

ร่างขอบเขตของงาน
สำหรับการจัดซื้อ ชุดปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดิน/น้ำเพื่อการเกษตร
ตำบลหินกอง อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน ๑ ชุด

๑. ความเป็นมา

น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต เช่น มนุษย์ สัตว์และพืชต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งมนุษย์ซึ่งมีการใช้น้ำเป็นปัจจัยหลักในกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น การอุปโภค การบริโภค การเกษตรกรรม การอุตสาหกรรม การชลประทาน การคมนาคมขนส่ง การกีฬาและด้านอื่น ๆ ซึ่งโครงการนี้จะเน้นไปที่น้ำเพื่อการเกษตรทั้งด้านปริมาณและคุณภาพซึ่งน้ำเป็นปัจจัยหลักสำหรับการเพาะปลูกพืช การปลูกพืชจึงต้องให้ได้รับน้ำอย่างเพียงพอและเหมาะสมตามระยะเวลาที่ต้องการ สภาพการปลูกพืชที่อาศัยน้ำฝนตามฤดูกาลเพียงอย่างเดียว อาจมีโอกาที่พืชจะขาดน้ำในระยะใดระยะหนึ่งได้มาก เช่น เมื่อประสบกับปัญหาฝนทิ้งช่วงจนพืชขาดน้ำรุนแรงจนกระทั่งตายได้ หรือหากฝนตกมากเกินไปจนทำให้เกิดน้ำท่วมขังจนต้นพืชเหี่ยวเฉาเนื่องจากรากขาดอากาศจนกระทั่งตายได้เช่นกัน ดังนั้นปริมาณให้กับพืชอย่างเพียงพอจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้ดินมีความชุ่มชื้นเหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของพืช นอกจากนี้ด้านปริมาณน้ำแล้วในเรื่องของคุณภาพน้ำก็มีความสำคัญเช่นกัน เพราะน้ำหลังการทำเกษตร หรือการปล่อยออกมาจากครัวเรือนนั้นจะมีการปนเปื้อนสิ่งสกปรก สิ่งมีผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นเพื่อเป็นการตรวจวัดทางด้านปริมาณน้ำที่เหมาะสมต่อการเกษตร แหล่งน้ำและคุณภาพน้ำบริเวณโดยรอบ จึงจำเป็นต้องมีชุดปฏิบัติการสำหรับวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดิน/น้ำเพื่อการเกษตร เพื่อรองรับการเรียนการสอนการทำงานวิจัย จึงจำเป็นอย่างยิ่งในการจัดซื้อชุดเครื่องมือดังกล่าว

๒. วัตถุประสงค์

เพื่อใช้ในการศึกษาวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดิน/น้ำเพื่อการเกษตร ตำบลหินกอง อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- ๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- ๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๔. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (ตามเอกสารแนบ)

๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

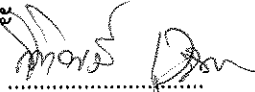
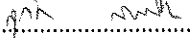

๗. วงเงินในการจัดหา

เป็นจำนวนเงิน ๖๗๖,๕๐๐ บาท (หกแสนเจ็ดหมื่นหกพันห้าร้อยบาทถ้วน)

๘. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. นายกิติพงษ์	เวชกามา	ประธานกรรมการ	
๒. นางสาวสุกัญญา	ลาภกระโทก	กรรมการ	
๓. นายสรายุทธ	ทดนาที	กรรมการและเลขานุการ	

ลงชื่อ (ผู้อนุมัติ)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
สำหรับการจัดซื้อ ชุดปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดิน/น้ำเพื่อการเกษตร
ตำบลหินกอง อำเภอสวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน ๑ ชุด

๑. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. เครื่องวัดค่าความเป็นกรด - ด่าง แบบตั้งโต๊ะ จำนวน ๑ เครื่อง คุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

๑.๑ เป็นเครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า และค่าอุณหภูมิได้ ชนิดตั้งโต๊ะ

๑.๒ ความสามารถในการวัด ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) มีดังนี้

๑.๒.๑. วัดได้ในช่วง -๒.๐๐ ถึง ๑๖.๐๐

๑.๒.๒. ค่าความถูกต้องในการวัด (accuracy) + ๐.๐๑

๑.๒.๓. มีความละเอียดในการวัด (resolution) ๐.๐๑

๑.๓. ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (mV)

๑.๓.๑. วัดได้ในช่วง -๒๐๐๐ ถึง ๒๐๐๐

๑.๓.๒. ค่าความถูกต้องในการวัด (accuracy) +๐.๒ ในช่วงการวัด +๑๙๙.๙๙ mV และ +๒ ในช่วงการวัดที่มากกว่า ๑๙๙.๙๙ mV

๑.๓.๓. มีความละเอียดในการวัด (resolution) ๐.๑ ในช่วงการวัด +๑๙๙.๙๙ mV และ ๑ ในช่วงการวัดที่มากกว่า ๑๙๙.๙๙ mV

๑.๔. ค่าอุณหภูมิ (temperature)

๑.๔.๑. วัดได้ในช่วง ๐ ถึง ๑๐๐ °C

๑.๔.๒. ค่าความถูกต้องในการวัด (accuracy) +๐.๕ °C

๑.๔.๓. มีความละเอียดในการวัด (resolution) ๐.๑ °C

๑.๕. มีระบบชดเชยอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ หรือแบบกำหนดเองในช่วง ๐ ถึง ๑๐๐ °C

๑.๖. มีระบบ buffer recognition ได้ทั้งบัพเฟอร์ในมาตรฐาน USA/NIST

๑.๗. มีระบบเก็บค่าที่วัด (data logging) ที่สามารถบันทึกค่าการวัดได้สูงสุดถึง ๑๐๐ ค่า

๑.๘. ตัวเครื่องได้มาตรฐานรับรองจาก CE, ISO๙๐๐๑:๒๐๐๘

๑.๙. มีฟังก์ชัน hold ค่า เพื่อความสะดวกในการอ่านค่าข้อมูลในการวัด ณ เวลานั้น ๆ

๑.๑๐. หน้าจอแสดงผล LCD ที่สามารถแสดงข้อความเมื่อค่าที่วัดคงที่ได้

๑.๑๑. ใช้งานกับไฟ ๑๐๐/๒๔๐ V ๕๐/๖๐ Hz

๑.๑๒. อุปกรณ์ประกอบ

๑.๑๒.๑. หัววัดความเป็น กรด-ด่าง จำนวนอย่างน้อย ๑ ชิ้น

๑.๑๒.๒. หัววัดอุณหภูมิ จำนวนอย่างน้อย ๑ ชิ้น

๒. เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง แบบพกพา จำนวน ๑ เครื่อง คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- ๒.๑. เป็นเครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ที่เหมาะสำหรับการใช้งาน
- ๒.๒. สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ออกมาเป็นตัวเลขไฟฟ้าผ่านหน้าจอ LCD ตลอดเวลา ที่ทำการวัด
- ๒.๓. ความสามารถในการวัดของเครื่อง ค่าความเป็นกรด-ด่าง ช่วงการวัด ๐.๐ - ๑๔.๐๐ pH ค่าความละเอียด ๐.๑ pH ค่าความถูกต้อง +/- ๐.๑ pH
- ๒.๔. มีโปรแกรมสำหรับปรับเทียบเครื่องแบบ manual สำหรับค่าพีเอชได้ ๒ จุด
- ๒.๕. เครื่องสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในอุณหภูมิ ๐ ถึง ๕๐°C ที่ความชื้นสัมพัทธ์ ๙๕%
- ๒.๖. สามารถทำความสะอาดจุดเชื่อมต่อ (junction) ระหว่างหัววัดได้ด้วยการดึงแถบพลาสติกออกมาจากหัววัด ประมาณ ๑-๒ มม. จะทำให้หัววัดมีสภาพใหม่ทันที
- ๒.๗. อุปกรณ์ประกอบเครื่องมีดังนี้
 - ๒.๗.๑. แบตเตอรี่แบบอัลคาไลน์ ขนาด ๑.๕V จำนวน ๔ ก้อน
 - ๒.๗.๒. สกรูไขควงสำหรับปรับเทียบเครื่อง จำนวน ๑ อัน

๓. เครื่องตรวจวัดคุณภาพน้ำแบบพกพา จำนวน ๑ เครื่อง คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- ๓.๑. เป็นเครื่องมือวัดคุณภาพน้ำ ชนิดภาคสนาม เหมาะสำหรับการทดสอบคุณภาพน้ำใช้ในห้องปฏิบัติการและการทดสอบทางวิทยาศาสตร์
- ๓.๒. เป็นเครื่องมือใช้สำหรับตรวจวัดค่า DO, pH, mV, ค่าความนำไฟฟ้า, TDS, ความเค็ม, ความต้านทาน และอุณหภูมิ
- ๓.๓. หน้าจอแสดงผลเป็นแบบ LCD
- ๓.๔. มีระบบปิดอัตโนมัติเมื่อไม่ได้ใช้งาน
- ๓.๕. ตัวเครื่องกันน้ำได้

๔. เครื่องวัดสี จำนวน ๑ เครื่อง คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- ๔.๑. เป็นเครื่องมือใช้สำหรับตรวจวัดสีของน้ำ ใช้ในน้ำดื่มและน้ำเสีย ซึ่งสีของน้ำอาจบ่งชี้ว่ามีสารที่ไม่พึงประสงค์และเป็นอันตราย
- ๔.๒. หน่วยวัดเป็น PCU (platinum cobalt units) ย่านการวัด ๐-๕๐๐ PCU
- ๔.๓. มีค่าความละเอียดอย่างน้อย ๕ PCU
- ๔.๔. ค่าความแม่นยำที่ ๒๕ องศาเซลเซียส ± ๑๐ PCU

๕. เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า แบบพกพา จำนวน ๑ เครื่อง คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- ๕.๑. เป็นเครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า แบบพกพา ใช้สำหรับตรวจสอบค่าการนำไฟฟ้าในน้ำได้อย่างรวดเร็ว
- ๕.๒. มีค่าการวัดในช่วง ๐-๑๙.๙๙ mS/cm ด้วยค่าความถูกต้อง $\pm ๒\%$
- ๕.๓. มีฟังก์ชัน Automatic Temperature Compensation (ATC) ๐ to ๕๐ °C
- ๕.๔. จอ LCD ขนาดใหญ่สำหรับการอ่านค่าที่ง่าย

๖. เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า แบบตั้งโต๊ะ จำนวน ๑ เครื่อง คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- ๖.๑. เป็นเครื่องที่สามารถวัดค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายชนิดตั้งโต๊ะ จอแสดงผลเป็นแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๔.๓ นิ้ว (๔.๓" segmented LCD)
- ๖.๒. ความสามารถในการวัดตัวเครื่อง
 - ๖.๒.๑. สามารถวัดค่า conductivity ตั้งแต่ ๐.๐๑ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ถึง ๒๐๐ mS/cm ค่าการอ่านละเอียดแบบอัตโนมัติ ค่าความถูกต้อง + ๐.๕% of measured value
 - ๖.๒.๒. ตัวเครื่องสามารถวัดค่า TDS (total dissolved solid) ตั้งแต่ ๐.๐๑ mg/L ถึง ๒๐๐ g/L ค่าความถูกต้อง + ๐.๕% of measured value
 - ๖.๒.๓. ตัวเครื่องสามารถวัดค่าอุณหภูมิ ตั้งแต่ ๐ $^{\circ}\text{C}$ ถึง ๑๐๐ $^{\circ}\text{C}$ (เมื่อเลือกใช้หัววัดอุณหภูมิที่เหมาะสม) ละเอียดอย่างน้อย ๐.๑ $^{\circ}\text{C}$ ค่าความถูกต้อง + ๐.๕ $^{\circ}\text{C}$
- ๖.๓. มีระบบการอ่านจุดยุติได้อย่างน้อย ๒ แบบ ได้แก่ ระบบ auto และระบบ manual พร้อมสัญลักษณ์ตัวหนังสือแสดงสถานะที่ตั้งไว้ที่จอแสดงผล
- ๖.๔. มีเสียงเตือนเมื่อสิ้นสุดการทำงาน (acoustic endpoint signal)
- ๖.๕. มีระบบทดสอบความผิดพลาดของเครื่อง (self-diagnosis) ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้เพื่อตรวจสอบตัวเครื่องได้ด้วยตัวเอง โดยมีข้อความบอกว่าทดสอบผ่านหรือไม่เมื่อทดสอบเสร็จ
- ๖.๖. สามารถเลือกปรับค่าอุณหภูมิแบบเส้นตรง (linear temperature correction coefficient) ได้ตั้งแต่ ๐.๐๐%/ $^{\circ}\text{C}$ -๑๐.๐๐%/ $^{\circ}\text{C}$
- ๖.๗. สามารถเลือกปรับค่า reference temperature ได้ ๒ อุณหภูมิ คือที่ ๒๐ $^{\circ}\text{C}$ และ ๒๕ $^{\circ}\text{C}$
- ๖.๘. สามารถเลือกปรับค่า TDS factor ตั้งแต่ ๐.๔-๑.๐๐ ได้
- ๖.๙. มีแขนจับยึด electrode ที่สามารถเลื่อนขึ้น - ลง ในแนวตั้ง สามารถเลือกติดตั้งได้ทั้งด้านซ้ายและด้านขวาของเครื่อง
- ๖.๑๐. ตัวเครื่องทำมาจากวัสดุโพลีเมอร์ แบบ ABS ซึ่งทนต่อแรงกระแทกได้ดีหรือทำจากวัสดุที่มี คุณสมบัติเทียบเท่า
- ๖.๑๑. ใช้ไฟขนาด ๑๐๐-๒๔๐ $\text{V}/๕๐-๖๐ \text{ Hz}$

๗. เครื่องวัดความขุ่น จำนวน ๑ เครื่อง คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- ๗.๑. เป็นเครื่องมือวิเคราะห์หาค่าความขุ่นในตัวอย่าง เหมาะกับการใช้งานภาคสนามและห้องปฏิบัติการ
- ๗.๒. สามารถเลือกค่าต่างๆ ด้วยระบบกดสัมผัส โดยแสดงค่าออกมาเป็นตัวเลขไฟฟ้าแบบ LCD
- ๗.๓. ความสามารถของเครื่องในการวัด ๐ - ๕๐๐ NTU
- ๗.๔. ค่าความละเอียด ๐.๑ NTU

๘. เครื่องวัดความเค็ม จำนวน ๑ เครื่อง คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- ๘.๑. เป็นเครื่องวัดค่าความเค็ม แบบพกพา ใช้สำหรับตรวจสอบค่าความเค็มในตัวอย่างน้ำ
- ๘.๒. หน้าจอ ๒ แสดงค่าความเค็มและอุณหภูมิ
- ๘.๓. สามารถเลือกหน่วยวัดอุณหภูมิได้ C/F
- ๘.๔. ปุ่มกด กันน้ำได้
- ๘.๕. มีระบบชดเชยค่าความผิดพลาดเนื่องจากอุณหภูมิ
- ๘.๖. ช่วงการวัดความเค็ม ๑.๐ ถึง ๗๐.๐ ppt (๗%)
- ๘.๗. ความแม่นยำ ๑% FS + ๑ Digit
- ๘.๘. ค่าความละเอียดการวัด ๐.๑ppt

๙. เครื่องวิเคราะห์ไนโตรเจนแบบเจลดาทัล จำนวน ๑ เครื่อง คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- ๙.๑. ชุดกลั่น kjeldahl Extractor ชนิดแก้ว ปริมาตร ๒๕๐ มิลลิลิตร จำนวน ๓ ชุด
- ๙.๒. เตาให้ความร้อนแบบหลุม Heating Mantle จำนวน ๑ ชุด
 - ๙.๒.๑. ใช้สำหรับกลั่นด้วยขวดแก้วกันกลม ขนาดความจุ ๒๕๐ มล. ได้ครั้งละ ๓ หลุม
 - ๙.๒.๒. ตั้งอุณหภูมิสูงสุดได้สูงสุด ๔๕๐ °C
 - ๙.๒.๓. ตัวเครื่องภายนอกทำด้วยเหล็กเคลือบสีกันสนิม
 - ๙.๒.๔. ปุ่มปรับอุณหภูมิ แบบแยกควบคุมแต่ละหลุม

๑๐. เครื่องวัดปริมาณของแข็งแขวนลอย จำนวน ๑ เครื่อง คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- ๑๐.๑. เป็นเครื่องมือสำหรับวัดค่า Total Dissolved Solids ใช้สำหรับวัดปริมาณรวมของแร่ธาตุต่างๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำ
- ๑๐.๒. ช่วงการวัด ๐-๙๙๙๐ ppm (mg/L)
- ๑๐.๓. ความแม่นยำ +/- ๒%
- ๑๐.๔. ค่าความละเอียดการวัด ๐-๙๙๙: ๑ ppm; ๑๐๐๐-๙๙๙๐: ๑๐ ppm

๑๑. เครื่องวัดคลอรีน จำนวน ๑ เครื่อง คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- ๑๑.๑. เป็นเครื่องวัดปริมาณคลอรีนอิสระและคลอรีนรวมทั้งหมดในน้ำ โดยใช้หลักการการดูดกลืนแสง(Colorimetric Method)เหมาะสำหรับใช้งานภาคสนามและห้องปฏิบัติการ
- ๑๑.๒. สามารถเลือกค่าต่างๆ ด้วยระบบสัมผัส โดยแสดงค่าออกมาเป็นตัวเลขไฟฟ้าระบบ LCD
- ๑๑.๓. ความสามารถในการวัดของเครื่อง มีดังนี้
 - ๑๑.๓.๑. ปริมาณคลอรีนอิสระ (Free Chlorine) วัดได้ในช่วง ๐.๐๐ - ๕.๐๐ mg/L ค่าความละเอียด ๐.๐๑ mg/L (ในช่วง ๐.๐๐ ถึง ๓.๕๐ mg/L) และ ๐.๑๐ mg/L (ในช่วงมากกว่า ๓.๕๐ mg/L ๓.๒ ปริมาณคลอรีนรวมทั้งหมด (Total Chlorine) วัดได้ในช่วง ๐.๐๐ - ๕.๐๐ mg/L ค่าความละเอียด ๐.๐๑ mg/L (ในช่วง ๐.๐๐ ถึง ๓.๕๐ mg/L) และ ๐.๑๐ mg/L (ในช่วงมากกว่า ๓.๕๐ mg/L มีแหล่งกำเนิดแสงเป็น Tungsten Lamp)
 - ๑๑.๓.๒. มี Light Detector เป็นแบบ Silicon Photocell ส่องแสงผ่าน Filter ให้ความยาวคลื่นที่ ๕๒๕ nm.

- ๑๑.๔. วิธีการวิเคราะห์ USEPA method ๓๓๐.๕ และ Standard method ๔๕๐๐-Cl G.
- ๑๑.๕. เครื่องมีฟังก์ชันการจับเวลานับถอยหลัง เพื่อความเหมาะสมในการทำปฏิกิริยาระหว่างเคมีและน้ำตัวอย่าง
- ๑๑.๖. ตัวเครื่องสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในอุณหภูมิ ๐ - ๕๐ °C ความชื้นสัมพัทธ์ ๙๕%
- ๑๑.๗. ตัวเครื่องมีระบบปิดตัวเองอัตโนมัติหลังจากไม่ได้ใช้งานนานเกิน ๑๐ นาที ในขณะที่อยู่ในโหมดการวัดค่า และ ๑ ชั่วโมง ในขณะที่อยู่ในโหมดการสอบเทียบ
- ๑๑.๘. มีโปรแกรมสำหรับตรวจสอบค่าการวิเคราะห์เบื้องต้น (Validation Program) ด้วยสารละลายมาตรฐานเพื่อผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้องแม่นยำ
- ๑๑.๙. ตัวเครื่องมีโปรแกรมสำหรับปรับเทียบเครื่อง (Calibration Program) ด้วยสารละลายมาตรฐานโดยสามารถบันทึกวันเวลาที่ทำการสอบเทียบครั้งล่าสุดได้
- ๑๑.๑๐. อุปกรณ์ประกอบเครื่องมีดังนี้
- | | |
|---|--------------|
| ๑๑.๑๐.๑. หลอดแก้วพร้อมฝาปิด | จำนวน ๒ อัน |
| ๑๑.๑๐.๒. แบตเตอรี่ขนาด ๙V | จำนวน ๑ ก้อน |
| ๑๑.๑๐.๓. กระจ่างบรรจุเครื่องมือ | จำนวน ๑ ใบ |
| ๑๑.๑๐.๔. Reagent for ๑๐๐ free chlorine tests | จำนวน ๑ ชุด |
| ๑๑.๑๐.๕. Reagent for ๑๐๐ total chlorine tests | จำนวน ๑ ชุด |

๑๒. เครื่องวัดออกซิเจนในน้ำ จำนวน ๑ เครื่อง คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- ๑๒.๑. เครื่องวัดค่าออกซิเจนละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen Meter) แบบพกพา ที่สามารถใช้ในการวัดค่าออกซิเจนในตัวอย่างน้ำต่างๆ โดยสามารถวัดค่าต่างๆได้ดังนี้
- ๑๒.๑.๑. ค่าออกซิเจนในน้ำ (DO) ได้ในช่วง ๐.๐๐ - ๒๐.๐๐ mg/L โดยมีค่าความแม่นยำ เท่ากับ $\pm ๑.๕\%$
- ๑๒.๑.๒. ค่าความเค็ม (Salinity) ได้ในช่วง ๐.๐ - ๕๐.๐ ppt
- ๑๒.๑.๓. วัดอุณหภูมิได้ในช่วง ๐ ถึง ๕๐ °C โดยมีค่าความละเอียด (Resolution) เท่ากับ ๐.๑ และค่าความแม่นยำ เท่ากับ ± ๐.๕ °C
- ๑๒.๒. ตัวเครื่องมีระบบปรับอุณหภูมิอัตโนมัติ (Automatic Temperature Compensation) เพื่อความสะดวกในการใช้งานในกรณีที่ไม่ได้ใส่โพรบวัดอุณหภูมิ
- ๑๒.๓. หน้าจอแสดงผลเป็น LCD และสามารถแสดงค่าในหน่วย mg/L หรือ ppm
- ๑๒.๔. มีปุ่มสั่งการ ๖ ปุ่ม ที่สามารถใช้ในการตั้งค่าการทำงานในฟังก์ชันต่างๆ ได้แก่ หน่วยการวัด, Calibration, Automatic Barometric, Salinity compensation
- ๑๒.๕. มีปุ่มสำหรับ Hold ค่าเพื่อสะดวกในการจดบันทึกข้อมูล
- ๑๒.๖. มีค่า Barometric Pressure อยู่ในช่วง ๕๐๐-๑๔๙๙ และมีค่าความละเอียดเท่ากับ ๑ mmHg
- ๑๒.๗. ตัวเครื่องมีขนาด (ยาว×กว้าง×สูง) เท่ากับ ๓.๕×๑๔.๖×๗.๐ ซม.
- ๑๒.๘. อุปกรณ์ประกอบ
- ๑๒.๘.๑. โพรบวัดค่าออกซิเจนในน้ำ หัววัดมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง เท่ากับ ๑๖ mm ทำจากวัสดุ Galvanic Probe ซึ่งทนต่อการกัดกร่อนและมีความทนทานในการใช้งาน

- ๑๒.๘.๒. Electrolyte Solution
- ๑๒.๘.๓. Membrane cap จำนวน ๒ ชิ้น
- ๑๒.๘.๔. Protective rubber boot
- ๑๒.๘.๕. ถ่าน AAA จำนวน ๔ ก้อน
- ๑๒.๘.๖. ขวดสำหรับใส่ตัวอย่าง
- ๑๒.๘.๗. กล่องสำหรับใส่เครื่องวัดเพื่อสะดวกในการพกพา

๑๓. เครื่องวัดโออาร์พี จำนวน ๑ เครื่อง คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- ๑๓.๑. เป็นเครื่องทดสอบหาค่า ORP สำหรับตรวจสอบคุณภาพน้ำ
- ๑๓.๒. ตัวเครื่องสามารถกันน้ำได้
- ๑๓.๓. ความสามารถของเครื่องในการวัดในช่วง ± ๙๙๙ mV
- ๑๓.๔. ค่าความละเอียด ๑ mV

๑๔. เครื่องวัดเหล็ก จำนวน ๑ เครื่อง คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- ๑๔.๑. เป็นเครื่องวัดที่ง่ายในการวัดธาตุเหล็กที่มีอยู่ในน้ำ
- ๑๔.๒. ย่านการวัด ๐.๐๐ ถึง ๕.๐๐ ppm (mg/L)
- ๑๔.๓. มีความละเอียดในการวัดอย่างน้อย ๐.๐๑ ppm

๑๕. เครื่องวัดแอมโมเนีย จำนวน ๑ เครื่อง คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- ๑๕.๑. เป็นเครื่องวัดที่ง่ายในการวัดแอมโมเนียที่มีอยู่ในน้ำ
- ๑๕.๒. มีย่านการวัด ๐.๐๐ - ๙.๙๙ ppm ด้วยความแม่นยำ ± ๐.๐๕ ppm
- ๑๕.๓. มีความละเอียดในการวัดอย่างน้อย ๐.๐๑ ppm

๑๖. เครื่องวัดความบริสุทธิ์ของน้ำ จำนวน ๑ เครื่อง คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- ๑๖.๑. เป็นเครื่องมือสำหรับวัดความบริสุทธิ์ของน้ำ
- ๑๖.๒. เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิแบบเปิด
- ๑๖.๓. เซนเซอร์แบบกราไฟท์
- ๑๖.๔. ช่วงการวัด Conductivity ๐.๐ ถึง ๙๙.๙ $\mu\text{S}/\text{cm}$
- ๑๖.๕. ความละเอียด ๐.๑ $\mu\text{S}/\text{cm}$
- ๑๖.๖. ความแม่นยำ $\pm ๒\%$ F.S.
- ๑๖.๗. สอบเทียบแบบ manual ๑ จุด
- ๑๖.๘. ชดเชยอุณหภูมิอัตโนมัติ (ATC)

๑๗. ตู้บ่มปืโอดี จำนวน ๑ เครื่อง คุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

- ๑๗.๑. เป็นตู้ควบคุมอุณหภูมิ โดยควบคุมที่อุณหภูมิ $+2^{\circ}\text{C}$ ถึง $+40^{\circ}\text{C}$ ซึ่งสามารถใช้งานในการหาค่า BOD
- ๑๗.๒. ปรับอุณหภูมิได้ครั้งละ 0.1°C
- ๑๗.๓. ตัวตู้มีฉนวนเพื่อควบคุมอุณหภูมิภายในตู้ให้คงที่
- ๑๗.๔. หน้าจอแสดงผลเป็นแบบ LED ค่าอ่านละเอียดที่ 0.1°C
- ๑๗.๕. ค่าความคลาดเคลื่อนอยู่ที่ $\pm 0.0^{\circ}\text{C}$ ที่อุณหภูมิ 20°C
- ๑๗.๖. ความจุไม่น้อยกว่า ๑๓๕ ลิตร
- ๑๗.๗. ขนาดภายใน (กว้าง x ลึก x สูง) $513 \times 441 \times 702$ มิลลิเมตร
- ๑๗.๘. ขนาดภายนอก (กว้าง x ลึก x สูง) $600 \times 600 \times 815$ มิลลิเมตร
- ๑๗.๙. กุญแจล็อกมีกลไกเพื่อรักษาความปลอดภัย
- ๑๗.๑๐. มีระบบหมุนเวียนอากาศภายในตู้ด้วยพัดลม ๒ ตัว เพื่อช่วยรักษาความสม่ำเสมอของอุณหภูมิให้เท่ากันทั้งตู้
- ๑๗.๑๑. มีชั้นวางแบบปรับระดับได้ ๓ ชั้น
- ๑๗.๑๒. มีเต้าเสียบปลั๊กภายใน ๔ ชุด
- ๑๗.๑๓. ใช้ไฟฟ้า ๒๓๐ volt/๕๐Hz
- ๑๗.๑๔. โรงงานผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน CE และ IEC ๖๑๓๒๖

๑๘. เครื่องวัดอุณหภูมิ จำนวน ๑๐ เครื่อง คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- ๑๘.๑. เป็นเครื่องวัดอุณหภูมิสำหรับวัดอุณหภูมิในตัวอย่างอาหารแบบดิจิตอล
- ๑๘.๒. ช่วงในการวัดอุณหภูมิ: -50 ถึง 300°C
- ๑๘.๓. มีระบบปิดอัตโนมัติเมื่อไม่ได้ใช้งาน
- ๑๘.๔. ความยาวหัววัดอย่างน้อย ๑๓ ซม.

๑๙. เครื่องวัดไนเตรทภาคสนาม จำนวน ๑ เครื่อง คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- ๑๙.๑. หน้าจอแสดงผลเป็นแบบ LCD สามารถสัญลักษณ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการใช้งาน
- ๑๙.๒. ใช้ทฤษฎีการวัดค่าวิธี ion method โดยใช้ ion selective electrode (ISE)
- ๑๙.๓. สามารถทำการคาลิเบรทได้อย่างน้อย ๒ จุด
- ๑๙.๔. สามารถค้างค่าที่วัดได้อัตโนมัติ (auto hold) เพื่อความสะดวกในการอ่านและการบันทึกค่า
- ๑๙.๕. ช่วงในการวัดค่าไนเตรท ๖ ถึง $9,900$ ppm (mg/L)

๒๒.๑๐. มีชั้นวางของทำด้วยสแตนเลสสตีล จำนวน ๑ ชั้น ถอดเข้า-ออก และสามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้

๒๒.๑๑. สามารถตั้งเวลาในการทำงานได้ถึง ๙๙ วัน ๒๓ ชั่วโมง

๒๒.๑๒. ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ โวลท์

๒๓. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิแบบ ๖ หลุม จำนวน ๑ เครื่อง คุณสมบัติเฉพาะดังนี้

๒๓.๑. เป็นอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ สำหรับอุ่นตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ

๒๓.๒. ตั้งอุณหภูมิได้สูงสุด + ๙๕ องศาเซลเซียส

๒๓.๓. มีค่า Temperature fluctuation + ๕ องศาเซลเซียส

๒๓.๔. มีค่า Uniformity + ๕ องศาเซลเซียส

๒๓.๕. มีฝาปิด-เปิดใช้งานแบบ Flat Cover with ring set จำนวน ๖ หลุม

๒๓.๖. ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ โวลท์ ๕๐ เฮิร์ต ๑,๕๐๐ วัตต์

๒. รายละเอียดเงื่อนไขประกอบอื่นๆ

๑. ผู้จำหน่ายมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายเครื่องมือจากผู้นำเข้าโดยตรงเพื่อเป็นหลักประกันว่า บริษัทฯสามารถดูแล และให้บริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ
๒. ผู้จำหน่ายมีคู่มือประกอบการใช้งานและดูแลรักษา จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด
๓. ผู้จำหน่ายมีการอบรมสอนการใช้งานให้แก่ผู้ใช้งานจนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
๔. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๑ ปี

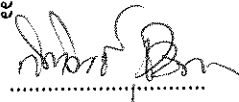

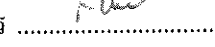
๓. กำหนดส่งมอบ

ภายใน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๔. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. นายกิติพงษ์	เวชกามา	ประธานกรรมการ	
๒. นางสาวสุกัญญา	ลาภกระโทก	กรรมการ	
๓. นายสรายุทธ	ทตนาที	กรรมการและเลขานุการ	

ลงชื่อ (ผู้อนุมัติ)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน