

ชุดทดลองกรด เบสและเกลือ

1. คุณสมบัติทั่วไป

สามารถทำการทดลองได้อย่างน้อย 31 การทดลอง

โดยครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้

- กรด
- เบส
- เกลือ

2. คุณลักษณะเฉพาะ

- | | |
|--|---------------|
| 2.1. หลอดตวงสารรูปทรงกระบอก | จำนวน 2 หลอด |
| 2.2.1. ปริมาตร 50 มล. | |
| 2.2. ตะแกรงลวด | จำนวน 1 แผ่น |
| 2.3. ท่อยาง | |
| 2.4. หลอดตวงสารรูปทรงกระบอก | จำนวน 1 หลอด |
| 2.4.1. ปริมาตร 10 มิลลิลิตร | |
| 2.5. แท่งสแตนเลสความยาว 370 มม. | จำนวน 3 อัน |
| 2.6. หัวจับลวดเชื่อม | จำนวน 1 อัน |
| 2.6.1. ซ็อกเก็ต 4 มม. ระยะห่างระหว่างช่อง 19 มม. | |
| 2.7. ถ้วยระเหย | จำนวน 3 ใบ |
| 2.8. โอริง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 ซม | จำนวน 1 อัน |
| 2.9. แบตเตอรี่ 4.5 V | จำนวน 1 ก้อน |
| 2.10. หลอดทดลอง | จำนวน 2 ชุด |
| 2.10.1. เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 20 มม. | |
| 2.10.2. ความยาว 180 มม. | |
| 2.11. ปิเปตต์แก้วพร้อมกระเปาะยาง | จำนวน 1 อัน |
| 2.12. ซ้อนเผาสาร | จำนวน 1 อัน |
| 2.13. กรวยกรองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 60 มิลลิเมตร | จำนวน 1 อัน |
| 2.14. แวนตาป้องกันสาร | จำนวน 1 อัน |
| 2.15. แพลงล้างหลอดทดลอง | จำนวน 1 อัน |
| 2.16. กรวยหยดสาร ขนาดความจุ 50 มล. | จำนวน 1 อัน |
| 2.17. หลอดไฟ E10 | จำนวน 1 กล่อง |
| 2.18. ขวดสำหรับล้างสารความจุ 250 มล. | จำนวน 1 ขวด |
| 2.19. กรรไกร | จำนวน 1 อัน |
| 2.20. ครกบดสารพร้อมสากความจุ 70 มิลลิลิตร | จำนวน 1 ชุด |
| 2.21. ปีกเกอร์แก้วทรงสูงขนาด 50 มล. | จำนวน 1 ใบ |

2.22. แขนยึดจับอุปกรณ์	จำนวน 3 อัน
2.23. หลอดทดลองแขนข้าง ขนาด 180×20 มม.	จำนวน 1 อัน
2.24. ฐานตั้งแบบแยกได้	จำนวน 1 อัน
2.25. มีดสแตนเลส	จำนวน 1 อัน
2.26. ซ้อนตักสารทำจากสแตนเลส ยาว 150 มม.	จำนวน 1 อัน
2.27. ขั้วรับหลอดไฟ E10	จำนวน 1 อัน
2.28. ที่ยึดจับหลอดทดลอง	จำนวน 1 อัน
2.29. หลอดแก้วรูปตัวยู U-tube	จำนวน 1 อัน
2.30. กระจกนาฬิกา	จำนวน 6 แผ่น
2.31. ปิเปตต์แก้วพร้อมกระเปาะยาง	จำนวน 6 อัน
2.32. ฟิลเตอร์ทรงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 110 มม.	จำนวน 1 ชุด
2.33. ปีกเกอร์แก้วทรงเตี้ยขนาด 250 มล.	จำนวน 1 ใบ
2.34. เทอร์โมมิเตอร์	จำนวน 1 อัน
2.34.1. ช่วงในการวัด -10...+100 องศา	
2.34.2. สามารถอ่านค่าได้ละเอียด 1 องศา	
2.35. ที่ยึดจับอุปกรณ์	จำนวน 4 อัน
2.36. คีมคีบถ้วยครุซิบิล Crucible tongs	จำนวน 1 อัน
2.37. แวนชยาย	จำนวน 1 อัน
2.37.1. กำลังชยาย 3 เท่า / 6 เท่า	
2.37.2. เส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มม	
2.38. นาฬิกาจับเวลา	จำนวน 1 อัน
2.39. แท่งแก้ว	จำนวน 1 แท่ง
2.39.1. เส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มม.	
2.39.2. ความยาว 200 มม.	
2.40. ที่วางหลอดทดลอง	จำนวน 1 อัน
2.41. ปีกเกอร์พลาสติกทรงสูงขนาด 100 มิลลิลิตร	จำนวน 2 ใบ
2.42. จานเพาะเชื้อแก้ว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 มม.	จำนวน 2 ใบ
2.43. ขวดแก้วรูปชมพู่ปากกว้างขนาด 250 มล.	จำนวน 2 ใบ
2.44. ชุดสมาร์ตเซนเซอร์สำหรับวัดอุณหภูมิ (Temperature)	จำนวน 1 อัน
2.44.1. เป็นเซนเซอร์แบบ All in one เชื่อมต่อไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับ tablet ที่ใช้ระบบ iOS หรือ Android และสมาร์ตโฟนที่ใช้ระบบ Android	
2.44.2. มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี	
2.44.2.1. สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS	
2.44.2.2. สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime	
2.44.2.3. สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้	

- 2.44.2.4. สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลาในหน่วย วินาที
- 2.44.2.5. มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้
- 2.44.2.6. สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้
- 2.44.2.7. ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของ ตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้
- 2.44.2.8. สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ผ่านอีเมลล์ หรือ Line application ได้
- 2.44.2.9. ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัด สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้
- 2.44.3. ใช้เทคโนโลยี Bluetooth หรือดีกว่า
- 2.44.4. มีช่วงการวัดอุณหภูมิอยู่ที่ -40 ถึง 120 องศาเซลเซียส
- 2.44.5. มีค่าความละเอียดในการอ่านค่าอุณหภูมิ 0.01 องศาเซลเซียส
- 2.44.6. ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดอุณหภูมิ ± 0.5 องศาเซลเซียส
- 2.44.7. อัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุด 10 Hz
- 2.44.8. ใช้แบตเตอรี่ชนิด CR2032
- 2.44.9. ตัวเครื่องแข็งแรงทนทาน มีมาตรฐานการป้องกันในระดับ IP67
- 2.44.10. ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า
- 2.44.11. ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส, ความชื้นน้อยกว่า 80%
- 2.44.12. มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที
- 2.44.13. มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้
 - 2.44.13.1. ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาทีแสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ
 - 2.44.13.2. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว
 - 2.44.13.3. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่
- 2.44.14. มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงถึง Low battery
- 2.45. ชุดสมาร์ตเซนเซอร์สำหรับวัดค่าความเป็นกรดค่า (pH) ของสารละลาย จำนวน 1 อัน
 - 2.45.1. เป็นเซนเซอร์แบบ All in one เชื่อมต่อไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับ tablet ที่ใช้ระบบ iOS หรือ Android และสมาร์ตโฟนที่ใช้ระบบ Android
 - 2.45.2. มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี
 - 2.45.2.1. สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS
 - 2.45.2.2. สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime
 - 2.45.2.3. สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้
 - 2.45.2.4. สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลาในหน่วย วินาที
 - 2.45.2.5. มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้
 - 2.45.2.6. สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้

- 2.45.2.7. ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้
- 2.45.2.8. สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ผ่านอีเมลล์ หรือ Line application ได้
- 2.45.2.9. ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัด สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้
- 2.45.3. ใช้เทคโนโลยี Bluetooth หรือดีกว่า
- 2.45.4. มีช่วงการวัดค่า pH ตั้งแต่ค่า 0 ถึง 14
- 2.45.5. มีค่าความละเอียดในการวัด 0.01 pH
- 2.45.6. อัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุด 100 Hz
- 2.45.7. ใช้แบตเตอรี่ชนิด CR2032
- 2.45.8. แบตเตอรี่มีความจุ 250 mAh หรือมากกว่า
- 2.45.9. ระยะเวลาเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า
- 2.45.10. ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส, ความชื้นน้อยกว่า 80%
- 2.45.11. มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที
- 2.45.12. มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้
 - 2.45.12.1. ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาทีแสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ
 - 2.45.12.2. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว
 - 2.45.12.3. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่
- 2.45.13. มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงถึง Low battery
- 2.46. อุปกรณ์ประกอบการทดลองอื่น ๆ ครบสมบูรณ์พร้อมทำการทดลอง

3. รายละเอียดอื่น ๆ

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