

ขอบเขตของงาน

(Terms of Reference : TOR)

เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ชนิด

เครื่องวิเคราะห์หาปริมาณธาตุในตัวอย่างธาตุด้วยวิธีการวาวรังสีเอ็กซ์ ชนิดกระจายความยาวคลื่น (Wave length dispersive X-ray Fluorescence, WDXRF) พร้อมชุดอุปกรณ์เตรียมตัวอย่าง

จำนวน ๑ ชุด สำหรับ

สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต ๓ เชียงใหม่

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

๑. ความเป็นมา

สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต ๓ เชียงใหม่ (สรข.๓) ได้ให้บริการผู้ประกอบการและส่วนราชการในการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุในตัวอย่างธาตุ ทั้งชนิดที่ทราบชนิด และไม่ทราบชนิด และวิเคราะห์ตัวอย่างแร่นำเข้าจากประเทศเพื่อนบ้าน เพื่อก้าวสู่ภายใต้ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (Asean Economic Community, AEC) นอกจากนี้มีผู้เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนทั้งราชการและเอกชนได้ส่งตัวอย่างให้ตรวจวิเคราะห์ ดังนั้น เพื่อพัฒนาขีดความสามารถของ สรข.๓ ในด้านการให้บริการแก่ผู้ประกอบการ และส่วนราชการรวมทั้งยังเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนา ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ตลอดจนอุตสาหกรรมแร่ ได้อย่างรวดเร็ว และทันเหตุการณ์

สรข.๓ มีความจำเป็นต้องจัดหาเครื่องวิเคราะห์ธาตุด้วยวิธีการวาวรังสีเอ็กซ์แบบกระจายความยาวคลื่น หรือ WDXRF พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน ๑ ชุด เพื่อการวิเคราะห์หาชนิดธาตุและปริมาณธาตุ ในตัวอย่างธาตุ และตัวอย่างสิ่งแวดล้อม เพื่อการวิเคราะห์ที่ทันสมัย รวดเร็วทันเหตุการณ์ วิเคราะห์ได้ทั้งคุณภาพ ปริมาณวิเคราะห์ ลดต้นทุนในการปฏิบัติงาน และลดความเสี่ยงของผู้ปฏิบัติ

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อใช้ตรวจสอบระบุองค์ประกอบทางแร่วิทยา หรือใช้ตรวจสอบชนิด หรือปริมาณของธาตุในตัวอย่างธาตุ และตัวอย่างสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากการทำเหมืองแร่

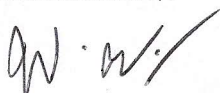
๒.๒ เพื่อเป็นเครื่องมือในการรับงานบริการวิเคราะห์ทดสอบ

๒.๓ เพื่อเป็นเครื่องมือในการสนับสนุนการศึกษา วิจัยด้านวัตถุดิบให้แก่กลุ่มอุตสาหกรรมแร่ และใช้เป็นฐานในการวิจัยเพื่อเพิ่มมูลค่าแร่ และการค้นคว้าหาประโยชน์จากสิ่งเหลือทิ้งจากการประกอบการทางด้านอุตสาหกรรมแร่

๓. แบบรูปรายการหรือคุณลักษณะเฉพาะ

๓.๑ คุณสมบัติทั่วไป

เป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์หาชนิด และปริมาณธาตุโดยการใช้นิวเคลียสการวาวแสงของรังสีเอ็กซ์ (X-ray Fluorescence) พร้อมชุดอุปกรณ์ในการเตรียมตัวอย่าง จำนวน ๑ ชุด สำหรับใช้วิเคราะห์หาชนิดของธาตุ (Elements Identification) ในสารตัวอย่าง มีลักษณะการทำงานแบบวาวแสงของรังสีเอ็กซ์เรย์แบบ



กระจายความยาวคลื่น (Wave length dispersive X-ray Fluorescence, WDXRF) และสามารถตรวจวัดกำลังของค่าความเข้ม (Power of intensity) และค่าพลังงาน (Energy) โดยค่าที่ตรวจวัด สามารถบอกถึงปริมาณและชนิดของธาตุในตัวอย่างได้ สัญญาณที่วัดได้จะถูกถ่ายทอดออกมาเป็นสเปกตรัมแล้วถูกประมวลผลออกมาทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ โดยมีเครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดตั้งโต๊ะที่เชื่อมต่อกับเครื่องวิเคราะห์ เพื่อใช้สำหรับเป็นหน่วยประมวลผล โดยมีโปรแกรมสำเร็จรูปในวิเคราะห์ผล และควบคุมการทำงานของเครื่อง

๓.๒ คุณสมบัติเฉพาะ

- เครื่องวิเคราะห์หาชนิด และปริมาณธาตุในตัวอย่างด้วยวิธีเทคนิคการวาวแสงของรังสีเอ็กซ์ (WDXRF) ต้องเป็นเครื่องชนิดตั้งโต๊ะ (Bench top)
- สามารถวิเคราะห์ธาตุได้ตั้งแต่ ออกซิเจน (Oxygen ,O) จนถึงธาตุ ยูเรเนียม (Uranium, U)
- วิเคราะห์ได้ทั้งเชิงคุณภาพ (Qualitative) และเชิงปริมาณ (Quantitative)
- สามารถวิเคราะห์ความเข้มข้นได้ตั้งแต่ระดับ ส่วนในล้านส่วน (Part per million.ppm) จนถึงระดับเปอร์เซ็นต์ (Percent)
- สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างที่เป็นของแข็ง ของเหลว และ air filter โดยลักษณะของตัวอย่างเป็นได้ทั้งในรูปของแข็ง (Solid) ของเหลว (Liquid) แผ่นตัวอย่างหลอมแบบแก้ว (Fused bead) ผงอัด (Pressed pellet) หรือแผ่นกรอง (Filter)
- สามารถวิเคราะห์ธาตุในตัวอย่างที่เป็นของเสียอุตสาหกรรมเหมืองแร่ แร่ธาตุในตัวอย่างธรณีวัตถุ เป็นต้น โดยสามารถวิเคราะห์ได้ครั้งละหลายๆธาตุ พร้อมๆกัน
- สามารถที่จะควบคุมการทำงานของเครื่อง WDXRF จากเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

อุปกรณ์เฉพาะในด้านต่าง ๆ ของเครื่องวิเคราะห์ฯ ดังนี้คือ

๓.๒.๑ แหล่งกำเนิดรังสีเอ็กซ์ (X-ray generator)

- ๓.๒.๑.๑ หลอดกำเนิดรังสีเอ็กซ์จะมีกำลังสูงสุด ๒๐๐ วัตต์ หรือสูงกว่า สามารถปรับค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าได้ถึง ๕๐ กิโลโวลต์ (kV) และ สามารถปรับค่ากระแสไฟฟ้าได้ ๔ มิลลิแอมแปร์ (mA) หรือดีกว่า
- ๓.๒.๑.๒ หลอดกำเนิดรังสีเอ็กซ์มีเป้าเป็นชนิดโลหะพาราเดียม (Pd Target Anode) หรือดีกว่า
- ๓.๒.๑.๓ หลอดกำเนิดรังสีเอ็กซ์เป็นชนิดที่มีการระบายความร้อนของหลอดกำเนิดฯ ด้วยอากาศ (Air Cooled X-ray tube)

๓.๒.๒ มีผลึกคริสตัล (Crystal) ที่ใช้กระจายรังสีเอ็กซ์ของธาตุ ที่ทำให้สามารถวัดธาตุได้ทุกตัว ตั้งแต่ ออกซิเจน (O) จนถึง ยูเรเนียม (U) หรือดีกว่า

๓.๒.๒.๑ ผลึกคริสตัล (Crystal) สามารถใส่ในตัวเครื่องได้อย่างน้อย ๓ ตำแหน่ง โดยมีผลึกคริสตัลอย่างน้อย ๓ ชนิด ประกอบด้วย คือ LiF (200) ,PET crystal และ RX25 crystal ซึ่งใช้สำหรับ

- วิเคราะห์ธาตุออกซิเจน(O) – แมกนีเซียม(Mg)
- วิเคราะห์ธาตุอลูมิเนียม(Al) – สแกนเดียม(Sc)
- วิเคราะห์ธาตุไททาเนียม(Ti) – ยูเรเนียม(U)

หรือดีกว่า

๓.๒.๒.๒ ชุดเปลี่ยนตำแหน่งผลึกคริสตัลในการวิเคราะห์สามารถเปลี่ยนตำแหน่งผลึกได้โดยอัตโนมัติ

๓.๒.๓ มีหัวตรวจวัดรังสีเอ็กซ์ (X-ray detector) ที่วาวออกมาจากธาตุในตัวอย่าง ๒ แบบ คือ

หัวตรวจวัดชนิดแก๊สโฟลพรอพอชันแนล เคาน์เตอร์ (Gas Flow Proportional Counter, (F-PC) detector สำหรับ ธาตุเบา (Light elements) และหัวตรวจวัดชนิดซินทิลเลชัน (Scintillation Counter, SC detector) สำหรับธาตุหนัก (Heavy elements) หรือหัวตรวจวัดชนิดอื่น ๆ ที่ดีกว่า และสามารถวิเคราะห์ความเข้มข้นได้ตั้งแต่ระดับส่วนในล้านส่วน (Part per million, ppm) จนถึงระดับเปอร์เซ็นต์ (Percent)

๓.๒.๔ ระบบ (ป้อน)/ใส่สารตัวอย่าง (Sample Loading)

๓.๒.๔.๑ สามารถใช้กับสารตัวอย่างได้ทั้งผงอัดขึ้นรูป (Pressed powder/ Pellet) แผ่นตัวอย่างหลอมแบบแก้ว (Fused beads) และของเหลว (Liquids) โดยสามารถวัดในสถานะสุญญากาศ สำหรับตัวอย่างที่เป็นแผ่นหลอม และผงอัดขึ้นรูป และในสถานะแก๊สฮีเลียม สำหรับตัวอย่างที่เป็นของเหลว

๓.๒.๔.๒ สามารถใส่ตัวอย่างที่ต้องการวัด และเปลี่ยนตัวอย่างอัตโนมัติ ได้ไม่น้อยกว่าจำนวนครั้งละ ๑๒ ตำแหน่ง (ตัวอย่าง)

๓.๒.๔.๓ วัดตัวอย่างได้ต่อเนื่องและสามารถเลือกตำแหน่งตัวอย่างที่ต้องการวัดได้

๓.๒.๕. ส่วนการวิเคราะห์ตัวอย่าง (Sample Chamber)

๓.๒.๕.๑ ระบบการใส่ตัวอย่างแบบอัตโนมัติ (Auto Sample Changer)

๓.๒.๕.๒ รองรับขนาดของตัวอย่าง ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ ๔๐ มิลลิเมตรขึ้นไป และความหนาไม่เกิน ๓๕ มิลลิเมตร

๓.๒.๕.๓ มีระบบการหมุนตัวอย่างขณะวัดเพื่อช่วยแก้ปัญหาการที่ตัวอย่างไม่เป็นเนื้อเดียวกัน (Inhomogeneity effects)

๓.๒.๕.๔ ระบบการวัดตัวอย่างสามารถปรับการทำงานให้วัดได้ทั้งระบบสุญญากาศ และบรรยากาศก๊าซฮีเลียม

๓.๒.๕.๕ มีไพมารีบีมฟิลเตอร์ (Primary Beam Filter) สำหรับการวิเคราะห์ปริมาณธาตุแคดเมียม (Cd analysis)

๓.๒.๕.๖ มีระบบรักษาความปลอดภัยจากรังสีเอ็กซ์ เมื่อเปิดฝาครอบ ระบบจะหยุดการทำงานทันที

๓.๒.๕.๗ เครื่องจะตัดการทำงานอัตโนมัติเมื่อ อุณหภูมิของหลอดรังสีเอ็กซ์สูงมากผิดปกติ

๓.๒.๕.๘ มีระบบแสดงการเตือน (Alarm Display) เมื่อเกิดความผิดปกติขึ้นกับเครื่องวิเคราะห์

๓.๒.๕.๙ มีไฟแสดงสถานการณ์ทำงานของหลอดรังสีเอ็กซ์ให้เห็นอย่างชัดเจน

๓.๒.๖ ชุดอุปกรณ์ในการเตรียมตัวอย่างวิเคราะห์

มีทั้งชนิดเครื่องไฮดรอลิก (Hydraulic press) อัดผงตัวอย่างให้เป็นแผ่น (Pressed Powder/Pellet) และชุดหลอมตัวอย่างแบบแก้ว (Fusion bead correction) อย่างละ ๑ ชุด

๓.๒.๖.๑ เครื่องหลอมตัวอย่างแบบแผ่นแก้ว (Fusion bead correction/Glass Disk) พร้อมถ้วยหลอมและสารช่วยหลอมตัวอย่างที่ ทำงานด้วยระบบอัตโนมัติ เพื่อเตรียมตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค WDXRF มีคุณลักษณะดังนี้

- ๑) เป็นเครื่องที่ให้ความร้อนในการหลอมตัวอย่างด้วยระบบไฟฟ้าขนาดแรงดัน ๒๒๐ โวลต์ (Volt) ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิในการหลอมได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑,๑๕๐ องศาเซลเซียส
- ๒) ทำการหลอมและเทขึ้นรูปตัวอย่างโดยอัตโนมัติ ได้อย่างน้อยครั้งละ ๑ ตัวอย่าง และเตรียมตัวอย่างได้ไม่น้อยกว่า ๓ ตัวอย่าง ต่อ ๑ ชั่วโมง

๓) ตั้งโปรแกรมและควบคุมการทำงานต่าง ๆ ผ่านทางชุดควบคุม (Controller) โดยสามารถตั้งเวลาและอุณหภูมิในการหลอมได้

๔) ถ้วยหลอมตัวอย่าง และเบ้าหลอมตัวอย่าง (Crucible and moulds) ทำมาจากโลหะผสมทองคำขาว (Platinum alloy) โดยมีส่วนผสมของทองคำขาว ๙๕ เปอร์เซ็นต์ และทองคำ ๕ เปอร์เซ็นต์ ถ้วยหลอมตัวอย่างมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า ๒๘ กรัม ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๔ มิลลิลิตร สามารถหลอมให้ และหล่อแบบแผ่นตัวอย่างหลอมแบบแก้วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๓๑ มิลลิเมตร จำนวนอย่างละ ๑ ชิ้น

๕) สามารถแสดงอุณหภูมิจริงภายในเตาหลอมขณะทำงานได้

๖) มีระบบระบายความร้อนให้กับเบ้าหลอม

๗) รับประกันคุณภาพเป็นระยะเวลา ๑ ปี

๓.๒.๖.๒ เครื่องไฮดรอลิก (Hydraulic press) สำหรับอัดตัวอย่างชนิดผงให้เป็นแผ่น (Press Powder/Pellet) มีคุณลักษณะดังนี้

๑) มีอุปกรณ์เครื่องไฮดรอลิก (Hydraulic press) สำหรับอัดตัวอย่างชนิดผงให้เป็นแผ่น (Press Powder/Pellet) จำนวน ๑ ชุด

๒) มีกระบอกขึ้นตัวเรือน (Cylinder) อย่างน้อย ๑ ขนาด

๓) มีระบบการอัดตัวอย่างชนิดผงให้เป็นแผ่นชนิดใช้แรง Manual (Manual pelletizing Machine)

๔) แรงที่รับได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ กิโลนิวตัน (Maximum load kN)

๕) Binder จำนวนอย่างน้อย ๒ ขวด หรือไม่น้อยกว่า ๙๐๐ กรัม

๖) รับประกันคุณภาพเป็นระยะเวลา ๑ ปี

W.๗  

๓.๒.๖.๓ วัสดุและอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ได้แก่

๑) ถ้วยใส่ตัวอย่างสำหรับอัดตัวอย่างชนิดผงให้เป็นแผ่น (Cup used for forming pressed Powder/Pellet) ตัวถ้วยทำจากโลหะเหล็ก (Soft steel cup) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 40 ± 2 มิลลิเมตร จำนวน ๑๐๐๐ ใบ

๒) วงแหวนอลูมิเนียม (Al ring) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก (Outer dimension, OD) 35 ± 2 มิลลิเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน (Inner dimension, ID) 31 ± 2 มิลลิเมตร สำหรับใช้กับถ้วยใส่ตัวอย่าง จำนวน ๕๐๐ ชิ้น

๓) วงแหวนพลาสติกชนิดโพลีไวนิลคลอไรด์ (Polyvinyl chloride, PVC ring) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก (Outer dimension, OD) 38 ± 2 มิลลิเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน (Inner dimension, ID) 31 ± 2 มิลลิเมตร สำหรับใช้กับถ้วยใส่ตัวอย่าง จำนวน ๕๐๐ ชิ้น

๔) ที่จับตัวอย่าง (Sample holder for solid sample with Al weight center ring) ขนาดความสูงไม่น้อยกว่า ๒๐ มิลลิเมตร จำนวน ๑๒ อัน

๕) สาร Spectro Blend CH660 (สำหรับผสมกับตัวอย่างเพื่ออัดแผ่น) ขนาดปริมาณสารในขวดไม่น้อยกว่า ๔๕๐ กรัม จำนวน ๒ ขวด

๖) ถ้วยตัวอย่างทำจากพลาสติกสำหรับตัวอย่างที่เป็นของเหลวและผงจำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ ใบ

๗) พิล์มสำหรับปิดถ้วยตัวอย่าง ชนิดโพลีเอสเตอร์ (Polyester) จำนวน ๑ ม้วน (Roll)

๘) พิล์มสำหรับปิดถ้วยตัวอย่าง ชนิดโพลีโพรพิลีน (Polypropylene) จำนวน ๑ ม้วน (Roll)

๙) แผ่น Plankton net HD-10 จำนวน ๑ ชุด

๑๐) แผ่น Prolene $4\mu\text{m}$ $7.6\text{cm} \times 91.4\text{m}$ จำนวน ๑ ชุด

๓.๒.๗ ระบบความปลอดภัยจากการแผ่รังสี (Radiation safety enclosure)

เครื่องวิเคราะห์ฯ จะต้องมียุทธภัณฑ์เกี่ยวกับความปลอดภัยด้านการแผ่รังสี อย่างน้อยดังนี้

มีประตูสำหรับป้องกันรังสีเอ็กซ์ (X-ray shutter) มีไฟแจ้งเตือนสถานการณ์ทำงานของเครื่องที่สามารถมองเห็นได้ง่ายและมีปุ่มฉุกเฉินสำหรับหยุดการทำงานของเครื่องที่ผิดพลาด

๓.๒.๘ คอมพิวเตอร์เครื่องประมวลผลระบบคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์ และชุดโต๊ะเก้าอี้สำหรับวางคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ อย่างน้อย ๑ ชุด โดยคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบต้องมีคุณลักษณะดังนี้

- หน่วยประมวลผลกลางแบบ Intel Pentium ไม่น้อยกว่า Core i5 ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.0 GHz
- มีหน่วยความจำ (RAM) DDRIII หรือดีกว่า ความจุไม่น้อยกว่า ๘ GB
- หน่วยเก็บข้อมูล (Hard Disk) มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒ TB หรือดีกว่า

W. ๓



- จอภาพแสดงผล (Monitor) เป็นจอภาพแบบจอแบน ชนิด LED ตามแนวเส้นทแยงมุม ขนาดไม่น้อยกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๔ นิ้ว
- มี DVD-RW ความเร็ว ๒๔X หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย
- มีช่องสื่อสารข้อมูลแบบมี USB Port มากกว่าหรือเท่ากับ ๖ Ports และมีช่องสื่อสารกับระบบเครือข่าย (LAN) ความเร็วไม่น้อยกว่า 100 Mbps และระบบสำหรับเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต
- แป้นพิมพ์มาตรฐาน ภาษาไทยและอังกฤษ
- อุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง (Mouse) และที่รองเมาท์ อย่างละ ๑ อัน
- มีเครื่องพิมพ์ผล แบบเลเซอร์สี (Laser Colour Printer) ชนิดสี ๑ เครื่อง สามารถทำ ความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า ๖๐๐ x ๖๐๐ จุดต่อตารางนิ้ว หรือเครื่องแบบอื่นที่มีคุณสมบัติที่ดีกว่า พร้อมตลับหมึกสำรองจำนวน ๑ ชุด (ไม่นับรวมตลับหมึกในตัวเครื่อง)
- มีระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows ๗ หรือใหม่กว่า มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย พร้อมแผ่นโปรแกรมลิขสิทธิ์
- มีโปรแกรม Microsoft Office ๒๐๐๗ หรือใหม่กว่า พร้อมแผ่นโปรแกรมลิขสิทธิ์

๓.๒.๙ โปรแกรมควบคุมการใช้งาน และประมวลผล

- มีโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานตัวเครื่อง WDXRF ที่สามารถทำการวิเคราะห์ได้ทั้ง ในระบบเชิงคุณภาพ (Qualitative) และเชิงปริมาณ (Quantitative analysis) และแบบไม่ต้องใช้สาร มาตรฐาน (Standardless Multi-element Analysis)
- มีโปรแกรมสำหรับประมวลผล และวิเคราะห์ข้อมูลที่บันทึกได้ทั้งในรูปแบบความเข้มข้นของ ธาตุ และสารประกอบออกไซด์โดยสามารถรายงานผลได้ทั้งแบบค่าความเข้มข้นที่รายงานโดยตรงจากเครื่อง (ไม่ normalize ๑๐๐% ของสารประกอบออกไซด์) และแบบค่าความเข้มข้นจากการ normalize ๑๐๐ % ของสารประกอบออกไซด์ และสามารถตัดธาตุที่ไม่ต้องการมาใช้คำนวณออกได้

๓.๒.๑๐ มีชุดโต๊ะ-เก้าอี้คอมพิวเตอร์ อย่างน้อย ๑ ชุด โดยโต๊ะต้องมีขนาดเพียงพอที่จะใช้วางเครื่อง คอมพิวเตอร์ จอภาพ และเครื่องพิมพ์ ส่วนเก้าอี้ต้องเป็นชนิดบุวม มีพนักพิง มีที่วางแขน และมีล้อเลื่อน

๓.๒.๑๑ มีเครื่องสำรองไฟฟ้า ที่มีกำลังไฟขนาดไม่ต่ำกว่า ๑ KVA (UPS แบบ online) สำหรับใช้ ร่วมกับชุดคอมพิวเตอร์ และเครื่องพิมพ์ จำนวน ๑ เครื่อง

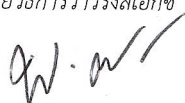
๔. เครื่องควบคุมแรงดันไฟฟ้า

เครื่องควบคุมแรงดันไฟฟ้า สำหรับเครื่องวิเคราะห์ WDXRF แบบ True on-line UPS ขนาดไม่ต่ำกว่า ๓.๐ KVA จำนวน ๑ ชุด

๕. วัสดุและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ

๕.๑ มีสารมาตรฐาน (Standard Reference Material, SRM) ต่างๆ ดังนี้

๕.๑.๑ มีสารมาตรฐานสำหรับตัวอย่างทางธรณีวิทยา จำนวน ๑ ชุด (ประกอบด้วยแร่โปแตสเซียม เฟลด์สปาร์ (Potassium Feldspar) แรโซเดียมเฟลด์สปาร์ (Sodium Feldspar, Albite) แร่ดินขาว (Kaoline)







แร่โดโลไมต์ (Dolomite) หินปูน (Limestone) แร่ดีบุก (Tin ore) แร่แมงกานีส (Manganese ore) แร่ตะกั่ว (Lead ore) แร่สังกะสี (Zinc ore) แร่ทองแดง (Copper ore) แร่พลวง (Antimony ore) แร่ฟอสเฟต (Rock phosphate) แร่ทังสเตน (Tungsten ore) แร่เหล็ก (Iron ore) แร่ควอตซ์ (Quartz) และแร่หายาก (Rare earth ore) อย่างละ ๑ หน่วย

๕.๑.๒ มีสารมาตรฐาน (Reference Samples) สำหรับการทำให้ recalibration เครื่องวิเคราะห์ WDXRF จำนวน ๑ ชุด

๕.๑.๓ สารฟลักซ์หลอมตัวอย่าง (Fusion Flux) ชนิด Spectromelt (Fluxing agent) Lithium tetraborate ($\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$) และ Lithium metaborate (LiBO_2) ชนิดละ ๒ กิโลกรัม

๕.๒ ตู้เหล็กบานเลื่อนกระจก ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐ x ๑๔๐ x ๘๐ ซม. (กว้าง x ยาว x สูง)
จำนวน ๑ หลัง

๕.๓ ระบบ แก๊สฮีเลียม (Helium gas) UHP (๙๙.๙๙%) พร้อมถังฮีเลียมจำนวน ๒ ถัง และอุปกรณ์ปรับความดันแก๊ส (Regulator) จำนวน ๑ ชุด

๕.๔ แก๊ส P10 (แก๊สผสม ๑๐% แก๊สมีเทนและ ๙๐% แก๊สอาร์กอน) จำนวน ๓ ถัง และอุปกรณ์ปรับความดันแก๊ส (regulator) จำนวน ๑ ชุด

๕.๕ บั้มสุญญากาศ (Vacuum pump) จำนวน ๑ ชุด

๕.๖ ตู้เก็บตัวอย่างชนิดควบคุมระดับความชื้นอัตโนมัติ (Electronic Dry Cabinet) ชนิดใช้กระแสไฟฟ้า ขนาด ๒๒๐ V มีขนาดความจุของตู้ขนาดปริมาตรไม่ต่ำกว่า ๕๐ ลิตร พร้อมโต๊ะที่แข็งแรงสำหรับวางตู้ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม จำนวน ๑ ชุด

๖. อุปกรณ์ประกอบ

นอกจากตัวเครื่องวิเคราะห์ฯ แล้ว ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการเพื่อจัดหาอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ สำหรับให้เครื่องวิเคราะห์ฯ สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ โดยอุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องประกอบด้วยอย่างน้อย ดังนี้

๖.๑ จะต้องทำการปรับปรุงห้องปฏิบัติการฯ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้กับเครื่องมือฯ และผู้ใช้งาน ณ ห้องปฏิบัติการฯ บริเวณชั้นสองของอาคาร ๒ สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต ๓ เชียงใหม่ โดยห้องดังกล่าวจะต้องติดตั้งพัดลมดูดอากาศ ปิดเปิดด้วยสวิตช์ (Switch) ขนาดตามความเหมาะสมกับขนาดห้อง ที่กัน ทั้งนี้เพื่อระบายอากาศออกด้านนอกอาคารอย่างน้อย ๑ ตัว และภายในห้องต้องติดตั้งไฟฟ้าส่องสว่างชนิด โคมไฟดาวนไลท์ (Down lights) โดยใช้หลอดไฟชนิดเดย์ไลท์ (Day light) ตลอดจนติดตั้งระบบไฟฟ้า ปลั๊กไฟฟ้า สำหรับเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งหมด พร้อมติดตั้งระบบตัดไฟอัตโนมัติเมื่อเกิดไฟฟ้าลัดวงจร ทั้งนี้จะต้องติดตั้งให้เรียบร้อยและสอดคล้องกับภาพรวมของอาคาร

๖.๒ ห้องที่ปรับปรุงตามข้อ ๖.๑ จะต้องติดตั้งเครื่องควบคุมอุณหภูมิชนิดแขวนเพดานขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๔,๐๐๐ BTU โดยต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนที่ได้รับมาตรฐานการประหยัดไฟ เบอร์ ๕

๖.๓ ชุดโต๊ะสำหรับเครื่องวิเคราะห์ฯ WDXRF ต้องมีโต๊ะอย่างน้อย ๒ ตัว โดยโต๊ะตัวที่ ๑ ต้องเป็นโต๊ะที่แข็งแรงเพียงพอ มีขนาดเพียงพอสำหรับใช้วางเครื่องวิเคราะห์ฯ ส่วนโต๊ะตัวที่ ๒ เป็นโต๊ะที่มีขนาดพอเหมาะ

สำหรับวางตัวอย่างที่รอการวิเคราะห์ และต้องเป็นชนิดที่มีลื่นชักเก็บอุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ทาเคลือบผิวโต๊ะทั้ง ๒ ตัว เป็น Phenolic resin พร้อมเก้าอี้ทำงานแบบมีพนักพิงที่วางแขน และมีล้อเลื่อนจำนวน ๒ ตัว

๗. เงื่อนไขในการติดตั้งและบริการ

๗.๑ อุปกรณ์ทั้งหมดที่ส่งมอบจะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และไม่เป็นเครื่องเก่าเก็บค้างที่คลังสินค้า

๗.๒ เครื่องมือวิเคราะห์ฯ ต้องผลิตตามระบบคุณภาพ ISO 9001 หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า พร้อมเอกสารรับรองการผลิต

๗.๓ ติดตั้งเครื่องมือวิเคราะห์ฯ จนกระทั่งสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีมีประสิทธิภาพ

๗.๔ ผู้เสนอราคาเป็นบริษัทตัวแทนจำหน่ายที่สามารถให้บริการหลังการขายด้านอะไหล่ และซ่อมเครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๗.๕ มีการตรวจเช็คประสิทธิภาพเครื่องมือวิเคราะห์ฯ ก่อนการส่งมอบให้ได้ค่าตามคุณสมบัติทั่วไปและคุณสมบัติทางเทคนิคของเครื่องมือวิเคราะห์ฯ พร้อมแสดงวิธีการตรวจเช็คให้เจ้าหน้าที่ สรข.๓ ผู้ควบคุมงานได้ทราบ

๗.๖ ผู้เสนอราคาต้องฝึกอบรมการใช้งานของเครื่องมือวิเคราะห์ฯ การแก้ไขปัญหา และการดูแลเครื่องมือ (Preventive maintenance) โดยวิศวกรผู้เชี่ยวชาญ ให้แก่เจ้าหน้าที่ สรข. ๓ จนสามารถปฏิบัติการใช้เครื่องมือได้อย่างสมบูรณ์

๗.๗ ผู้เสนอราคาต้องจัดการฝึกอบรมหลักการ การใช้งานของเครื่องมือวิเคราะห์ฯ การแก้ไขปัญหา และการดูแลเครื่องมือเบื้องต้น ทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ ให้แก่เจ้าหน้าที่ของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ฯ จำนวน ๓๐ คน เป็นเวลา ๒ วัน ณ สรข. ๓ โดยผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบในการจัดเตรียมเอกสาร และค่าใช้จ่ายในอื่นๆในการอบรมฯ

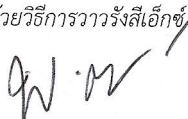
๗.๘ มีคู่มือการใช้งาน และดูแลรักษาเครื่องมือฉบับเต็มแบบรูปเล่ม ฉบับภาษาอังกฤษ จำนวน ๑ ชุด และคู่มือการใช้งานและดูแลรักษาเครื่องมือฉบับย่อภาษาไทย จำนวน ๓ ชุด

๗.๙ เครื่องมือวิเคราะห์ฯ WDXRF เครื่องหลอมตัวอย่างแบบแก้ว (Glass bead) และเครื่องอัดตัวอย่างเป็นแผ่น (Pressed Powder) เป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศญี่ปุ่น ทวีปอเมริกาเหนือ ทวีปยุโรป หรือทวีปออสเตรเลีย

๗.๑๐ ผู้เสนอราคาต้องมีใบรับรองการเป็นผู้แทนจำหน่ายจากผู้ผลิต

๗.๑๑ ผู้เสนอราคาต้องติดตั้ง เบรกเกอร์ (Braker) สำหรับเชื่อมต่อไฟฟ้า เดินสายไฟฟ้าเข้าเครื่องให้พร้อมใช้งาน โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ของผู้เสนอราคา

๗.๑๒ ในกรณีที่เครื่องมือวิเคราะห์ฯ ขำรุดไม่สามารถใช้งานได้ภายในระยะรับประกันเครื่อง และผู้เสนอราคาได้ทำการแก้ไขหรือทำการซ่อม หรือเปลี่ยนอุปกรณ์แล้ว แต่ยังไม่สามารถใช้งานได้ตามข้อบ่งชี้ของเครื่องมือวิเคราะห์ฯ ผู้เสนอราคา ต้องทำการเปลี่ยนเครื่องให้ใหม่ภายใน ๙๐ วัน นับจากวันที่เครื่องมือวิเคราะห์ฯ ขำรุด โดย สรข.๓ ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

๗.๑๓ ผู้เสนอราคา ต้องดำเนินการติดตั้งเครื่องมือวิเคราะห์ฯ ให้ใช้งานได้ พร้อมแสดงรายงานการทดสอบการใช้งานตามมาตรฐาน อ้างอิงก่อนการส่งมอบ

๗.๑๔ รับประกันตัวเครื่องในทุกชิ้นส่วน และคุณภาพการใช้งานอย่างน้อย ๑ ปี นับตั้งแต่วันที่กรรมการตรวจรับเรียบร้อย

๗.๑๕ ตรวจเช็คประสิทธิภาพ และบำรุงรักษาเครื่องอย่างน้อย ๖ เดือน ต่อ ๑ ครั้ง ภายในระยะเวลา รับประกันอย่างน้อย ๒ ครั้ง พร้อมบริการซ่อมแซมรวมอะไหล่โดยไม่คิดมูลค่า หากมีการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนา Software ที่ควบคุมการปฏิบัติการของเครื่อง ผู้เสนอราคาจะต้องรับผิดชอบดำเนินการติดตั้งเพิ่มเติมให้ โดยไม่คิดมูลค่าตลอดอายุการใช้งานของเครื่องมือวิเคราะห์ฯ (๑๐ ปี)

๗.๑๖ รายละเอียดนี้เป็นกำหนดมาตรฐานขั้นต่ำสุด คณะกรรมการจะพิจารณารายละเอียดที่เทียบเท่า หรือดีกว่า

๗.๑๗ ผู้เสนอราคาจะต้องทำตารางรายละเอียดเปรียบเทียบคุณลักษณะ ของสิ่งที่เสนอเทียบกับรายละเอียด ของ สรช.๓ โดยแสดงเลขหน้า ลำดับข้อให้ชัดเจน และทำเครื่องหมายใส่หัวข้อในแคตตาล็อกที่แนบมา

๘. สถานที่ส่งมอบงาน

ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้ง และส่งมอบงานทั้งหมด ณ กลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม อาคาร๒ ชั้น๒ สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต ๓ เชียงใหม่

๙. ระยะเวลาในการส่งมอบงาน

ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบงานภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

๑๐. วงเงินในการจัดซื้อ

เงินงบประมาณปี ๒๕๖๐ เป็นเงิน ๖,๒๐๐,๐๐๐.- บาท (หกล้านสองแสนบาทถ้วน) ซึ่งเป็นรวม ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ทั้งปวง และเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว

๑๑. หน่วยงานผู้รับผิดชอบดำเนินการ

สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต ๓ เชียงใหม่

เลขที่ ๑๘ ถนนเชียงใหม่-ลำปาง ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ๕๐๓๐๐

โทรศัพท์ ๐๕๓ - ๒๒ ๑๓ ๘๕ โทรสาร ๐๕๓ - ๒๒ ๕๑ ๘๔