. สามารถวัดค่าคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีค่าความเข้มข้นระหว่าง 0 ถึง 4000 ppm หรือสูงกว่าได้ 2. มีระบบบันทึกข้อมูล (Data Logger) ด้วยการ์ด (SD Card) 3. สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ได้ด้วยสารเชื่อมต่อ USB 4. ความละเอียดในการอ่านค่า (Resolution) ไม่สูงเกินกว่า ± 1 ppm 5. มีฟังก์ชัน Hold เพื่ออ่านค่า 6. จอแสดงผล LCD 7. ความถูกต้องในการอ่านค่า (Accuracy) ไม่สูงเกินกว่า ±3% 8. สามารถทำงานในช่วงอุณหภูมิ 5oC ถึง 50oC หรือกว้างกว่าได้ 9. เวลาในการทำงานไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมงเมื่อใช้แบตเตอรี 10. มีระบบไฟฟ้ากระแสตรง (AC adapter) เพื่อรองรับการทำงานเป็นเวลานานได้ 11. มีระบบเตือนเมื่อเวลาในการใช้งานแบตเตอรีเหลือน้อย 12. รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี 13. มีคู่มือการทำงานทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ 14. มีกระเป๋าบรรจุเพื่อพกพา 15. มีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต	

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ประจำปีงบประมาณ 2556

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	หมายเหตุ
5	<u>ครุภัณฑ์การศึกษา</u> <u>คณะวิศวกรรมศาสตร์</u> **เครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermo Couple)**	1 ชุด	**เครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermo Couple) ประกอบด้วย** **1.1 เครื่องวัดอุณหภูมิช่วงอุณหภูมิสูงกว่า 350°C จำนวน 1 เครื่อง** **คุณลักษณะเฉพาะ** 1. ช่วงการวัด -50 to +850 °C หรือสูงกว่า 2. หน่วยการวัด °C เป็นหลัก และสามารถเปลี่ยนเป็นหน่วย °F หรือ K ได้ 3. ค่าความถูกต้อง ± 0.5 °C (-40 ถึง -20 °C), ± 0.2 °C (-20 ถึง +70 °C), ± 0.5 °C (+70 ถึง+125 °C), ± 0.4% ของค่าที่วัดได้ (อุณหภูมิสูงกว่า +125°C) หรืออาจมีสมบัติที่ดีกว่าที่ระบุ 4. ค่าความละเอียด ± 0.1°C / °F หรือต่ำกว่า ± 0.1°C / °F 5. ช่วงอุณหภูมิในการใช้งานตัวเครื่อง -20 ถึง +60 °C หรือกว้างกว่า 6. โพรบที่ใช้วัดยาวไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร 7. รับประกันอย่างน้อย 1 ปี **คุณลักษณะเพิ่มเติม** 1. ขนาดเล็ก พกพาง่าย 2. หน้าจอ LCD ขนาดเหมาะสมสามารถอ่านค่าการวัดได้ง่าย และชัดเจน 3. ใช้งานง่ายด้วยปุ่มควบคุมการทำงานไม่เกิน 2 ปุ่มกด 4. ได้รับการรับรองคุณภาพสินค้าตามมาตรฐาน HACCP/EN 13485 หรือเทียบเท่า 5. ได้รับการรับรองคุณสมบัติการป้องกันน้ำ และฝุ่น ระดับ class IP67 หรือสูงกว่า 6. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ 7. มีกระเป๋าสำหรับเก็บตัวเครื่อง	

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	หมายเหตุ
			1.2 เครื่องวัดอุณหภูมิพกพาแบบปากกา จำนวน 5 เครื่อง **คุณลักษณะเฉพาะ** 1. ช่วงการวัด -50 to +250 °C หรือกว้างกว่า 2. หน่วยการวัด °C เป็นหลัก และสามารถเปลี่ยนเป็นหน่วย °F หรือ K ได้ 3. ค่าความถูกต้อง ± 2.0 °C (-50 ถึง +20 °C), ± 1.0 °C (-20 ถึง +100 °C), ± 2.0 °C (อุณหภูมิสูงกว่า +100°C) หรืออาจมีสมบัติที่ดีกว่าที่ระบุ 4. ค่าความละเอียด ± 0.1°C / °F หรือต่ำกว่า ± 0.1°C / °F 5. ช่วงอุณหภูมิในการใช้งาน -20 ถึง +60 °C หรือกว้างกว่า 6. โพรบที่ใช้วัดยาวไม่น้อยกว่า 75 มิลลิเมตร 7. รับประกันอย่างน้อย 1 ปี **คุณลักษณะเพิ่มเติม** 1. มีปุ่มหยุดแสดงค่าสุดท้ายได้ 2. ขนาดเล็ก พกพาง่าย น้ำหนักไม่เกิน 150 กรัม 3. หน้าจอ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร เพื่อให้สามารถอ่านค่าการวัดได้ง่าย 4. ใช้งานง่ายด้วยปุ่มควบคุมการทำงานไม่เกิน 3 ปุ่มกด 5. มีระบบปิดเครื่องได้เองเมื่อไม่ได้ใช้งาน	

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ประจำปีงบประมาณ 2556

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	หมายเหตุ
	<u>ครุภัณฑ์การศึกษา</u>			
	<u>คณะวิศวกรรมศาสตร์</u>			
6	เครื่องวัดโออาร์พี	2 เครื่อง	**เครื่องวัดโออาร์พี (Oxidation-Reduction Potential,ORP)**	
	(Oxidation-Reduction Potential,ORP)		**คุณสมบัติเฉพาะ**	
			1. สามารถวัดค่าโออาร์พีได้ในช่วง -2000 ถึง + 2000 mV และมีค่าความถูกต้องไม่เกิน ± 1 mV	
			2. ค่าความละเอียดไม่เกิน ± 0.8%	
			3. มีหน้าจอ LCD ขนาดใหญ่ อ่านค่าได้ง่าย	
			4. เวลาในการอ่านค่า (Sampling Time) ไม่เกิน 0.5 วินาที	
			5. แบตเตอรรีสามารถใช้งานได้ต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมง	
			6. มีระบบเชื่อมต่อกระแสไฟฟ้า (AC Adaptor) สำหรับการใช้งานเป็นระยะเวลานาน	
			7. มีคู่มือการใช้งานทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ	
			8. รับประกันอย่างน้อย 1 ปี	
			9. มีเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต	
			คุณสมบัติเพิ่มเติม	
			1. ตัวเครื่องมาพร้อมสารบัฟเฟอร์ (Buffer) 228 mV	

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ประจำปีงบประมาณ 2556

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	หมายเหตุ
7	<u>ครุภัณฑ์การศึกษา</u> <u>คณะวิศวกรรมศาสตร์</u> โต๊ะวางเครื่องชั่ง	1 โต๊ะ	โต๊ะวางเครื่องชั่ง **คุณลักษณะเฉพาะ** 1. ตัวโต๊ะหล่อด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก เคลือบด้วยหินขัดหรือหินชนิดอื่น ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า 2. มีความหนาไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร ด้านบนโต๊ะปูด้วยหินแกรนิต หรือหินชนิดอื่น ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า และมีขนาดความกว้าง ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 80 มิลลิเมตร และความหนา ไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร 3. ขาโต๊ะหล่อด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กเคลือบด้วยหินขัดหรือหินชนิดอืน ทีมีคุณสมบัติเทียบเท่าเช่นเดียวกับตัวโต๊ะ โดยอาจเป็นชิ้นเดียวกันกับตัวโต๊ะ หรือแยกชิ้นกันก็ได้ ในกรณีขาโต๊ะแยกจากตัวโต๊ะ และขาโต๊ะทั้ง 2 ไม่ยึดติดกัน ขาโต๊ะทั้ง 2 ข้าง จะต้องยึดติดกันด้วยท่อเหล็กชุบสังกะสี (Zinc) พ่นสีกันสนิม ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว 4. ขนาดตัวโต๊ะเมื่อประกอบแล้วจะต้องมีขนาด (กว้าง ×ยาว×สูง) ไม่น้อยกว่า 50 ×80×75 เซนติเมตร	