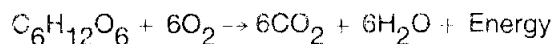


# บทปฏิบัติการเรื่อง RESPIRATION

**จุดประสงค์** เพื่อให้ นักศึกษาสามารถหาอัตราการหายใจของต้นพืชได้

**บทนำ** พืชต้องการพลังงานในการดำรงชีพ พลังงานส่วนใหญ่ ที่พืชได้มาจากการออกซิไดส์สารอินทรีย์ ซึ่งเราเรียกว่า การหายใจ (respiration) การหายใจที่เกิดขึ้นในพืชทั่ว ๆ ไปจะเกิดการออกซิไดส์น้ำตาลให้เป็นคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ และได้พลังงานออกมาดังสมการ



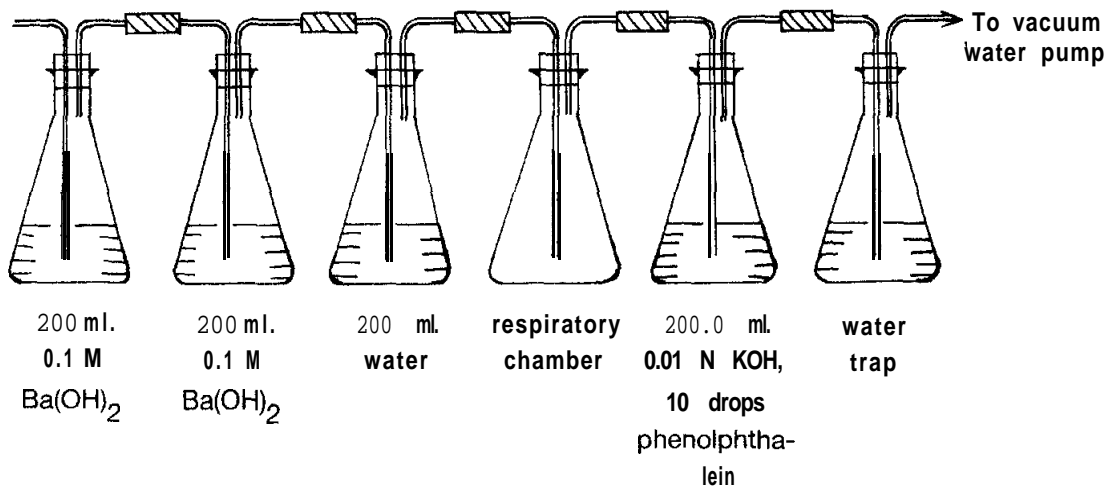
เมื่อเราต้องการวัดอัตราการหายใจ เราอาจจะวัดจากออกซิเจนที่ใช้ไปหรือคาร์บอนไดออกไซด์ที่ออกมาก็ได้ วิธีการวัดอัตราการหายใจที่ค่อนข้างง่ายอย่างที่ได้โดยิใช้  $Ba(OH)_2$  solution จับคาร์บอนไดออกไซด์ ให้น้ำ  $BaCO_3$  ที่เกิดขึ้นไปซึ่ง แล้วนำน้ำหนัก  $BaCO_3$  ไปคำนวณหาปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ หรือใช้  $NaOH$  solution แทน  $Ba(OH)_2$  solution แล้วนำ  $NaOH$  solution ไปดีเตรทหาปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ การทดลองในบทนี้ เราจะใช้  $KOH$  solution เป็นตัว “จับ” คาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากขบวนการหายใจของต้นกล้าพืช

- วัสดุและอุปกรณ์**
1. ต้นกล้าที่งอกในที่มีดประมาณ 3-4 วัน จำนวน 100 ต้น
  2. 6 sets of gas washing bottle
  3. สายยางยาว 10 นิ้ว 5 เส้น
  4. บิวเรตต์ขนาด 50 มิลลิลิตร 1 อัน
  5. ปิเปตต์ขนาด 25 มิลลิลิตร 1 อัน
  6. เครื่องดูดอากาศ
  7. สารเคมีที่ใช้ในการทดลองมีดังนี้  
 $Ba(OH)_2$ ,  $KOH$ ,  $KCl$ , phenolphthalein, และ  $C_2H_5OH$

8. Stand and clamp
9. 3,250-ml. beakers
10. 1,500-ml. volumatic flask.
11. 1,250-ml. volumatic flask.

## วิธีทำ

1. เตรียมสารละลาย phenolphthalein indicator โดยใช้ phenolphthalein ประมาณ 1 กรัม ละลายใน ethanol 95% ประมาณ 100 มิลลิลิตร
2. เตรียมสารละลาย HCl 0.1 N 200 มิลลิลิตร
3. เตรียมสารละลาย Ba(OH)<sub>2</sub> 0.1 M ประมาณ 500 มิลลิลิตร
4. เตรียมสารละลาย KOH 0.01 N ประมาณ 500 มิลลิลิตร
5. เตรียมอุปกรณ์ดังรูป 1.
6. ตรวจสอบต่อของอุปกรณ์ เพื่อมิให้อากาศรั่วออกตามรอยต่อของระบบ
7. เปิดเครื่องดูดอากาศ ปรับอัตราการไหลของอากาศภายในระบบให้เกิดฟองอากาศขึ้นภายในขวด ประมาณ 60 ฟองต่อนาที
8. นำต้นกล้าที่เจริญเติบโตในที่มีดประมาณ 100 ต้นไปใส่ใน respiratory chamber
9. เปิดเครื่องดูดอากาศ 60 นาที
10. ขณะที่เปิดเครื่องดูดอากาศอยู่นั้น นำสารละลาย KOH 0.01 N จำนวน 200 มิลลิลิตร มาติเตรทด้วย สารละลาย HCl 0.1 N โดยใช้ phenolphthalein ลงไป 10 หยด บันทึกปริมาณสารละลาย HCl ที่ใช้ติเตรท
11. เมื่อครบเวลา 60 นาที นำสารละลาย KOH ที่ใช้ทดลองในขวดมาติเตรท บันทึกปริมาณสารละลาย HCl ที่ใช้ติเตรท
12. นำต้นกล้าที่ใช้ในการทดลองไปชั่งน้ำหนัก บันทึกน้ำหนักของต้นกล้า
13. ทำความสะอาดอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองแล้วนำส่งคืนเจ้าหน้าที่



รูปที่ 1 แสดงการจัดอุปกรณ์การทดลองเพื่อหาปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการหายใจของพืช

**ผลการทดลอง**

1. ปริมาตรสารละลาย HCl ที่ใช้ในการติเตรทสารละลาย KOH ที่ใช้ในการทดลอง = มิลลิลิตร
2. ปริมาตรสารละลาย HCl ที่ใช้ในการติเตรทสารละลาย KOH ที่ไม่ได้ใช้ในการทดลอง = มิลลิลิตร
3. น้ำหนักของต้นกล้าที่ใช้ในการทดลอง = กรัม
4. เวลาที่ใช้ในการทดลอง = นาที

การคำนวณ 1. ให้คำนวณหาปริมาณ CO<sub>2</sub> ที่ได้จากการหายใจของต้นกล้า จากสูตรดังต่อไปนี้  
 ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ = D x N x M

D = ผลต่างระหว่างปริมาณสารละลาย HCl ที่ใช้ในการติเตรท สารละลาย KOH ที่ไม่ได้ใช้ในการทดลองกับปริมาณสารละลาย HCl ที่ใช้ในการติเตรทสารละลาย KOH ที่ใช้ในการทดลอง

= มิลลิลิตร

$N$  = normality of HCl

= 0.1 N

$M$  = mass of  $\text{CO}_2$

= (6 + 16)

= 22

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (mg) =

---

2. ให้คำนวณหาอัตราการหายใจของต้นกล้า โดยใช้หน่วยเป็น  $\text{mg. CO}_2/\text{gm tissue/hr}$ .