

ชุดทดลองเคมีพื้นฐาน

1. คุณสมบัติทั่วไป

สามารถทำการทดลองได้อย่างน้อย 25 การทดลอง

โดยครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้

- สมบัติของสสาร
- การผสมและการแยกส่วนผสม
- ปฏิกิริยาเคมี
- อากาศและก๊าซอื่น ๆ
- องค์ประกอบของน้ำและการทำน้ำให้บริสุทธิ์
- เกลือ

2. คุณลักษณะเฉพาะ

- | | |
|--|--------------|
| 2.1. ตะแกรงลวด ขนาด 160 × 160 มม. | จำนวน 2 แผ่น |
| 2.2. ปิเปตต์แก้วพร้อมกระเปาะยาง | จำนวน 2 อัน |
| 2.3. แผ่นทองแดง 76 × 40 มม. | จำนวน 2 แผ่น |
| 2.4. ที่ยึดจับหลอดทดลอง | จำนวน 1 อัน |
| 2.5. หลอดตวงสารรูปทรงกระบอก | จำนวน 1 หลอด |
| 2.5.1. ปริมาตร 25 มล. | |
| 2.6. แกนโพรพิลีน | จำนวน 1 อัน |
| 2.6.1. เส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มม. | |
| 2.6.2. ความยาว 175 มม. | |
| 2.7. แท่งสแตนเลสความยาว 370 มม. | จำนวน 1 อัน |
| 2.8. ขวดฉีดยาน้ำกลั่นความจุ 250 มล. | จำนวน 1 ขวด |
| 2.9. ครกบดสารพร้อมสาก ความจุ 70 มิลลิลิตร | จำนวน 1 ชุด |
| 2.10. ซ้อนตักสารทำจากสแตนเลส ความยาว 150 มม. | จำนวน 1 อัน |
| 2.11. แวนตาป้องกันสาร | จำนวน 1 อัน |
| 2.12. เทอร์โมมิเตอร์ | จำนวน 1 อัน |
| 2.12.1. ช่วงในการวัด -10...+150 องศา | |
| 2.12.2. สามารถอ่านค่าได้ละเอียด 1 องศา | |
| 2.13. ปีกเกอร์พลาสติกขนาด 50 มล. | จำนวน 2 ใบ |
| 2.14. ซ้อนเผาสาร | จำนวน 1 อัน |
| 2.15. หลอดตวงสารรูปทรงกระบอก | จำนวน 1 หลอด |
| 2.15.1. ปริมาตร 50 มล. | |
| 2.16. ที่วางหลอดทดลอง | จำนวน 1 อัน |
| 2.17. ฟिलเตอร์ทรงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 150 มม. | จำนวน 1 ชุด |
| 2.18. ปีกเกอร์พลาสติกขนาดความจุ 100 มล. | จำนวน 4 ใบ |

- | | |
|--|-----------------|
| 2.19. คีมคีบถ้วยครุชชีเบิล Crucible tongs | จำนวน 1 อัน |
| 2.20. ฐานตั้งแบบแยกได้ | จำนวน 1 อัน |
| 2.21. นาฬิกาจับเวลา | จำนวน 1 เครื่อง |
| 2.22. กระดาษวัดค่า pH 1-14 (กรด-ด่าง) | จำนวน 1 ม้วน |
| 2.23. จุกยาง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 26/32 มม. | จำนวน 1 อัน |
| 2.24. โอรัง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 ซม | จำนวน 1 อัน |
| 2.25. กระจกนาฬิกา | จำนวน 2 แผ่น |
| 2.25.1.เส้นผ่านศูนย์กลาง 60 มม. | |
| 2.26. ลวดสามเหลี่ยม | จำนวน 1 อัน |
| 2.27. กรรไกร | จำนวน 1 อัน |
| 2.28. แท่งแก้ว | จำนวน 1 แท่ง |
| 2.28.1.เส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มม. | |
| 2.28.2.ความยาว 200 มม. | |
| 2.15. แพลงล้างหลอดทดลอง | จำนวน 1 อัน |
| 2.16. แบตเตอรี่ 4.5 V | จำนวน 1 ก้อน |
| 2.17. ที่ยึดจับอุปกรณ์ | จำนวน 1 อัน |
| 2.18. ถ้วยระเหย | จำนวน 3 ใบ |
| 2.19. กรวยกรองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 60 มิลลิเมตร | จำนวน 1 อัน |
| 2.20. แขนยึดจับอุปกรณ์ | จำนวน 1 อัน |
| 2.21. ปีกเกอร์แก้วทรงเตี้ยขนาด 150 มล. | จำนวน 1 ใบ |
| 2.22. แท่งแม่เหล็ก กว้าง 8 มม ยาว 60 มม | จำนวน 1 แท่ง |
| 2.23. ขวดแก้วรูปชมพู่ปากกว้างขนาด 100 มล. | จำนวน 1 ใบ |
| 2.24. สมาร์ทเซนเซอร์สำหรับวัดอุณหภูมิ (Temperature) | จำนวน 1 อัน |
| 2.24.1. เป็นเซนเซอร์แบบ All in one เชื่อมต่อไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับ tablet ที่ใช้ระบบ iOS หรือ Android และสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบ Android | |
| 2.24.2. มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี | |
| 2.24.2.1.สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS | |
| 2.24.2.2.สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime | |
| 2.24.2.3.สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้ | |
| 2.24.2.4.สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลาในหน่วย วินาที | |
| 2.24.2.5.มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้ | |
| 2.24.2.6.สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้ | |

- 2.24.2.7. ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้
- 2.24.2.8. สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์ และสามารถแชร์ผ่านอีเมลล์ หรือ Line application ได้
- 2.24.2.9. ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัด สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้
- 2.24.3. ใช้เทคโนโลยี Bluetooth 4 หรือดีกว่า
- 2.24.4. การเชื่อมต่อและใช้งาน (Plug & Play) เพียงแค่เปิดสวิตช์ของตัวเซนเซอร์และเปิดโปรแกรมเพื่อเลือกการเชื่อมต่อกับเซนเซอร์
- 2.24.5. มีช่วงการวัดอุณหภูมิอยู่ที่ -40 ถึง 120 องศาเซลเซียส
- 2.24.6. มีค่าความละเอียดในการอ่านค่าอุณหภูมิ 0.01 องศาเซลเซียส
- 2.24.7. ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดอุณหภูมิ ± 0.5 องศาเซลเซียส
- 2.24.8. อัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุด 10 Hz
- 2.24.9. ใช้แบตเตอรี่ชนิด CR2032
- 2.24.10. ตัวเครื่องแข็งแรงทนทาน มีมาตรฐานการป้องกันในระดับ IP67
- 2.24.11. ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า
- 2.24.12. ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส, ความชื้นน้อยกว่า 80%
- 2.24.13. มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที
- 2.24.14. มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้
 - 2.24.14.1. ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาทีแสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ
 - 2.24.14.2. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว
 - 2.24.14.3. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่
- 2.24.15. มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงถึง Low batter
- 2.25. อุปกรณ์ประกอบการทดลองอื่น ๆ ครบสมบูรณ์พร้อมทำการทดลอง

3. รายละเอียดอื่น ๆ

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- 3.2 เป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าจากประเทศยุโรปหรืออเมริกา
- 3.3 คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.4 รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี