ชุดทดลองเคมีของโพลิเมอร์

1. คุณสมบัติทั่วไป

สามารถทำการทดลองได้อย่างน้อย 18 การทดลอง

โดยครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้

- องค์ประกอบของโพลิเมอร์
- การทดลองเบื้องต้นเกี่ยวกับการสังเคราะห์พลาสติก
- กลไกการก่อตัวของพลาสติก
- การดัดแปลงพลาสติก
- การจำแนกชนิดของพลาสติก

2. คุณลักษณะเฉพาะ

2.1. มีด จำนวน 1 ด้าม

2.2. กรรไกร จำนวน 1 อัน

2.3. เทอร์โมมิเตอร์ จำนวน 1 อัน

2.3.1. ช่วงในการวัด -10...+110 องศา

2.3.2. สามารถอ่านค่าได้ละเอียด 1 องศา

2.4. ปิเปตต์แบบใช้ตวง จำนวน 1 อัน

2.5. แม่พิมพ์ทรงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 40 มม จำนวน 1 อัน

2.6. ที่ยึดจับอุปกรณ์ จำนวน 1 อัน

2.7. ลวดสามเหลี่ยม จำนวน 1 อัน

2.8. หลอดตวงสารรูปทรงกระบอก จำนวน 1 หลอด

2.8.1. ปริมาตร 50 มิลลิลิตร

2.9. ที่วางหลอดทดลอง จำนวน 1 อัน

2.10. หลอดทดลอง จำนวน 3 ชุด

2.10.1. เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 20 มม.

2.10.2. ความยาว 180 มม.

2.11. คีมคีบถ้วยครูซิเบิล Crucible tongs จำนวน 2 อัน

2.12. ปิเปตต์แก้วพร้อมกระเปาะยาง จำนวน 2 อัน

2.13. แท่งแก้ว จำนวน 2 แท่ง

2.13.1. เส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม.

2.13.2. ความยาว 200 มม.

2.14. เทอร์โมมิเตอร์ จำนวน 1 อัน

2.14.1. ช่วงในการวัด -10...+250 องศา

2.15. ปิเปตต์แบบใช้ตวง ความจุประมาณ 5 มล. จำนวน 1 อัน

2.16. บีกเกอร์แก้วทรงเตี้ยขนาด 150 มล. จำนวน 1 ใบ

2.17. แท่งสแตนเลสความยาว 370 มม. จำนวน 1 แท่ง

2.18. ตะแกรงลวด จำนวน 1 อัน

2.19. ลูกยางปิเปตต์ 3 ทาง จำนวน 1 อัน

2.20. โอริง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 ซม จำนวน 1 อัน

2.21. หลอดทดลองแขนข้าง ขนาด 180×20 มม. จำนวน 1 อัน

2.22. จานแก้วเพาะเชื้อ จำนวน 2 ใบ

2.23. ถ้วยระเหย จำนวน 1 อัน

2.24. ตะแกรงร่อน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 60มม จำนวน 1 อัน

2.25. แปลงล้างหลอดทดลอง จำนวน 1 อัน

2.26. หลอดตวงสารรูปทรงกระบอก จำนวน 1 หลอด

2.26.1. ปริมาตร 10 มิลลิลิตร

2.27. บีกเกอร์พลาสติกขนาด 100 มิลลิลิตร จำนวน 1 ใบ

2.28. แว่นตาป้องกันสาร จำนวน 1 อัน

2.29. แขนยึดจับอุปกรณ์ จำนวน 1 อัน

2.30. ขวดแก้วรูปชมพู่ปากกว้างขนาด 100 มล. จำนวน 1 ใบ

2.31. ขวดสำหรับล้างสารความจุ 250 มล. จำนวน 1 ขวด

2.32. ฐานตั้งแบบแยกได้ จำนวน 1 อัน

2.33. บีกเกอร์แก้วทรงเตี้ยขนาด 400 มิลลิลิตร จำนวน 1 อัน

2.34. ที่ยึดจับหลอดทดลอง จำนวน 1 อัน

2.35. หลอดแก้วมุมฉาก จำนวน 3 อัน

2.36. บีกเกอร์พลาสติกขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวน 2 ใบ

2.37. สมาร์ทเซนเซอร์สำหรับวัดอุณหภูมิ (Temperature) จำนวน 1 อัน

2.37.1. เป็นเซ็นเซอร์แบบ All in one เชื่อมต่อไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับ tablet ที่ใช้ระบบ iOS หรือ Android และสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบ Android

2.37.2. มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี

2.37.2.1. สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS

2.37.2.2. สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime

2.37.2.3. สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้

2.37.2.4. สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลาในหน่วยวินาที

2.37.2.5. มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้

2.37.2.6. สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้

2.37.2.7. ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้

2.37.2.8. สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ผ่านอีเมลล์ หรือ Line application ได้

2.37.2.9. ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัด สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้

2.37.3. ใช้เทคโนโลยี Bluetooth หรือดีกว่า

2.37.4. มีช่วงการวัดอุณหภูมิอยู่ที่ -40 ถึง 120 องศาเซลเซียส

2.37.5. มีค่าความละเอียดในการอ่านค่าอุณหภูมิ 0.01 องศาเซลเซียส

2.37.6. ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดอุณหภูมิ ±0.5 องศาเซลเซียส

2.37.7. อัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุด 10 Hz

2.37.8. ใช้แบตเตอรี่ชนิด CR2032

2.37.9. ตัวเครื่องแข็งแรงทนทาน มีมาตรฐานการป้องกันในระดับ IP67

2.37.10. ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า

2.37.11. ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส, ความชื้นน้อยกว่า 80%

2.37.12. มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที

2.37.13. มี LED แสดงสถานการณ์เชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้

2.37.13.1. ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาทีแสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ

2.37.13.2. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว

2.37.13.3. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่

2.37.14. มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงถึง Low battery

2.38. อุปกรณ์ประกอบการทดลองอื่น ๆ ครบสมบูรณ์พร้อมทำการทดลอง

3. รายละเอียดอื่น ๆ

3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

3.2 เป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าจากประเทศยุโรปหรืออเมริกา

3.3 คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า 1 ชุด

3.4 รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี