



รายวิชา **วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

รหัสวิชา **ว22101**

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ **2**

**ปริมาณสารที่ละลายได้มากที่สุดในน้ำ**  
**(5)**

**ครูผู้สอน**

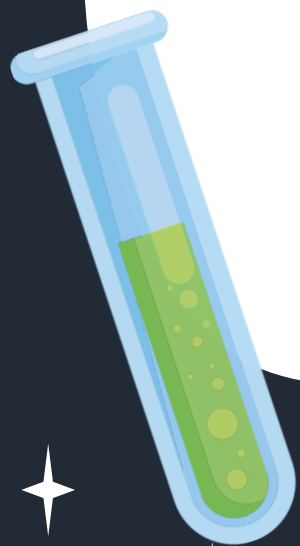
ครูเอกพงศ์

วิพลชัย

ครูอรรถชัย

ศิริวัฒน์ศักดิ์นา

ปริมาณสารที่ละลายได้มากที่สุด  
ในน้ำ (5)



# จุดประสงค์การเรียนรู้

1

ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรที่ต้องการศึกษา และควบคุมตัวแปรอื่นที่เกี่ยวข้องในการทดลอง เรื่อง ผลของชนิดตัวละลาย ชนิดตัวทำละลายที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร

2

ออกแบบการทดลอง ปฏิบัติการทดลอง และออกแบบตารางบันทึกผลการทดลอง เรื่อง ผลของชนิดตัวละลาย ชนิดตัวทำละลาย ที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร เพื่อทดสอบสมมติฐานที่กำหนดไว้

# กิจกรรมที่ 3

---



สภาพละลายได้ของสารขึ้นอยู่กับชนิดของ  
ตัวละลายและตัวทำละลายอย่างไร

### ใบกิจกรรมที่ 3

สภาพละลายได้ของสารขึ้นอยู่กับชนิดของตัวละลายและตัวทำละลายอย่างไร

#### จุดประสงค์

ออกแบบการทดลอง ทดลอง และอธิบายสภาพละลายได้ของสารขึ้นอยู่กับชนิดของตัวละลายและชนิดของตัวทำละลาย

#### วัสดุและอุปกรณ์

- |                                     |    |                   |
|-------------------------------------|----|-------------------|
| 1. เกลือแกง                         | 10 | กรัม              |
| 2. พิมเสน                           | 7  | กรัม              |
| 3. สารละลายเอทานอล 95%              | 10 | ลูกบาศก์เซนติเมตร |
| 4. น้ำ                              | 10 | ลูกบาศก์เซนติเมตร |
| 5. ช้อนตักสารเบอร์สอง               | 2  | อัน               |
| 6. หลอดทดลองขนาดใหญ่                | 4  | หลอด              |
| 7. กระบอกตวงขนาด 10 cm <sup>3</sup> | 2  | ใบ                |

#### วิธีการดำเนินงานกิจกรรม

1. ร่วมกันระบุปัญหาที่ต้องการศึกษาเกี่ยวกับสภาพละลายได้ของสารขึ้นอยู่กับชนิดของตัวละลายและตัวทำละลายอย่างไร
2. ร่วมกันตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับสภาพละลายได้ของเกลือแกง ในน้ำและในเอทานอล กับสภาพละลายได้ของพิมเสนในน้ำและในเอทานอล
3. กำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม
4. ออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐานโดยใช้อุปกรณ์ที่กำหนด
5. ร่วมกันอภิปรายเพื่อปรับปรุงวิธีการทดลองให้ถูกต้อง สามารถตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ได้จริง
6. ทำการทดลอง บันทึกผล อภิปรายผล และสรุปผลการทดลอง
7. นำเสนอรายงานการทดลอง



# กิจกรรมที่ 3

สภาพละลายได้ของสารขึ้นอยู่กับชนิดของ  
ตัวละลายและตัวทำละลายอย่างไร



กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร



ผลของชนิดของตัวละลายและตัวทำ  
ละลายที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร



กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร





ออกแบบการทดลอง ทดลองและอธิบาย  
ผลของชนิดของตัวละลายและตัวทำละลาย  
ที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร



ผลออกแบบการทดลอง

ระบุปัญหา



สมมติฐาน



ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม  
และตัวแปรควบคุม



วิธีทดลอง



วิธีบันทึกผล



นักเรียนลงมือทำ

การทดลอง





นำเสนอ

ผลการทำกิจกรรม

# บันทึกผลการทดลอง

ตัวทำละลาย

ปริมาณเกลือแกงที่  
ละลายได้ (กรัม)

ปริมาณพิมเสน  
ที่ละลายได้ (กรัม)

น้ำ

เอทานอล



# บันทึกผลการทดลอง

ตัวทำละลาย

ปริมาณเกลือแกงที่  
ละลายได้ (กรัม)

ปริมาณพิมเสน  
ที่ละลายได้ (กรัม)

น้ำ

เอทานอล



# บันทึกผลการทดลอง

ตัวทำละลาย

ปริมาณเกลือแกงที่  
ละลายได้ (กรัม)

ปริมาณพิมเสน  
ที่ละลายได้ (กรัม)

น้ำ

เอทานอล



คำถาม

ทำยกิจกรรม



1

วิธีการทดลองที่กลุ่มออกแบบ  
ทำให้รวบรวมข้อมูลที่ต้องการได้  
ครบถ้วนหรือไม่

2

ตารางบันทึกผลที่ออกแบบไว้  
ทำให้บันทึกข้อมูลที่ต้องสังเกตได้  
อย่างเป็นระบบหรือไม่

3

ข้อมูลบนตารางบันทึกผลแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษาอย่างครบถ้วนหรือไม่

4

ผลการทำกิจกรรมเป็นไปตาม  
สมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ อย่างไร

5

ตัวแปรต้นของการทดลองนี้

คืออะไร

6

ตัวแปรตามของการทดลองนี้  
คืออะไร

7

ตัวแปรควบคุมของการทดลองนี้

คืออะไร

8

การละลายของเกลือแกงในน้ำ  
แตกต่างจากการละลายของพืชมะนาว  
ในน้ำหรือไม่ ทราบได้อย่างไร



9

การละลายของเกลือแกงในเอทานอล  
แตกต่างกันจากการละลายของพิมเสนใน  
เอทานอลหรือไม่ ทราบได้อย่างไร

จากการทำกิจกรรม เมื่อเปรียบเทียบสภาพ  
ละลายได้ของเกลือแกงและพิมเสน แตกต่างกัน  
อย่างไร ถ้าสภาพละลายได้ของเกลือแกงและพิมเสน  
หมายถึงปริมาณของเกลือแกงและพิมเสนที่  
ละลายได้ละลายได้ในน้ำ 100 กรัม



ปริมาณเกลือแกงที่ละลายได้ในน้ำมากกว่า  
พิมเสน ดังนั้น **สภาพละลายได้ของเกลือแกง**  
**จะมากกว่าสภาพละลายได้ของพิมเสน**

# สรุปผลการทำกิจกรรม



# สรุปผลการทำกิจกรรม

เกลือแกงมีสภาพละลายได้ในน้ำมากกว่าใน  
เอทานอล ส่วนพิมเสนมีสภาพละลายได้ใน  
เอทานอลมากกว่าในน้ำ

# สรุปผลการทำกิจกรรม

ชนิดของตัวละลายและตัวทำละลาย  
มีผลต่อสภาพละลายได้ของสาร

# ศึกษา

## ใบความรู้ที่ 2

ผลของตัวละลายและตัวทำละลายที่มีผล  
ต่อสภาพละลายได้ของสาร

# ตาราง

สภาพการละลายได้ของสารบางชนิดในน้ำ  
100 กรัม อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส

สาร	สภาพการละลายได้ของสาร (กรัมต่อน้ำ 100 กรัม) ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส
น้ำตาลทราย	202
กลูโคส	90
เกลือแกง (โซเดียมคลอไรด์)	36
ดินประสีว (โพแทสเซียมไนเตรต)	32
จุนลี (คอปเปอร์(II)ซัลเฟต)	32
ผงฟู (โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต)	10



# คำถาม

จากตาราง สารใดละลายได้มากที่สุด  
ในน้ำ ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส

ตอบ

น้ำตาลทราย ละลายได้ 202 กรัมต่อน้ำ  
100 กรัม

# คำถาม

ถ้าใช้น้ำ 300 กรัม เป็นตัวทำละลายที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส น้ำจะสามารถละลายเกลือแกงได้สูงสุดกี่กรัม

# ตอบ

ใช้น้ำ 100 กรัม จะละลายเกลือแกงได้สูงสุด 36 กรัม ที่อุณหภูมิ 20 °C

ถ้าใช้น้ำ 300 กรัม จะละลายเกลือแกงได้สูงสุด  $\frac{36 \times 300}{100}$  กรัม

เท่ากับ 108 กรัม

หมายเหตุ: °C แทน อุณหภูมิองศาเซลเซียส

ที่อุณหภูมิ 20 °C

ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากความรู้ เรื่อง สภาพละลายได้  
ของสารขึ้นอยู่กับชนิดของตัวละลายและตัวทำละลาย



การใช้ตัวทำละลายอย่างถูกต้องและ  
ปลอดภัย สามารถทำได้อย่างไร





สรุป

---

บทเรียน

สารบางชนิดละลายได้ดีในตัวทำละลายหนึ่งแต่  
ไม่ละลายในตัวทำละลายอื่น ชนิดของตัวละลายและ  
ตัวทำละลายมีผลต่อสภาพละลายได้ของสาร





บทเรียนครั้งต่อไป



ปริมาณสารที่ละลายได้  
มากที่สุดใ้ในน้ำ (6)



#### ใบกิจกรรมที่ 4

ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อสภาพละลายได้นำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร

#### จุดประสงค์

1. สำรวจประโยชน์ของการเปลี่ยนแปลงตัวทำละลาย ตัวละลาย อุณหภูมิ และความดันที่มีต่อสภาพละลายได้
2. อธิบายประโยชน์ของการเปลี่ยนแปลงตัวทำละลาย ตัวละลาย อุณหภูมิ และความดันที่มีต่อสภาพละลายได้

#### วัสดุและอุปกรณ์ -

#### วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ให้แต่ละกลุ่มจับฉลากหัวข้อที่จะไปสำรวจหรือสืบค้นเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อสภาพละลายได้กลุ่มละ 1 เรื่อง ดังนี้
  - การเปลี่ยนแปลงปัจจัยที่มีผลต่อสภาพละลายได้ นำไปใช้ในการตกผลึกสาร
  - การเปลี่ยนแปลงปัจจัยที่มีผลต่อสภาพละลายได้ นำไปใช้ในการสกัดสีจากพืช
  - การเปลี่ยนแปลงปัจจัยที่มีผลต่อสภาพละลายได้ นำไปใช้ในการแยกสารจากพืชสมุนไพรโดยการสกัดด้วยตัวทำละลาย
  - การเปลี่ยนแปลงปัจจัยที่มีผลต่อสภาพละลายได้ นำไปใช้ในการทำเครื่องดื่มสมุนไพร
  - การเปลี่ยนแปลงปัจจัยที่มีผลต่อสภาพละลายได้ นำไปใช้ในการผลิตและการเก็บรักษาความซ่าของน้ำอัดลม
2. สำรวจ และสืบค้นประโยชน์ของการเปลี่ยนแปลงตัวทำละลาย ตัวละลาย อุณหภูมิ และความดันที่มีต่อสภาพละลายได้จากใบความรู้ที่ 3 การใช้ประโยชน์จากการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อสภาพละลายได้ และแหล่งความรู้อื่น ๆ
3. ระดมความคิด อภิปรายร่วมกันเพื่อได้ข้อสรุปตามหัวข้อที่จับฉลากได้
4. นำเสนอผลงานด้วยรูปแบบที่น่าสนใจและเข้าใจง่าย



# สิ่งที่ต้องเตรียม

## ใบกิจกรรมที่ 4

ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อสภาพละลายได้  
นำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร

 (สามารถดาวน์โหลดได้ที่ [www.dltv.ac.th](http://www.dltv.ac.th))

**การตกผลึก**

การตกผลึกทำได้โดยละลายสารในตัวทำละลายที่เหมาะสมที่อุณหภูมิห้อง จนกระทั่งละลายหมด จากนั้นให้ความร้อน ซึ่งเป็นการเพิ่มอุณหภูมิให้สูงขึ้นกว่าอุณหภูมิห้อง ของแข็งหรือตัวละลายจะละลายได้มากขึ้น จนของแข็งละลายหมด แล้วปล่อยให้ อุณหภูมิของสารละลายลดลงช้า ๆ ตัวละลายจะค่อย ๆ แยกออกจากสารละลายเนื่องจากสภาพละลายได้ของสารลดลง โดยสารที่ ได้ยังคงเป็นสารเดิม แต่มีการจัดเรียงอนุภาคใหม่ที่เป็นระเบียบ มีลักษณะเป็นรูปทรงเรขาคณิตที่แน่นอนเฉพาะตัว เรียกว่า ผลึก **การสกัดสีจากพืช**

สารสีที่เป็นองค์ประกอบของพืชมีหลายชนิด เช่น สารสีเขียว สารสีแดง สารสีส้ม สารสีน้ำตาล ถ้าต้องการสกัดสารเหล่านี้ไปใช้ประโยชน์ เช่น ทำสีย้อมและสีผสมอาหาร อาจใช้ตัวทำละลาย เช่น น้ำ หรือสารละลายเอทานอลละลายสารที่ต้องการออกจากพืช อาจเป็นส่วนใบ ดอก หรือหัวของพืช สีของตัวทำละลายจะเปลี่ยนไปจากเดิมมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของสารที่สกัดได้ ดังนั้นต้องเลือกตัวทำละลายที่เหมาะสมกับสารที่ต้องการสกัด ในการสกัดสีจากพืชชนิดเดียวกันโดยใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย จะได้สารละลายสีอ่อนกว่าใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย และการสกัดสีจากพืชชนิดเดียวกันเมื่อพิจารณาจากปริมาณของสารที่ใช้เปรียบเทียบกับปริมาณสารที่แยกได้ เช่น ใช้พืชชนิดหนึ่ง 500 กรัม สกัดด้วยน้ำร้อนได้อัตราส่วนของสารที่ต้องการต่อสารที่ใช้ไป เท่ากับ 1 : 100 หรือคิดเป็นร้อยละ 1 แต่ถ้าสกัดด้วยสารละลายเอทานอล จะได้อัตราส่วนของสารที่ต้องการต่อสารที่ใช้ไป เท่ากับ 9 : 100 หรือคิดเป็นร้อยละ 9 แสดงว่าการสกัดสีจากพืชชนิดเดียวกันด้วยเอทานอลจะมีประสิทธิภาพสูงกว่าการสกัดด้วยน้ำร้อน ดังนั้นปริมาณสารที่แยกได้ขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำละลาย

**การแยกสารจากพืชสมุนไพรโดยการสกัดด้วยตัวทำละลาย**

ประเทศไทยมีสมุนไพรหลายชนิด เช่น ขิง ขมิ้นชัน ฟ้าทะลายโจร กะเพรา กระชายดำ การสกัดสารที่มีอยู่ในสมุนไพร เพื่อแยกออกมาใช้ประโยชน์ทำได้หลายวิธี วิธีหนึ่งคือการสกัดด้วยตัวทำละลาย ซึ่งตัวทำละลายแต่ละชนิดจะละลายสารที่ต้องการออกมาได้ในปริมาณมากน้อยต่างกัน จึงต้องเลือกตัวทำละลายที่เหมาะสม ในอุตสาหกรรมมักใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย เอทานอลนอกจากสกัดสารได้ปริมาณมากแล้วยังช่วยฆ่าเชื้อโรค และสารละลายที่ได้จากการสกัดสามารถใช้รับประทานได้ แต่อาจทำให้เกิดอาการมีเมา และเป็นอันตรายแก่ร่างกายถ้ารับประทานมากเกินไป

**การทำเครื่องต้มสมุนไพร**

น้ำเป็นตัวทำละลายที่ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย เมื่อสกัดสารออกมาได้ก็สามารถนำมาใช้ในการบริโภคได้ จึงนิยมใช้สกัดสารจากพืชสมุนไพรหลายชนิดทั้งสกัดสี และสกัดกลิ่น ทำเครื่องต้มชนิดต่าง ๆ น้ำชา น้ำขิง น้ำใบเตย น้ำตะไคร้ และต้องให้ความร้อนแก่ตัวทำละลายเพื่อให้สกัดสารที่ต้องการได้ดีขึ้น เนื่องจากสารส่วนใหญ่มีสภาพละลายได้มากขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น

**การผลิตและการเก็บรักษาความซ่าของน้ำอัดลม**

น้ำอัดลมเป็นเครื่องดื่มที่หลายคนนิยมดื่มเพื่อดับกระหาย และมีหลายยี่ห้อให้เลือกดื่ม น้ำอัดลมแต่ละยี่ห้อ มีส่วนประกอบหลักคือน้ำ น้ำตาล หรือสารให้ความหวานอื่น ๆ สารปรุงแต่งรส สีและกลิ่น ซึ่งสารเหล่านี้ทำให้น้ำอัดลมแต่ละยี่ห้อ มีรสชาติแตกต่างกัน ส่วนประกอบสำคัญที่ช่วยให้น้ำอัดลมมีความซ่า คือแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ในภาวะความดันปกติแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ละลายในน้ำได้น้อยมาก การผลิตน้ำอัดลมจึงต้องใช้ความดันสูง โดยเพิ่มความดันในการอัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ให้ละลายในน้ำได้มากขึ้น เมื่อเปิดขวดน้ำอัดลมเราจะเห็นฟองแก๊สฟู เพราะความดันภายในขวดลดลงเท่ากับความดันภายนอกขวด ทำให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ละลายในน้ำได้น้อยลง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์บางส่วนจึงแยกตัวออกจากน้ำ ถ้าต้องการเก็บรักษาความ

# สิ่งที่ต้องเตรียม

**ใบความรู้ที่ 3**

## การใช้ประโยชน์จากการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อสภาพละลายได้

(สามารถดาวน์โหลดได้ที่ [www.dltv.ac.th](http://www.dltv.ac.th))