

คุณลักษณะของครุภัณฑ์

เครื่องวิเคราะห์หาปริมาณธาตุ (X-Ray Fluorescence Analyzer) จำนวน 1 ชุด

1. คุณลักษณะทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องมือวิเคราะห์หาปริมาณธาตุ ชนิดตั้งโต๊ะ มีคอมพิวเตอร์พร้อมจอ LCD ในตัวหรือความพิวเตอร์พร้อมจอ LCD ต่อพวงสามารถทำงานร่วมกับเครื่องหลักได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.2 มีระบบป้องกันรังสี X-ray จากเครื่องออกสู่ภายนอกผู้ใช้งาน
- 1.3 ตัวเครื่องสามารถใช้ไฟฟ้าประเทศไทยได้ โดยไม่ต้องมีอุปกรณ์ในการเปลี่ยนแปลง
- 1.4 ตัวเครื่องสามารถทำงานได้ในสภาวะแวดล้อมอุณหภูมิระหว่าง 10 ถึง 30 องศาเซลเซียส หรือ กว้างกว่า

2. คุณลักษณะเฉพาะ

สารตัวอย่าง

- 2.1 วิเคราะห์สารตัวอย่างที่เป็นของแข็ง ของเหลว และผงได้
- 2.2 ใส่ตัวอย่างได้ครั้งละไม่น้อยกว่า 10 ตัวอย่าง ระบบการนำตัวอย่างไปวิเคราะห์เป็นแบบอัตโนมัติ ภาดเป็นแบบหมุน หรือ เคลื่อนที่ได้ในแกน x และ แกน Y หรือ มีแท่นวางตัวอย่างชนิดแบบหลุมวางตัวอย่าง และกำหนดจุดในการยิงแบบ Multi Point บนชิ้นงานตัวอย่าง หรือดีกว่า
- 2.3 มีระบบป้องกันสารตัวอย่างรั่วไหลไปยังหลอด X-ray หรือมีอุปกรณ์สำหรับป้องกันไม่ให้ตัวอย่างร่วงหล่นลงในเครื่องเมื่อทำการวิเคราะห์ตัวอย่าง

หลอด X-ray

- 2.4 หลอด X-ray สามารถปรับค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 30 kV กำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่ต่ำกว่า 3 วัตต์ หรือ ทำงานได้มากกว่า 1 ช่วงความต่างศักย์ไฟฟ้า
- 2.5 มีฟิลเตอร์ในการควบคุมแสง X-ray แบบอัตโนมัติ หรือระบบอื่นที่เทียบเท่า
- 2.6 หัววัดเป็นชนิด Silicon Drifted Detector สามารถแยกสัญญาณได้
- 2.7 สามารถวิเคราะห์ธาตุต่ำกว่า Na หรือในช่วงระหว่าง Na ถึง U หรือกว้างกว่า U ได้
- 2.8 สามารถวัดความเข้มข้นระดับ ppm หรือเปอร์เซ็นต์
- 2.9 มีระบบการวิเคราะห์ธาตุเบา หรือของเหลวได้

ชุดประมวลผล

- 2.10 โปรแกรมควบคุมการทำงานและการวิเคราะห์ข้อมูล พร้อมชุดประมวลผล ประกอบไปด้วยคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ ระบบปฏิบัติการไม่ต่ำกว่า window 7 พร้อมโปรแกรมลิขสิทธิ์ ฮาร์ดดิสประเภท SSD ความจุไม่ต่ำกว่า 250 GB และฮาร์ดดิสประเภท HDD ความจุไม่ต่ำกว่า 1 TB แรมขนาดไม่ต่ำกว่า 16 GB หน้าจอเป็นชนิด LED ไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว และเครื่องพิมพ์สามารถทำงานสอดคล้องกับตัวเครื่องมีวัดและชุดประมวลผลได้



3. อุปกรณ์ประกอบสำหรับการใช้งาน

- 3.1 ก๊าซฮีเลียมบริสุทธิ์ร้อยละ 99.996 ขึ้นไป พร้อมถังบรรจุ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ถัง ขนาด 7 ลบ.คิว หรือ ขนาดที่ใหญ่กว่า
- 3.2 ตัวอย่างมาตรฐานสำหรับสอบเทียบเครื่องมือ จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ชนิด
- 3.3 ถาดสำหรับวางตัวอย่างจำนวน 10 ช่อง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.4 ภาชนะพลาสติกสำหรับใส่ตัวอย่างของเหลว หรือตัวอย่างผง จำนวนไม่น้อยกว่า 100 ชิ้น
- 3.5 ภาชนะโลหะไร้สนิมสำหรับใส่ตัวอย่างซึ่งเหมาะสมกับการทำงานของเครื่อง อย่างน้อยจำนวน 10 ชิ้น
- 3.6 फिल्मสำหรับถ่วงพลาสติก จำนวนไม่น้อยกว่า 500 แผ่น หรือ 5 ม้วน
- 3.7 อุปกรณ์ชั่งฟิล์มให้ตั้ง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.8 หัวปรับแรงดันแก๊สชนิด Double Stage จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- 3.9 โตะสำหรับวางเครื่องวิเคราะห์และชุดประมวลผล จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ทำจากวัสดุไม้ ความหนาไม่น้อยกว่า 20 mm โครงสร้างทำจากโลหะไร้สนิม มีฉนวนไฟฟ้ากันไฟฟ้ารั่ว
- 3.10 เก้าอี้ที่นั่งทำงานที่สามารถปรับระดับได้ มีพนักพิง มีที่วางแขน มีล้อเลื่อน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 3.11 เครื่องสำรองไฟที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 2 kVA ชนิด True online เพื่อรองรับการทำงาน ของทั้งระบบให้สามารถใช้งานได้ต่อไปอีกไม่ต่ำกว่า 20 นาที ในกรณีที่เกิดเหตุไฟฟ้าขัดข้องหรือไฟฟ้าดับ อย่างน้อยจำนวน 1 ชุด

4. เงื่อนไขการติดตั้งและบริการ

- 4.1 ติดตั้งเครื่องมือจนกระทั่งสามารถใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพพร้อมรับผิดชอบค่าใช้จ่าย ในการติดตั้ง ผู้ขายต้องติดตั้งเบรกเกอร์สำหรับเชื่อมต่อไฟฟ้า เดินสายไฟฟ้า สายดิน เข้ากับเครื่องให้พร้อม ใช้งาน หรือ ติดตั้งระบบระบายความร้อนให้พร้อมใช้งานตามสมรรถนะของเครื่อง โดยใช้วัสดุอุปกรณ์จาก ผู้ขาย
- 4.2 มีทีมช่างหรือวิศวกรภายในประเทศ ที่ได้รับการอบรมเครื่องรุ่นนี้จากผู้ผลิต พร้อมแสดงเอกสาร รับรองการผ่านการอบรมดังกล่าว
- 4.3 มีรายงานการตรวจเช็คประสิทธิภาพเครื่องก่อนการส่งมอบ ให้ได้ค่าตามคุณสมบัติทั่วไปและ คุณสมบัติเฉพาะของเครื่องมือ
- 4.4 ผู้ขายต้องฝึกอบรมหลักการใช้งานของเครื่อง การแก้ไขปัญหา และดูแลเครื่องมือให้แก่เจ้าหน้าที่ อาจารย์ บุคลากร ที่เกี่ยวข้องให้สามารถใช้เครื่องอย่างมีประสิทธิภาพ ก่อนการส่งมอบเครื่องมืออย่างน้อย 1 ครั้ง และหลังการส่งมอบเครื่องมืออย่างน้อย 2 ครั้งภายในระยะเวลารับประกันอย่างน้อย 2 ปี
- 4.5 มีคู่มือการใช้งานและดูแลรักษาเครื่องมือฉบับเต็มภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด และคู่มือ การใช้งานและดูแลรักษาเครื่องมือฉบับภาษาไทย จำนวน 2 ชุด ทั้งรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ และวีดีโอสาธิต การใช้งานเครื่องและโปรแกรมการวิเคราะห์ ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 4.6 ผู้ขายต้องมีใบรับรองการเป็นผู้แทนจำหน่ายจากผู้ผลิต

 The bottom of the page contains several handwritten signatures and stamps in blue ink. From left to right, there are three distinct signatures, followed by a stamp that appears to say 'ตราประทับ' (Seal/Stamp), another stamp that says 'วิเศษ' (Vesha), and a final signature on the far right.

4.7 ผู้ขายต้องส่งช่างให้เดินทางมาทำการตรวจซ่อมที่มหาวิทยาลัย ภายหลังจากได้รับแจ้งอย่างเหมาะสม

4.8 หากมีการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนา software ที่ควบคุมปฏิบัติการของเครื่องผู้ขายจะต้องรับผิดชอบดำเนินการติดตั้งเพิ่มเติมให้ตลอดอายุการใช้งานของเครื่องมือ พร้อมทั้งอบรมการใช้งานโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

4.9 วิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยในการใช้งานของเครื่อง หรือแสดงความคุ้มค่าต่อการใช้งาน

5. อุปกรณ์ประกอบสำหรับการเตรียมตัวอย่าง

5.1 เครื่องบดตัวอย่าง จำนวน 1 เครื่อง แบบอัตโนมัติหรือสั่งการโดยผู้ใช้งาน ที่มีสมรรถนะสอดคล้องกับการใช้งานของเครื่อง XRF พร้อมอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

5.2 เครื่องอัดตัวอย่าง จำนวน 1 เครื่อง แบบอัตโนมัติหรือสั่งการโดยผู้ใช้งาน ที่มีสมรรถนะสอดคล้องกับการใช้งานของเครื่อง XRF พร้อมอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

5.3 เครื่องหลอมตัวอย่าง จำนวน 1 เครื่อง แบบอัตโนมัติหรือสั่งการโดยผู้ใช้งาน ที่มีสมรรถนะสอดคล้องกับการใช้งานของเครื่อง XRF พร้อมอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

6. เกณฑ์การพิจารณา

เกณฑ์การพิจารณาข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนออื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อทางราชการ การประเมินค่าประสิทธิภาพต่อราคา (Price Performance) ได้กำหนดสัดส่วนของราคาและประสิทธิภาพ เป็น ร้อยละ 50 : ร้อยละ 50 ซึ่งเกณฑ์ของประสิทธิภาพ มีเกณฑ์การให้คะแนนตามตัวแปรที่ใช้ประเมิน ดังนี้

ตัวแปรที่ใช้ประเมิน	น้ำหนัก	คะแนนที่ได้		
ข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนออื่น ๆ (ร้อยละ 50)				
1. วิเคราะห์สารตัวอย่างที่เป็นของแข็ง ของเหลว และผงได้	8	สามารถวิเคราะห์สารตัวอย่างที่เป็นของแข็งของเหลวและผงได้ 5 คะแนน	สามารถวิเคราะห์สารตัวอย่างที่เป็นของแข็งของเหลว ผง ฟิล์มบาง และวัตถุเปื่อยได้ 7 คะแนน	สามารถวิเคราะห์สารตัวอย่างที่เป็นของแข็งของเหลว ผง ฟิล์มบาง วัตถุเปื่อย และตัวอย่างที่ขนาดเท่าตัวอย่างเดิมโดยไม่ต้องผ่านกระบวนการย่อยหรือทำลายได้ 10 คะแนน
2. หัววัดเป็นชนิด Silicon Drifted Detector สามารถแยกสัญญาณได้	3	สามารถแยกสัญญาณได้ในช่วงตั้งแต่ 146 eV ขึ้นไป 5 คะแนน	สามารถแยกสัญญาณได้ในช่วงระหว่าง 145 -135 eV 7 คะแนน	สามารถแยกสัญญาณได้ในช่วง 135 eV หรือต่ำกว่า 10 คะแนน
3. สามารถวิเคราะห์ธาตุต่ำกว่า Na หรือในช่วงระหว่าง Na ถึง U หรือกว้างกว่า U	3	สามารถวิเคราะห์ที่ตั้งแต่ Na ถึง U 5 คะแนน	สามารถวิเคราะห์ธาตุในช่วงที่กว้างกว่า Na ถึง U 10 คะแนน	







ตัวแปรที่ใช้ประเมิน	น้ำหนัก	คะแนนที่ได้		
ข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนออื่น ๆ (ร้อยละ 50)				
4. ความสามารถในการวัดความเข้มข้นระดับ ppm หรือ เปอร์เซ็นต์	3	ถ้าความสามารถในการวัดความเข้มข้นระดับ ppm หรือ เปอร์เซ็นต์ อย่างไม่อย่างหนึ่ง 5 คะแนน	ถ้าความสามารถในการวัดความเข้มข้นระดับ ppm ถึง เปอร์เซ็นต์ 10 คะแนน	
5. มีระบบการวิเคราะห์ธาตุเบาหรือของเหลว	5	ใช้ก๊าซฮีเลียมในการวิเคราะห์ธาตุเบาหรือของเหลว 5 คะแนน	ไม่ต้องใช้แก๊สเฉื่อยในการวิเคราะห์ธาตุเบาหรือของเหลว 10 คะแนน	
6. โปรแกรมควบคุมการทำงานและวิเคราะห์ข้อมูลพร้อมชุดประมวลผลประกอบไปด้วยคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะระบบปฏิบัติการไม่ต่ำกว่า window 7 พร้อมโปรแกรมลิขสิทธิ์ ฮาร์ดดิสประเภท SSD ความจุไม่ต่ำกว่า 250 GB และฮาร์ดดิสประเภท HDD ความจุไม่ต่ำกว่า 1 TB แรมขนาดไม่ต่ำกว่า 16 GB หน้าจอเป็นชนิด LED ไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว และเครื่องพิมพ์สามารถทำงานสอดรับกับตัวเครื่องมือวัดและชุดประมวลผลได้	10	โปรแกรมใช้ได้กับระบบปฏิบัติการ window 7 หรือสูงกว่า หรือระบบปฏิบัติการที่เหมาะสมกับการใช้งานของเครื่องในกรณีชุดประมวลผลภายในตัวเครื่องหลัก โดยมีโปรแกรมควบคุมการทำงานและวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ 5 คะแนน	โปรแกรมใช้ได้กับระบบปฏิบัติการ window 7 หรือสูงกว่า หรือระบบปฏิบัติการที่เหมาะสมกับการใช้งานของเครื่องในกรณีชุดประมวลผลภายในตัวเครื่องหลัก โดยมีโปรแกรมควบคุมการทำงานและวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โปรแกรมสำหรับการควบคุมการทำงานของเครื่องสามารถสร้าง Calibration curve และโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่างแบบไม่มีตัวอย่างมาตรฐาน (Standardless) 7 คะแนน	โปรแกรมใช้ได้กับระบบปฏิบัติการ window 7 หรือสูงกว่า หรือระบบปฏิบัติการที่เหมาะสมกับการใช้งานของเครื่องในกรณีชุดประมวลผลภายในตัวเครื่องหลัก โดยมีโปรแกรมควบคุมการทำงานและวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โปรแกรมสำหรับการควบคุมการทำงานของเครื่องและสามารถสร้าง Calibration curve โปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่างแบบไม่มีตัวอย่างมาตรฐาน (Standardless) และโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ขั้นสูงเพิ่มเติม 10 คะแนน
7. วิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยในการใช้งานของเครื่อง หรือแสดงความคุ้มค่าต่อการใช้งาน	3	มีการวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยในการใช้งานของเครื่อง หรือแสดงความคุ้มค่าต่อการใช้งาน 5 คะแนน	มีการวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยในการใช้งานของเครื่องต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับผู้เสนอราคารายอื่นและแสดงความคุ้มค่าต่อการใช้งานดีกว่าผู้เสนอราคารายอื่น 10 คะแนน	

ตัวแปรที่ใช้ประเมิน	น้ำหนัก	คะแนนที่ได้	
ข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนออื่น ๆ (ร้อยละ 50)			
8. เครื่องบดตัวอย่าง จำนวน 1 เครื่อง แบบ อัตโนมัติหรือสั่งการโดย ผู้ใช้งาน ที่มีสมรรถนะ สอดคล้องกับการใช้งาน ของเครื่อง XRF พร้อม อุปกรณ์ประกอบการ ใช้งาน	5	มีระบบเป็นแบบสั่งการ โดยผู้ใช้งาน 5 คะแนน	มีระบบเป็นแบบสั่งการ โดยระบบอัตโนมัติ 10 คะแนน
9. เครื่องอัดตัวอย่าง จำนวน 1 เครื่อง แบบ อัตโนมัติหรือสั่งการโดย ผู้ใช้งาน ที่มีสมรรถนะ สอดคล้องกับการใช้งาน ของเครื่อง XRF พร้อม อุปกรณ์ประกอบการใช้ งาน	5	มีระบบเป็นแบบสั่งการ โดยผู้ใช้งาน 5 คะแนน	มีระบบเป็นแบบสั่งการ โดยระบบอัตโนมัติ 10 คะแนน
10. เครื่องหลอมตัวอย่าง จำนวน 1 เครื่อง แบบ อัตโนมัติหรือสั่งการโดย ผู้ใช้งาน ที่มีสมรรถนะ สอดคล้องกับการใช้งาน ของเครื่อง XRF พร้อม อุปกรณ์ประกอบการ ใช้งาน	5	มีระบบเป็นแบบสั่งการ โดยผู้ใช้งาน 5 คะแนน	มีระบบเป็นแบบสั่งการ โดยระบบอัตโนมัติ 10 คะแนน

ศรีวิไล

วิรัตน์

วิรัตน์