

การดูแลรักษาพีเอชมิเตอร์

นางสาวอรรณ ใจบุญ
นักวิชาการสิ่งแวดล้อม
ส่วนวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม

pH คือ ความเป็นกรด-ด่าง เป็นพารามิเตอร์พื้นฐานที่วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง โดยค่า pH จะอยู่ในช่วงระหว่าง 1-14 ถ้าค่า pH น้อยกว่า 7 สารชนิดนั้นก็จะมีฤทธิ์เป็นกรด และถ้าค่า pH มากกว่า 7 สารชนิดนั้นก็จะมีฤทธิ์เป็นเบสหรือด่าง แต่ค่า pH นั้นมีค่าเท่ากับ 7 แสดงว่าสารชนิดนั้นเป็นกลางหรือที่เรียกว่า pH balance ชนิดของเครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่างมีหลากหลายชนิดแบ่งประเภทได้ดังนี้

- indicator คือสารที่บอกความเป็นกรด-ด่างของสารละลายได้อย่างหนึ่ง ได้แก่ กระดาษลิตมัส pH paper
- pH meter คืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ Manual meter Digital meter

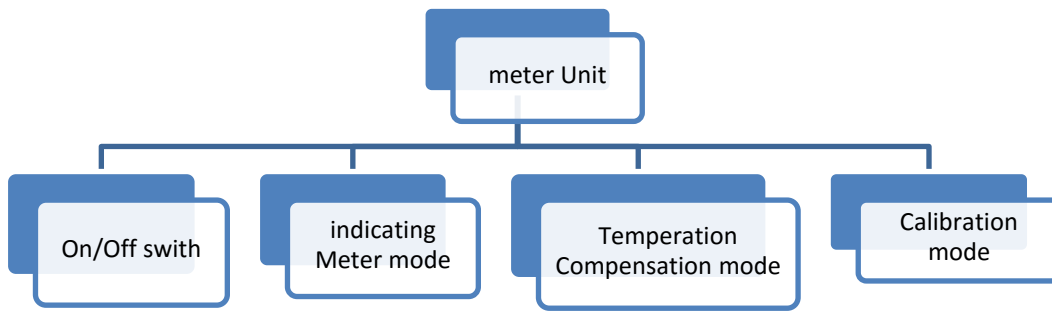
เครื่องมือวัดความเป็นกรด-ด่างดังกล่าวขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งาน กระดาษลิตมัสใช้งานได้ง่าย สะดวก ราคาไม่แพง แต่ไม่สามารถบอกค่าความเป็นกรด-ด่างอย่างละเอียดได้ ส่วนเครื่องพีเอชมิเตอร์เป็นเครื่องมือที่ใช้งานง่าย สามารถบอกค่าความเป็นกรด-ด่างเป็นตัวเลขอย่างละเอียด สามารถวัดค่าได้ถึงทศนิยม 3 ตำแหน่ง ในที่นี้ขอกล่าวถึงเครื่องพีเอชมิเตอร์เพราะโดยส่วนใหญ่จะนำไปใช้ในงานทดสอบได้หลากหลายงานทั้งงานภาคสนาม ห้องปฏิบัติการ หรือโรงงานอุตสาหกรรม



พีเอชมิเตอร์เป็นเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ใช้สำหรับวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง จำพวกของเหลว หรือของแข็งกึ่งเหลว ที่มีขั้วไฟฟ้าหรือที่เรียกว่า electrode ซึ่งเชื่อมต่อกับตัว meter การทำงานร่วมกันของตัว meter กับ electrode (หัวprobe วัดค่า) จึงจำเป็นต้องทำความรู้จักเครื่องมือและมีเทคนิคการใช้และการดูแลรักษาให้ถูกต้อง โดยส่วนใหญ่ผู้ใช้งานพีเอชมิเตอร์ไม่ทราบวิธีการดูแลรักษาให้ถูกต้อง ทำให้พีเอชมิเตอร์มีอายุการใช้งานที่สั้น ทำให้ต้องจัดสรรงบประมาณจัดซื้อเครื่องมือใหม่โดยไม่จำเป็น หากมีเทคนิคการใช้งานและการบำรุงรักษาจะสามารถยืดอายุการใช้งานได้นานขึ้น ให้ผลการวัดมีความถูกต้องและแม่นยำ

หลักการพื้นฐานของพีเอชมิเตอร์ คือการวัดความเข้มข้นของไอออนไฮโดรเจน กรดละลายในน้ำก่อให้เกิดไฮโดรเจนที่มีประจุบวก (H+) ความเข้มข้นไฮโดรเจนยิ่งมากกรดก็จะยิ่งแรงขึ้น ในทำนองเดียวกันด่างละลายในน้ำก่อให้เกิดไอออนไฮโดรเจนที่มีประจุลบ (OH-)

การใช้เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง มีองค์ประกอบดังนี้



การดูแลรักษาเครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่าง

Meter

- ทำความสะอาดบริเวณขั้วต่อสัญญาณที่ง่ายต่อการเกิดออกไซด์ หากเกิดออกไซด์จะมีตะกอนสีเขียวขึ้นที่ขั้วต่อที่เสียบกับเครื่อง
- ตรวจสอบสายพาวเวอร์ ไม่ควรพันสายไฟ
- ตรวจสอบแบตเตอรี่ของมิเตอร์ในกรณีใช้งาน
- ควรเก็บมิเตอร์ไว้ในที่มีอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสม (อุณหภูมิน้อยกว่า 30 องศาเซลเซียส)
- กรณีเครื่องใช้ keypad หรือจอสัมผัส ไม่ควรใช้น้ำทำความสะอาด

Electrode

อิเล็กโทรดเป็นอุปกรณ์ส่วนหนึ่งที่ชำรุดบ่อยมากที่สุด เนื่องจากไม่ได้รับการดูแลรักษาให้ถูกต้องและเลือกใช้ อิเล็กโทรดไม่เหมาะสมกับประเภทของงาน ดังนั้นจึงต้องรู้จักอิเล็กโทรดและวิธีการดูแลรักษาให้ถูกต้องดังนี้

ขั้วไฟฟ้าหรืออิเล็กโทรด แบ่งออกเป็น

1. อิเล็กโทรดอ้างอิง (Reference Electrode)
2. อิเล็กโทรดรวม (Combination Electrode)
3. อิเล็กโทรดวัดค่า (Measuring Electrode)

การเลือกใช้อิเล็กโทรด

อิเล็กโทรดรวม ➤ ใช้งานสะดวก วัดตัวอย่างปริมาณน้อย

อิเล็กโทรดคู่ ➤ สารตัวอย่างเป็น colloid สารตัวอย่างหนืด สารตัวอย่างมีไอโอดีน สารตัวอย่างมีปริมาณของแข็งมาก

Single junction (Ag/AgCl electrode) ➤ ใช้งานทั่วไปในห้องปฏิบัติการ สารตัวอย่างไม่ทำปฏิกิริยากับอิเล็กโทรดอ้างอิง

Double junction หรือ calomel electrode ➤ สารตัวอย่างทำปฏิกิริยา Ag/AgCl electrode เช่น โปรตีน ซัลไฟด์ โลหะหนัก สารเคมี reducing ion ที่แรง หรือ tris buffer

Refillable electrode ➡ ต้องมีการบำรุงรักษาสม่ำเสมอเหมาะสมกับห้องปฏิบัติการ อายุการใช้งานขึ้นอยู่กับ การบำรุงรักษา

Gel-filled electrode ➡ สามารถใช้ในสภาพความดันสูงกว่าปกติ เติมอิเล็กโทรไลต์ไม่ได้

Glass body ➡ ใช้งานทั่วไปในห้องปฏิบัติการ ใช้ได้กับโปรตีนหรือสารที่มีแรงตึงผิวสูง

Epoxy/polymer body ➡ ทนทานกว่าแก้ว ใช้ได้กับงานทั่วไป มักใช้กับอิเล็กโทรดแบบ gel-filled

การบำรุงรักษาอิเล็กโทรด

เฝ้าระวังอย่าให้ electrode membrane แห้ง

การดูแลรักษา

- เก็บ/แช่สารละลายที่เหมาะสม อย่าแช่อิเล็กโทรดในน้ำกลั่น
- pH 7 buffer สำหรับ glass electrode
- Filling solution (เช่น KCl) สำหรับ Ref.electrode
- ใช้อิเล็กโทรไลต์ตามผู้ผลิตแนะนำ สำหรับ combination electrode

ดูระดับสารละลายใน Ref.Electrode

การดูแลรักษา

- ระดับสารละลายควรให้สูงพอควร
- Filling hole ควรจะถูกปิดถ้าไม่มีการใช้งาน

ผลึกเกลือเกาะบริเวณ membrane และ liquid junction

การดูแลรักษา

- ควรล้างด้วยน้ำกลั่น แล้วซับด้วย lint free-paper อย่าเช็ดหรือถูโดยเด็ดขาด
- แช่ด้วย 0.1 mol/L ของกรดไฮโดรคลอริก หรือไนตริกอย่างน้อยครึ่ง ชม. หลังจากนั้นล้างด้วยน้ำกลั่น/ เทสารละลายใน ref.electrode แล้วเติมเข้าไปใหม่ จากนั้นจุ่ม electrode ลงใน storage solution หรือ pH 7 buffer อย่างน้อย 1 ชม. ดูให้แน่ใจว่าไม่มีผลึกเกลือเกาะ

สิ่งสกปรกอื่นๆที่ล้างด้วยน้ำกลั่นไม่ออก

การดูแลรักษา

- การล้าง electrode เมื่อมีสิ่งสกปรกอื่นๆ

Protein : ล้างด้วย 1% pepsin ในกรดไฮโดรคลอริก 0.1 mol/L อย่างน้อย 15 นาที

Inorganic : ล้างด้วย 0.1 mol/L ของ Tetrasodium EDTA solution อย่างน้อย 15 นาที

Grease and Oil : ล้างด้วย mild detergent และ methanol solution (1:10)

จากการได้ทราบวิธีการดูแลรักษาเครื่อง pH meter แล้ว สามารถนำไปปฏิบัติใช้งานให้ถูกต้อง เพื่อได้ค่าที่ถูกต้องและแม่นยำ และอายุการใช้งานยาวนาน ซึ่งค่าpH เป็นพารามิเตอร์พื้นฐานที่มีความสำคัญนำไปสู่กระบวนการขั้นตอนต่อไปได้ เพราะนอกจากให้ค่าที่ถูกต้องแล้วยังได้ผลการวัดรวดเร็วสามารถรู้ได้ว่าตัวอย่างที่เราทำการวัดมีค่าเป็นกรด-ด่างเพียงไม่กี่วินาที หวังว่าผู้อ่านจะได้รับความรู้จากบทความวิชาการนี้ไม่มากก็น้อย เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้งานเครื่องพีเอชมิเตอร์ สามารถปฏิบัติงานและเลือกใช้เครื่องมือให้ถูกต้องเหมาะสม

เอกสารอ้างอิง : เอกสารประกอบการฝึกอบรม เรื่องเทคนิคการใช้และการดูแลรักษาพีเอชมิเตอร์ สำนักพัฒนาศกยภาพนักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ F-CD2-012 Rev.00 Date: 16/11/58