

รายละเอียดครุภัณฑ์

เครื่องวิเคราะห์สมบัติพื้นผิวของวัสดุ

คุณสมบัติทั่วไป

เป็นเครื่องวิเคราะห์ความสามารถในการเปียกน้ำ (Wettability) ในเทอมของมุมสัมผัส (Contact Angle) ทั้งแบบสถิต (Static contact angle) และแบบพลวัต (Dynamic contact angle) ค่าแรงตึงผิว (Surface tension) และพลังงานอิสระของพื้นผิว (Surface free energy) รวมทั้ง interfacial tension สามารถควบคุมการใช้งานด้วยด้วยมือและด้วยโปรแกรมประมวลผลที่สามารถควบคุมปริมาตรของหยดของเหลวได้อย่างเที่ยงตรง พร้อมกล้องความละเอียดสูงสามารถบันทึกภาพถ่ายได้ทั้งภาพนิ่งและวิดีโอโดยเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ได้เรียบเนียน เป็นระบบที่ได้รับการประกอบมาอย่างครบถ้วนและมีความพร้อมในการทำงานได้ทันที

คุณสมบัติเฉพาะ

1.) ฐานวางตัวอย่าง (Sample stage)

1.1) สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ตามแนวแกน XZ ได้ดังนี้

1.1.1) ในแนวแกน X ได้ไม่น้อยกว่า 50 มม.

1.1.2) ในแนวแกน Z ได้ไม่น้อยกว่า 10 มม.

1.2) รองรับขนาดตัวอย่างของแข็งที่วัดได้สูงสุดคือ ไม่น้อยกว่า 200 มม. x ไม่จำกัด x 45 มม. (กว้าง x ยาว x สูง)

1.3) มีตัวยึดจับตัวอย่างแบบคลิปหนีบที่ทำจากสแตนเลสไร้สนิม จำนวน 2 ตัว

2.) ชุดอุปกรณ์ระบบหยดของเหลวมีคุณสมบัติดังนี้

2.1) ตัวจับอุปกรณ์หยดของเหลวสามารถปรับให้เคลื่อนที่ขึ้น-ลง และหมุนได้

2.2) ตัวหยดของเหลวแบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ตัว คุณสมบัติดังนี้

2.2.1) เป็นแบบ Automatic Disposable Tip ที่มีขนาดความจุไม่มากกว่า 350 ไมโครลิตร เมื่อใช้งานเสร็จแล้วสามารถทิ้งได้

2.2.2) ความละเอียดในการหยดของเหลวไม่มากกว่า 0.2 ไมโครลิตร

2.2.3) การหยดของเหลวควบคุมผ่านโปรแกรมประมวลผล

2.3) ตัวหยดของเหลวแบบควบคุมด้วยมือ จำนวน 1 ตัว คุณสมบัติดังนี้

นางสาว อรุณศรี
อัครวิทย์
เกษมวิทย์

- 2.3.1) กระบอกฉีดยา (Syringe) ขนาดไม่มากกว่า 1.5 มิลลิลิตร และปลายเข็มฉีดยา (Needle) Gauge 22
- 2.3.2) สามารถปรับการหยดของเหลวได้อย่างต่อเนื่อง (Continuously Adjustable Precision Syringe)
- 3.) มีแหล่งกำเนิดแสงชนิด LED ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 20 มิลลิเมตร และสามารถปรับความสว่างได้
- 4.) กล้องบันทึกภาพ (Camera) มีคุณสมบัติดังนี้
- 4.1) มีความเร็วในการจับภาพสูงสุด ไม่น้อยกว่า 2,060 เฟรมต่อวินาที
- 4.2) มีความละเอียดของภาพสูงสุด ไม่น้อยกว่า 1,280 x 1,024 พิกเซล ที่ความเร็วในการจับภาพ 203 เฟรมต่อวินาที
- 4.3) มี Frame interval อยู่ในช่วง 0.48 มิลลิวินาที ถึง 1,000 วินาที
- 4.4) สามารถปรับมุมมองกล้องได้ในช่วง -2.0 ถึง 2.0 องศา โดยมีปุ่มปรับตรงเครื่องหลัก
- 4.5) ค่าขอบเขตการมองเห็น (Field of View) ตามเส้นทแยงมุมอยู่ในช่วง 2.9 ถึง 12 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 4.6) เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์แบบ USB 3.0
- 4.7) ตัวกล้องติดตั้งภายในตัวเครื่องหลักเพื่อป้องกันแรงกระแทกจากภายนอกหรือการหักงอของสายสัญญาณในระหว่างการใช้งาน รวมทั้งปกป้องจากสารละลายบางชนิดที่มีฤทธิ์กัดกร่อน
- 4.8) สามารถบันทึกภาพถ่ายได้ทั้งภาพนิ่งและวิดีโอ
- 4.9) มีตัวรับแสงชนิด CCD หรือ Complementary metal oxide semiconductor (CMOS)
- 4.10) ปรับความคมชัดของภาพแบบอัตโนมัติ
- 5.) โปรแกรมควบคุมการทำงานและการประมวลผลที่มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้
- 5.1) สามารถวิเคราะห์หามุมสัมผัส (Contact Angle) โดยเทคนิค Sessile Drops คุณสมบัติดังนี้
- 5.1.1) สามารถวัดค่ามุมสัมผัส ได้ในช่วง 0-180 องศา
- 5.1.2) มีความละเอียดการวัดค่ามุมสัมผัส เท่ากับ 0.01 องศา
- 5.1.3) มีความถูกต้องของการวัดค่ามุมสัมผัส เท่ากับ ± 0.1 องศา
- 5.2) สามารถวิเคราะห์หาค่าแรงตึงผิว (Surface Tension) และ Interfacial Surface Tension โดยใช้การวัดค่าแบบ Pendant Drop Method คุณสมบัติดังนี้
- 5.2.1) สามารถวัดค่าแรงตึงผิวได้ในช่วง 0.01-2000 มิลลินิวตันต่อเมตร
- 5.2.2) มีความละเอียดของการวัดค่าแรงตึงผิว 0.001 มิลลินิวตันต่อเมตร
- 5.2.3) มีความถูกต้องของการวัดค่าแรงตึงผิว ± 0.01 มิลลินิวตันต่อเมตร

นางสาว
ศศิธร
ศิริวรรณ
เกษมพร ทิวาพร

- 5.3) สามารถวัดค่ามุมสัมผัสในโหมด Batch ได้
- 5.4) สามารถคำนวณค่าพลังงานอิสระพื้นผิวของของแข็งได้ (Surface free energy) โดยสมการคำนวณดังนี้
- 5.4.1) Zisman Plot
 - 5.4.2) OWRK/Extended Fowkes
 - 5.4.3) van Oss Acid-Base
 - 5.4.4) Wu
 - 5.4.5) Neumann's Eq. of State
 - 5.4.6) Schultz 1
 - 5.4.7) Schultz 2
- 5.5) สามารถแสดงผลการวัดได้ในขณะทำการวัด (Live analysis)
- 5.6) สามารถเพิ่มและบันทึกข้อมูลของของเหลว และของแข็ง ในฐานข้อมูลได้
- 5.7) สามารถส่งออกข้อมูลผลการวัด เพื่อนำไปใช้กับโปรแกรมอื่นๆ เช่น Excel และ PDF ได้
- 5.8) มีแผ่นโปรแกรมประมวลผลการทำงานที่ถูกลิขสิทธิ์
- 5.9) มีคู่มือการใช้งานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- 6.) มีทิปแบบ Polypropylene จำนวนไม่น้อยกว่า 200 ชิ้น
- 7.) ชุดเทียบมาตรฐานมุมสัมผัส จำนวน 1 ชุด
- 8) อุปกรณ์ประกอบ
- 8.1) โต๊ะปฏิบัติการติดผนังที่สามารถปรับระดับได้ ขนาด 800 x 1500 x 750 มม. (กว้างxยาวxสูง) จำนวน 1 ตัว คุณสมบัติดังนี้
 - 8.1.1) พื้นโต๊ะ
 - 8.1.1.1) Solid Compact Laminate Formica (Lab-Grade) เป็นแผ่น Phenolic Resin ชนิด Lab-Grade ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ผิวเป็นผิวสัมผัส ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบแกนในด้วยน้ำยา Phenolic Resin
 - 8.1.1.2) ด้านบนของโต๊ะปฏิบัติการส่วนที่อยู่ใตสุดติดผนังมี Wall Sealing
 - 8.1.2) โครงสร้างตัวตู้ (100% Fully Knock-Down System)
 - 8.1.2.1) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีนสีขาว (MELAMINE RESIN FILM) ทั้งสองด้านปิดขอบด้านหน้าของตัวตู้ด้วย PVC



รองศาสตราจารย์ ดร. ธีรภัทร หวัง
ภาควิชาเคมี
คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

8.1.2.2) การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ 100% Fully Knock-Down System

8.1.3) ชั้นวางของภายในตู้ (SHELF)

8.1.3.1) ช่างแผ่นปรับระดับชั้นสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ 5 ระดับ

8.1.3.2) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยแผ่นเมลามีนสีขาว (MELAMINE RESIN FILM) ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้านหน้าของชั้นวางของด้วย PVC.

8.1.3.3) ส่วนปุ่มปรับระดับชั้นเป็นอุปกรณ์ปรับระดับชั้นทำด้วยโลหะชุบนิเกิลและเคลือบด้วย PVC ใส

8.1.3.4) อุปกรณ์เชื่อมต่อตัวตู้ (Connecting Screws) ชนิดพิเศษเป็นแบบ METAL TO METAL สามารถถอดประกอบได้โดยไม่ทำให้เสียโครงสร้าง

8.1.4) หน้าบานตู้ (Front Door) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนตอัดความดันสูง (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้วย PVC

คุณภาพ

8.1.5) บานพับด้วย เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม

8.1.6) มือจับเปิด-ปิด เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร

8.1.7) กล่องไฟฟ้าทนกรด-ด่างทำด้วย Polypropylene (PP) ขนาดไม่เกิน W150xD90xH90 มิลลิเมตร

8.1.8) ปลั๊กไฟฟ้า (Socket Outlet) คุณภาพสูง เป็นแบบเต้ารับคู่ 3 สาย ไม่น้อยกว่า 15 แอมป์

8.2) ชุดคอมพิวเตอร์

8.2.1) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกน (6 Core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.2 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย

8.2.2) หน่วยประมวลผลกลางมีหน่วยความจำแคช (Cache Memory) ไม่น้อยกว่า 8 MB

8.2.3) มีหน่วยประมวลผลภาพเป็นแบบแยกจากแผงวงจรหลัก ที่มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 1 GB หรือ มีหน่วยประมวลผลภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลางแบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB

8.2.4) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า ที่มีความเร็วบัสไม่ต่ำกว่า 1600 MHz ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

Handwritten signatures and notes in blue ink. The notes include the name 'นายวิชาญ คุ้มรุ่งเรือง' and the title 'ช่างเทคนิค'.

8.2.5) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลทั้งแบบ HDD และ SSD ที่มีความจุไม่น้อยกว่า 1 TB และ 500 GB ตามลำดับ สำหรับแบบ SSD ต้องมีความสามารถในการอ่านและเขียนได้ไม่น้อยกว่า 5,000 และ 4,000 MB/s ตามลำดับ

8.2.6) มี DVD-RW 8X หรือดีกว่า

8.2.7) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

8.2.8) มีระบบปฏิบัติการ Windows 10 64 bit หรือดีกว่า

8.2.9) มีแป้นพิมพ์และเมาส์

8.2.10) มีจอภาพ LED แบบ IPS, HDMI ที่มีความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า 1920 x 1080/ CR 1000:1, 75 Hz ขนาดจอไม่น้อยกว่า 18.5 นิ้ว

8.2.11) มีเครื่องสำรองไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า 1 KVA ที่สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ในระบบวัดมุม สัมผัสได้

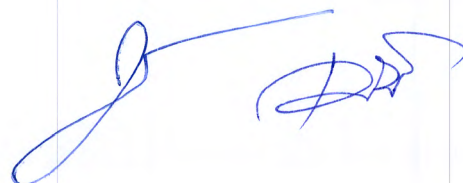
9). เครื่องมือและอุปกรณ์สามารถใช้งานได้กับไฟฟ้ากระแสสลับ 220-240 Volt 50-60 Hz

คุณสมบัติอื่นๆ

- 1.) รับประกันคุณภาพของตัวเครื่องวัดมุมสัมผัสอย่างน้อย 1 ปี พร้อมตรวจเช็คซ่อมบำรุงเครื่องไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง ในระยะเวลาประกัน ในระหว่างประกัน ผู้ขายต้องส่งช่างเข้ามาตรวจสอบ และทำการบำรุงรักษา โดยแจ้งให้ผู้ซื้อทราบล่วงหน้า ไม่น้อยกว่า 5 วันทำการ และหากพบว่าเครื่องมือมีความผิดปกติต้องแจ้งให้ผู้ซื้อทราบ และทำการแก้ไขทันที
- 2.) มีเอกสารคู่มือการใช้งานเครื่องทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ไม่น้อยกว่าอย่างละ 1 ชุด
- 3.) บริษัทจะต้องทำการติดตั้ง และทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องให้เป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิต
- 4.) การบริการหลังการขาย มีช่างที่ผ่านการฝึกอบรมโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตพร้อมใบ Certificated เพื่อการบริการที่มีประสิทธิภาพ
- 5.) มีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต เพื่อการบริการหลังการขาย และอะไหล่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

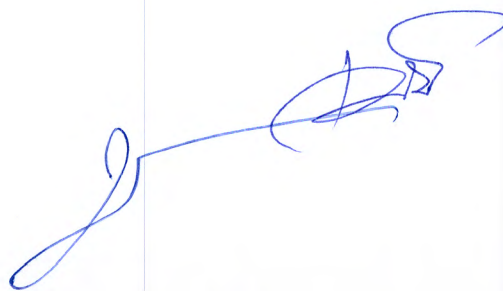
การส่งมอบ

- 1.) กำหนดส่งเครื่องมือภายใน 60 วัน นับตั้งแต่วันสั่งซื้อ
- 2.) บริษัทผู้ขายติดตั้งและทดสอบเครื่องมือจนใช้งานได้โดยไม่มีข้อบกพร่อง



พจนานุกรม
ศ.ดร. กอวิทย์
เกษมวโร หิโระ

- 3.) บริษัทผู้ขายสาธิตวิธีการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่องให้กับเจ้าหน้าที่จนเข้าใจและสามารถใช้งานได้
อย่างถูกต้อง
- 4.) บริษัทจะต้องทำการฝึกอบรมการใช้เครื่องมือให้แก่เจ้าหน้าที่ของผู้ซื้อจนสามารถใช้งานเครื่องได้เป็นอย่างดี
โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม


นาย ธีรยุทธ ธีรยุทธ
นาย ธีรยุทธ ธีรยุทธ