

## รายละเอียดขอบเขตของงาน (Term of Reference : TOR)

### เครื่องวิเคราะห์ปริมาณไอออน

#### ๑. เหตุผลและความจำเป็น

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เป็นองค์กรหลักในการบริหารจัดการและพัฒนาอุตสาหกรรมแร่ อุตสาหกรรมพื้นฐาน และระบบโลจิสติกส์อุตสาหกรรม ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างมีคุณภาพ ด้วยบทบาทและภารกิจหนึ่งของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ การแต่งแร่ และการประกอบโลหกรรม ให้เป็นไปตามกฎระเบียบที่กำหนด พร้อมทั้งการตรวจติดตามคุณภาพสิ่งแวดล้อม เพื่อเฝ้าระวังปัญหามลพิษที่อาจเกิดจากการประกอบการ

สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ตระหนักถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม และเพื่อเป็นการเฝ้าระวัง ห้องปฏิบัติการสำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ควรที่มีเครื่องมือวิเคราะห์ที่สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างด้านสิ่งแวดล้อมได้

#### ๒. วัตถุประสงค์

สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ มีความประสงค์จัดซื้อ เครื่องวิเคราะห์ปริมาณไอออน จำนวน ๑ ชุด สำหรับใช้ในงานวิเคราะห์ด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ผลวิเคราะห์มีความถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว

#### ๓. ข้อกำหนดเกี่ยวกับคุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- ๑.๑ ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ๑.๒ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- ๑.๓ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ตามข้อ ๑.๕ ตามเอกสารประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)
- ๑.๔ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๑.๕ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคา และห้ามทำสัญญาตามที่ กวพ. กำหนด
- ๑.๖ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- ๑.๗ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- ๑.๘ คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

✓

#### ๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

##### ๔.๑ คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์หาปริมาณสารที่อยู่ในรูปประจุในตัวอย่างสิ่งแวดลอม มีความสามารถในการแยกและวิเคราะห์ประจุ ทั้งประจุบวก (Cation) ประจุลบ (Anion) และประจุไฮยาไนต์ โดยอาศัยหลักการของไอออนโครมาโตกราฟี (Ion Chromatography) ระบบจะทำงานภายใต้ภาวะ Reagent Free

ระบบเครื่องแต่ละส่วนสามารถควบคุมการทำงานได้จากเครื่องควบคุมและประมวลผล โดยตรงทั้งระบบ ประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

๑. ป้อนความดันสูง (Pump)
๒. ส่วนตรวจวัด (Detector)
๓. ส่วนควบคุมอุณหภูมิของคอลัมน์ (Column Compartment)
๔. เครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ
๕. ส่วนผลิตสารละลายขับเคลื่อน (Eluent Generator)
๖. อุปกรณ์ช่วยขยายสัญญาณการตรวจวัดสารตัวอย่างและลดสัญญาณรบกวน (Electrolytic Suppressor)
๗. เครื่องควบคุม และประมวลผล
๘. คอลัมน์และอุปกรณ์ประกอบ

##### ๔.๒ คุณลักษณะเฉพาะเครื่องวิเคราะห์ปริมาณไอออน

๑. ป้อนความดันสูง (Pump) มีคุณสมบัติ ดังนี้
  - ๑.๑ โครงสร้างทำด้วยวัสดุที่ทนสารเคมี (Chemically inert ) หัวปั๊ม (Pump head) และท่อต่างๆที่สัมผัสกับสารละลายไอออน (Flow Paths) ใช้ได้ทั้งสารละลายของน้ำ (aqueous eluent) pH ๐-๑๔ และตัวทำละลายที่เป็น Reversed phase solvent
  - ๑.๒ เป็นปั๊มชนิด ๒ ลูกสูบ (Serial dual-piston) แบบเรียงตามกัน
  - ๑.๓ สามารถปรับอัตราการไหล (Flow Rate Range) ได้ถึง ๑๐.๐๐ มิลลิลิตรต่อนาที หรือดีกว่า
  - ๑.๔ สามารถปรับค่าความดันได้ในช่วง ๖๐๐๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว หรือดีกว่า
  - ๑.๕ มีความถูกต้องของอัตราการไหล (Flow Accuracy) ผิดพลาดน้อยกว่า +/- ๐.๑ เปอร์เซ็นต์
  - ๑.๖ ความแม่นยำของอัตราการไหล (Flow Precision) ผิดพลาดน้อยกว่า +/- ๐.๑ เปอร์เซ็นต์
  - ๑.๗ มีระบบกำจัดฟองอากาศ
  - ๑.๘ มีระบบล้าง Piston seal ทำงานแบบอัตโนมัติ
  - ๑.๙ สามารถควบคุมการทำงานได้จากส่วนควบคุมประมวลผล
๒. เครื่องตรวจวัด (Detector) มี ๒ ชนิด คือ
  - ๒.๑ Conductivity Detector จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะดังนี้
    - ๒.๑.๑ เป็นชนิด Digital Conductivity Detector พร้อม conductivity Cell

✓

๒.๑.๒ ระบบการทำงานเป็นแบบ Microprocessor controlled digital signal processor

๒.๑.๓ สามารถตรวจวัดการนำไฟฟ้า ของประจุบวกและประจุลบได้ตั้งแต่ ๐ ถึง ๑๕,๐๐๐ ไมโครซีเมนต์

๒.๑.๔ มีค่าความเที่ยงตรง (Linear) ๑ % หรือดีกว่า

๒.๑.๕ มีค่าความละเอียด (Resolution) ๐.๐๐๒๓๘ นาโนซีเมนต์ต่อเซ็นติเมตร หรือดีกว่า

๒.๑.๖ ตัว cell ทำจากวัสดุที่ทนการกัดกร่อนจากสารเคมี (Chemically inert polymeric material)

๒.๑.๗ Flow Cell สามารถทนความดันได้สูงถึง ๑๕๐๐ psi

๒.๒ Electrochemical Detector จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะดังนี้

๒.๒.๑ สามารถทำการตรวจวัดได้ทั้งแบบ Direct Current (DC) Amperometry และ Integrated Amperometry

๒.๒.๒ ระบบการทำงานเป็นแบบ Microprocessor controlled digital signal processing

๒.๒.๓ Cell Body ทำจาก Titanium

๒.๒.๔ Working Electrode ชนิด Pt และ GC อย่างละ ๑ ชุด

๓. เครื่องควบคุมอุณหภูมิของคอลัมน์ (Column Compartment) ประกอบด้วย

๓.๑ มี Injection Valves เป็นวาล์ว ๖ port

๓.๒ สามารถบรรจุคอลัมน์ ที่มีความยาว ๒๕๐ มิลลิเมตร และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑-๙ มิลลิเมตร

๓.๓ ควบคุมอุณหภูมิ ได้ช่วง ๓๐ ถึง ๘๐ องศาเซลเซียส

๔. เครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ จำนวน ๑ เครื่อง

๔.๑ สามารถป้อนสารตัวอย่างเข้าเครื่องไอออนโครมาโตกราฟีได้

๔.๒ สามารถบรรจุขวดใส่ตัวอย่างได้ขนาด ๕ มิลลิลิตร ได้จำนวน ๕๐ ขวด

๔.๓ สามารถควบคุมความเร็วในการป้อนสารตัวอย่างได้

๔.๔ สามารถป้อนสารตัวอย่างซ้ำได้

๔.๕ สามารถใช้งานร่วมกับระบบวิเคราะห์ทั้งระบบ โดยสามารถควบคุมการทำงานได้จากส่วนควบคุมประมวลผล

๔.๖ มีขวดใส่สารตัวอย่างขนาด ๕ มิลลิลิตร จำนวน ๒๕๐ ขวด

๕. ส่วนผลิตสารละลายขับเคลื่อน (Eluent Generator)

๕.๑ สามารถผลิต โปรแตสเซียมไฮดรอกไซด์บริสุทธิ์ เพื่อใช้เป็นสารขับเคลื่อน ในการวิเคราะห์ประจุลบ และผลิต มีเทนซัลฟอนิก แอซิด ใช้ในการวิเคราะห์ประจุบวก

๕.๒ สามารถเตรียมสารขับเคลื่อนให้มีความเข้มข้นในช่วง ๐.๑-๑๐๐ มิลลิโมล

๕.๓ สามารถปรับอัตราการไหลได้ในช่วง ๐.๑-๓.๐ มิลลิลิตรต่อนาที

๕.๔ สามารถทนความดันในการทำงานได้ถึง ๕๐๐๐ psi หรือดีกว่า

๖. อุปกรณ์ช่วยขยายสัญญาณการตรวจวัดสารตัวอย่างและลดสัญญาณรบกวน (Suppressor) ประกอบด้วย

๖.๑ อุปกรณ์ช่วยขยายสัญญาณการตรวจวัดสารตัวอย่างและลดสัญญาณรบกวนชนิด  
ประจุลบและประจุบวก จำนวนอย่างละ ๑ ชุด

๖.๒ สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องและสามารถ Regenerate ตัวเองได้โดยอัตโนมัติ  
ด้วยน้ำ โดยไม่ใช้สารเคมี เช่น กรด หรือ ด่าง

๗. เครื่องควบคุม และประมวลผล

๗.๑ สามารถควบคุม รับสัญญาณ ประมวลผล และรายงานผล ของระบบโครมาโตกราฟี  
ซึ่งทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Window ๗ พร้อมลิขสิทธิ์ถูกต้อง

๗.๒ ทำการควบคุม ตรวจสอบสถานะ และ บันทึกการทำงานของเครื่องตลอดการ  
ทำงาน

๗.๓ มีระบบค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล

๗.๔ มีระบบตรวจสอบความถูกต้องในการคำนวณ และการทำงานของระบบโปรแกรม  
(software Validation)

๗.๕ มีโปรแกรมตรวจสอบคุณภาพของเครื่อง (Instrument Validation )

๗.๖ เครื่องประมวลผลคอมพิวเตอร์มีคุณลักษณะดังนี้

๗.๖.๑ เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มี CPU ชนิด Intel Core i๗ ความเร็วไม่น้อย  
กว่า ๓.๔ GHz

๗.๖.๒ มีหน่วยความจำกลาง (RAM) ไม่น้อยกว่า ๘ GB

๗.๖.๓ มีหน่วยความจำสำรอง (Hard disk) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑ TB

๗.๖.๔ มี DVD-RW

๗.๖.๕ เป็นจอภาพชนิดสี LED ขนาด ๒๓ นิ้ว มี key board ๑ ชุด และ  
Mouse พร้อมแผ่นรอง

๗.๗.๖ เครื่องพิมพ์เป็นแบบ Laser Printer ๑ ชุด

๘. คอลัมน์ และอุปกรณ์ประกอบ

๘.๑ คอลัมน์มีโครงทำจากวัสดุ ชนิด Polymer สำหรับวิเคราะห์ประจุลบ, ประจุบวก  
และไฮยาไนด์ พร้อม Guard Column จำนวนอย่างละ ๑ ชุด

๘.๒ แก๊สไนโตรเจนพร้อมถัง และอุปกรณ์ควบคุมความดัน จำนวน ๑ ชุด

๘.๓ หลอดไส้ตัวอย่าง ขนาด ๕ มิลลิเมตร จำนวน ๕๐๐ หลอด

๘.๔ เครื่องปรับความดันไฟฟ้า ขนาด ๒ KVA จำนวน ๑ เครื่อง

๘.๕ ชุดกลั่นตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์ไฮยาไนด์ จำนวน ๑ ชุด

๙. เงื่อนไขอื่นๆ

๙.๑ ณ วันส่งมอบ ต้องมีคู่มือสำหรับการใช้งานภาษาไทย และภาษาอังกฤษ อย่างละ  
๒ ชุด

๙.๒ ต้องติดตั้งเครื่องฯ ทดสอบจนสามารถใช้งานได้ดี และฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จน  
สามารถใช้งานได้ดีเต็มประสิทธิภาพ

๙.๓ บริษัทต้องเตรียมสารละลายต่างๆ และทำการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือ  
คอลัมน์ และอุปกรณ์อื่นๆ พร้อมทั้งอธิบายวิธีประมวลผลข้อมูล

๙.๔ บริษัทต้องรับรองว่ามีอะไหล่และอุปกรณ์ต่างๆที่จำเป็นจำหน่ายในเวลา ๕-๑๐ ปี  
นับจากวันส่งมอบ

✓

๙.๕ อุปกรณ์ทุกอย่างของเครื่องวิเคราะห์ปริมาณไอออน ใช้ได้กับไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์

๕๐/๖๐ เฮิร์ตซ์

## ๕. การส่งมอบ

๕.๑ ผู้ขายต้องทำการส่งมอบเครื่องมือพร้อมติดตั้ง ณ กลุ่มพัฒนาส่งเสริมการประกอบการอุตสาหกรรมพื้นฐาน สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ

๕.๒ ระยะเวลาส่งมอบภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

## ๖. เงื่อนไขการรับประกัน

มีการรับประกันคุณภาพสินค้าอย่างน้อย ๑ ปี นับจากวันที่ส่งมอบ

## ๗. เงื่อนไขการชำระเงิน

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ จะชำระเงินเมื่อผู้ขายได้ดำเนินการส่งมอบโดยครบถ้วนสมบูรณ์ตามเงื่อนไขการส่งมอบ และกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ผ่านการตรวจรับเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

## ๘. หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคา

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ จะพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคาโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา (Price)

## ๙. วงเงินงบประมาณ

เป็นเงิน ๓,๗๕๐,๐๐๐ บาท (สามล้านเจ็ดแสนห้าหมื่นบาทถ้วน) ซึ่งเป็นราคารวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว

## ๑๐. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

โทรศัพท์ ๐ ๒๔๖๓ ๕๕๔๒ โทรสาร ๐ ๒๔๖๓ ๕๕๔๒ และ ๐ ๒๔๖๔ ๒๐๕๔

✓