

รายการที่ 1

เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (UV/Visible Spectrophotometer)

จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์

1. เป็นเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสงของสารตัวอย่าง โดยใช้ช่วงแสงอุลตราไวโอเล็ตและช่วงแสงมองเห็น
2. ระบบออปติกเป็นแบบระบบ Dual Beam โดยใช้ลำแสงเปรียบเทียบภายใน
3. มีค่าความกว้างของลำแสง (Spectral Bandwidth) 1.8 นาโนเมตร
4. แหล่งกำเนิดแสงเป็นหลอดซีนอน
5. มีระบบ detector เป็นแบบ Dual Silicon Photodiodes
6. เลือกละเอียดความยาวคลื่นแสงในการทำงานได้อย่างต่อเนื่องในช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 190 ถึง 1100 นาโนเมตร หรือดีกว่า
7. มีความถูกต้องของค่าความยาวคลื่น(Wavelength Accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน ± 1 นาโนเมตร
8. มีความผิดพลาดในการวัดซ้ำของค่าความยาวคลื่น (Wavelength Repeatability) ± 0.5 นาโนเมตร
9. มีความถูกต้องของค่าการดูดกลืนแสง (Photometric accuracy) มีความผิดพลาดไม่เกิน $\pm 0.005A$
10. สามารถวัดค่าการดูดกลืนแสงได้ในช่วง (Photometric Range) -0.5 ถึง 5.0 Absorbance , -1.5 ถึง $125 \%T$, และสามารถอ่านค่าความเข้มข้น ในช่วง $\pm 9999 C$ ได้
11. สัญญาณการรบกวน (Noise)ไม่เกิน $0.00025 A$ ที่ $0 A$, ไม่เกิน $0.00050 A$ ที่ $1 A$ และไม่เกิน $0.00080 A$ ที่ $2 A$
12. มีค่าความเบี่ยงเบน (Drift)ไม่เกิน 0.0005 หน่วยการดูดกลืนแสงต่อชั่วโมง หลังการอุ่นเครื่อง
13. มีพลังงานแสงรบกวน(Stray light) ไม่เกิน $0.08\%T$ ที่ 220 และ 340 นาโนเมตร
14. จอแสดงผลเป็นแบบ LCD แบบมองเห็นได้ในที่มืด ขนาดหน้าจอ กว้างไม่น้อยกว่า 3.8 นิ้ว ยาวไม่น้อยกว่า 2.8 นิ้ว และ แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้าและกราฟได้
15. ชุดใส่สารตัวอย่างสามารถใส่หลอดบรรจุสารได้ 1 หลอด จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด และ มีชุดใส่หลอดบรรจุสารได้ 6 หลอด จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
16. มีโปรแกรมใช้งานได้โดยตรงกับเครื่อง มีความสามารถในการวิเคราะห์ได้ดังนี้
 - 16.1. วัดค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance) ,ร้อยละการส่องผ่านของสารตัว(Transmittance),และค่าความเข้มข้นของสารตัวอย่างได้
 - 16.2. วัดหาปริมาณความเข้มข้นของสารตัวอย่างเทียบกับกราฟมาตรฐานได้ (Standard curve) สามารถสร้างกราฟมาตรฐานได้สูงสุด 15 จุด และสามารถเลือกรูปแบบของกราฟมาตรฐานได้ 5 แบบ (Curve fit) หรือดีกว่า
 - 16.3. สามารถทำการสแกนได้อย่างต่อเนื่องตลอดช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 190 ถึง 1100 นาโนเมตร (Scanning) ความเร็วในการสแกน 10 ถึง 4,200 นาโนเมตรต่อนาที
 - 16.4. วัดหาค่าอัตราการเกิดปฏิกิริยาจลนศาสตร์ได้ (Kinetics)
 - 16.5. วัดค่าการดูดกลืนแสงของแสงของสารตัวอย่างที่หลากหลายความยาวคลื่นได้ (Multiwavelength) โดยสามารถกำหนดค่าความยาวคลื่นที่ต้องการวัดได้สูงสุดถึง 31 ค่า หรือดีกว่า
 - 16.6. วัดค่าอัตราส่วนของการดูดกลืนแสงของสารตัวอย่างได้ (Absorbance Ratio)
 - 16.7. วัดผลแตกต่างของการดูดกลืนแสงของสารตัวอย่าง (Absorbance Difference)
 - 16.8. วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 3 ค่า (3-Point Net)
 - 16.9. มีโปรแกรม Performance Verification Tests สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องหรือ Performance Validation ได้ โดยเป็นไปตามมาตรฐานของ Good Laboratory Practice (GLP)
17. มีช่อง USB สำหรับต่อกับเครื่องพิมพ์ผลแบบภายนอกหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
18. สามารถเก็บข้อมูล(Data Storage) โดยใช้ USB memory device ได้ โดยมีช่อง USB ที่ด้านหน้าเครื่อง

19. มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งานดังนี้
 - 19.1. มีถุงคลุมเครื่องทำด้วยพลาสติก จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
 - 19.2. มีชุดพิวส์สำรอง จำนวนอย่างน้อย 1 อัน
 - 19.3. มีหลอดใส่สารตัวอย่างทำด้วยควอทซ์ ขนาดความยาวแสงผ่าน 10 มม. จำนวนอย่างน้อย 2 หลอด
 - 19.4. มีหลอดใส่สารตัวอย่างทำด้วยแก้ว ขนาดความยาวแสงผ่าน 10 มม. จำนวนอย่างน้อย 2 หลอด
20. ใช้ได้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล
21. รับประกันคุณภาพ 1 ปี
22. มีเอกสารแสดงการเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตและมีช่างที่มีใบ Certificate ผ่านการฝึกอบรมจากโรงงานผู้ผลิต
23. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2000
24. เป็นผลิตภัณฑ์ของ ยุโรป หรือ สหรัฐอเมริกา
25. บริษัทผู้ขายต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO 9001 : 2008 และ ISO 17025 เพื่อประโยชน์กับหน่วยงานราชการ

รายการที่ 2

ชุดการทดลองเรื่องกำบังรังสี

จำนวน 5 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์

1. มีหัววัดระดับรังสี จำนวน 5 ชุด มีคุณลักษณะ ดังนี้
 - 1.1. เป็นหัววัดค่าระดับรังสีและบันทึกผลแบบพกพา สามารถใช้งานภาคสนามได้โดยการใช้งานร่วมกับแบตเตอรี่ (Battery module)
 - 1.2. สามารถบันทึกค่าจากการวัดหรือการทดลองได้ไม่น้อยกว่า 5 การทดลอง
 - 1.3. สามารถแสดงผลค่าระดับรังสีได้หลายทาง คือ
 - 1.3.1. แสดงผลร่วมกับหน้าจอแสดงผลระบบสัมผัส (Color Graphical touch LCD)
 - 1.3.2. แสดงผลผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ (PC/Mac/XO หรือ Linux) โดยการใช้ซอฟต์แวร์
 - 1.3.3. แสดงผลผ่านแท็บเล็ต และสมาร์ตโฟนได้โดยอาศัยการเชื่อมต่อผ่าน Wifi
 - 1.4. สามารถกำหนดช่วงเวลาในการวัด และอัตราการวัดได้โดยการตั้งค่าในเครื่องมือวัดระบบสัมผัส (Color Graphical touch LCD) คอมพิวเตอร์ (PC/Mac/XO หรือ Linux) รวมทั้งแท็บเล็ต และสมาร์ตโฟนได้
 - 1.5. สามารถทำการวัดหรือทำการทดลองพร้อมกับหัววัด (Sensor) อื่น ๆ ได้ในเวลาเดียวกันโดยเชื่อมต่อผ่าน USB แบบไร้สาย
 - 1.6. ช่วงของการวัด สามารถวัดได้อย่างน้อย 5 หน่วยการวัด
 - 1.6.1.0 - 65,500 ครั้ง (Counts)
 - 1.6.2.0 - 8,000 ครั้งต่อวินาที (Counts/s)
 - 1.6.3.0 - 65,500 ครั้งต่อนาที (Counts/min)
 - 1.6.4.0 - 300 ไมโครซีเวิร์ตต่อชั่วโมง ($\mu\text{Sv/h}$)
 - 1.6.5.0 - 30,000 ไมโครเรินท์เกินต่อชั่วโมง ($\mu\text{R/h}$)
 - 1.7. สามารถประยุกต์ใช้ในด้านกัมมันตภาพรังสี (radioactivity) ได้กับสิ่งมีชีวิต (living organism) วินิจฉัยโรค (diagnose diseases) ผลิตพลังงาน สำหรับความร้อนและพลังงานไฟฟ้า เป็นต้น
 - 1.8. สามารถประยุกต์ใช้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง การแผ่รังสี (radiation) และระยะทางจากแหล่งกำเนิดรังสีได้ ตามทฤษฎี Square law
2. มีหน้าจอแสดงผลชนิด Touchscreen จำนวน 5 ชุด มีคุณลักษณะ ดังนี้
 - 2.1. หน้าจอสี แสดงผลเป็นกราฟ และตัวเลขได้ในเวลาเดียวกัน
 - 2.2. สามารถแสดงผลขณะทำการวัดได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 5 ค่าพร้อมกันผ่านหน้าจอกราฟเพื่อความสะดวกในการเปรียบเทียบและวิเคราะห์ผล
 - 2.3. เชื่อมต่อกับหัววัด (Sensor) และแสดงผลได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 5 หัววัดในเวลาเดียวกัน

- 2.4.สามารถกำหนดช่วงเวลาของการวัดหรือการทดลอง รวมทั้งกำหนดอัตราการวัดของแต่ละหัววัด (Sensor) ได้
- 2.5.มีระบบค้นหาหัววัด (Sensor) โดยอัตโนมัติ
- 2.6.มีระบบปิดเครื่องอัตโนมัติเพื่อประหยัดแบตเตอรี่
3. มีกล่อง USB สำหรับใช้เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ จำนวน 5 ชุด มีคุณลักษณะ ดังนี้
 - 3.1.เป็นกล่อง USB พร้อมสายสำหรับใช้เชื่อมต่อหัววัด (Sensor) เข้ากับคอมพิวเตอร์ (PC/Mac/XO หรือ Linux) เพื่อแสดงผลหรือถ่ายโอนข้อมูล
 - 3.2.สามารถเชื่อมต่อกับหัววัด (Sensor) ได้ไม่น้อยกว่า 40 ประเภทหัววัด
4. มีกล่องแบตเตอรี่ (Battery module) สำหรับใช้เป็นแหล่งพลังงานขณะใช้งาน จำนวน 5 ชุด มีคุณลักษณะ ดังนี้
 - 4.1.สามารถใช้กับเครื่องมือวัดระบบสัมผัสและหัววัด (Sensor) ทุกหัววัด
 - 4.2.เป็นแบตเตอรี่ชนิดชาร์จซ้ำได้ โดยการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ได้ ผ่านทาง USB port
 - 4.3.สามารถตรวจสอบสถานะของแบตเตอรี่ได้ จากตัวแบตเตอรี่ โดยมีไฟ LED แสดงสถานะ
 - 4.4.เป็นแบตเตอรี่ขนาด 5 โวลต์
 - 4.5.แบตเตอรี่มีความจุไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 750 mAh
5. มีกล่องสัญญาณ WiFi (WiFi communication module) จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะ ดังนี้
 - 5.1.เป็นชุดกล่องสัญญาณ WiFi สำหรับใช้ในการเชื่อมต่อส่งข้อมูลการวัดของหัววัดชนิดต่างๆ ไปไปยังคอมพิวเตอร์หรือ iPad, Android tablet หรือ Smart phone ได้
 - 5.2.สามารถใช้งาน WiFi moduleได้โดยใช้แหล่งพลังงานจากแบตเตอรี่หรือเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านทาง USB
 - 5.3.มีไฟ LED แสดงสถานะการทำงาน ดังนี้
 - 5.3.1.สีฟ้า แสดงถึง Access point mode
 - 5.3.2.สีเขียว แสดงถึง Client Mode
 - 5.3.3.สีแดง แสดงถึง การเชื่อมต่อปกติ (Active communication) สำหรับการเชื่อมต่อหัววัดชนิดต่างๆ และซอฟต์แวร์
 - 5.3.4.สีเหลือง แสดงถึง WiFi module ทำงานร่วมกับ USB
6. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
7. ผู้แทนจำหน่ายเป็นบริษัทที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2008 เพื่อประโยชน์ในแง่การบริการหลังการขาย

รายการที่ 3

ชุดทดลองเรื่องเสียง

จำนวน 5 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์

1. ชุดทดลองเรื่องเสียง จำนวน 4 เครื่อง แต่ละเครื่องรายละเอียดดังนี้

1.1 หลอดส้อมเสียง จำนวน 4 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วย

1.1.1 ตัวส้อมเสียงชุดด้วยโครเมียม

1.1.2 มีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 5.5×8.5 มม. มีทั้งหมด 8 ขนาด มีความถี่ที่ประกอบด้วย ความถี่ต่างๆ ดังต่อไปนี้

1.1.2.1 ความถี่ (C) 256.0 Hz

1.1.2.2 ความถี่ (D) 288.0 Hz

1.1.2.3 ความถี่ (E) 320.0 Hz

1.1.2.4 ความถี่ (F) 341.3 Hz

1.1.2.5 ความถี่ (G) 384.0 Hz

1.1.2.6 ความถี่ (A) 426.7 Hz

1.1.2.7 ความถี่ (B) 480.0 Hz

1.1.2.8 ความถี่ (C) 512.0 Hz

1.2. หลอดกำทอน จำนวน 1 อัน ประกอบด้วย

1.2.1 ตัวท่อกำทอนทำจากท่ออะคลีริกใส ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 40 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 50 เซนติเมตร

1.2.2 มีสเกลติดบนหลอดสามารถมองเห็นได้ชัดเจน

1.2.3 ภายในท่อกำทอนมีคันชักสามารถเลื่อนเข้า-ออกได้

1.2.4 ตัวหลอดติดตั้งบนฐานไม้ทั้งสองด้าน

2. ชุดทดลองเรื่องเสียง จำนวน 1 เครื่อง แต่ละเครื่องรายละเอียดดังนี้

2.1 หลอดส้อมเสียง จำนวน 5 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วย

2.1.1 ตัวส้อมเสียงชุดด้วยโครเมียม

2.1.2 มีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 5.5×8.5 มม. มีทั้งหมด 8 ขนาด มีความถี่ที่ประกอบด้วย ความถี่ต่างๆ ดังต่อไปนี้

2.1.2.1 ความถี่ (C) 256.0 Hz

2.1.2.2 ความถี่ (D) 288.0 Hz

2.1.2.3 ความถี่ (E) 320.0 Hz

2.1.2.4 ความถี่ (F) 341.3 Hz

2.1.2.5 ความถี่ (G) 384.0 Hz

2.1.2.6 ความถี่ (A) 426.7 Hz

2.1.2.7 ความถี่ (B) 480.0 Hz

2.1.2.8 ความถี่ (C) 512.0 Hz

2.2. หลอดกำเนิดจำนวน 2 อัน ประกอบด้วย

2.2.1 ตัวท่อกำเนิดทำจากท่ออะคลีริกใส ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 40 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 50 เซนติเมตร

2.2.2 มีสเกลติดบนหลอดสามารถมองเห็นได้ชัดเจน

2.2.3 ภายในท่อกำเนิดมีคันชักสามารถเลื่อนเข้า-ออกได้

2.2.4 ตัวหลอดติดตั้งบนฐานไม้ทั้งสองด้าน