

รายการชุดอุปกรณ์ I-Reader

1. เครื่อง I-Reader (พร้อมแบตเตอรี่ขนาด 9 V ที่อยู่ในตัวเครื่อง)
ใช้กับหลอด Pyrex ที่ให้ไปในข้อ 4
2. คู่มือการใช้ I-Reader และคู่มือการทำปฏิบัติการเรื่องการวัดปริมาณไอโอดีนในเกลือ
3. น้ำยา I-reagent สำหรับหาปริมาณไอโอดีน 2 ขวด (ขวดละ 500 ml)
สำหรับทดสอบ 330 ตัวอย่าง
4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย
 - หลอดทดลอง Pyrex ขนาด 1.3 X 10 cm จำนวน 10 หลอด
 - rack สำหรับหลอดทดลอง จำนวน 1 อัน
 - ปีกเกอร์พลาสติก จำนวน 2 ใบ
 - หลอดหยดที่วัดปริมาณได้ขนาด 1.5 ml จำนวน 4 อัน
 - ซ้อนตวงที่ตักเกลือได้ 0.1 กรัม จำนวน 5 อัน



I-Reader

I-Reader เป็นเครื่องมือวัดสีอย่างง่าย ๆ ซึ่งจะวัดสีในช่วงของสีที่มองเห็น (visible) คือ มีช่วงความยาวคลื่น 400 – 800 nm แต่สำหรับเครื่อง I-Reader นี้ได้ทำได้ง่ายขึ้น โดยที่ผู้ใช้ไม่ต้องปรับปุ่มเลือกความยาวคลื่น เป็นเครื่องที่จะวัดได้ในช่วงของสีฟ้า – น้ำเงิน และชมพู – แดง เครื่องนี้มีขนาด 9 X 15 cm ทำงานโดยใช้แบตเตอรี่ขนาด 9 volts ที่มีขายทั่วไป วิธีเปลี่ยนแบตเตอรี่ทำโดย แกะฝาที่ปิดช่องใส่แบตเตอรี่ทางมุมล่างซ้ายออก ดึงก้อนแบตเตอรี่เก่าออก และใส่แบตเตอรี่ใหม่เข้าไปแทน

เครื่อง I-Reader ที่มาพร้อมกับวิธีหาปริมาณไอโอดีนโดยใช้น้ำยา I-Reagent ในชุดอุปกรณ์วิทยาศาสตร์นี้ เป็นเครื่องที่ได้ตั้งค่าคงที่ไว้สำหรับการคำนวณหาปริมาณไอโอดีนเป็นพีพีเอ็ม (ppm) หรือส่วนในล้านส่วน ไว้เรียบร้อยแล้ว ฉะนั้น ผู้ใช้เพียงแต่เอาหลอดที่ทำปฏิกิริยาวัดไอโอดีนซึ่งจะมีเกลือและน้ำยา I-Reagent ผสมกันใส่ในเครื่อง ก็จะสามารถอ่านได้เป็นค่าความเข้มข้นของไอโอดีนในหน่วยมาตรฐานที่ใช้กันทั่วไป


โดยปกติแล้ว เครื่องวัดสีโดยทั่วไปจะต้องใช้กับหลอดพิเศษที่เรียกว่า cuvette ซึ่งเป็นหลอดที่มีราคาแพง แต่สำหรับเครื่อง I-Reader นี้ สามารถใช้กับหลอดแก้วทดลองธรรมดา (คือหลอด Pyrex) ที่ใช้ในการทดลองทั่วไปได้ แต่มีข้อแม้ว่า หลอดแก้วนั้นต้องมีขนาดพอดีกับช่องที่ใส่หลอด ถ้าหลอดเล็กเกินไป ค่าที่อ่านได้จะไม่ถูกต้อง และหลอดนั้นควรจะต้องใสสะอาดไม่มีรอยเปื้อนหรือขีดข่วน เพราะจะทำให้ได้ค่าที่ผิดไปเช่นกัน ในชุดทดลองนี้ ได้ให้หลอดแก้วขนาดเล็กคือ 1.3 X 10 cm มาด้วย ซึ่งเป็นหลอดที่จะใส่พอดีกับช่องใส่หลอด ท่านสามารถทำการทดลองในหลอดนี้ได้เลย

วิธีการใช้เครื่อง I-Reader


วิธีการใช้เครื่อง I-Reader สำหรับวัดค่าไอโอดีน

1. กดปุ่ม  เพื่อเปิดเครื่อง
หน้าจอจะแสดง



1 I 2 Bk 3 Set Up

2. ใส่หลอด blank ที่มีแต่น้ำกลั่น (ประมาณ 5 ml)
ในช่องใส่หลอด กดปุ่ม  ค้างไว้ประมาณ 1 วินาที
แล้วปล่อย หน้าจอจะขึ้นคำว่า Blank


Blank 0.000

3. นำหลอด blank ออก ใส่หลอดที่ต้องการวัดไป
แทน กดปุ่ม  ค้างไว้ประมาณ 1 วินาที แล้วปล่อย
หน้าจอจะขึ้นคำว่า I - Read แล้วเปลี่ยนเป็น ppm
อ่านค่าเป็น ppm iodine บนจอ เช่น 10.0 ppm
ตามตัวอย่าง

Iodine 10.00


4. ถ้าต้องการวัดหลอดใหม่ให้กดปุ่ม  ค้างไว้ประมาณ 1 วินาที แล้วปล่อย
และทำซ้ำข้อ 3 ไปเรื่อย ๆ
5. ปิดเครื่องโดยกดปุ่ม 



หมายเหตุ : เครื่อง I-Reader ใช้ แบตเตอรี่ก้อนสี่เหลี่ยม 9 volts ซึ่งมีขายทั่วไปตามท้องตลาด
ถ้าท่านกดปุ่ม  แล้วไม่มีไฟขึ้น จะต้องเปลี่ยนแบตเตอรี่ โดยแกะฝาที่ปิดช่องใส่
แบตเตอรี่ทางมุมซ้ายออก ดึงแบตเตอรี่อันเก่าออกและใส่ของใหม่เข้าไปแทน


หมายเหตุ ในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการใช้ I-Reader เพื่อวัดค่าการดูดกลืนแสงก็สามารถทำได้ ตามวิธีการข้างล่างนี้ แต่วิธีนี้จะไม่ใช่สำหรับอ่านค่าไอโอดีนตามวิธีทำที่ให้ไว้

วิธีการใช้เครื่อง I-Reader สำหรับวัดค่าดูดกลืนแสง (absorbance)

1. เปิดเครื่อง โดยกดปุ่ม 


หน้าจอจะแสดง

1 I	2 Bk
3 Set	


2. กดปุ่ม  ค้างไว้ประมาณ 1 วินาที แล้วปล่อย

หน้าจอจะแสดง

1 Abs	2 PC
3 Exit	

3. กดปุ่ม  เพื่อเข้าเมนู Abs หน้าจอจะแสดง

1 Abs	2 Bk
3 Exit	

4. ใส่หลอด blank กดปุ่ม  ค้างไว้ประมาณ 1 วินาที แล้วปล่อยหน้าจอจะขึ้นคำว่า Blank แล้วหน้าจอจะเปลี่ยนกลับมาเหมือน ข้อ 3

Blank
0.000

1 Abs	2 Bk
3 Exit	

5. ใส่หลอดตัวอย่างที่ต้องการวัด กดปุ่ม  ค้างไว้ประมาณ 1 วินาทีแล้วปล่อย เพื่อวัดค่า absorbance หน้าจอจะขึ้นคำว่า test และหน้าจอจะแสดงค่า absorbance ที่ได้ เช่น 0.500 ตามตัวอย่าง

Absorb
0.500

6. ถ้าต้องการวัดหลอดใหม่ให้กดปุ่ม  ค้างไว้ประมาณ 1 วินาทีแล้วปล่อยทำซ้ำข้อ 4 ไปเรื่อย ๆ



อุปกรณ์และสารเคมี



1. น้ำยาสำเร็จรูป I-Reagent
(เก็บที่อุณหภูมิห้องไม่ต้อง
เก็บในตู้เย็น)



2. น้ำกลั่น



3. ตัวอย่างเกลือ



4. หลอดดูดสารที่มีขีดบอก
ปริมาตร



5. หลอดทดลอง



6. ภาชนะพลาสติกสำหรับใส่
น้ำยา



7. ช้อนที่ตักได้ประมาณ
0.1 กรัม



8. I-Reader

หมายเหตุ

1. ในชุดอุปกรณ์ I-Reader นี้ จะให้อุปกรณ์ที่ช่วยในการทำปฏิบัติการมาพร้อม คือ หลอดดูดสารที่มีขีดบอกปริมาตร หลอดทดลองขนาด 1.3×10 cm ซึ่งพอดีกับเครื่อง I-Reader ซ้อนที่ตวงเกลือได้ 0.1 กรัม และภาชนะใส่น้ำยา
2. วิธีการใช้ซ็อนตวงเกลือ 0.1 กรัม
 - ถ้าเป็นเกลือเม็ดละเอียด ให้ตวงเกลือให้พอดีขอบซ็อน และปาดส่วนที่เหลือทิ้ง
 - ถ้าเป็นเกลือเม็ดฟู ให้อัดเกลือในซ็อนให้แน่น ให้พอดีขอบซ็อน
 - ถ้าเป็นเกลือเม็ดใหญ่ ให้บดให้ละเอียดก่อนตวง
3. การทดลองนี้สามารถใช้หลอดดูดสารที่มีขีดบอกปริมาตรแทนปิเปตได้ หลอดดูดที่ให้ไปเป็นขนาด 1.5 ml ที่มีขีดวัดปริมาณทุก 0.5 ml ซึ่งสามารถให้ค่าที่ถูกต้องได้ แต่ผู้ใช้ต้องระวังในการใช้ ขณะที่ดูดน้ำยาเข้าไป แล้วก่อนปล่อยออก ต้องแน่ใจว่ามีน้ำยาเต็มถึงขีด โดยไม่มีฟองอากาศแทรกอยู่ตรงปลายหลอด

ก. วิธีเตรียมตัวอย่างเกลือ

1. กรณีไม่มีเครื่องชั่ง หรือต้องการทำอย่างสะดวกรวดเร็ว
 1. ใช้ซ็อนที่ให้มา ตักตัวอย่างเกลือ (ตักให้พอดีเต็มขอบซ็อน ซึ่งจะได้เกลือประมาณ 0.1 กรัม) ใส่ลงในหลอดทดลอง
 2. ใส่น้ำกลั่น 0.5 ml ลงในหลอดตัวอย่างเกลือ แล้วเขย่าให้เกลือละลาย
 2. กรณีที่มีเครื่องชั่ง แต่ไม่สามารถชั่งได้ในระดับ 0.1 กรัม
 1. ชั่งตัวอย่างเกลือ 10 กรัม ใส่ลงในภาชนะ เช่น บีกเกอร์ หรือ flask (อาจใช้ volumetric flask ถ้าต้องการความละเอียดมาก)
 2. ใส่น้ำกลั่น 50 ml ลงในภาชนะที่มีตัวอย่างเกลือ แล้วเขย่าให้เกลือละลาย
 3. ดูดตัวอย่างเกลือ 0.5 ml ใส่ลงในหลอดทดลอง
 3. กรณีที่มีเครื่องชั่งที่ชั่งได้ละเอียดถึง 0.1 กรัม
 1. ชั่งตัวอย่างเกลือ 0.1 กรัม ใส่ลงในหลอดทดลอง
 2. ใส่น้ำกลั่น 0.5 ml ลงในหลอดตัวอย่างเกลือ แล้วเขย่าให้เกลือละลาย
- นำตัวอย่างเกลือที่ได้จากขั้นตอนนี้ไปใส่น้ำยา I-Reagent ในขั้นตอนที่ 2





หมายเหตุ : ในกรณีของข้อ 1 นั้น เนื่องจากปริมาณของเกลือที่ตวงโดยใช้ซ็อนตักจะเป็นค่าโดยประมาณ ฉะนั้น ค่าของไอโอดีนในเกลือก็จะเป็นค่าโดยประมาณ ซึ่งต่างจากข้อ 2 และ 3 ที่จะให้ค่าที่ถูกต้อง

ข. การวัดปริมาณไอโอดีนโดยใช้ I-Reagent

1. เขย่าขวดน้ำยา I-Reagent * ก่อนเทน้ำยาปริมาณเท่าที่ต้องการใช้ลงในบีกเกอร์หรือภาชนะบรรจุน้ำยา (ห้ามดูดสารโดยตรงจากขวดน้ำยาเด็ดขาด เพราะอาจมีสิ่งปนเปื้อนลงไปและจะทำให้อายุของน้ำยาสั้น)
2. ดูดน้ำยาสำหรับวัดไอโอดีน จำนวน 3.0 ml (ใช้หลอดดูดขนาด 1.5 ml จำนวน 2 ครั้ง) ลงในหลอดตัวอย่างเกลียวที่มีสารละลายเกลียว 0.5 ml ให้ใส่ที่หลอด โดยต้องเขย่าน้ำยาและเกลียวให้เข้ากันทันที ก่อนที่จะใส่น้ำยาในหลอดใหม่
3. แต่หลอดให้ทิ้งไว้ 5 นาที เพื่อให้เกิดสีน้ำเงินได้เต็มที่ (หลังจากเกิดสีเต็มที่แล้ว จะนำไปวัดเมื่อไรก็ได้ภายใน 3-4 ชม. ไม่จำเป็นว่าทุกหลอดจะต้องใช้เวลาเท่ากันหมด)
4. นำไปวัดสีน้ำเงิน ซึ่งเทียบเป็นปริมาณไอโอดีนด้วยเครื่อง I-Reader
5. อ่านปริมาณไอโอดีนเป็น ppm (ส่วนในล้านส่วน)
(หน่วย ppm กับหน่วย mg/L เป็นหน่วยเดียวกัน)

ค. วิธีใช้เครื่อง I-Reader สำหรับวัดปริมาณไอโอดีนในเกลียว

วิธีการใช้เครื่องโดยสรุป มีดังต่อไปนี้

1. เปิดเครื่องโดยกดปุ่ม 
2. ใส่หลอด blank (น้ำกลั่นประมาณ 5 ml) ลงในช่องใส่หลอด แล้วกด  ค้างไว้ 1 วินาที เพื่อตั้งค่า blank
3. เอาหลอด blank ออก
4. ใส่หลอดที่ต้องการวัดลงไปเครื่องกด  ค้างไว้ 1 วินาที ค่าความเข้มข้นของไอโอดีน เป็น ppm จะปรากฏบนหน้าจอของเครื่อง
5. ถ้าต้องการวัดหลอดใหม่ ให้กด  ค้างไว้ 1 วินาทีแล้วทำซ้ำข้อ 4 ไปเรื่อย ๆ โดยไม่ต้องทำ blank ใหม่

- * หมายเหตุ :
1. ควรเก็บน้ำยาไว้ที่อุณหภูมิห้อง อย่าให้ถูกแสงแดดโดยตรง และไม่ควรเก็บในตู้เย็น น้ำยาจะมีอายุการใช้งานประมาณ 8 – 12 เดือน ถ้าน้ำยาเสีย สีของน้ำยาจะเปลี่ยนจากไม่มีสีเป็นสีม่วง
 2. เพื่อรักษาอายุของน้ำยา หลังจากเทน้ำยาออก ควรเช็ดปากขวดให้สะอาดก่อนปิดฝา และอย่าดูน้ำยาออกจากขวดโดยตรง ควรเทเฉพาะที่ต้องการใช้ ห้ามเทน้ำยาที่เหลือใช้กลับลงไปขวดอีก