



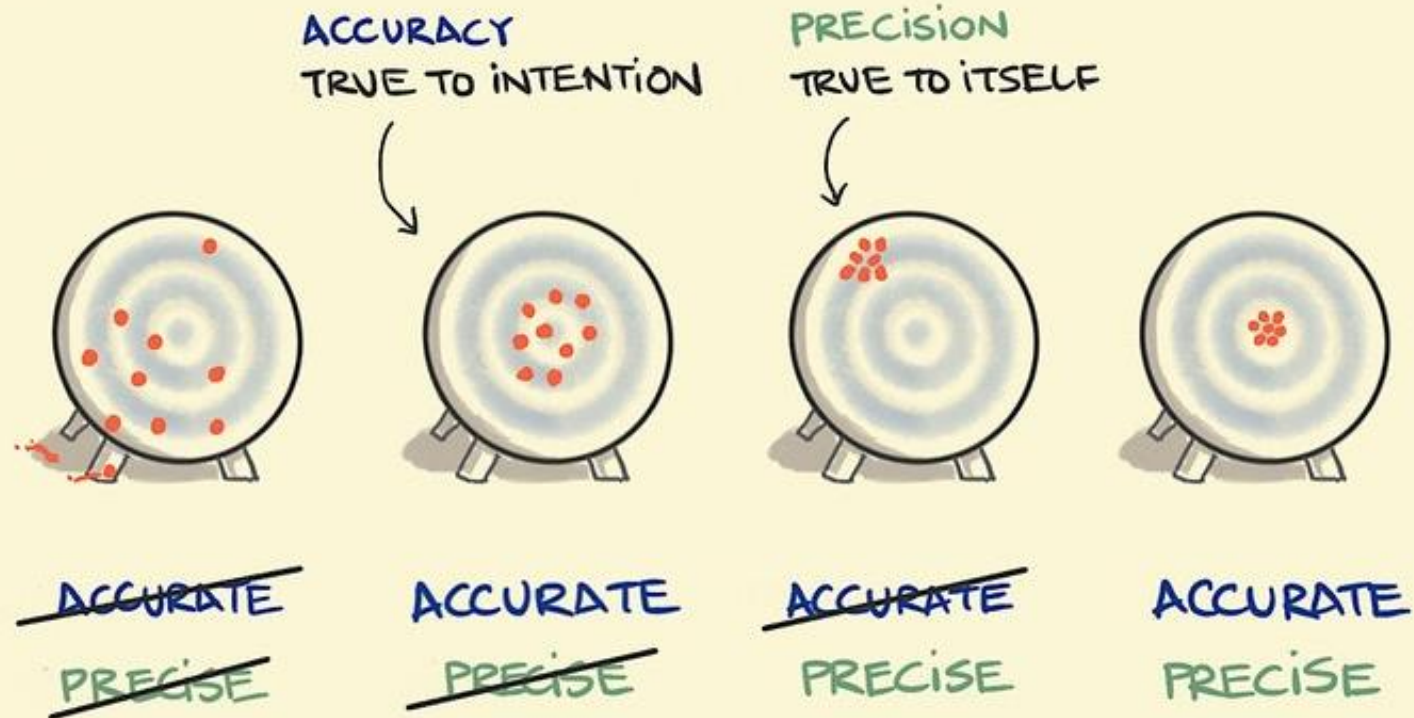
Lab Safety

อุปกรณ์และเครื่องมือทางเคมี
หน่วยวัด

นางสาว เมทาวีรย์ กองเรืองกิจ
รายวิชา เคมี 1 ว30221
โรงเรียนบรรพตพิสัยพิทยาคม

ACCURACY AND PRECISION

ARE NOT THE SAME THING



sketchplanation

ความถูกต้อง
(accuracy) และ
ความแม่นยำ
(precision)

อุปกรณ์วัดปริมาตร

ใช้วัดปริมาตรของสารที่เป็นของเหลว
จะมีขีดและตัวเลขบอกปริมาตรไว้ และ
บอกความคาดเคลื่อนของเครื่องแก้วนั้นๆ
ในการวัดปริมาตรสารแต่ละครั้ง จะคาด
เคลื่อนมากหรือน้อย ต้องเลือกใช้ให้
เหมาะสมและถูกต้อง



อุปกรณ์วัดมวล

ใช้วัดปริมาณของสารที่เป็น
ของแข็งและของเหลว

เทคนิคการใช้อุปกรณ์ และเครื่องมือทางเคมี

เครื่องแก้วและอุปกรณ์พื้นฐาน



บีกเกอร์
(Beaker)

ใช้สำหรับเตรียมสารละลาย



หลอดหยดสาร
(dropper)

ใช้หยดสารละลาย



หลอดทดลอง
(Test tube)

ใช้ใส่สารเพื่อการทดลอง



ขวดรูปกรวย
(Erlenmeyer flask)

ใช้ใส่สารละลาย
ตัวอย่างในการไทเทรต

เทคนิคการใช้อุปกรณ์ และเครื่องมือทางเคมี

เครื่องแก้วและอุปกรณ์พื้นฐาน



ขวดวัดปริมาตร
(Volumetric flask)

ใช้เตรียมสารละลายมาตรฐาน
ซึ่งต้องการวัดปริมาตรที่แน่นอน



กระบอกตวง
(Cylinder)

ใช้ตวงสารละลาย

เทคนิคการใช้อุปกรณ์ และเครื่องมือทางเคมี

เครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐาน



บิวเรตต์
(Burette)

ใช้บรรจุสารละลาย
สำหรับการไทเทรต
เพื่อหาความเข้มข้น



แท่งแก้วคนสาร
(Stirring rod)

ใช้คนสารละลาย



ลูกยางดูด
(syringe ball)

ใช้ดูดสารใส่ปิเปตต์



เทคนิคการใช้อุปกรณ์ และเครื่องมือทางเคมี

เครื่องแก้วและอุปกรณ์พื้นฐาน



ขาตั้ง
(Stand)

เป็นฐานสำหรับติดตั้ง
อุปกรณ์อื่นๆเพิ่มเติม



กรวยแก้ว
(Glass funnel)

ใช้กรองสาร หรือเทสาร



เครื่องชั่งสาร
(weighing balance)



ขวดฉีดน้ำกลั่น
(Wash bottle)

ใช้ใส่น้ำกลั่นเพื่อใช้
ในการทดลอง

ช้อนตักสาร
(Spatula)



เทคนิคการใช้อุปกรณ์ และเครื่องมือทางเคมี

เครื่องแก้วและอุปกรณ์พื้นฐาน



ปิเปตต์แบบปริมาตร
(Volumetric pipette หรือ Transfer pipette)

ใช้ดูดปริมาตรอย่างแม่นยำของสารละลาย
ได้เพียงปริมาตรเดียว

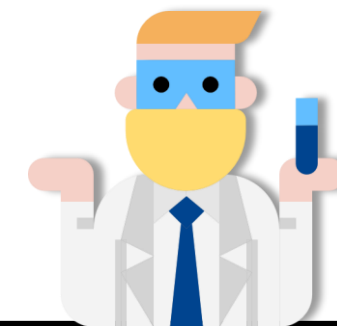


ปิเปตต์แบบใช้ตวง
(Measuring pipette หรือ Graduated pipette)

ใช้ดูดสารละลายที่ต้องการปริมาตร
ที่แน่นอนได้หลายปริมาตร

ปิเปตต์ (Pipette)

Volumetric Pipette



ใช้ในการวัดปริมาตรเพียงค่าเดียวตามที่ระบุไว้ คือหากปิเปตต์มีความจุ 25 cm^3 ก็จะวัดปริมาตรสารได้เฉพาะ 25 cm^3 เท่านั้น เมื่อปล่อยสารละลายออกจากปิเปตต์แล้ว ห้ามเป่าสารละลายที่ค้างอยู่ที่ปลาย ของปิเปตต์ออก ให้ตะปปลายปิเปตต์กับผนังภาชนะด้านในเหนือระดับสารละลายประมาณ 15 วินาที เพื่อให้สารละลายที่อยู่ภายในไหลออกมาและได้ปริมาตรตามที่ผู้ผลิตได้วัดและระบุไว้

volumetric pipette มีหลายขนาดตั้งแต่ 1 cm^3 ถึง 100 cm^3 ถึงแม้ปิเปตต์ชนิดนี้จะใช้วัดปริมาตรได้อย่างใกล้เคียงความจริงก็ตาม แต่ก็ยังมีข้อผิดพลาดซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของปิเปตต์ เช่น

ขนาด 10 cm^3 มีความผิดพลาด 0.2%

ขนาด 30 cm^3 มีความผิดพลาด 0.1%

ขนาด 50 cm^3 มีความผิดพลาด 0.1%



ปิเปตต์ (Pipette)

Measuring Pipette



เป็นอุปกรณ์วัดปริมาตรที่มีขีดบอกปริมาตรอย่างละเอียด สามารถใช้ดูดและถ่ายเทสารในปริมาตรต่างๆ ได้ และใช้แทน volumetric pipette ได้ แต่ความแม่นยำจะต่ำกว่า มี 2 ชนิด

1. Mohr Pipette

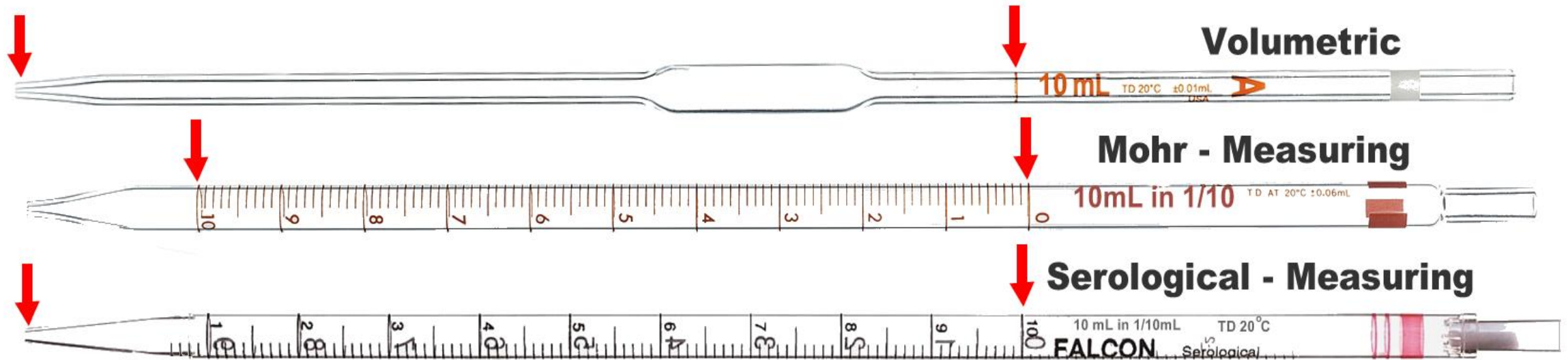


2. Serological Pipette



การใช้งานปิเปตต์

ชนิด Volumetric และ Measuring Pipette



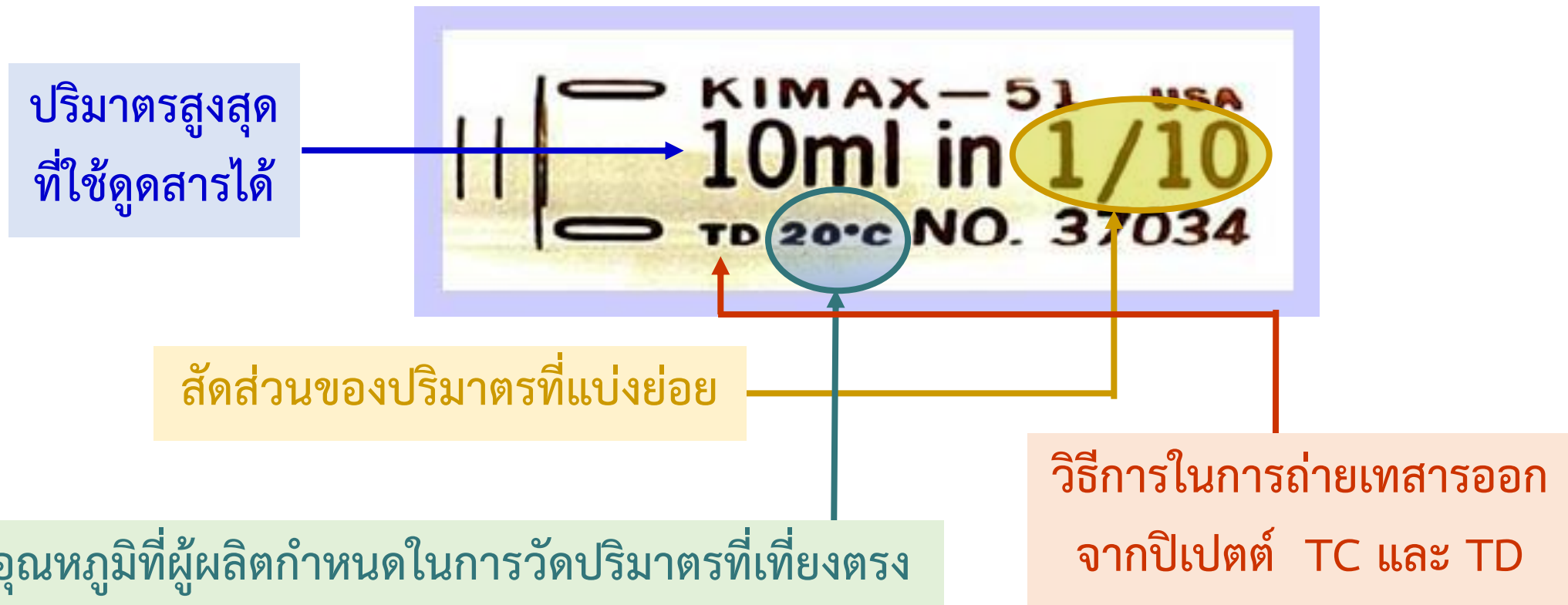
ข้อพึงปฏิบัติในการใช้ปิเปตต์

- หลังจากใช้ปิเปตต์แล้วควรแช่ปิเปตต์ในน้ำทันทีเพราะ ถ้าปล่อยทิ้งไว้สารที่ค้างอยู่จะแห้งทำความสะอาดได้ยาก ทำให้เกิดการปนเปื้อนในการใช้ครั้งต่อไปได้
- ระวังอย่าให้สารเข้าไปในลูกยาง ถ้าสารเข้าไปในลูกยางควรเปลี่ยนปิเปตต์และลูกยาง ควรทำความสะอาดลูกยางแล้วทำให้แห้ง
- ห้ามใช้ปากเป่าปิเปตต์เพื่อปล่อยสารออก



ความหมายของสัญลักษณ์ที่บอกไว้บนปิเปตต์

ที่ปลายด้านบนของปิเปตต์จะมีตัวหนังสือกำกับแสดงรายละเอียดเพื่อการใช้งานที่ถูกต้องเอาไว้ ดังภาพ



ความหมายของสัญลักษณ์ที่บอกไว้บนปิเปตต์

TC (“to contain”) บางครั้งจะพบว่าใช้สัญลักษณ์ (“In”)

ให้ปล่อยปริมาตรสารทั้งหมดภายในปิเปตต์ออกให้หมดไม่ให้เหลือค้าง รวมทั้งที่ปลายล่างของปิเปตต์ด้วย ซึ่งทำได้โดยการใช้ลูกยางเป่าออกเบา ๆ เพียงครั้งเดียว

ห้ามใช้ปากเป่า (ปริมาตรสารที่ระบุไว้บนปิเปตต์เป็นปริมาตรที่รวมสารที่จะต้องถูกเป่าออกแล้ว)

TD (“to deliver”) บางครั้งจะพบว่าใช้สัญลักษณ์ (“Ex”)

ปล่อยสารภายในปิเปตต์ออกให้ถึงปลายล่างสุดโดยให้เหลือสารที่ค้างเล็กน้อยที่ปลายล่างของปิเปตต์ไว้ (ปริมาตรสารที่ปล่อยออกได้ถูกคำนวณให้เท่ากับปริมาตรที่ระบุไว้บนปิเปตต์แล้ว โดยไม่นับสารที่ค้างอยู่)

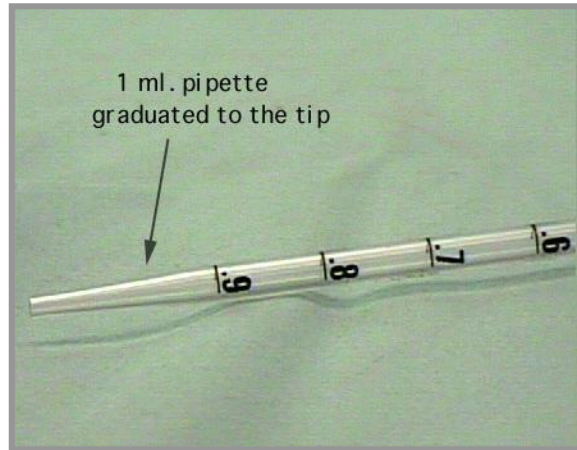
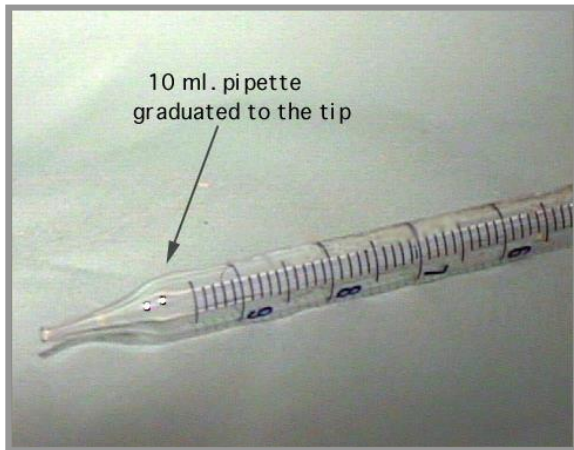
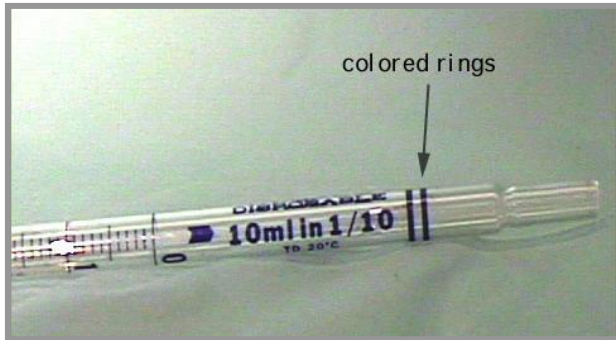
ความหมายของสัญลักษณ์ที่บอกไว้บนปิเปตต์

- ความถูกต้องหรือความเที่ยงในการวัดปริมาตรของปิเปตต์

ปิเปตต์ที่ผลิตจะมีการระบุเป็นตัวหนังสือกำกับไว้บนปิเปตต์ ให้ปฏิบัติ 2 กรณีดังนี้

- A** => หลังจากปล่อยสารให้ไหลลงในภาชนะจนระดับสารในปิเปตต์อยู่ที่ปลายล่างหรือกำลังจะหยุดไหล ให้แตะปลายของปิเปตต์ที่ผนังภาชนะด้านบนไว้เป็นเวลา 15 วินาที
- B** => หลังจากปล่อยสารให้ไหลลงในภาชนะจนระดับสารในปิเปตต์อยู่ที่ปลายล่างหรือกำลังจะหยุดไหล ให้แตะปลายของปิเปตต์ที่ผนังภาชนะด้านบนให้สารหยุดสุดท้ายไหลลงไปโดยไม่ต้องรอเวลา

ลักษณะปลายบนและล่างของปิเปตต์



ชนิดเป่า (Blow-Out Pipette)
จะมีวงแหวนสี หรือแถบแก้วขุ่นรอบปลายบน และมีตัวเลขแสดงขนาดของปิเปตต์

ส่วนปลายล่างขีดบอกปริมาตรจะมีไม่ถึงปลายสุด ปล่อยสารให้ไหลออกเองจนหยุดไหลและค้างที่ส่วนปลายล่าง จากนั้นเป่าลูกยางเป่าออกเบา ๆ ครั้งเดียว

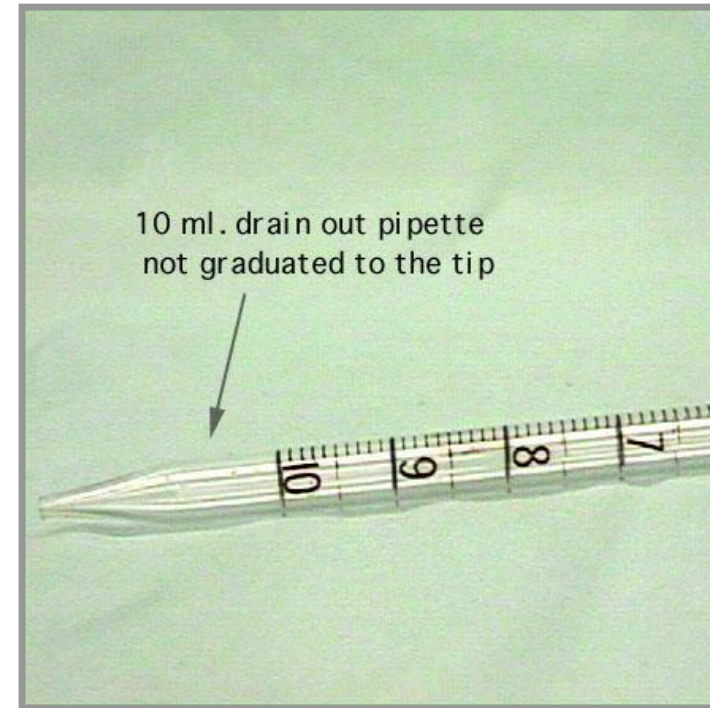
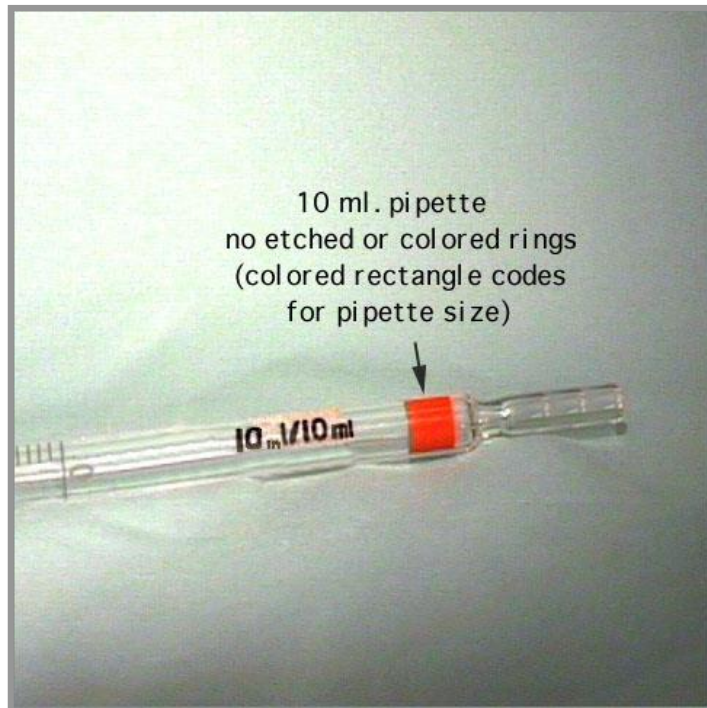
ปิเปตต์ชนิดเป่า (blowout)

สังเกต จะมีรอยฝ้า หรือรอยขีดเป็นวงรอบโคนช้อนกันสองวง ปิเปตต์ที่ไม่มีสัญลักษณ์ดังกล่าวเป็นปิเปตต์ชนิดแตะปล่อย ไม่ต้องเป่าสารที่เหลือค้างที่ปลายออก

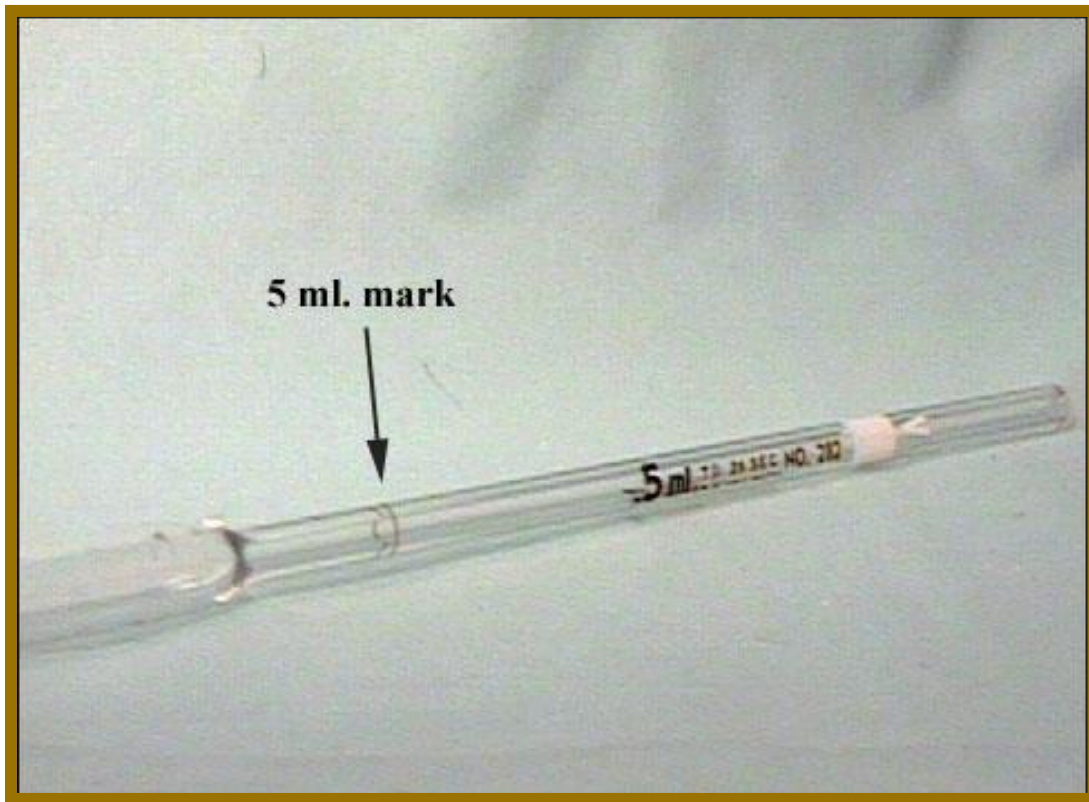


ลักษณะปลายบนและล่างของปิเปตต์ชนิดปล่อยให้สารไหลออกเอง (Drain-Out Pipette)

สังเกต มีรูปสี่เหลี่ยมสีต่าง ๆ แสดงขนาดของปิเปตต์ที่ปลายด้านบน ส่วนปลายล่างมีขีดบอกปริมาตรที่ให้ปล่อยสารได้ถึงแค่ขีดเท่านั้น)

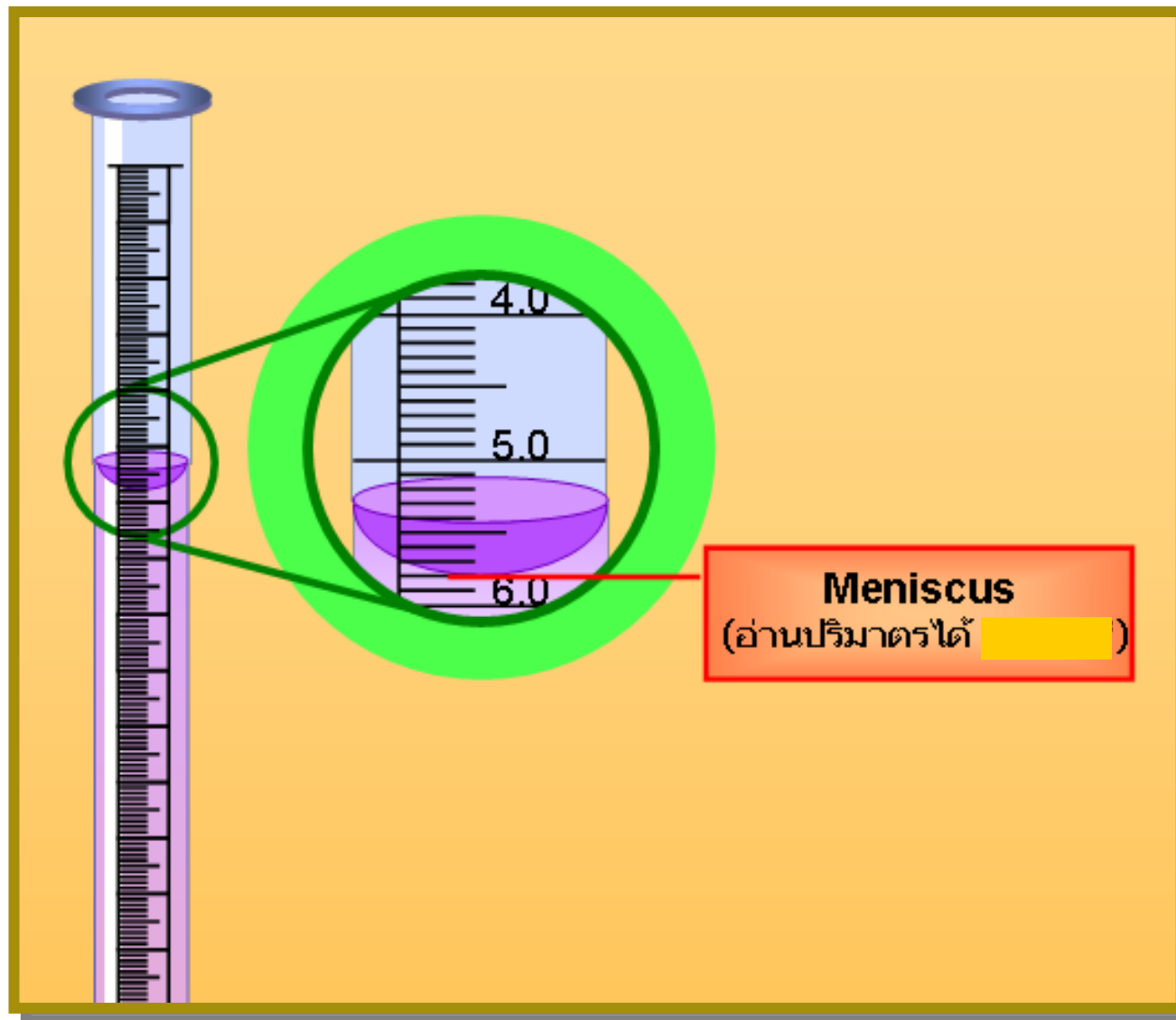


Volumetric Pipette



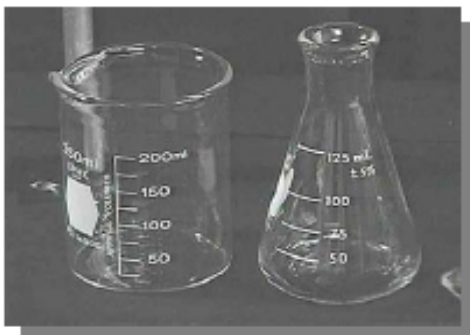
ลักษณะปลายบนของปิเปตต์มีรอยขีดเป็นวงแสดง ปริมาตรสารที่ใช้ปิเปตต์ดูดได้ การปล่อยสารให้ ปล่อยให้สารไหลออกเองจนหยุดไหลและค้างที่ส่วน ปลายล่างโดยไม่ต้องเป่า

การอ่านปริมาตรในอุปกรณ์วัดปริมาตร



การเลือกใช้เครื่องมือในการวัดปริมาตร

ความแม่นยำของอุปกรณ์วัดปริมาตรชนิดต่าง ๆ ในการใช้งาน



Volumetric flask

Burette

VERY ACCURATE

good for quantitative analysis

Serological pipette

Graduated cylinder

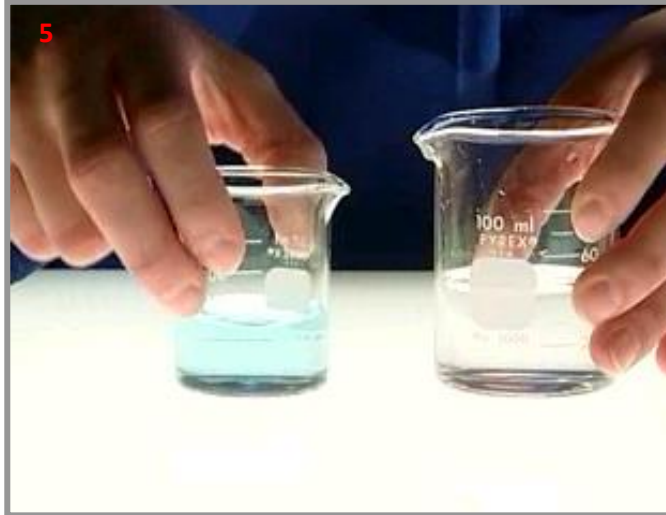
ACCURATE

Erlenmeyer flask

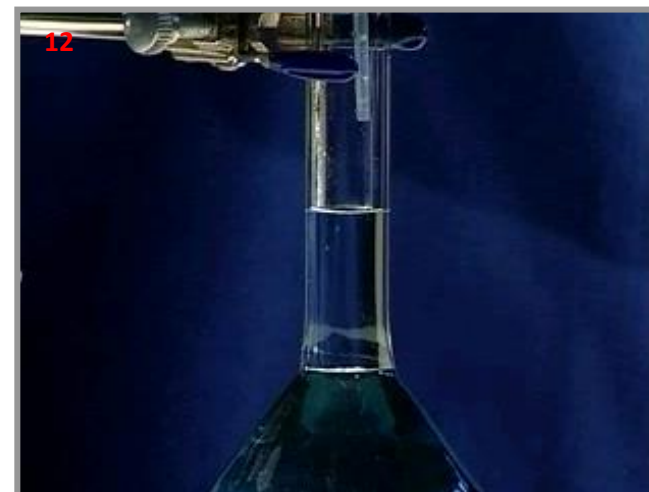
Beaker

ไม่เหมาะสำหรับการวัดปริมาตร
ที่ต้องการความละเอียด

การเตรียมสารละลายด้วยขวดวัดปริมาตร



การเตรียมสารละลายด้วยขวดวัดปริมาตร



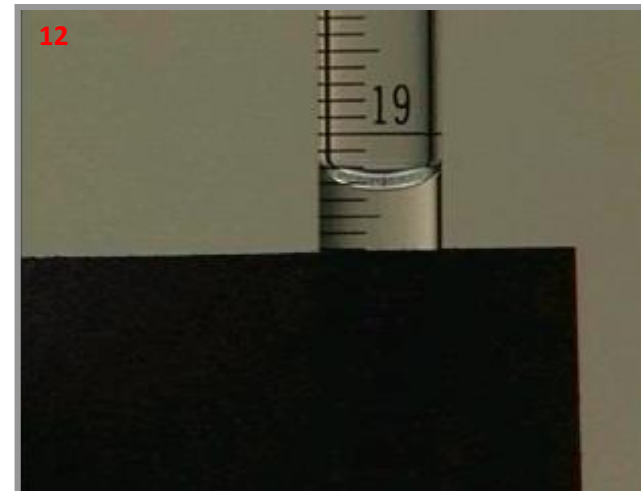
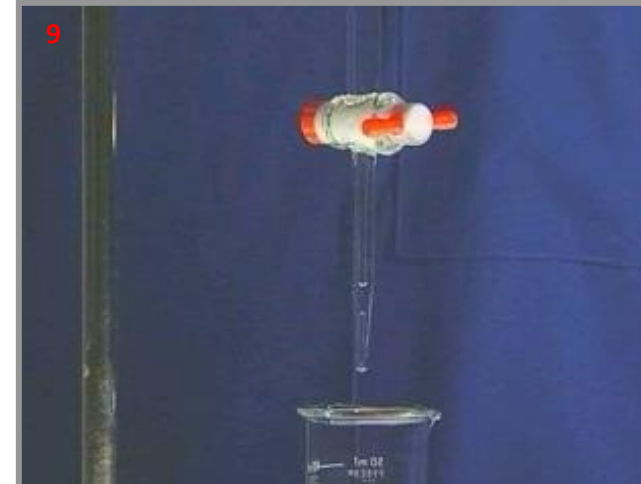
การเตรียมสารละลายด้วยขวดวัดปริมาตร



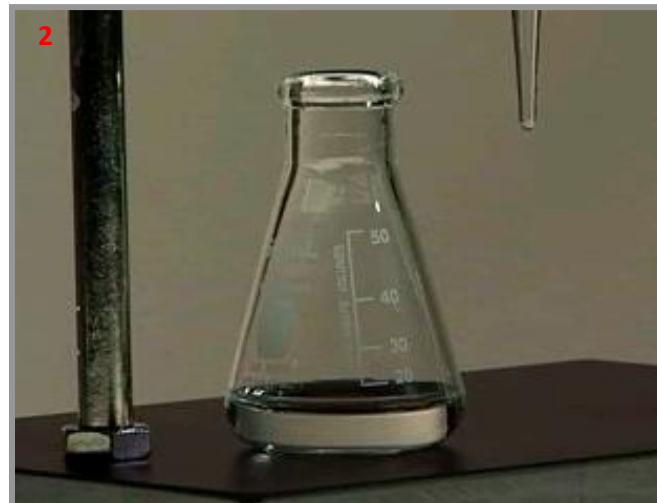
การบรรจุสารลงในปิวเรตต์และการอ่านค่าปริมาตร



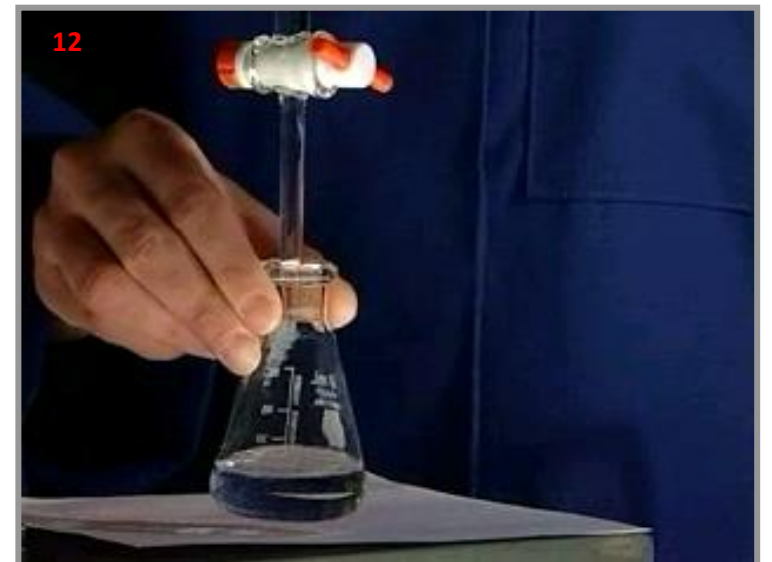
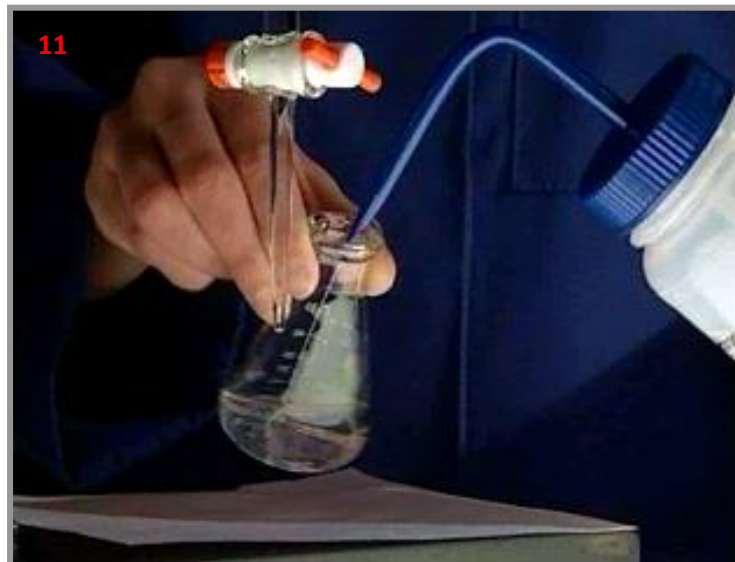
การบรรจุสารลงในปิวเรตต์และการอ่านค่าปริมาตร



เทคนิคในการไทเทรต

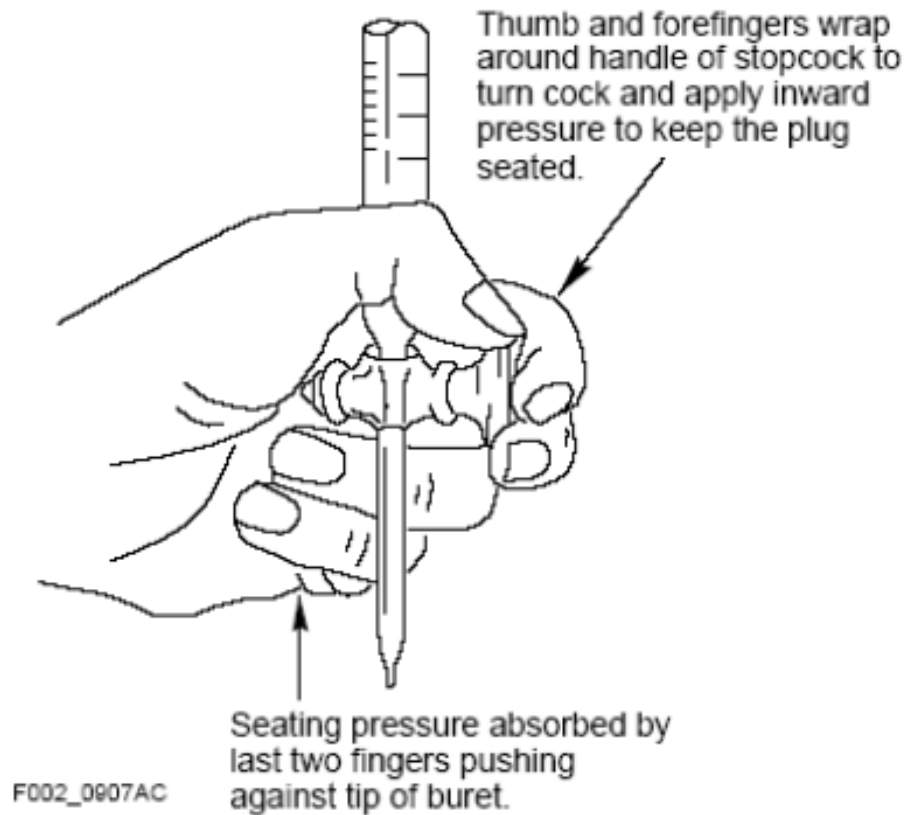


เทคนิคในการไทเทรต

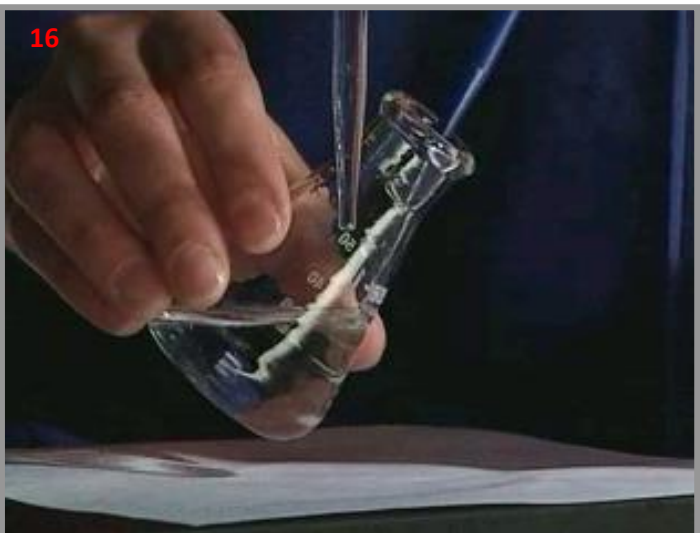
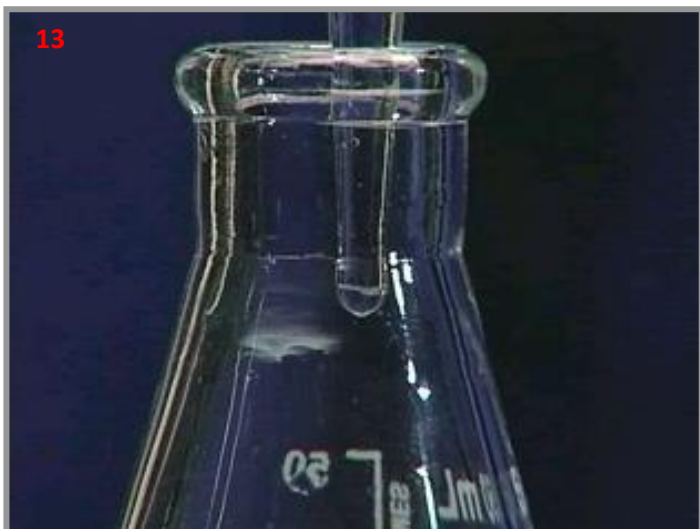


เทคนิคในการใช้บิวเรตต์

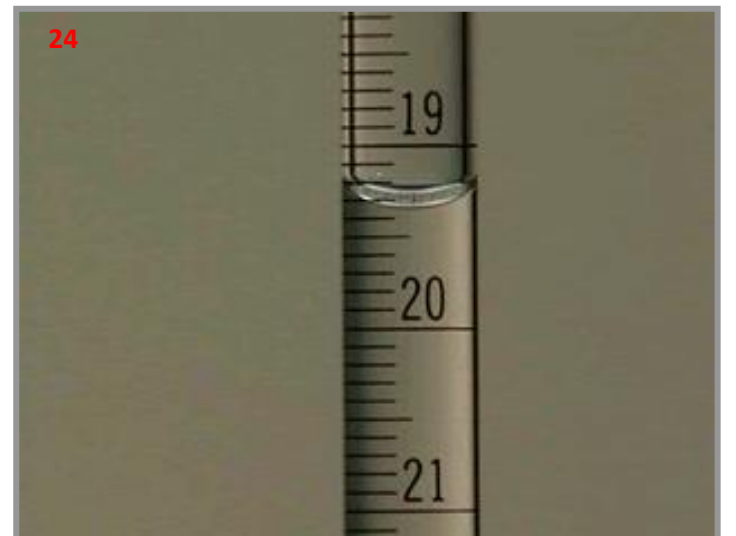
HOW TO USE A BURETTE



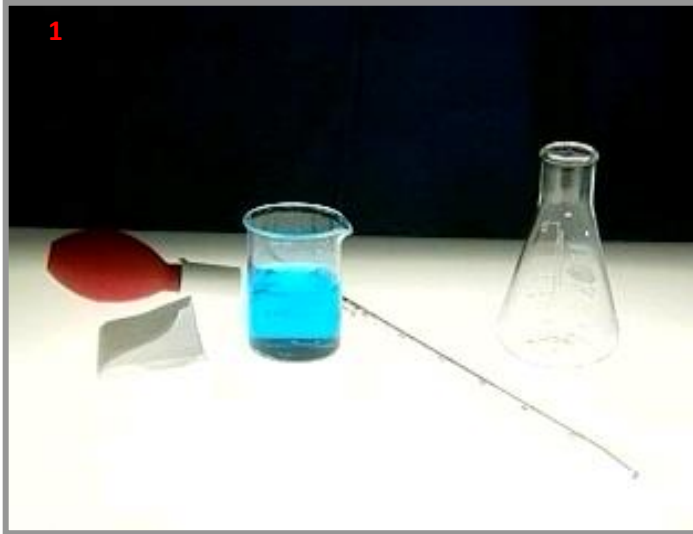
เทคนิคในการไทเทรต



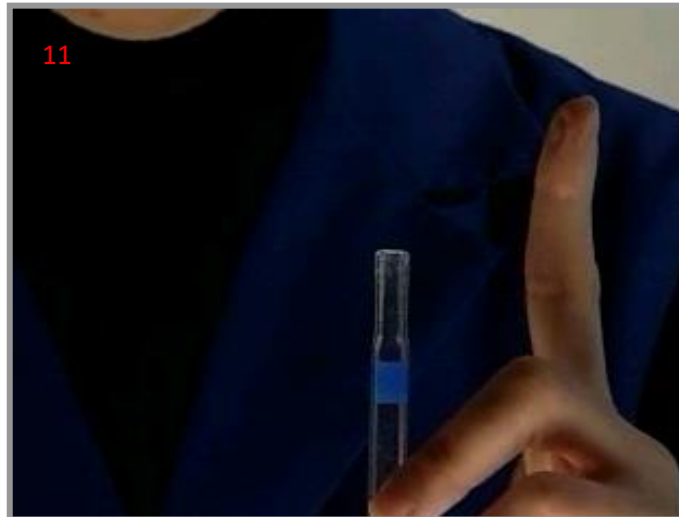
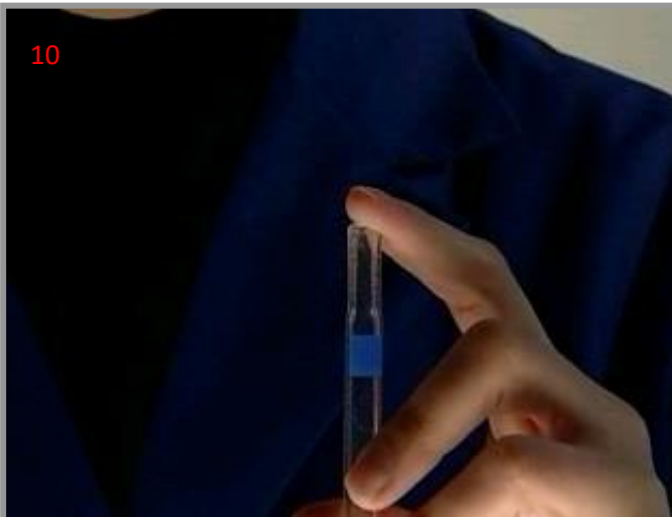
เทคนิคในการไทเทรต



เทคนิคการถ่ายเทสารโดยใช้ปิเปตต์ (Measuring Pipette)



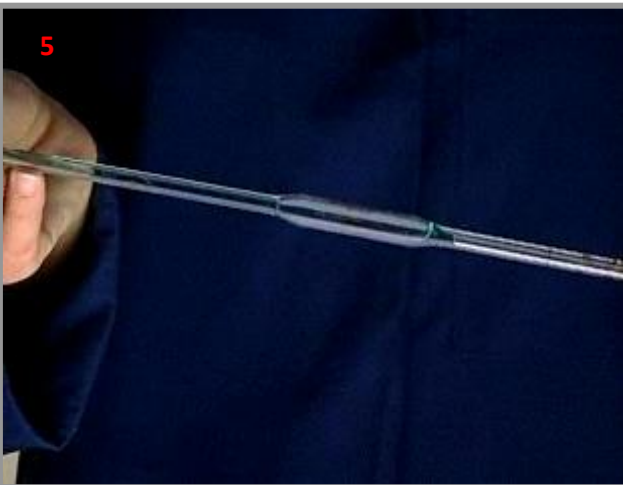
เทคนิคการถ่ายเทสารโดยใช้ปิเปตต์ (Measuring Pipette)



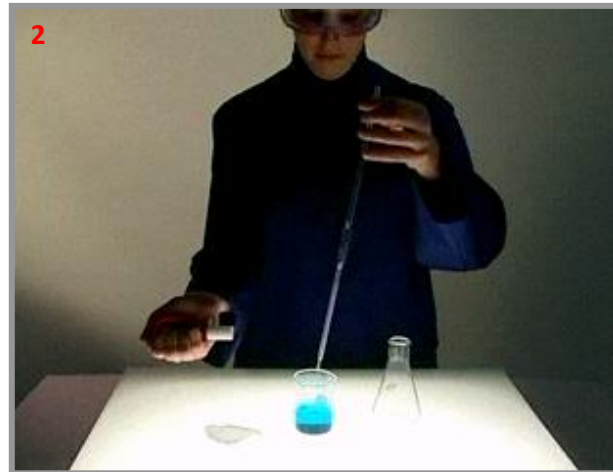
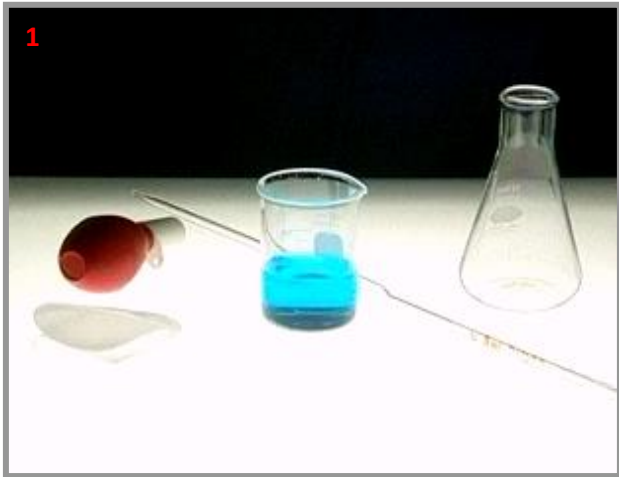
เทคนิคการถ่ายเทสารโดยใช้ปิเปตต์ (Measuring Pipette)



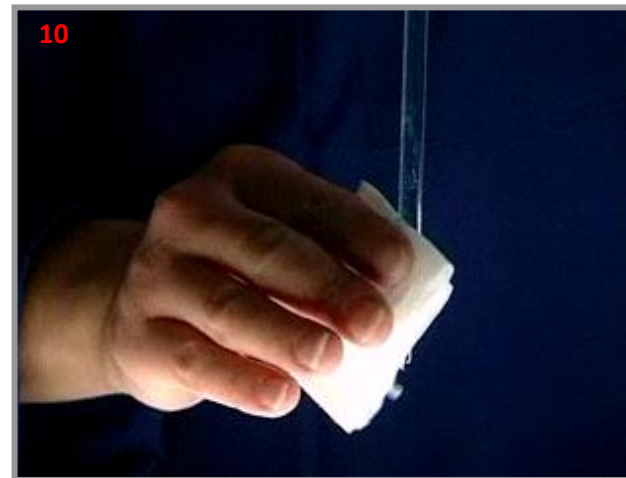
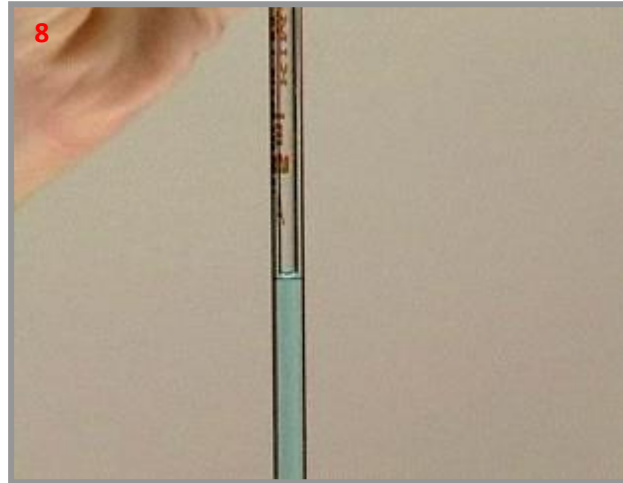
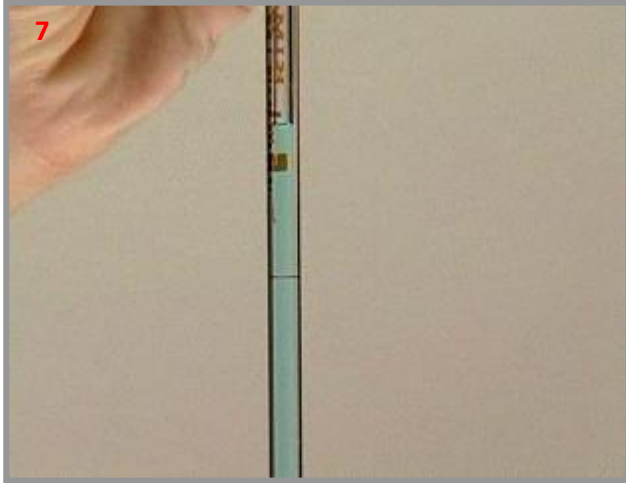
เทคนิคการใช้สารละลายกล้างล้างปิเปตต์ (Volumetric Pipette)



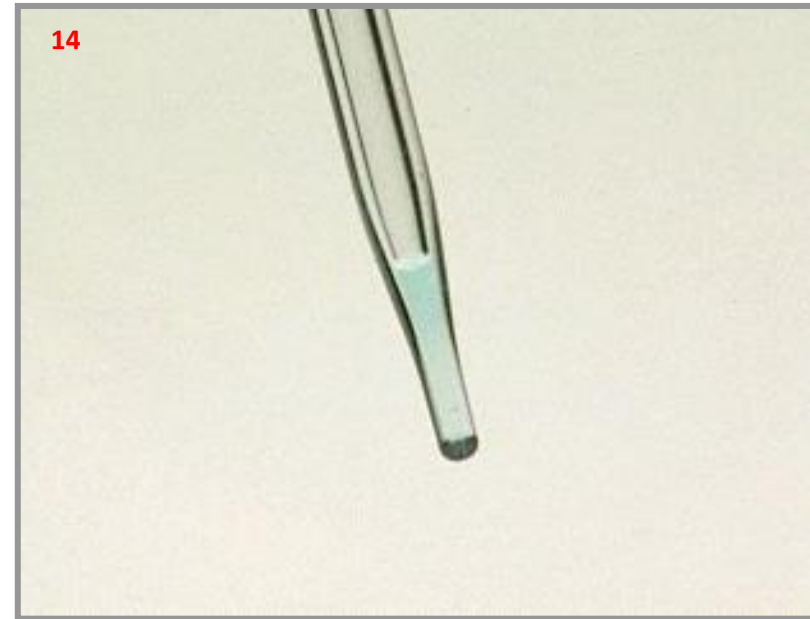
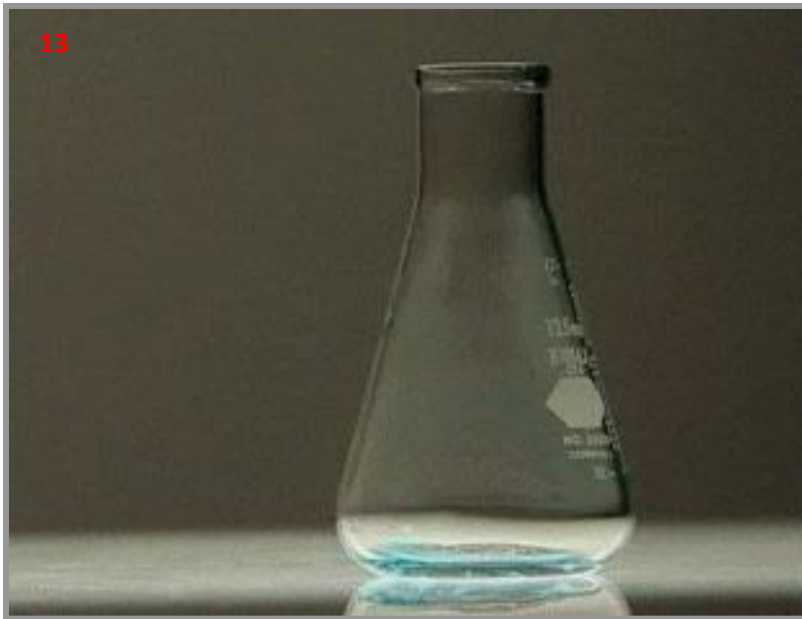
เทคนิคการถ่ายเทสารโดยใช้ปิเปตต์ (Volumetric Pipette)



เทคนิคการถ่ายเทสารโดยใช้ปิเปตต์ (Volumetric Pipette)



เทคนิคการถ่ายเทสารโดยใช้ปิเปตต์ (Volumetric Pipette)



ภาพจากเว็บไซต์ <http://dvaction.northwestern.edu>

เลขนัยสำคัญ

จำนวนหลักของตัวเลขทุกตัวที่เขียน ยกเว้นเลขศูนย์ (0) เป็นตัวเลขที่ไม่ใช่เลขนัยสำคัญ แต่ถ้าเลขศูนย์ (0) มีตัวเลขอื่น นำหน้าให้ถือเป็นตัวเลขนัยสำคัญ

24.2	มีเลขนัยสำคัญ 3 ตัว
26.70	มีเลขนัยสำคัญ 4 ตัว
0.050	มีเลขนัยสำคัญ 2 ตัว
5.004570	มีเลขนัยสำคัญ 7 ตัว

หน่วยวัด

1. ตามระบบเอสไอ (SI)
 2. นอกกระบบเอสไอ
- การเปลี่ยนหน่วย

