

ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

วิชาเคมี

เรื่อง การวัดปริมาณสาร

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ผู้สอน นางสาวฐานมาศ สุธสงวน



การวัดปริมาณสาร

- จำเป็นต้องมีการชั่ง ตวง และวัดปริมาณสาร
- การชั่ง ตวง วัด มีความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดจากอุปกรณ์ที่ใช้หรือผู้ทำปฏิบัติการที่จะส่งผลให้ผลการทดลองที่ได้มีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่าค่าจริง



การวัดปริมาณสาร

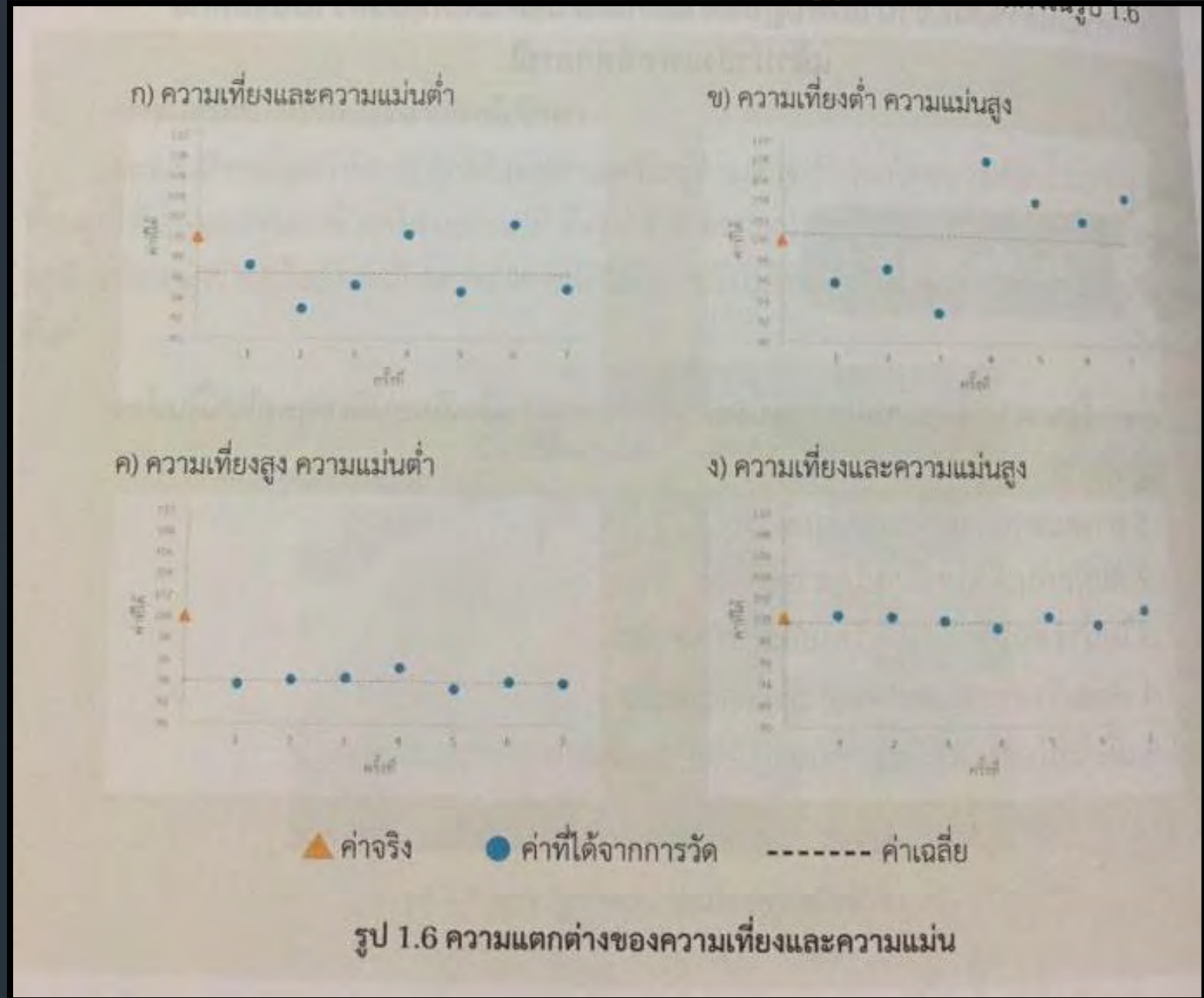
ความน่าเชื่อถือของข้อมูล สามารถพิจารณาได้จาก 2 ส่วนด้วยกัน คือ

- ความเที่ยง (precision) และ ความแม่นยำ (accuracy) ของข้อมูล
- ความเที่ยง คือ ความใกล้เคียงกันของค่าที่ได้จากการวัดซ้ำ
- ความแม่นยำ คือ ความใกล้เคียงของค่าเฉลี่ยจากการวัดซ้ำเทียบกับ

กับค่าจริง

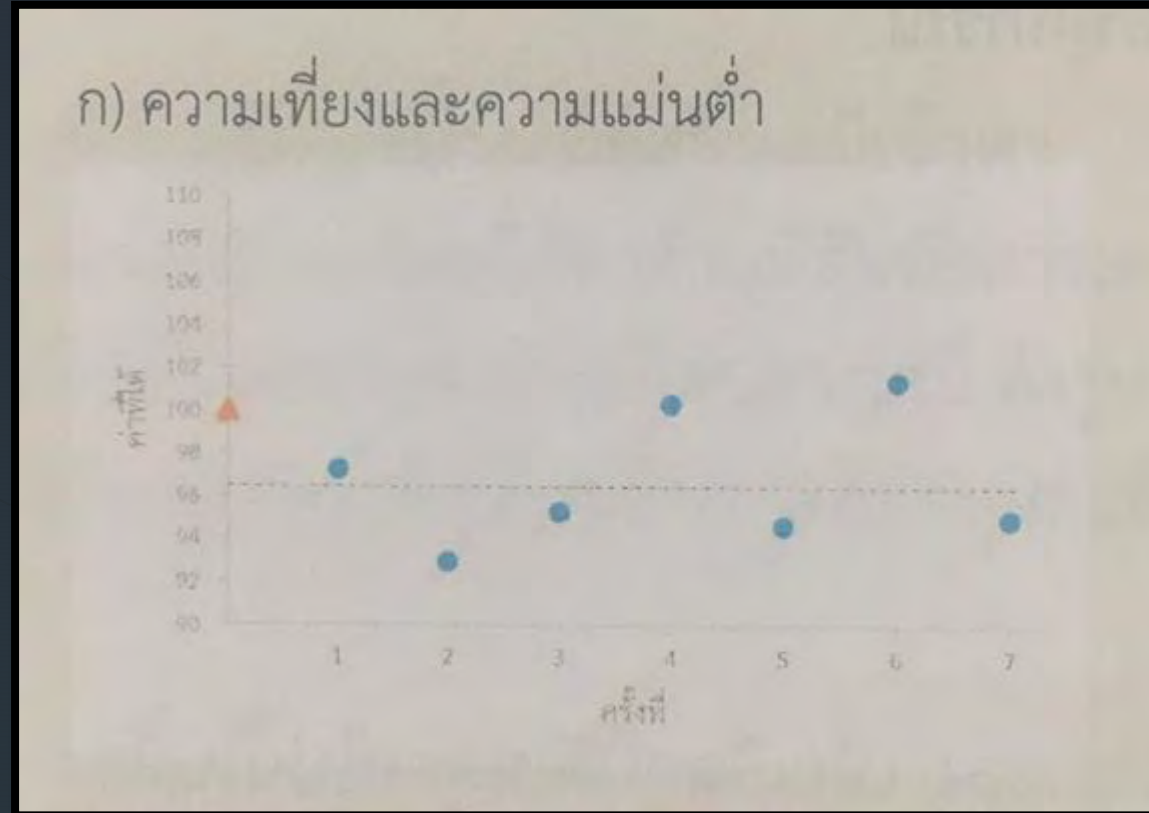
ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

การวัดปริมาณสาร



ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

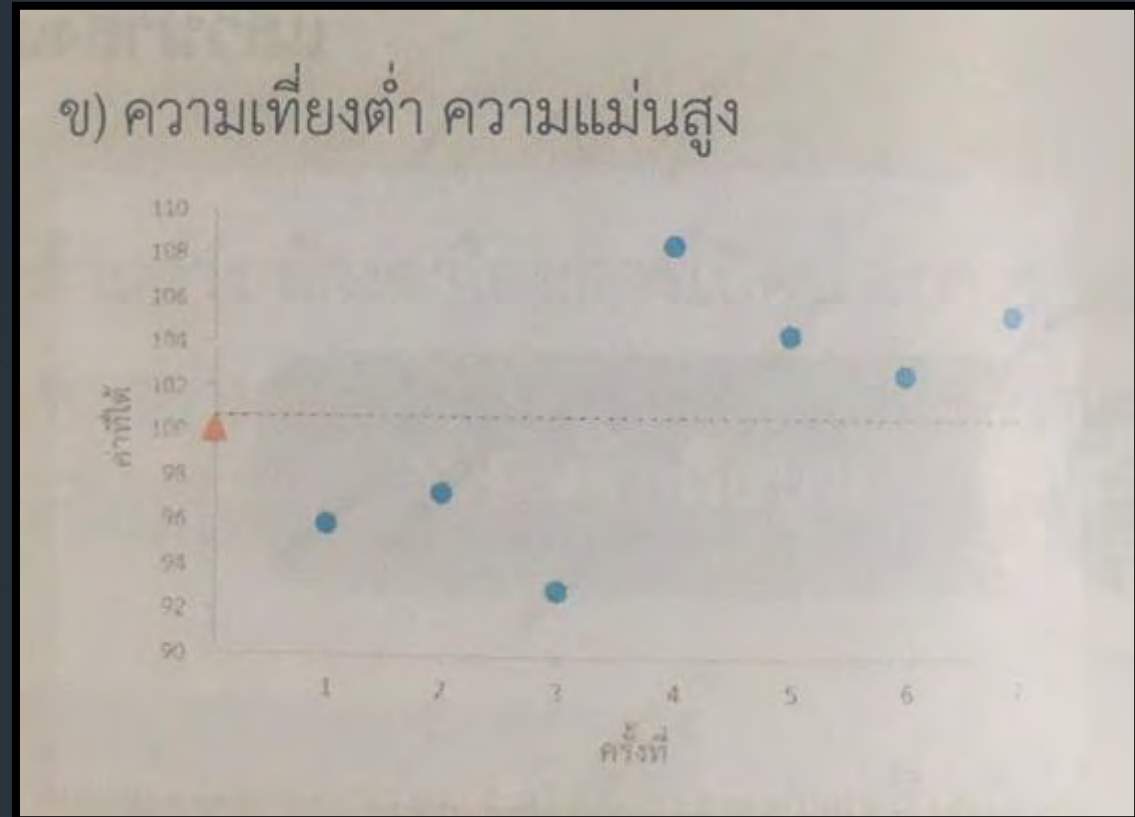
การวัดปริมาณสาร



ก) ข้อมูลมีการกระจายตัวมากและมีค่าเฉลี่ยที่ไม่ใกล้เคียงกับค่าจริง

ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

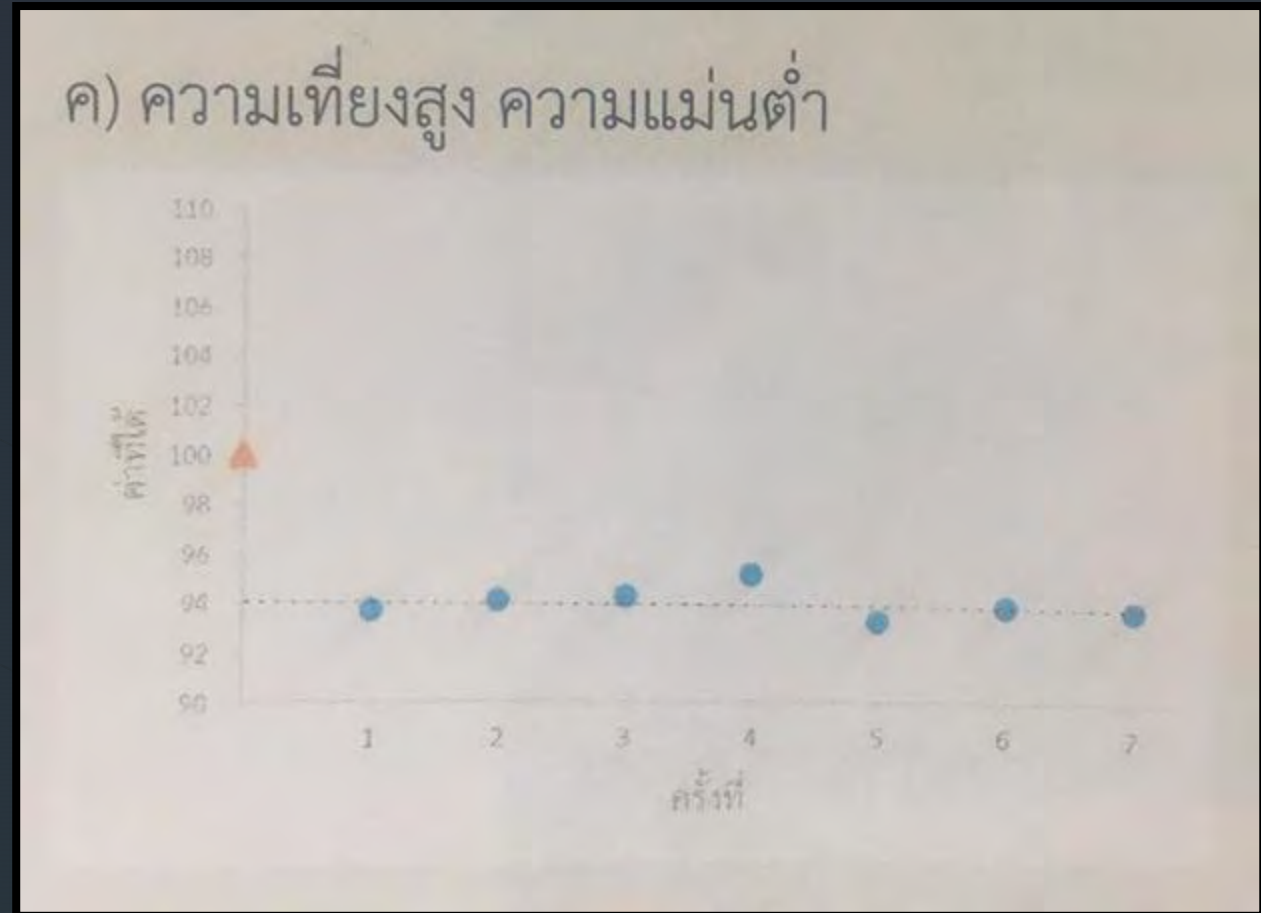
การวัดปริมาณสาร



ข) ข้อมูลมีการกระจายตัวมากถึงแม้ว่าอาจให้ค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกับค่าจริง ก็จัดเป็นข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือน้อย

ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

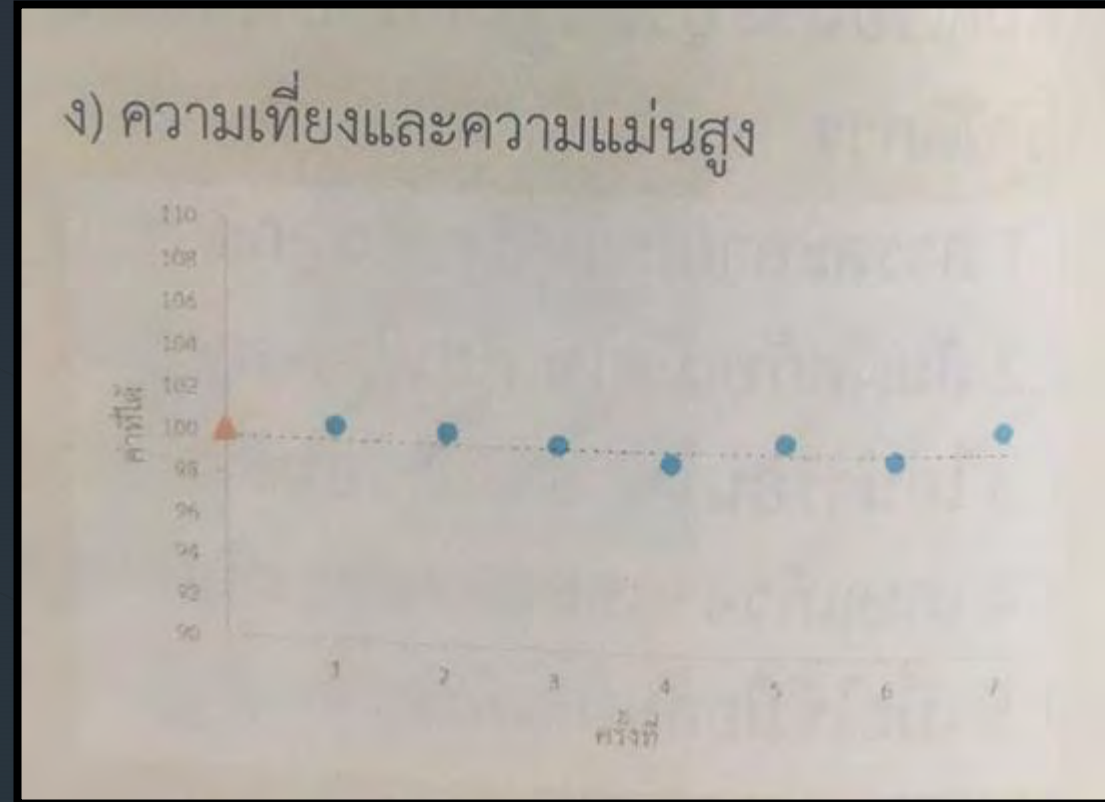
การวัดปริมาณสาร



ค) ข้อมูลมีการกระจายตัวน้อยแต่มีค่าเฉลี่ยไม่ใกล้เคียงกับค่าจริง
จึงยังถือว่าเป็นข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือน้อยเช่นกัน

ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

การวัดปริมาณสาร



ง) ข้อมูลมีการกระจายตัวน้อยและมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกับค่าจริง
จึงเป็นข้อมูลที่น่าเชื่อถือ

การวัดปริมาณสาร

- ความเที่ยงและความแม่นยำของข้อมูลที่ได้จากการวัดขึ้นอยู่กับ
- ทักษะของผู้ที่ทำการวัด
- ความละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้
- อุปกรณ์การวัดที่ใช้โดยทั่วไปในปฏิบัติการเคมี ได้แก่ อุปกรณ์ วัดปริมาตร และ อุปกรณ์วัดมวล ซึ่งมีระดับความละเอียดของอุปกรณ์และวิธีการใช้ที่แตกต่างกัน



การวัดปริมาณสาร

การแบ่งกลุ่มอุปกรณ์วัดปริมาตร ได้แก่ ปีกเกอร์ ขวดรูปกรวย กระจกตวง
ปิเปตต์ บิวเรตต์และขวดกำหนดปริมาตร โดยใช้ความแม่นยำเป็นเกณฑ์
จะสามารถแบ่งกลุ่มได้อย่างไร



การวัดปริมาณสาร

อุปกรณ์วัดปริมาตร



อุปกรณ์วัดปริมาตรสารเคมีที่เป็นของเหลวมีหลายชนิด

- แต่ละชนิดมีขีดและตัวเลขแสดงปริมาตรที่ได้รับการตรวจสอบมาตรฐาน
- กำหนดความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ บางชนิดมีความคลาดเคลื่อนน้อย บางชนิด มีความคลาดเคลื่อนมาก
- การเลือกใช้ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมกับปริมาตรและ ระดับความแม่นยำที่ต้องการ
- อุปกรณ์วัดปริมาตรบางชนิด เช่น ปีกเกอร์ ขวดรูปกรวย กระจกตวง เป็นอุปกรณ์ที่ไม่สามารถบอกปริมาตรได้แม่นยำมากพอสำหรับการทดลองในบางปฏิบัติการ

การวัดปริมาตร

อุปกรณ์วัดปริมาตร

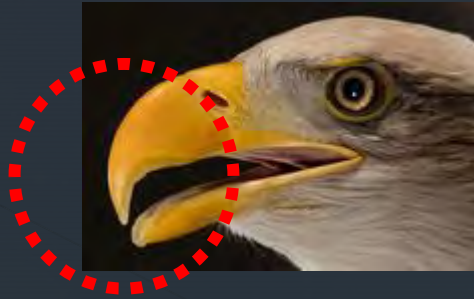
บีกเกอร์

บีกเกอร์ (beaker) มีลักษณะเป็นทรงกระบอกปากกว้าง มีขีดบอกปริมาตรในระดับมิลลิลิตร มีหลายขนาด ดังรูป

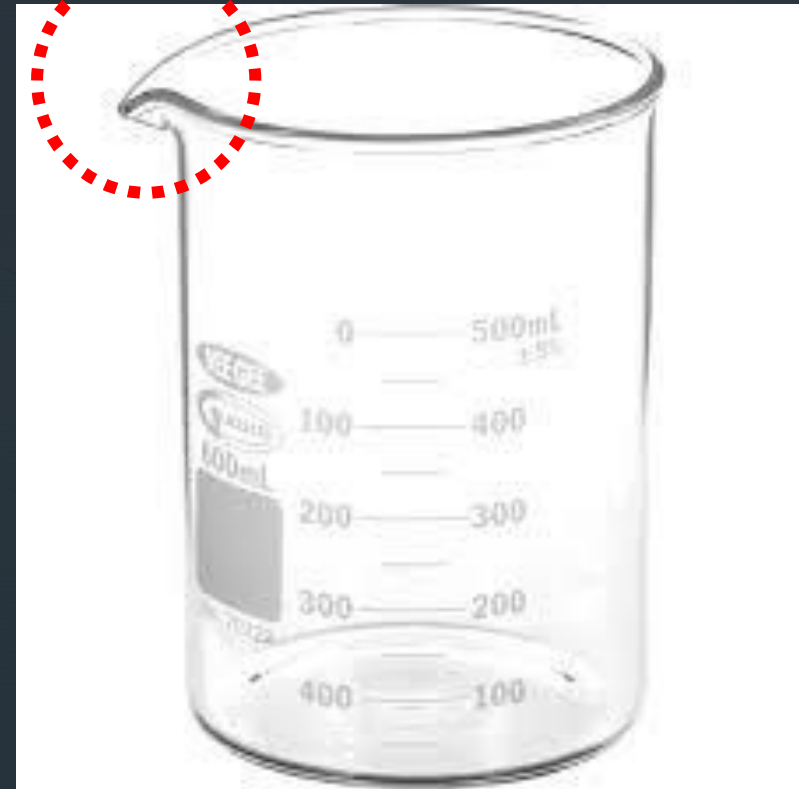


การวัดปริมาตร

อุปกรณ์วัดปริมาตร



บีกเกอร์ มาจากคำว่า beak
แปลว่า จะงอยปากนก
เนื่องจากที่บริเวณขอบบีกเกอร์
มีลักษณะคล้ายจะงอยปากของ
นก



การวัดปริมาตร

อุปกรณ์วัดปริมาตร

ขวดรูปกรวย

ขวดรูปกรวย (erlenmeyer flask)

มีลักษณะคล้ายผลชมพู มีขีดบอกปริมาตรใน

ระดับมิลลิลิตร มีหลายขนาด



ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

การวัดปริมาตร

อุปกรณ์วัดปริมาตร

กระบอกตวง

กระบอกตวง (measuring cylinder) มีลักษณะเป็นทรงกระบอก มีขีดบอกปริมาตรในระดับมิลลิลิตร มีหลายขนาด



การวัดปริมาณสาร

อุปกรณ์วัดปริมาตร



- มีอุปกรณ์ที่สามารถวัดปริมาตรของของเหลวได้แม่นยำมากกว่าอุปกรณ์ข้างต้น
- มีทั้งที่เป็นการวัดปริมาตรของของเหลวที่บรรจุอยู่ภายใน
- การวัดปริมาตรของของเหลวที่ถ่ายเท เช่น ปิเปตต์ บิวเรตต์ ขวดกำหนดปริมาตร

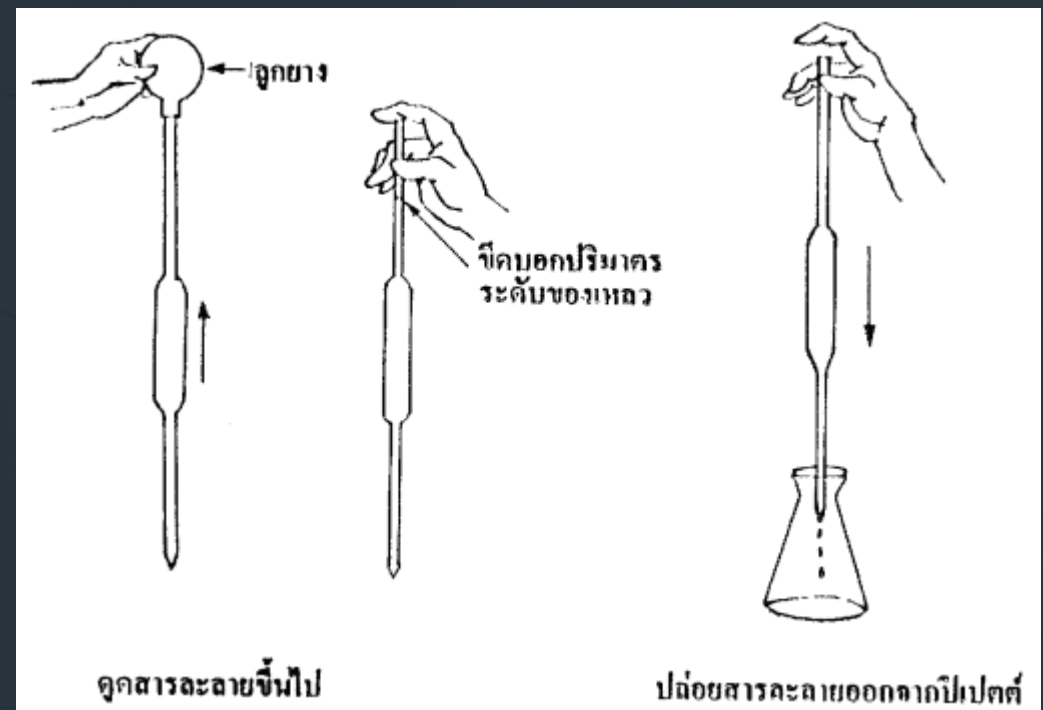
ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

การวัดปริมาตร

อุปกรณ์วัดปริมาตร

ปิเปตต์

ปิเปตต์ (pipette) เป็นอุปกรณ์วัดปริมาตรที่มีความแม่นยำสูง ซึ่งใช้สำหรับถ่ายเทของเหลว ปิเปตต์ที่ใช้กันทั่วไปมี 2 แบบ คือ แบบปริมาตรซึ่งมีกระเปาะตรงกลาง มีขีดบอกปริมาตรเพียงค่าเดียว และแบบใช้ดวง มีขีดบอกปริมาตรหลายค่า



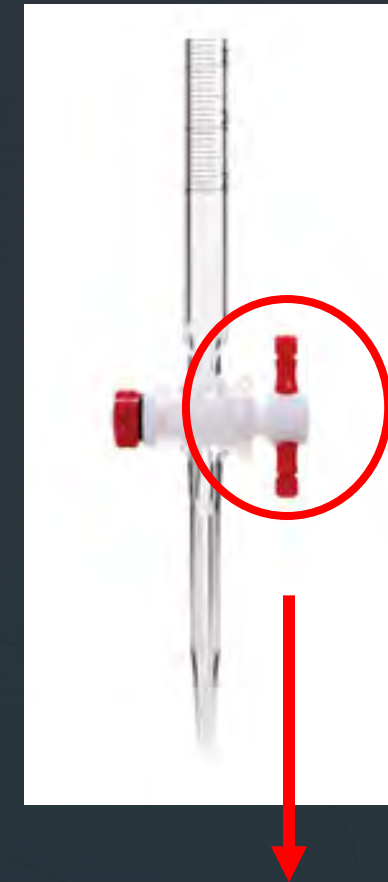
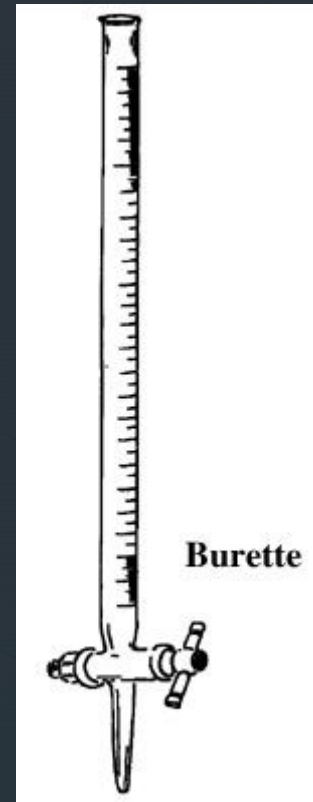
ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

การวัดปริมาตร

อุปกรณ์วัดปริมาตร

บิวเรตต์ (Burette)

เป็นอุปกรณ์สำหรับถ่ายเทของเหลวในปริมาตรต่าง ๆ ตามที่ต้องการ มีลักษณะเป็นทรงกระบอกยาวที่มีขีดบอกปริมาตร และมีอุปกรณ์ควบคุมการไหลของของเหลวที่เรียกว่า ก๊อกปิดเปิด (stop cock)



ก๊อกปิดเปิด (stop cock)

การวัดปริมาณสาร

อุปกรณ์วัดปริมาตร

ขวดกำหนดปริมาตร (volumetric flask)

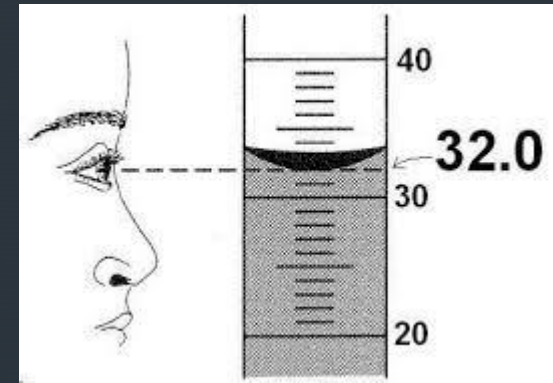
เป็นอุปกรณ์สำหรับวัดปริมาตรของของเหลวที่บรรจุอยู่ภายในใช้สำหรับเตรียมสารละลายที่ต้องการความเข้มข้นแน่นอน มีขีดบอกปริมาตรเพียงขีดเดียวมีจุกปิดสนิท ขวดกำหนดปริมาตรมีหลายขนาด



ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

การวัดปริมาตร

อุปกรณ์วัดปริมาตร



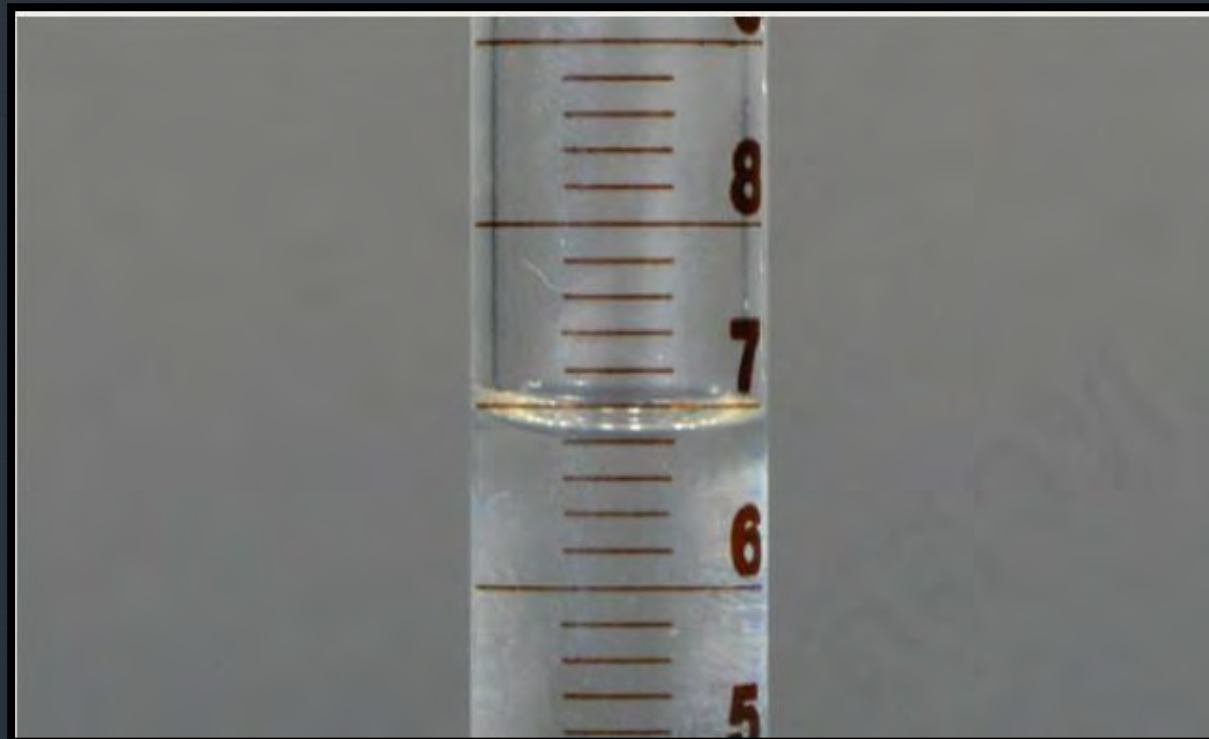
- การอ่านปริมาตรของของเหลว ให้ถูกวิธี
- ต้องให้สายตาอยู่ระดับเดียวกับระดับส่วนโค้งของของเหลว
- โดยถ้าส่วนโค้งของ ของเหลวมีลักษณะเว้า ให้อ่านปริมาตรที่จุดต่ำสุดของส่วนโค้งนั้น
- แต่ถ้าส่วนโค้งของของเหลวมี ลักษณะนูน ให้อ่านปริมาตรที่จุดสูงสุดของส่วนโค้งนั้น

ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

การวัดปริมาตรสาร

ตรวจสอบความเข้าใจ

1. จากรูป ปริมาตรของของเหลวในกระบอกตวงมีค่าเท่าใด



ปริมาตรของของเหลว 6.80 มิลลิลิตร

ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

การวัดปริมาณสาร

ตรวจสอบความเข้าใจ

2. ปริมาตรเริ่มต้นและปริมาตรสุดท้ายจากการถ่ายเทของเหลวด้วยบิวเรตต์
เป็นดังรูปของเหลวที่ถ่ายเทได้มีปริมาตรเท่าใด

ปริมาตรเริ่มต้น 6.25 มิลลิลิตร



ปริมาตรเริ่มต้น



ปริมาตรสุดท้าย

ปริมาตรสุดท้าย 39.30 มิลลิลิตร

ของเหลวที่ถ่ายเทได้มีปริมาตร
33.05 มิลลิลิตร

การวัดปริมาตร

อุปกรณ์วัดปริมาตรบางชนิด เช่น
ปิเปตต์แบบปริมาตร ขวดกำหนด
ปริมาตร มีขีดบอกปริมาตรเพียงขีด
เดียว อุปกรณ์ประเภทนี้ออกแบบมา
เพื่อให้ใช้ในการถ่ายเทหรือบรรจุ
ของเหลวที่มีปริมาตรเพียงค่าเดียว
ตามที่ระบุบนอุปกรณ์ ดังนั้นผู้ใช้จึง
จำเป็นต้องพยายามปรับระดับ
ของเหลวให้ตรงกับขีดบอกปริมาตร



www.labvalley.com

การวัดปริมาตร

การบันทึกค่าปริมาตรให้บันทึก
ตามขนาดและความละเอียดของ
อุปกรณ์ เช่น ปิเปตต์มีความ
ละเอียดของค่าปริมาตรถึงทศนิยม
ตำแหน่งที่สอง ดังนั้นปริมาตร
ของเหลวที่ได้จากการใช้ปิเปตต์
ขนาด 10 มิลลิลิตร บันทึกค่า
ปริมาตรเป็น 10.00 มิลลิลิตร



การวัดปริมาณสาร

อุปกรณ์วัดมวล

เครื่องชั่ง เป็นอุปกรณ์สำหรับวัดมวลของสารทั้งที่เป็นของแข็งและของเหลว ความน่าเชื่อถือของค่ามวลที่วัดได้ขึ้นอยู่กับความละเอียดของเครื่องชั่งและวิธีการใช้เครื่องชั่ง เครื่องชั่งที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเคมีโดยทั่วไปมี 2 แบบ คือ เครื่องชั่งแบบสามคาน (triple beam) และ เครื่องชั่งไฟฟ้า (electronic balance)

ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

การวัดปริมาณสาร

อุปกรณ์วัดมวล

เครื่องชั่งแบบสามคาน (triple beam)

เข็มชี้

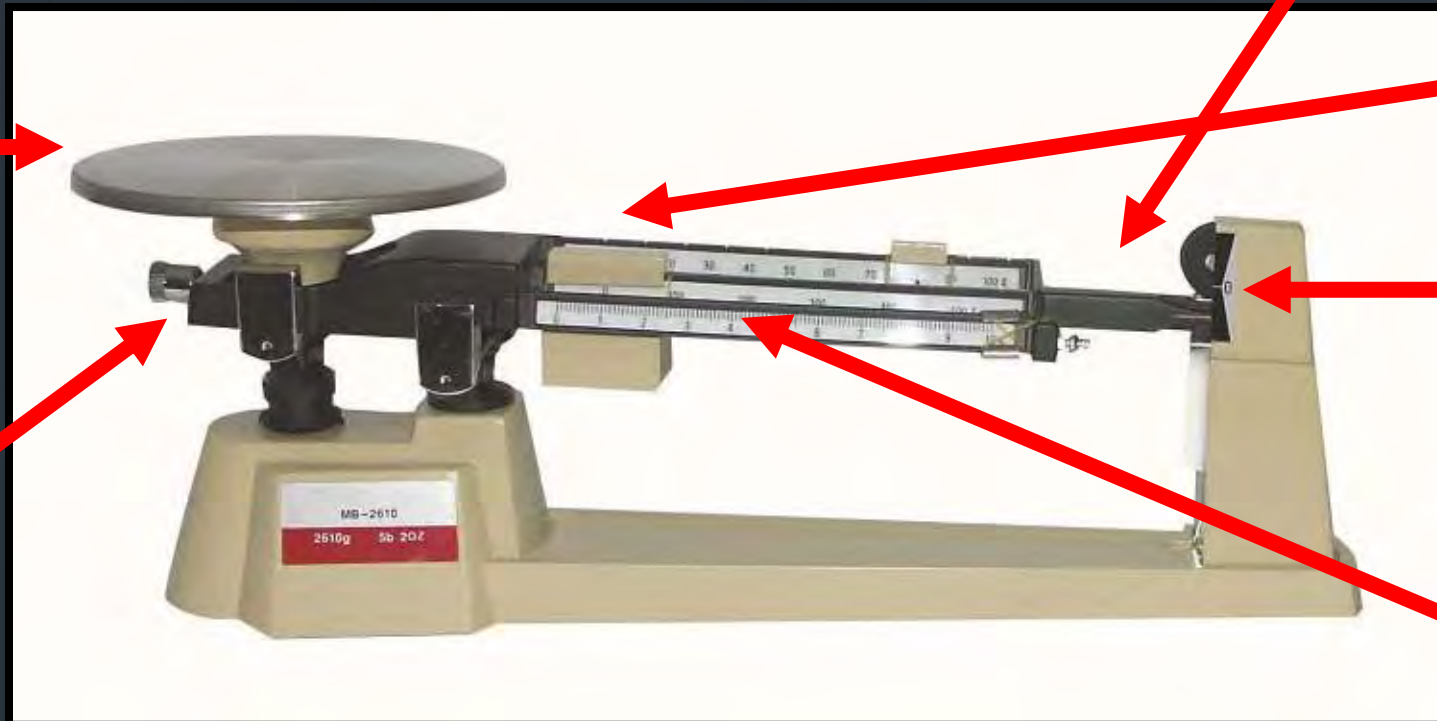
จานชั่ง

ตุ้มน้ำหนัก

ตำแหน่งสมดุล

สกรูสำหรับ
ปรับสมดุล

คานชั่ง



ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

การวัดปริมาณสาร

อุปกรณ์วัดมวล

เครื่องชั่งไฟฟ้า (electronic balance)

จานชั่ง

ลูกน้ำ

ปุ่ม เปิด-ปิด

จอแสดงผล

ปุ่มปรับศูนย์



การวัดปริมาณสาร

- ปัจจุบันเครื่องชั่งไฟฟ้าได้รับความนิยมมากขึ้น
- เนื่องจากสามารถใช้งานได้สะดวกและหาซื้อได้ง่าย
- ตัวเลขทศนิยมตำแหน่งสุดท้ายซึ่งเป็นค่าประมาณของเครื่องชั่งแบบสามคานมาจากการประมาณของผู้ชั่ง
- ขณะที่ทศนิยมตำแหน่งสุดท้ายของเครื่องชั่งไฟฟ้ามาจากการประมาณของอุปกรณ์

