

ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2302113, 2302163, 2302178

การทดลองที่ 9

Qualitative Analysis for Anions

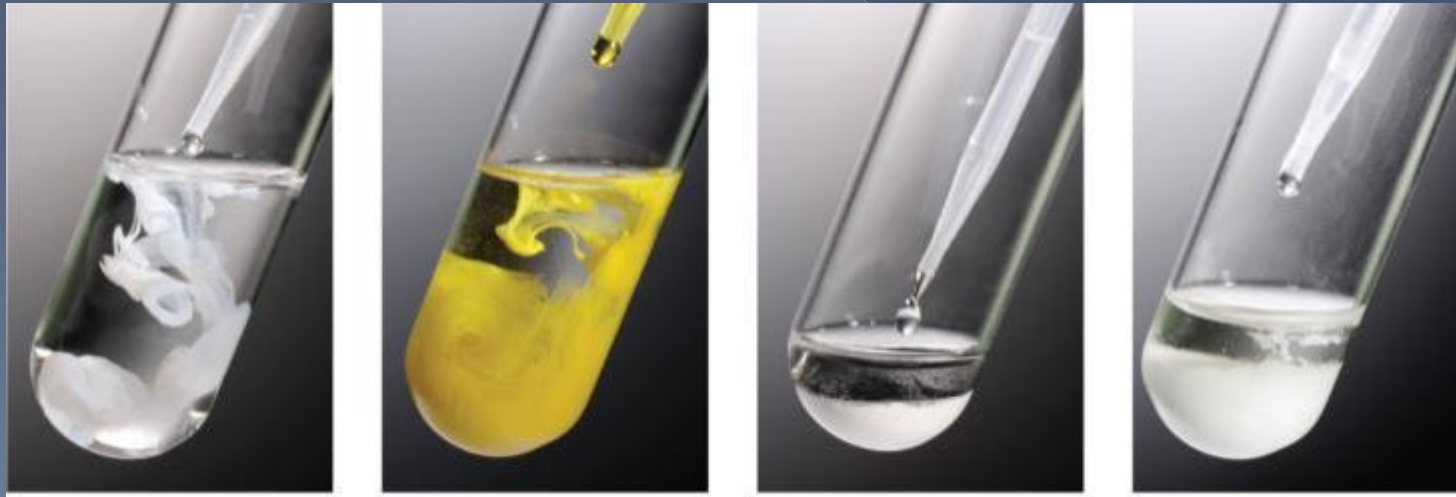
การวิเคราะห์เชิงคุณภาพสำหรับ แอนไอออน



ภาควิชาเคมี
คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

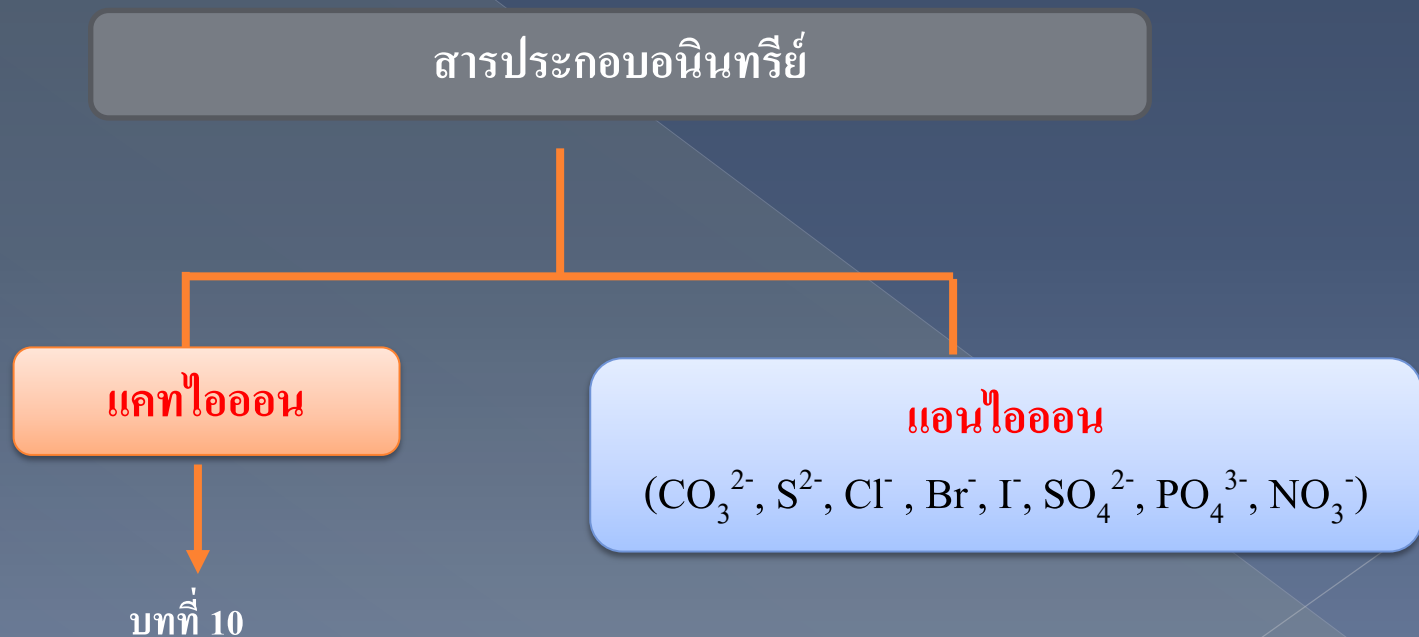
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ศึกษาปฏิกิริยาในการทดสอบแอนไอออนบางชนิด
- ฝึกทักษะการวิเคราะห์เชิงคุณภาพสำหรับแอนไอออน



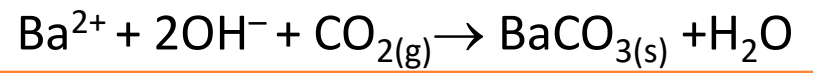
ทฤษฎีและหลักการทดลอง

การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ เป็นวิธีที่ใช้สำหรับตรวจสอบองค์ประกอบของสาร โดยอาศัยสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของสารนั้น
(สังเกตจาก การเปลี่ยนสี การเกิดแก๊ส การตกตะกอน หรือการละลายตะกอน)



การทดสอบเฉพาะของแอนไอออน

● CO_3^{2-}

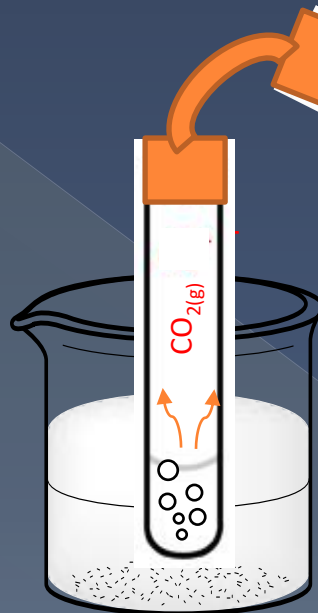


ตะกอนขาว

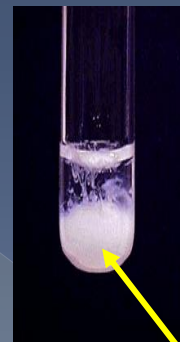
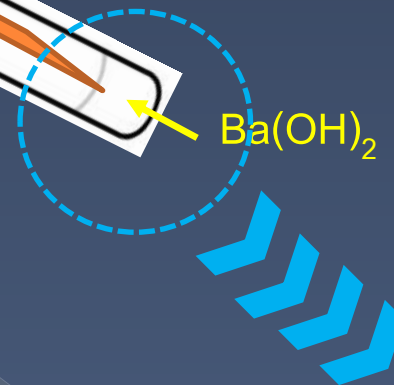
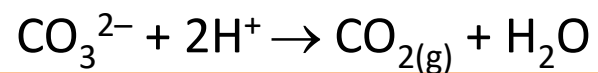


สารตัวอย่าง

HCl



Water bath



ตะกอนขาว

การทดสอบเฉพาะของแอนไอออน

○ S^{2-}

กระดาษกรองชุบ $Pb(CH_3COO)_2$

$Pb^{2+} + H_2S_{(g)} \rightarrow PbS_{(s)}$
ตะกอนดำ

ตะกอนดำเป็นเงา

Water bath

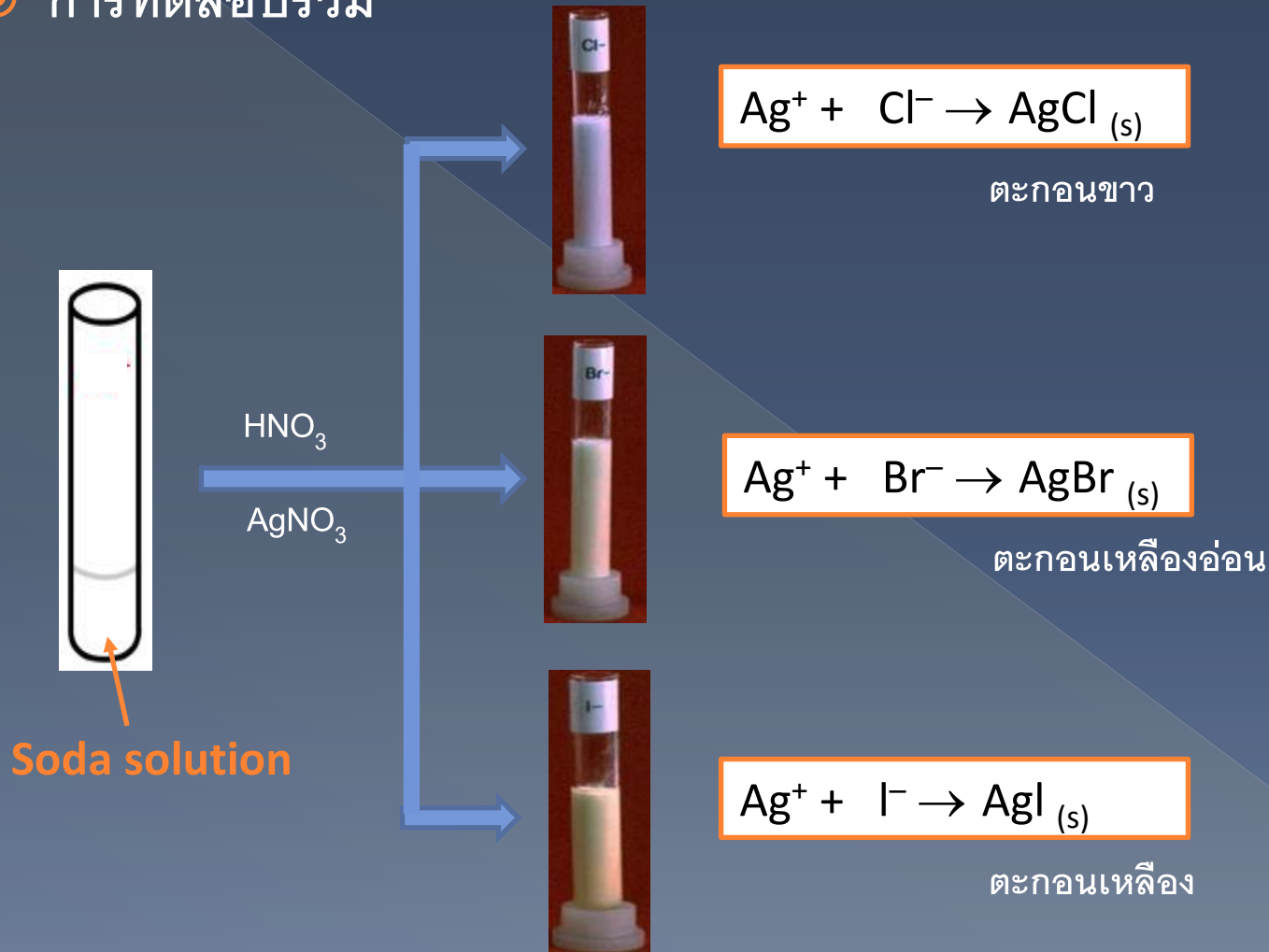
$S^{2-} + 2H^+ \rightarrow H_2S_{(g)}$

สารตัวอย่าง

HCl

การทดสอบแอนไอออนกลุ่มเฮไลด์ (Cl^- Br^- I^-)

● การทดสอบรวม



การทดสอบแอนไอออนกลุ่มเฮไลด์ (Cl^- Br^- I^-)

● การทดสอบเฉพาะ Cl^-



Soda solution

$\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}_{(s)}$

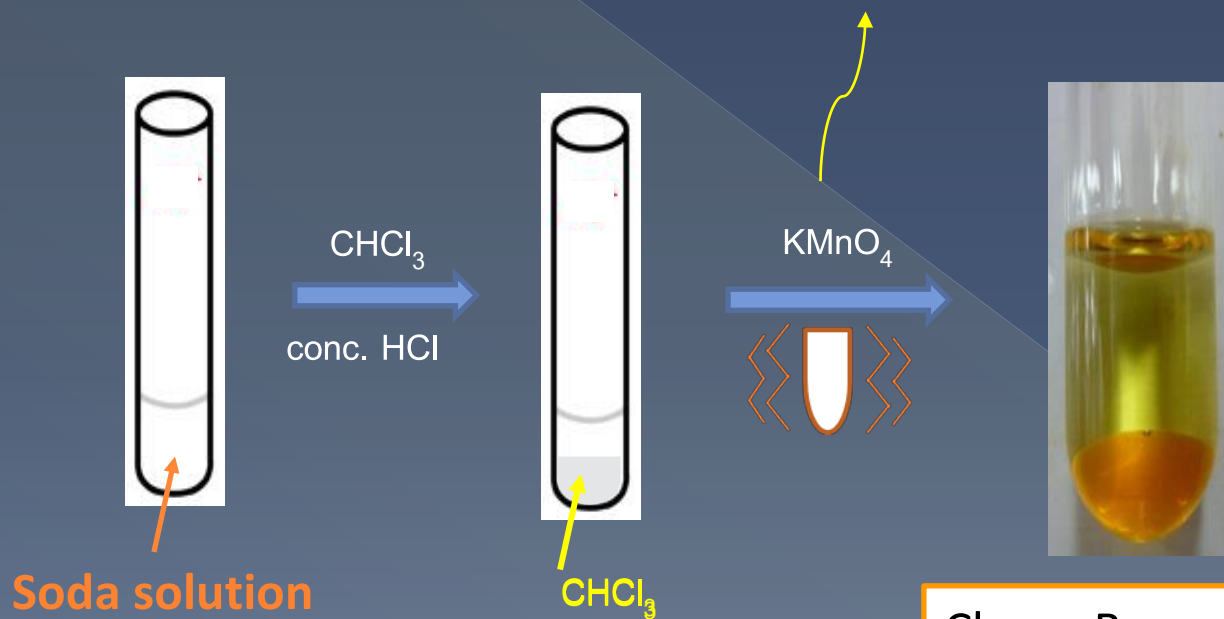
ตะกอนขาว

$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{Cl}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{AgCl}_{(s)} + \text{NH}_4^+$

ตะกอนขาว

การทดสอบแอนไอออนกลุ่มเฮไลด์ (Cl^- Br^- I^-)

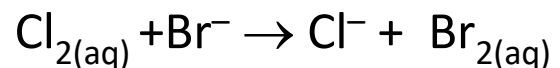
● การทดสอบเฉพาะ Br^-



CHCl₃
conc. HCl

CHCl₃

KMnO₄



สีเหลืองจางๆ
ในชั้น CHCl₃

การทดสอบแอนไอออนกลุ่มเฮไลด์ (Cl^- Br^- I^-)

● การทดสอบเฉพาะ I^-



CHCl_3
conc. HCl

KMnO_4

Soda solution

CHCl_3

$\text{Cl}_{2(\text{aq})} + \text{I}^- \rightarrow \text{Cl}^- + \text{I}_{2(\text{aq})}$

สีม่วงแดง
ในชั้น CHCl_3

การทดสอบเฉพาะของแอนไอออน

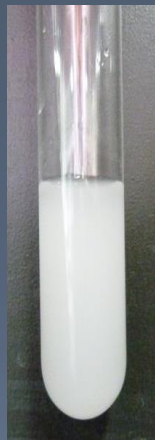
○ SO_4^{2-}



Soda solution

HCl

BaCl_2

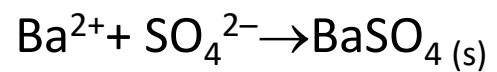


ตะกอน

2M HCl



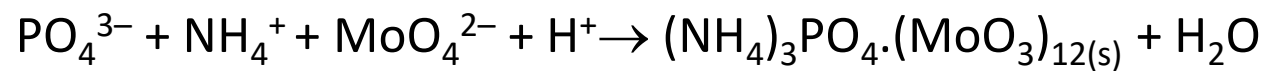
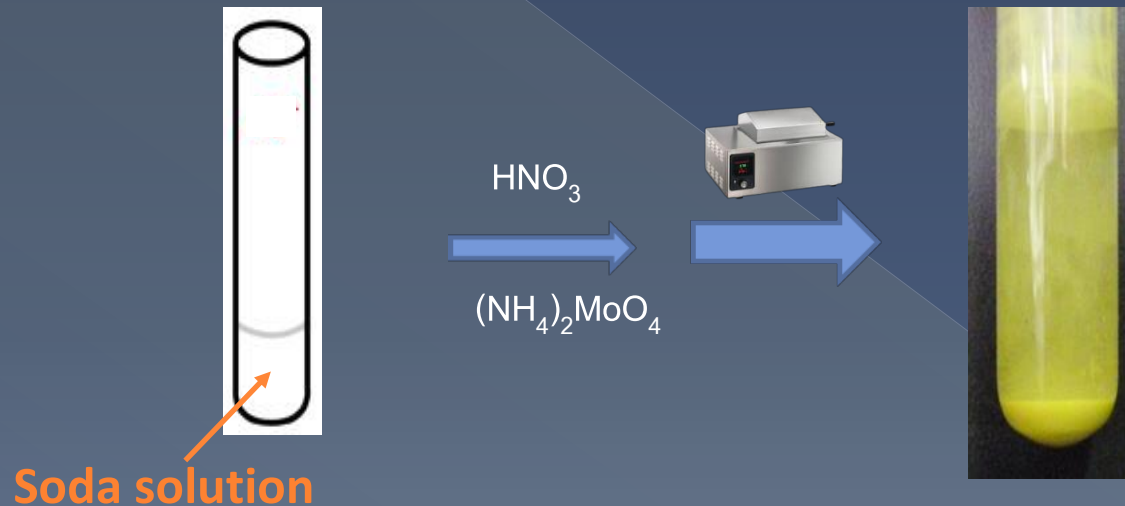
ตะกอนไม่ละลาย



ตะกอนขาว

การทดสอบเฉพาะของแอนไอออน

○ PO_4^{3-}



ตะกอนเหลือง

การทดสอบเฉพาะของแอนไอออน

● NO_3^-



Diagram illustrating the test for NO_3^- using the brown ring test:

1. A test tube containing a **Soda solution** (containing FeSO_4) is shown.

2. Concentrated H_2SO_4 is added to the test tube, which is tilted at an angle of $30-45^\circ$.

3. A brown ring forms at the interface of the two liquids, labeled **วงแหวนสีน้ำตาล** (Brown ring).

4. The chemical reaction for the formation of the brown ring is shown in a box:

$$\text{Fe}^{2+} + \text{NO}_{(\text{g})} \rightarrow [\text{FeNO}]^{2+}_{(\text{aq})}$$

5. The product is labeled **วงแหวนสีน้ำตาล** (Brown ring).

วิธีทดลอง

- ตอนที่ 1 ทดสอบ Positive test ของแอนไอออน 8 ชนิด
- ตอนที่ 2 วิเคราะห์สารตัวอย่างแอนไอออนของแข็ง จำนวน 2 ชนิด (10 คะแนน)

2.1) ทดสอบ CO_3^{2-} และ S^{2-}

นำสารตัวอย่างของแข็ง ~10 mg (ปริมาณเม็ดถั่วเขียว) มาทดสอบเฉพาะแต่ละแอนไอออน

2.2) นำสารตัวอย่างของแข็งมาทำ soda solution เพื่อกำจัดแคทไอออน (หนังสือ หน้า 84)

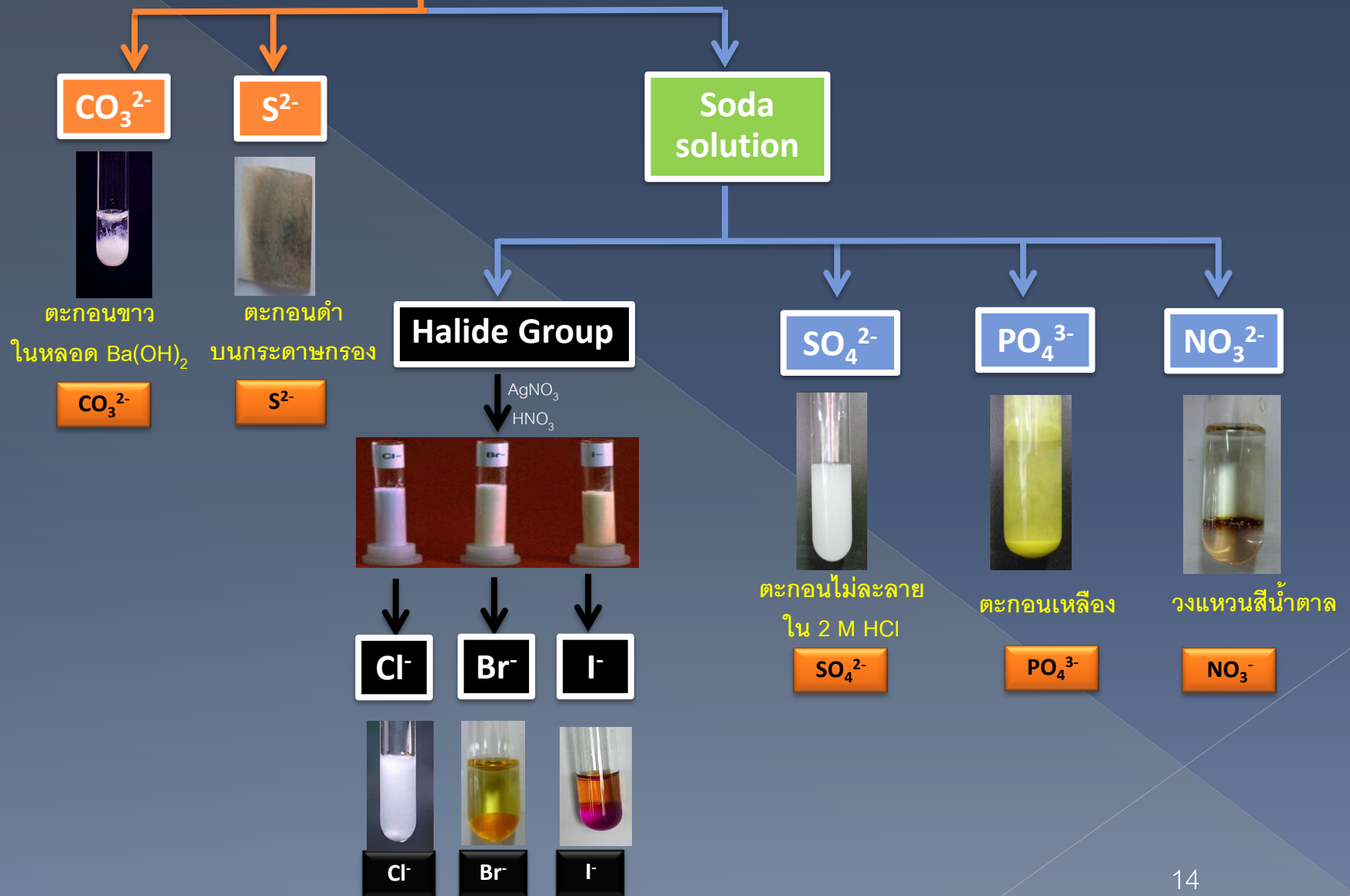
2.3) ทดสอบ Cl^- , Br^- , I^-

นำ soda solution 1 mL มาวิเคราะห์หากกลุ่มเฮไลด์ โดยการทดสอบรวม หากผลที่ได้เป็น Positive ให้ดำเนินการทดสอบเฉพาะแต่ละแอนไอออน

2.4) ทดสอบ SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , NO_3^-

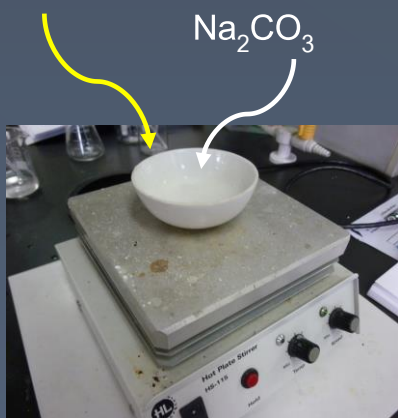
นำ soda solution 1 mL มาทดสอบเฉพาะแต่ละแอนไอออน

สารตัวอย่าง



การทำ soda solution

สารตัวอย่าง 0.1 g



สารละลายใส



1) \hat{a} with CH_3COOH

2) ต้มจนเกือบแห้ง



ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น



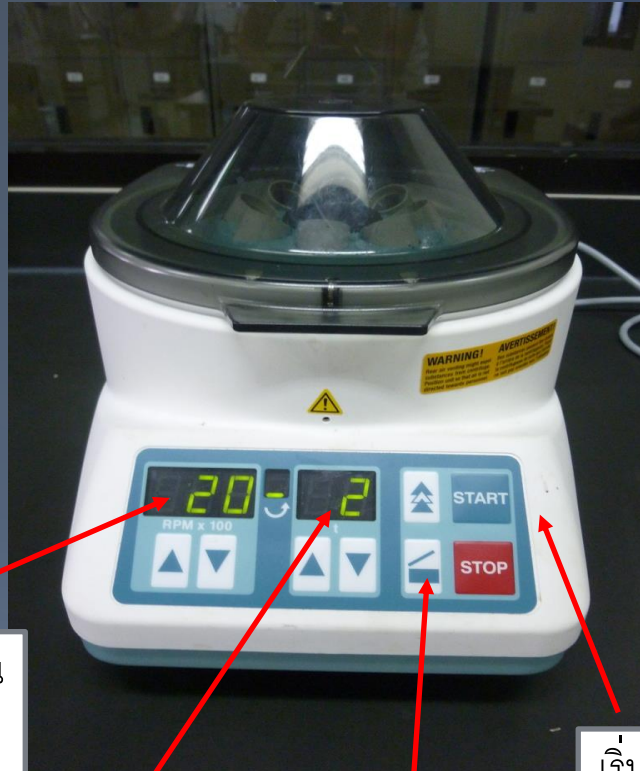
Soda solution

(ปริมาตรรวม 7 mL)

ข้อควรระวังในการทดลอง

- > ห้าม นิสิต ใช้หลอดทดลองของตนเอง ดูดสารละลายจากส่วนรวม โดยเด็ดขาด
- > ใส่แว่นตานิรภัย ตลอดที่ทำการทดลอง
- > ห้าม ทิ้งสารที่เหลือจากการทดลองลงอ่างน้ำเด็ดขาด ให้เททิ้งในส่วนที่จัดไว้ให้
- > หากมีการเก็บแยกตะกอน เพื่อนำไปทดสอบต่อ ให้เซนทรีฟิวจ์ก่อนทุกครั้ง แล้วแยกสารละลายออกจากตะกอน

การใช้เครื่องเหวี่ยง (centrifuge)



รอบการหมุน
($10^2 \times \text{rpm}$)

เวลา (min)

เปิดฝาเครื่อง

เริ่มปั่น

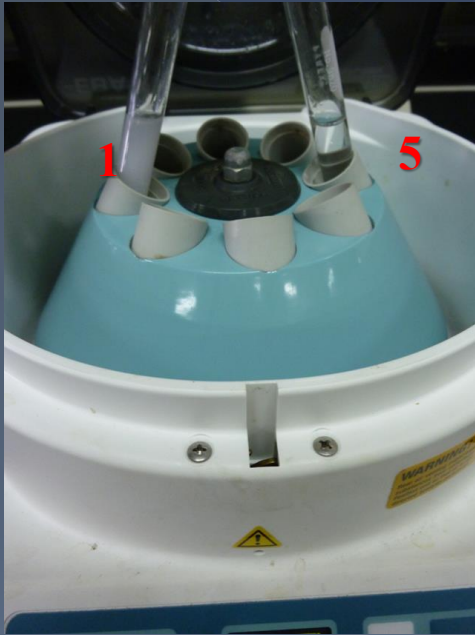


สารละลาย

น้ำ

บรรจุสารละลายเป็นคู่
ในปริมาตรใกล้เคียงกัน

การใช้เครื่องเหวี่ยง (centrifuge)



บรรจุสารละลายปริมาตรใกล้เคียงกัน
ในด้านตรงข้ามกัน



เริ่มการเหวี่ยง



ตะกอน สารละลายใส

หลังการเหวี่ยง