L/O/G/O

วิทยาศาสตร์ 3 รหัสวิชา ว 22101

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ครูเสกสรรค์ สุวรรณสุข

สารละลาย (Solution)

www.kruseksan.com

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเรียนจบบทนี้แล้ว นักเรียนจะสามารถทำสิ่งต่อไปนี้ได้

1. ระบุองค์ประกอบของสารละลายได้ว่าสารใดเป็นตัวละลายหรือตัวทำละลาย
2. อธิบายผลของชนิดตัวละลาย ชนิดตัวทำละลาย อุณหภูมิ และความดันที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร
3. ระบุปริมาณตัวละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละ โดยปริมาตรต่อปริมาตร โดยมวลต่อมวล และโดยมวลต่อปริมาตร
4. ตระหนักถึงความสำคัญของการนำความรู้เรื่องความเข้มข้นของสารละลายไปใช้ โดยยกตัวอย่างการใช้สารละลายในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องปลอดภัย

ผังมโนทัศน์ (Concept Maps)

บทที่ 1

องค์ประกอบของสารละลายและปัจจัยที่มีผลต่อสภาพละลายได้

สารละลาย (Solution)

เรื่องที่ 1.1

องค์ประกอบของสารละลาย

เรื่องที่ 1.2

สภาพละลายได้และปัจจัยที่มีผลต่อสภาพละลายได้

เรื่องที่ 2.1

ความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละ

บทที่ 2

ความเข้มข้นของสารละลาย

สารละลาย (Solution)

เป็นสารประเภทใด และ

"การใช้ประโยชน์ต้องคำนึงถึงอะไรบ้าง"

ข้อคำถามสารละลาย

การนำสารละลายไปใช้ประโยชน์ต้องคำนึงถึง **องค์ประกอบของสารละลาย ปัจจัยที่มีผลต่อสภาพการละลายได้ และความเข้มข้นของสารละลายอย่างไร**

ทบทวนความรู้ก่อนเรียน

เขียนเครื่องหมาย / หน้าข้อความที่ถูกต้อง และเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

- [ ] สารละลายมีทั้งที่เป็นสารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสม
- [ ] สาร 2 ชนิด เมื่อผสมเป็นเนื้อเดียวกันแสดงว่าเกิดสารละลายกัน
- [ ] น้ำแข็งเมื่อเปลี่ยนเป็นน้ำแสดงว่ามีการละลายเกิดขึ้น

หนังสือ สสวท. หน้า 12

ทบทวนความรู้ก่อนเรียน (เฉลย)

เขียนเครื่องหมาย / หน้าข้อความที่ถูกต้อง และเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

X สารละลายมีทั้งที่เป็นสารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสม
ไม่ถูกต้อง เพราะสารละลายเป็นสารเนื้อเดียวเสมอ

X สาร 2 ชนิด เมื่อผสมเป็นเนื้อเดียวกันแสดงว่าเกิดสารละลายกัน
ไม่ถูกต้อง เพราะสาร 2 ชนิดเมื่อผสมเป็นเนื้อเดียวกันอาจไม่เกิดการละลาย แต่เกิดปฏิกิริยาเคมีได้

X น้ำแข็งเมื่อเปลี่ยนเป็นน้ำแสดงว่ามีการละลายเกิดขึ้น
ไม่ถูกต้อง เพราะน้ำแข็งเปลี่ยนเป็นน้ำ เป็นการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว เรียกว่า การหลอมเหลว

หนังสือ สสวท. หน้า 12

สาระสำคัญ

สารละลาย (Solution) ประกอบด้วยตัวทำละลาย (Solvent) และตัวละลาย (Solute) สารละลายมีทั้งสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส สารละลายที่เกิดจากสารที่มีสถานะเดียวกัน สารที่มีปริมาณมากที่สุดจัดเป็นตัวทำละลาย กรณีสารละลายเกิดจากสารที่มี สถานะต่างกัน สารที่มีสถานะเดียวกันกับสารละลายและมีปริมาณมากที่สุดจัดเป็นตัวทำละลาย สารละลายที่ตัวละลายไม่สามารถละลายในตัวทำละลายปริมาณหนึ่ง ๆ ได้อีกที่อุณหภูมิและความดันหนึ่ง ๆ เรียกว่า สารละลายอิ่มตัว <u>สภาพละลายได้ของสารในตัวทำละลายเป็นค่าที่บอกปริมาณของสารเป็นกรัมที่ละลายได้ในตัวทำละลาย 100 กรัม จนได้สารละลายอิ่มตัว</u>

สาระสำคัญ

ณ อุณหภูมิและความดันหนึ่ง ๆ สภาพละลายได้ของสารบ่งบอกความสามารถในการละลายของ ตัวละลายในตัวทำละลาย ขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำละลายและตัวละลาย อุณหภูมิ และความดัน สารชนิดหนึ่ง ๆ มี สภาพละลายได้แตกต่างกันในตัวทำละลายที่แตกต่างกัน ส่วนสารต่างชนิดกันมีสภาพละลายได้ในตัวทำละลายหนึ่ง ๆ ไม่เท่ากันเมื่ออุณหภูมิคงที่ แต่เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น สภาพละลายได้ของสารส่วนมากจะเพิ่มขึ้น ยกเว้นแก๊สเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นสภาพการละลายได้จะลดลง ส่วนความดันมีผลต่อสภาพละลายได้ของแก๊ส โดยเมื่อความดันเพิ่มขึ้น สภาพละลาย ได้ของแก๊สจะเพิ่มขึ้น ความรู้เกี่ยวกับสภาพละลายได้ของสารเมื่อเปลี่ยนแปลงชนิดตัวละลายและตัวทำละลาย อุณหภูมิและความดัน สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

องค์ประกอบของหน่วย

บทที่ 1 องค์ประกอบของสารละลายและปัจจัยที่มีผลต่อสภาพละลายได้

เรื่องที่ 1 องค์ประกอบของสารละลาย

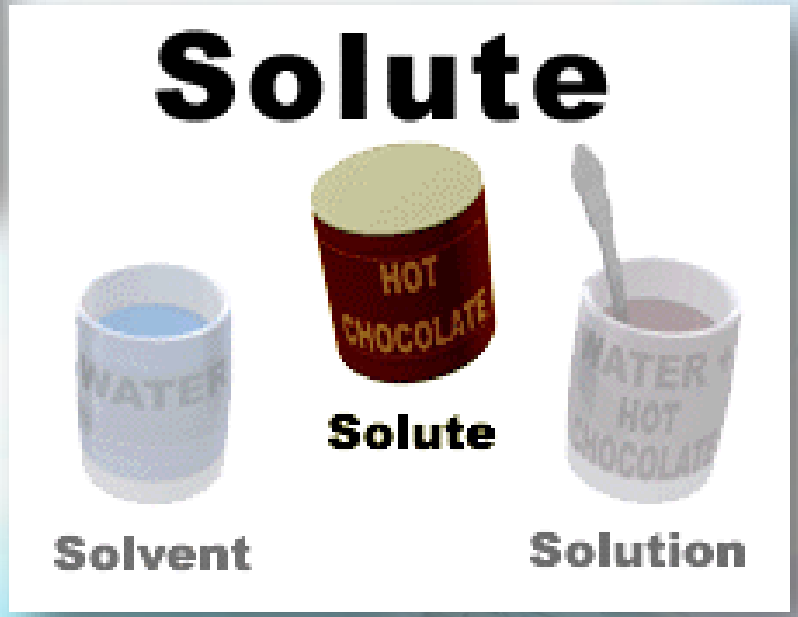
เรื่องที่ 1 องค์ประกอบของสารละลาย

สารละลาย (Solution) หมายถึง เป็นสารผสมที่ประกอบด้วยสารบริสุทธิ์ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป รวมตัวกันเป็นเนื้อเดียวกัน (Homogeneous) มีได้ทั้ง 3 สถานะ คือ สารละลายของแข็ง สารละลายของเหลว และสารละลายแก๊ส

เรื่องที่ 1 องค์ประกอบของสารละลาย

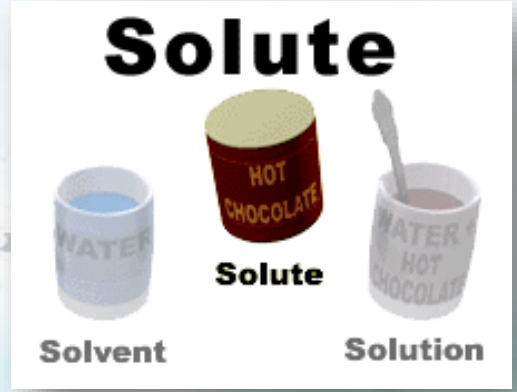
องค์ประกอบสารละลาย ประกอบไปด้วย 2 ส่วนได้แก่

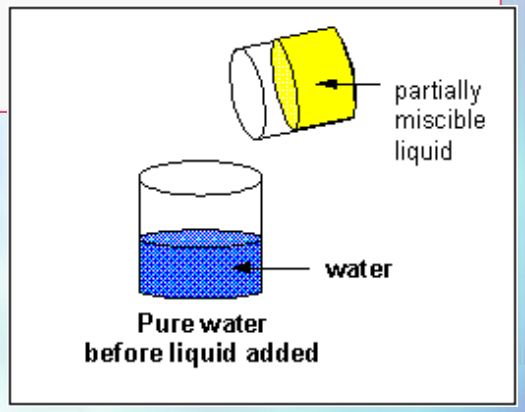
ตัวทำละลาย (Solvent) **และ**ตัวละลายหรือตัวถูกละลาย (Solute)



เรื่องที่ 1 องค์ประกอบของสารละลาย

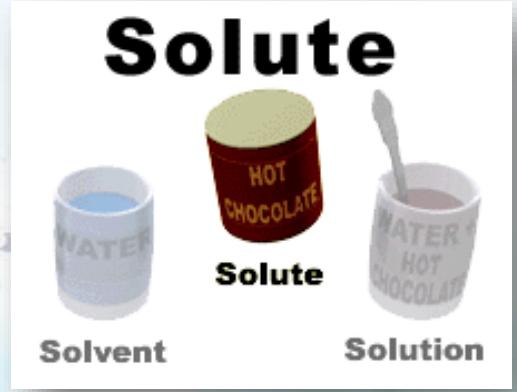
ตัวทำละลาย (Solvent) หมายถึง สารที่มีความสามารถในการทำให้สารต่างๆ ละลายได้ โดยไม่ทำปฏิกิริยาเคมีกับสารนั้น ตัวทำละลายจะเป็นองค์ประกอบที่มีปริมาณมากที่สุดในสารละลายสิ่งต่างๆ ในชีวิตประจำวันของเรา

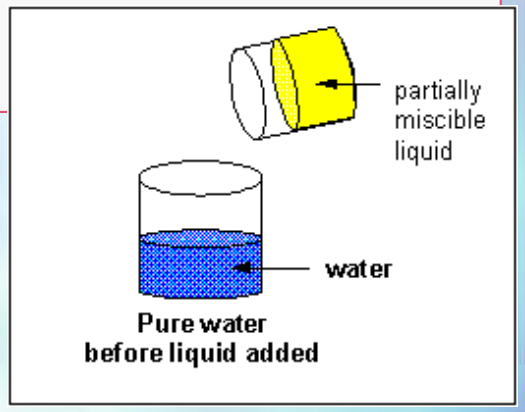




เรื่องที่ 1 องค์ประกอบของสารละลาย

ตัวละลาย (Solute) หมายถึง สารที่ละลายอยู่ในตัวทำละลาย ตัวละลายจะกระจายออกไปทั่วในตัวทำละลาย โดยไม่ทำปฏิกิริยาเคมีต่อกัน เป็นองค์ประกอบอื่นๆ ที่มีปริมาณน้อยกว่าในสารละลาย





เรื่องที่ 1 องค์ประกอบของสารละลาย

นิยามศัพท์สารละลาย

สารละลายเข้มข้น คือ สารละลายที่มีปริมาณตัวละลายอยู่มาก

สารละลายเจือจาง คือ สารละลายที่มีปริมาณตัวละลายอยู่น้อย

สารละลายอิ่มตัว คือ สารละลายที่มีปริมาณตัวละลายอยู่ปริมาณมาก ไม่สามารถละลายตัวละลายเพิ่มอีกได้

สารละลายอิ่มตัวยิ่งยวด คือ สารละลายที่มีปริมาณตัวละลายเกินขีดจำกัดการละลาย

เรื่องที่ 1 องค์ประกอบของสารละลาย

กิจกรรมที่ 2.1 ระบุตัวละลายและตัวทำละลายได้อย่างไร

จุดประสงค์ วิเคราะห์ข้อมูลและอธิบายเกณฑ์ที่ใช้ในการระบุตัวละลายและตัวทำละลาย

วัสดุอุปกรณ์ -

วิธีการดำเนินกิจกรรม วิเคราะห์สถานะและปริมาณร้อยละขององค์ประกอบแต่ละชนิดของสารละลายในตาราง เพื่ออธิบายเกณฑ์ที่ใช้ในการระบุองค์ประกอบใดเป็นตัวละลายหรือตัวทำละลาย

คำถามท้ายกิจกรรม ตอบคำถามกิจกรรม 5 ข้อ

เรื่องที่ 1 องค์ประกอบของสารละลาย

สถานะของสารละลาย **มีได้ทั้ง 3 สถานะ**

1.สารละลายของแข็ง (Solid)

สารละลายที่ตัวทำละลายมีสถานะเป็นของแข็ง เช่น ทองเหลือง , นาก , โลหะบัดกรี , สัมฤทธิ์ เป็นต้น

เช่น ทองเหลือง

= ทองแดง (Cu) 60% +

สังกะสี (Zn) 40%

เรื่องที่ 1 องค์ประกอบของสารละลาย

สถานะของสารละลาย **มีได้ทั้ง 3 สถานะ**

1.สารละลายของแข็ง (Solid)

สารละลายที่ตัวทำละลายมีสถานะเป็นของแข็ง เช่น ทองเหลือง , นาก , โลหะบัดกรี , สัมฤทธิ์ เป็นต้น

เช่น **นาก**

= ทองแดง (Cu) 60% , ทองคำ (Au) 35% และเงิน (Ag) 5%

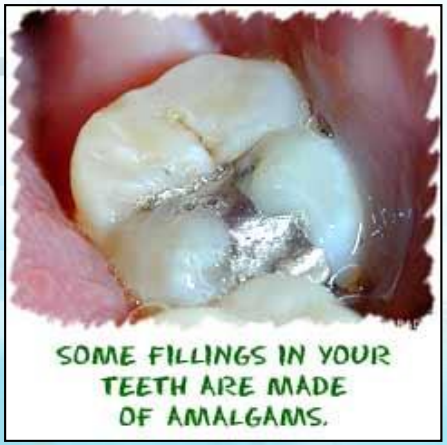
เรื่องที่ 1 องค์ประกอบของสารละลาย

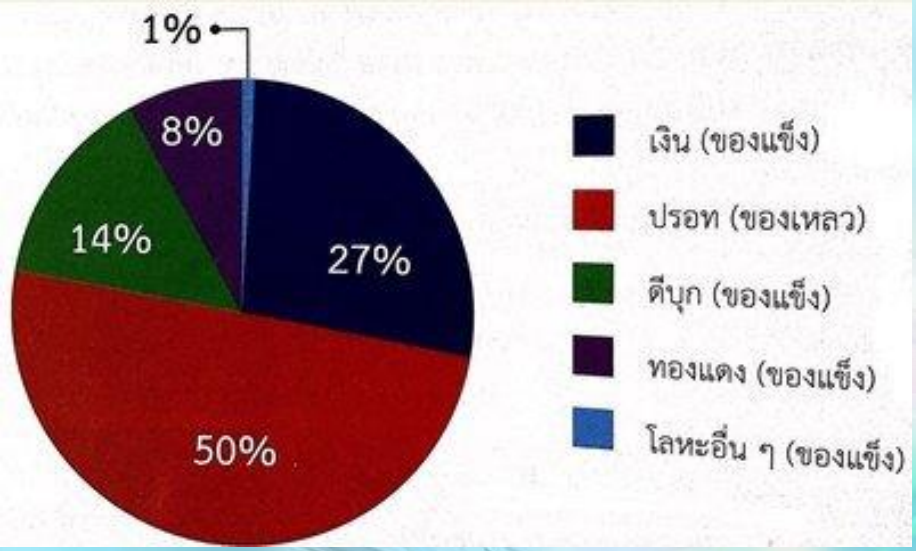
สถานะของสารละลาย **มีได้ทั้ง 3 สถานะ**

1.สารละลายของแข็ง (Solid)

สารละลายที่ตัวทำละลายมีสถานะเป็นของแข็ง เช่น ทองเหลือง , นาก , โลหะบัดกรี , สัมฤทธิ์ เป็นต้น

เช่น อะมัลกัมอุดฟัน





เรื่องที่ 1 องค์ประกอบของสารละลาย

สถานะของสารละลาย มีได้ทั้ง 3 สถานะ

2. สารละลายของเหลว (Liquid)

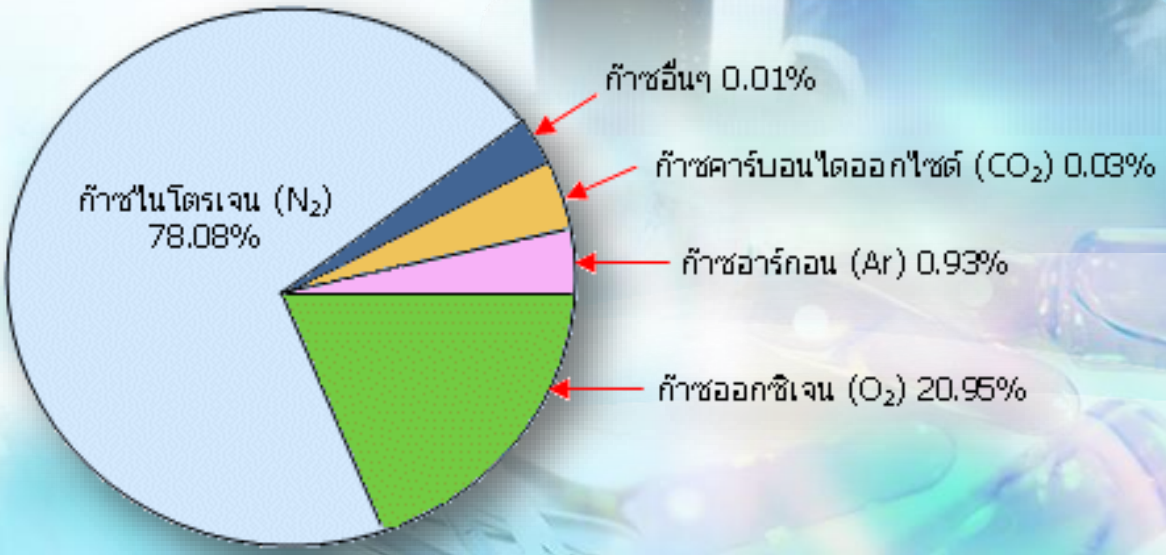
สารละลายที่ตัวทำละลายมีสถานะเป็นของเหลว เช่น น้ำเชื่อม , น้ำหวาน , น้ำเกลือ , น้ำปลา เป็นต้น

เรื่องที่ 1 องค์ประกอบของสารละลาย

สถานะของสารละลาย มีได้ทั้ง 3 สถานะ

3.สารละลายแก๊ส (Gas)

สารละลายที่มีตัวทำละลายมีสถานะเป็นแก๊ส เช่น อากาศ , แก๊สหุงต้ม , ลูกเหม็นในอากาศ , ไอน้ำในอากาศ เป็นต้น



เรื่องที่ 1 องค์ประกอบของสารละลาย

เกณฑ์ในการพิจารณาว่าสารใดเป็นตัวทำละลายและตัวถูกละลาย

1.ใช้สถานะสารละลายเป็นเกณฑ์

สารใดมีสถานะเหมือนสารละลายให้สารนั้นเป็น “ตัวทำละลาย (Solvent)”

เช่น น้ำเกลือ ประกอบด้วย

น้ำ (H_2O) และ เกลือ (NaCl)

น้ำ มีสถานะเหมือน น้ำเกลือ

น้ำ → ตัวทำละลาย

เกลือ → ตัวละลาย

เรื่องที่ 1 องค์ประกอบของสารละลาย

1.ใช้สถานะสารละลายเป็นเกณฑ์

ลำดับที่	ตัวทำละลาย	ตัวถูกละลาย	สารละลาย	ตัวอย่าง
1	ก๊าซ	ก๊าซ	ก๊าซ	อากาศ ก๊าซผสมต่างๆ
2	ก๊าซ	ของเหลว	ก๊าซ	น้ำในอากาศ
3	ก๊าซ	ของแข็ง	ก๊าซ	ลูกเหม็นในอากาศ
4	ของเหลว	ก๊าซ	ของเหลว	ก๊าซ CO_2ในน้ำ (โซดา)
5	ของเหลว	ของเหลว	ของเหลว	แอลกอฮอล์ในน้ำ
6.	ของเหลว	ของแข็ง	ของเหลว	น้ำตาลในน้ำ(น้ำเชื่อม)
7.	ของแข็ง	ก๊าซ	ของแข็ง	ก๊าซ H_2ในโลหะ Pt
8.	ของแข็ง	ของเหลว	ของแข็ง	ปรอทในเงิน
9.	ของแข็ง	ของแข็ง	ของแข็ง	นาก

เรื่องที่ 1 องค์ประกอบของสารละลาย

เกณฑ์ในการพิจารณาว่าสารใดเป็นตัวทำละลายและตัวละลาย

2.ใช้ปริมาณสารละลายเป็นเกณฑ์

ส่วนประกอบที่มีปริมาณมากกว่า สารนั้นเป็น “ตัวทำละลาย (Solvent)

ส่วนประกอบที่มีปริมาณน้อยกว่า สารนั้นเป็น “ตัวละลาย (Solute)

เช่น แอลกอฮอล์ฆ่าเชื้อ 70%

แอลกอฮอล์ 70% และ น้ำ 30%

แอลกอฮอล์ → ตัวทำละลาย

น้ำ → ตัวละลาย

ไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์

เรื่องที่ 1 องค์ประกอบของสารละลาย

เกณฑ์ในการพิจารณาว่าสารใดเป็นตัวทำละลายและตัวละลาย

2.ใช้ปริมาณสารละลายเป็นเกณฑ์

ส่วนประกอบที่มีปริมาณมากกว่า สารนั้นเป็น “ตัวทำละลาย (Solvent)

ส่วนประกอบที่มีปริมาณน้อยกว่า สารนั้นเป็น “ตัวละลาย (Solute)

เช่น ฟิวส์ไฟฟ้า

บิสมัส (Bi) 50% , ตะกั่ว (Pb) 25%

และดีบุก (Sn) 25%

บิสมัส → ตัวทำละลาย

ตะกั่ว , ดีบุก → ตัวละลาย

เรื่องที่ 1 องค์ประกอบของสารละลาย

เกณฑ์ในการพิจารณาว่าสารใดเป็นตัวทำละลายและตัวละลาย

2.ใช้ปริมาณสารละลายเป็นเกณฑ์

ส่วนประกอบที่มีปริมาณมากกว่า สารนั้นเป็น “ตัวทำละลาย (Solvent)

ส่วนประกอบที่มีปริมาณน้อยกว่า สารนั้นเป็น “ตัวละลาย (Solute)

เช่น แก๊สหุงต้ม

แก๊สโพรเพน 70% , แก๊สบิวเทน 30%

แก๊สโพรเพน → ตัวทำละลาย

แก๊สบิวเทน → ตัวละลาย

เรื่องที่ 1 องค์ประกอบของสารละลาย

ตัวอย่างองค์ประกอบของสารละลาย

สารละลาย	องค์ประกอบ	ตัวละลาย	ตัวทำละลาย
ทองแดง	ทองแดง + สังกะสี	สังกะสี (Zn)	ทองแดง (Cu)
นาก	ทองคำ + ทองแดง + เงิน	ทองคำ + เงิน (Au) + (Ag)	ทองแดง (Cu)
ทองสัมฤทธิ์	ทองแดง + ดีบุก	ดีบุก (Sn)	ทองแดง (Cu)
ทองขาว	ทองคำ + เงิน + แพลเลเดียม	เงิน (Ag) + แพลเลเดียม (Pd)	ทองคำ (Au)

เรื่องที่ 1 องค์ประกอบของสารละลาย

ตัวอย่างองค์ประกอบของสารละลาย

ชนิดของสารละลาย	สถานะของสารละลาย	ตัวละลาย	ตัวทำละลาย
น้ำส้มสายชู	ของเหลว	กรดแอซีติก	น้ำ
ทิงเจอร์ไอโอดีน	ของเหลว	ไอโอดีน	เอทานอล
สารละลายแอมโมเนีย	ของเหลว	แก๊สแอมโมเนีย	น้ำ
อากาศ	แก๊ส	แก๊สออกซิเจน + แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ + ไอน้ำ	แก๊สไนโตรเจน
เหล็กกล้าไร้สนิม	ของแข็ง	คาร์บอน + โครเมียม + นิกเกิล	เหล็ก

2.1 สภาพละลายได้ของสารละลาย

ทบทวนความรู้ก่อนเรียน

เขียนเครื่องหมาย / หน้าข้อความที่ถูกต้อง และเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

- [ ] สารละลายเกิดจากสาร 2 ชนิดขึ้นไปละลายเข้าด้วยกันในอัตราส่วนผสมต่างๆ
- [ ] สารละลายที่มีสถานะเป็นของเหลวจะมีน้ำเป็นตัวละลาย
- [ ] สารละลายที่มีสถานะเป็นแก๊ส แก๊สที่มีปริมาณมากที่สุดเป็นตัวทำละลาย

หนังสือ สสวท. หน้า 17

ทบทวนความรู้ก่อนเรียน

เขียนเครื่องหมาย / หน้าข้อความที่ถูกต้อง และเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

[/] สารละลายเกิดจากสาร 2 ชนิดขึ้นไปละลายเข้าด้วยกันในอัตราส่วนผสมต่างๆ

[X] สารละลายที่มีสถานะเป็นของเหลวจะมีน้ำเป็นตัวละลาย
ไม่ถูก เพราะสารละลายที่มีสถานะเป็นของเหลวอาจมีของเหลวอื่น ๆ เช่น เอทานอล เป็นตัวทำละลาย

[/] สารละลายที่มีสถานะเป็นแก๊ส แก๊สที่มีปริมาณมากที่สุดเป็นตัวทำละลาย

หนังสือ สสวท. หน้า 17

เรื่องที่ 2 สภาพละลายได้และปัจจัยที่มีผลต่อสภาพละลายได้

2.1 สภาพละลายได้ของสารละลาย

สารละลายที่ไม่สามารถละลายได้เพิ่มขึ้นที่อุณหภูมิเดิมอีกต่อไป เรียกว่า สารละลายอิ่มตัว (Saturated Solution)

และปริมาณของตัวละลายที่ละลายได้มากที่สุดในตัวทำละลายจำนวนหนึ่ง ซึ่งทำให้สารละลายอิ่มตัว เรียกว่า สภาพละลายได้ของสาร (Solubility)

ถ้าตัวทำละลายเป็นน้ำสภาพละลายได้ของสารมีหน่วยเป็นกรัมของสารต่อน้ำ 100 กรัม (g/100 g_{water}) อาจมีหน่วยอื่นๆ เช่น กรัมต่อลิตร

ตาราง 2.1 สภาพละลายได้ของสารบางชนิดในน้ำ 100 g ที่อุณหภูมิ 20 ˚C (หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ สสวท. หน้า 19)

เรื่องที่ 2 สภาพละลายได้และปัจจัยที่มีผลต่อสภาพละลายได้

ตาราง 2.1 สภาพละลายได้ของสารบางชนิดในน้ำ 100 g ที่ 20 ˚C

สาร	สภาพละลายได้ของสาร (กรัมต่อน้ำ 100 กรัม) ที่อุณหภูมิ 20°C
น้ำตาลทราย (ซูโครส)	202
กลูโคส	90
เกลือแกง (โซเดียมคลอไรด์)	36
ดินประสิว (โพแทสเซียมไนเตรต)	32
จุนสี (คอปเปอร์ (II) ซัลเฟต)	32
ผงฟู (โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต)	10

จากตาราง 2.1 พบว่า สภาพละลายได้ของกลูโคสมีค่าเท่ากับ 90 g ต่อน้ำ 100 g ที่อุณหภูมิ 20˚C น้ำ 100 g สามารถละลายกลูโคสได้มากที่สุด 90 g ซึ่งทำให้อิ่มตัวพอดี ถ้านำกลูโคสมากกว่า 90 g เช่น 110 g มาละลาย จะเหลือ 20 g ที่ไม่สามารถละลายได้ และตกตะกอนอยู่ในสารละลาย

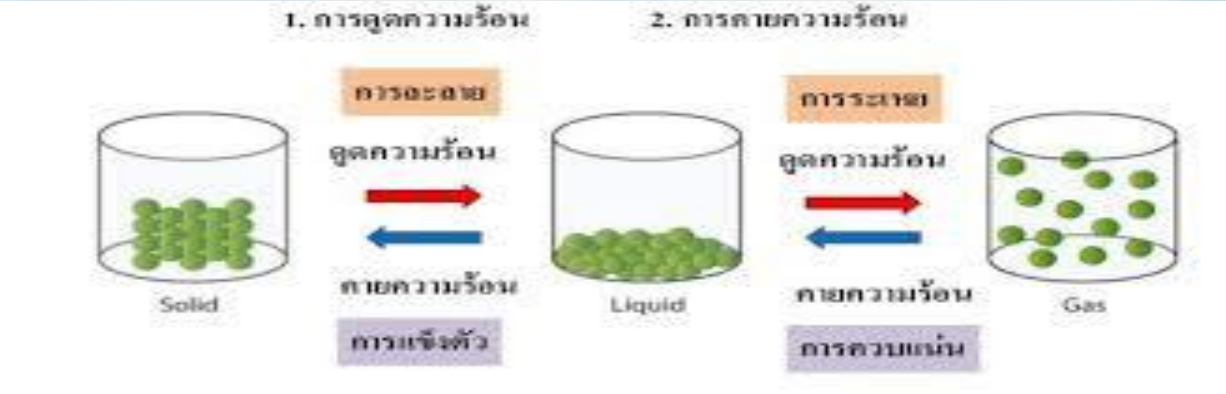
เรื่องที่ 2 สภาพละลายได้และปัจจัยที่มีผลต่อสภาพละลายได้

2.2 ปัจจัยที่มีผลต่อสภาพละลายได้ของสารละลาย

การละลายของสารละลายจะเกิดขึ้นเร็วหรือช้าขึ้นอยู่ปัจจัยต่างๆ โดยปัจจัยต่างๆ โดยปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการละลายได้ ได้แก่

1. อุณหภูมิ

ถ้าการละลายนั้นเป็นการละลายแบบดูดความร้อน <u>ยิ่งอุณหภูมิสูงยิ่งละลายได้ดี</u> ในทางกลับกัน ถ้าการละลายนั้นเป็นการละลายแบบคายความร้อน <u>ยิ่งอุณหภูมิต่ำจะยิ่งละลายได้ดี</u>



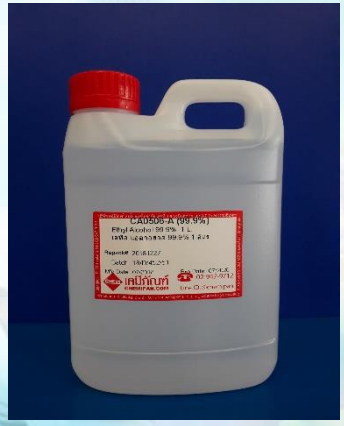
เรื่องที่ 2 สภาพละลายได้และปัจจัยที่มีผลต่อสภาพละลายได้

2.2 สภาพละลายได้ของสารละลาย

การละลายของสารละลายจะเกิดขึ้นเร็วหรือช้าขึ้นอยู่ปัจจัยต่างๆ โดยปัจจัยต่างๆ โดยปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการละลายได้ ได้แก่

2. ชนิดของตัวทำละลาย

นอกจากน้ำแล้วยังมีสารอีกหลายชนิดที่ทำหน้าที่เป็นตัวทำละลายได้ เช่น เฮกเซน แอลกอฮอล์ ซึ่งตัวถูกละลายแต่ละชนิดก็จะละลายต่างกันในตัวทำละลายที่ต่างชนิดกัน เช่น เกลือละลายในน้ำได้ แต่ไม่ละลายในแอลกอฮอล์



2.2 สภาพละลายได้ของสารละลาย

การละลายของสารละลายจะเกิดขึ้นเร็วหรือช้าขึ้นอยู่ปัจจัยต่างๆ โดยปัจจัยต่างๆ โดยปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการละลายได้ ได้แก่

3. ขนาดของตัวถูกละลาย

ตัวถูกละลายขนาดเล็กจะละลายได้เร็วกว่าตัวถูกละลายขนาดใหญ่ เพราะมีพื้นที่สัมผัสมากกว่า สามารถจับกับอนุภาคตัวทำละลายได้มากกว่า เช่น หากนำน้ำตามก้อนหนัก 5 g ละลายน้ำเทียบกับน้ำตาลทราย 5 g จะพบว่าน้ำตาลทรายละลายน้ำได้เร็วกว่าน้ำตามก้อน

2.2 สภาพละลายได้ของสารละลาย

การละลายของสารละลายจะเกิดขึ้นเร็วหรือช้าขึ้นอยู่ปัจจัยต่างๆ โดยปัจจัยต่างๆ โดยปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการละลายได้ ได้แก่

4. ความดัน

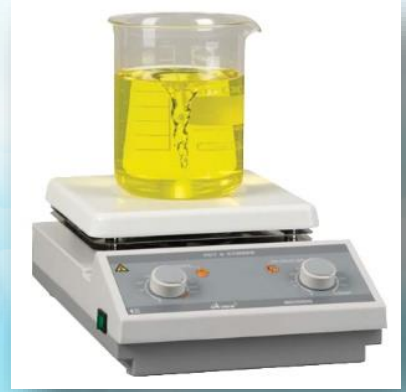
ในกรณีที่แก๊สเป็นตัวถูกละลาย ถ้าความดันสูงขึ้น แก๊สจะสามารถละลายได้ดีขึ้น เช่น การละลายของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ในน้ำอัดลม

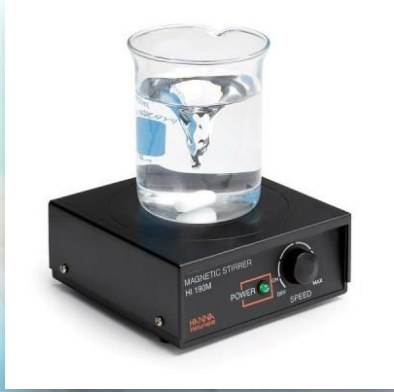
2.2 สภาพละลายได้ของสารละลาย

การละลายของสารละลายจะเกิดขึ้นเร็วหรือช้าขึ้นอยู่ปัจจัยต่างๆ โดยปัจจัยต่างๆ โดยปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการละลายได้ ได้แก่

<u>เพิ่มเติม</u> การคน เขย่า ปั่น หรือเหวี่ยง******

การคน เขย่า ปั่น หรือเหวี่ยง จะทำให้อนุภาคของตัวถูกละลายเคลื่อนที่ได้เร็วขึ้น และแทรกเข้าไปในตัวทำละลายได้เร็วขึ้น ทำให้เกิดการละลายได้เร็วขึ้น แต่ไม่มีผลต่อสภาพละลายได้ของสาร





ความรู้เพิ่มเติม

สมบัติสาร/ชนิดของสาร

สมบัติของสาร/ชนิดของสาร	สารละลาย	คอลลอยด์	สารแขวนลอย
เนื้อสาร	เป็นสารเนื้อเดียวกัน	เป็นสารเนื้อผสมที่กลมกลืนกัน	เป็นสารเนื้อผสมที่ไม่กลมกลืนกัน
เส้นผ่านศูนย์กลางของอนุภาค (cm)	น้อยกว่า 10^{-7}	อยู่ระหว่าง 10^{-7} - 10^{-4}	มากกว่า 10^{-4}
การผ่านกระดาษกรอง	ผ่านได้	ผ่านได้	ไม่ผ่าน

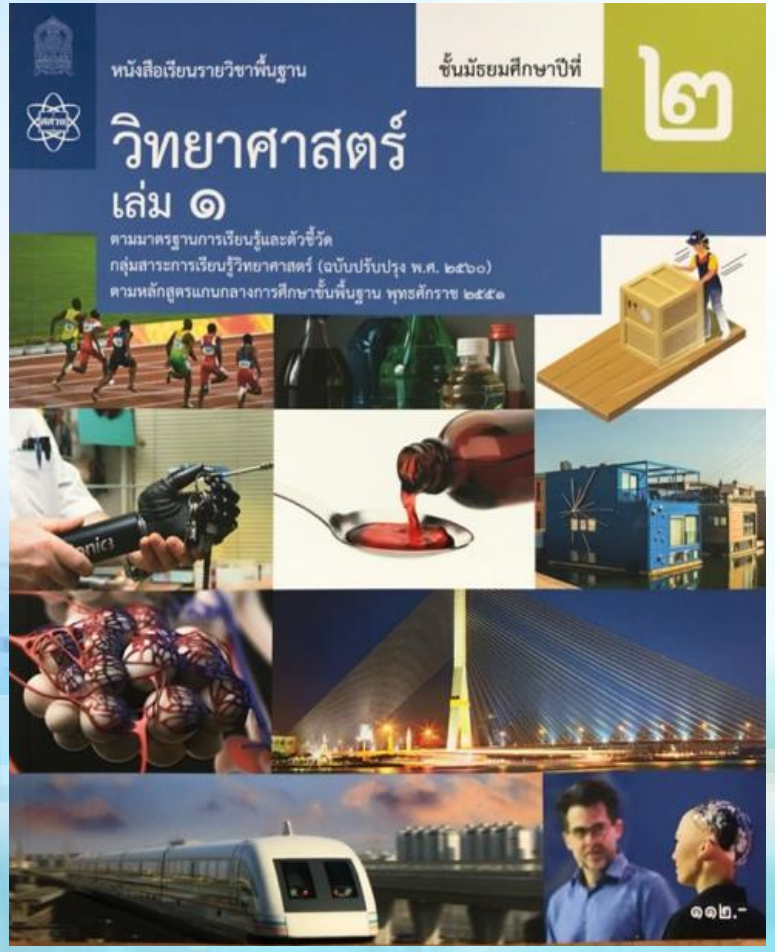
ความรู้เพิ่มเติม

สมบัติสาร/ชนิดของสาร

สมบัติของสาร/ชนิดของสาร	สารละลาย	คอลลอยด์	สารแขวนลอย
การผ่านกระดาษเซลโลเฟน	ผ่านได้	ผ่านไม่ได้	ไม่ผ่าน
การตกตะกอน	ไม่ตกตะกอน	ไม่ตกตะกอน	ตกตะกอน
การกระเจิงแสง	ไม่กระเจิงแสง (ทะลุผ่านได้เลย)	กระเจิงแสง	ไม่กระเจิงแสง (ทึบแสง)

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ม.2 สสวท. หน้า 28



องค์ประกอบของสารละลายและสภาพการละลายได้ของสารละลาย ให้ทำลงในสมุด
กำหนดส่งวันที่ 29 กรกฎาคม 2563

องค์ประกอบของหน่วย

บทที่ 2 ความเข้มข้นของสารละลาย

เรื่องที่ 1 ความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละ

ทบทวนความรู้ก่อนเรียน

เขียนเครื่องหมาย / หน้าข้อความที่ถูกต้อง และเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

- [ ] ทองรูปพรรณมีทองคำเป็นองค์ประกอบมากที่สุด ดังนั้น ทองรูปพรรณจึงมีทองคำเป็นตัวทำละลาย
- [ ] สารละลายอิ่มตัวเป็นสารละลายที่อัตราส่วนปริมาณของตัวละลายกับปริมาณสารละลายสูงสุดที่อุณหภูมิหนึ่ง
- [ ] สารที่มีมวล 100 กรัม (g) จะมีปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร (cm^3)

หนังสือ สสวท. หน้า 31

ทบทวนความรู้ก่อนเรียน

เขียนเครื่องหมาย / หน้าข้อความที่ถูกต้อง และเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

/ ทองรูปพรรณมีทองคำเป็นองค์ประกอบมากที่สุด ดังนั้น ทองรูปพรรณจึงมีทองคำเป็นตัวทำละลาย

/ สารละลายอิ่มตัวเป็นสารละลายที่อัตราส่วนปริมาณของตัวละลายกับปริมาณสารละลายสูงสุดที่อุณหภูมิหนึ่ง

X สารที่มีมวล 100 กรัม (g) จะมีปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร (cm^3)

ไม่ถูกต้อง เพราะสารที่มีมวล 100 กรัม อาจจะมีปริมาตรมากหรือน้อยกว่า 100 ลูกบาศก์เซนติเมตรก็ได้ ขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของสารละลาย

หนังสือ สสวท. หน้า 31

สาระสำคัญ

ความเข้มข้นของสารละลาย เป็นปริมาณตัวละลายในสารละลายหรือในตัวทำละลาย หน่วยความเข้มข้นมีหลายหน่วย หน่วยที่นิยมใช้ในชีวิตประจำวันคือ หน่วยเป็นร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร (v/v%) โดยมวลต่อมวล (w/w%) และโดยมวลต่อปริมาตร (w/v%) ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตรเป็นการระบุปริมาตรตัวละลายในสารละลาย 100 หน่วยปริมาตรเดียวกัน ร้อยละโดยมวลต่อมวลเป็นการระบุมวลตัวละลายในสารละลาย 100 หน่วยมวลเดียวกัน ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรเป็นการระบุมวลตัวละลายในสารละลาย 100 หน่วยปริมาตร การใช้สารละลายในชีวิตประจำวันควรพิจารณาจากความเข้มข้นของสารละลาย ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการใช้งานและผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

เรื่องที่ 1 ความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละ

ความเข้มข้นของสารละลาย (Concentration) หมายถึง การกำหนดปริมาณของตัวละลายที่มีอยู่ในสารละลายจำนวนหนึ่ง

โดยการบอกความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ (%) มีด้วยกัน 3 หน่วย คือ

1. ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร (%w/v) หรือเปอร์เซ็นต์โดยมวลต่อปริมาตร
2. ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร (%v/v) หรือร้อยละโดยปริมาตร หรือเปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร
3. ร้อยละโดยมวลต่อมวล (%w/w) หรือร้อยละโดยมวล หรือเปอร์เซ็นต์โดยมวล (มวลต่อมวล)

เรื่องที่ 1 ความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละ

1. ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร (%w/v) หรือเปอร์เซ็นต์โดยมวลต่อปริมาตร

เป็นการบอกมวลของตัวละลายที่มีในสารละลาย 100 หน่วยปริมาตร ซึ่งโดยทั่วไปมวลตัวละลายมีหน่วยเป็น กรัม (g) และปริมาตรของสารละลายมีหน่วยเป็นลูกบาศก์เซนติเมตร (cm^3)

ตัวอย่าง น้ำเชื่อมเข้มข้นร้อยละ 15 โดยมวลต่อปริมาตร หมายความว่า ในสารละลายปริมาตร 100 cm^3 มีน้ำตาลทรายอยู่ 15 g

นิยมใช้กับ สารละลายที่เป็นของเหลวโดยมีของแข็งเป็นตัวละลาย

เรื่องที่ 1 ความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละ

1. ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร (%w/v) หรือเปอร์เซ็นต์โดยมวลต่อปริมาตร

การหาความเข้มข้นเป็นร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร หาได้จากสูตร

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร (\%w/v)} = \frac{\text{มวลของตัวละลาย } (g)}{\text{ปริมาตรของสารละลาย } (cm^3)} \times 100$$

$$\text{หรือร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร (\%w/v)} = \frac{\text{มวลของตัวละลาย } (kg)}{\text{ปริมาตรของสารละลาย } (L)} \times 100$$

หนังสือ สสวท. หน้า 35

เรื่องที่ 1 ความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละ

1. ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร (%w/v) หรือเปอร์เซ็นต์โดยมวลต่อปริมาตร

ตัวอย่างโจทย์ที่ 1 เมื่อละลายจุนสี 7 กรัม ในน้ำ ได้สารละลายที่มีปริมาตร 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร สารละลายจุนสีนี้มีความเข้มข้นเท่าใดในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร

แนวคิด

จาก

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร} = \frac{\text{มวลของตัวละลาย (g)}}{\text{ปริมาตรของสารละลาย (cm}^3\text{)}} \times 100$$

มวลของจุนสีเป็นมวลของตัวละลาย = 7 g

ปริมาตรของสารละลาย = 250 cm^3

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร} = \frac{7\ \text{g}}{250\ \text{cm}^3} \times 100$$

ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร = 2.8

ดังนั้น เมื่อละลายจุนสี 7 กรัม ในน้ำ ได้สารละลายที่มีปริมาตร 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร สารละลายจุนสีนี้มีความเข้มข้นร้อยละ 2.8 โดยมวลต่อปริมาตร

หนังสือ สสวท. หน้า 35

เรื่องที่ 1 ความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละ

1. ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร (%w/v) หรือเปอร์เซ็นต์โดยมวลต่อปริมาตร

ตัวอย่างโจทย์ที่ 2 น้ำตาลทราย 51 กรัม จะสามารถเตรียมน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้นร้อยละ 17 โดยมวลต่อปริมาตรได้มากที่สุดกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร

แนวคิด

จาก ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร $= \dfrac{\text{มวลของตัวละลาย (g)}}{\text{ปริมาตรของสารละลาย (cm}^3\text{)}} \times 100$

มวลของตัวละลาย = 51 g

ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร = 17

ปริมาตรของสารละลาย $= \dfrac{51\text{ g}}{17} \times 100$

ปริมาตรของสารละลาย = 300 cm^3

ดังนั้น น้ำตาลทราย 51 กรัม จะสามารถเตรียมน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้นร้อยละ 17 โดยมวลต่อปริมาตร ได้มากที่สุด 300 ลูกบาศก์เซนติเมตร

หนังสือ สสวท. หน้า 36

เรื่องที่ 1 ความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละ

2. ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร (%v/v) หรือร้อยละโดยปริมาตร หรือเปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

การหาความเข้มข้นเป็นร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร หาได้จากสูตร

$$\text{ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร (\%v/v)} = \frac{\text{ปริมาตรของตัวละลาย } (cm^3)}{\text{ปริมาตรของสารละลาย } (cm^3)} \times 100$$

$$\text{หรือร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร (\%v/v)} = \frac{\text{ปริมาตรของตัวละลาย } (L)}{\text{ปริมาตรของสารละลาย } (L)} \times 100$$

เรื่องที่ 1 ความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละ

2. ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร (%v/v) หรือร้อยละโดยปริมาตร หรือเปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

ตัวอย่างโจทย์ที่ 3 แก๊สหุงต้มเป็นสารละลายของแก๊สโพรเพนและบิวเทน ถ้าแก๊สหุงต้มถังหนึ่งปริมาตร 30 ลิตร มีแก๊สบิวเทนเป็นองค์ประกอบอยู่ 7.5 ลิตร แก๊สหุงต้มถังนี้มีความเข้มข้นของแก๊สบิวเทนร้อยละเท่าใดโดยปริมาตรต่อปริมาตร

แนวคิด

จาก ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร $= \dfrac{\text{ปริมาตรของตัวละลาย (L)}}{\text{ปริมาตรของสารละลาย (L)}} \times 100$

ปริมาตรของสารละลาย = 30 L

ปริมาตรของตัวละลาย = 7.5 L

ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร $= \dfrac{7.5\ \text{L}}{30\ \text{L}} \times 100$

ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร = 25

ดังนั้น แก๊สหุงต้มปริมาตร 30 ลิตร มีแก๊สบิวเทนเป็นองค์ประกอบอยู่ 7.5 ลิตร จะมีความเข้มข้นของแก๊สบิวเทนร้อยละ 25 โดยปริมาตรต่อปริมาตร

ชวนคิดหนังสือ สสวท. หน้า 36

หนังสือ สสวท. หน้า 37

เรื่องที่ 1 ความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละ

3. ร้อยละโดยมวลต่อมวล (%w/w) หรือร้อยละโดยมวล หรือเปอร์เซ็นต์โดยมวล (มวลต่อมวล)

การหาความเข้มข้นเป็นร้อยละโดยมวลต่อมวล หาได้จากสูตร

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อมวล (\%w/w)} = \frac{\text{มวลของตัวละลาย } (g)}{\text{มวลของสารละลาย } (g)} \times 100$$

$$\text{หรือร้อยละโดยมวลต่อมวล (\%w/w)} = \frac{\text{มวลของตัวละลาย } (kg)}{\text{มวลของสารละลาย } (kg)} \times 100$$

เรื่องที่ 1 ความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละ

3. ร้อยละโดยมวลต่อมวล (%w/w) หรือร้อยละโดยมวล หรือเปอร์เซ็นต์โดยมวล (มวลต่อมวล)

ตัวอย่างโจทย์ที่ 4 สารละลายชนิดหนึ่งมีมวล 25 กรัม มีกรดไฮโดรคลอริกละลายอยู่ 3 กรัม สารละลายกรดไฮโดรคลอริกนี้มีความเข้มข้นเท่าใดในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อมวล

แนวคิด

จาก ร้อยละโดยมวลต่อมวล $= \dfrac{\text{มวลของตัวละลาย (g)}}{\text{มวลของสารละลาย (g)}} \times 100$

มวลของตัวละลาย = 3 g

มวลของสารละลาย = 25 g

ร้อยละโดยมวลต่อมวล $= \dfrac{3\ \text{g}}{25\ \text{g}} \times 100$

ร้อยละโดยมวลต่อมวล = 12

ดังนั้น สารละลายชนิดนี้มีมวล 25 กรัม มีกรดไฮโดรคลอริกละลายอยู่ 3 กรัม มีความเข้มข้นของกรดไฮโดรคลอริก ร้อยละ 12 โดยมวลต่อมวล หรือร้อยละ 12 โดยมวล

ชวนคิดหนังสือ สสวท. หน้า 39

หนังสือ สสวท. หน้า 38

เรื่องที่ 1 ความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละ

ตัวอย่างเพิ่มเติม

1. สารละลายน้ำตาลกลูโคส ประกอบด้วยกลูโคส 27.4 g ในน้ำ 122.6 g จงหาความเข้มข้นเป็นร้อยละโดยมวลของสารละลายนี้

เรื่องที่ 1 ความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละ

ตัวอย่างเพิ่มเติม

2. จะต้องใช้ $CaCl_2$ กี่กรัม ละลายในน้ำ 120 กรัม เพื่อให้ได้สารละลายมีความเข้มข้น 5% โดยมวล

เรื่องที่ 1 ความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละ

ตัวอย่างเพิ่มเติม

3. มีโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) 40 g เติมน้ำจนมีปริมาตรเป็น 200 cm^3 สารละลายนี้เข้มข้นเท่าใดโดยปริมาตร

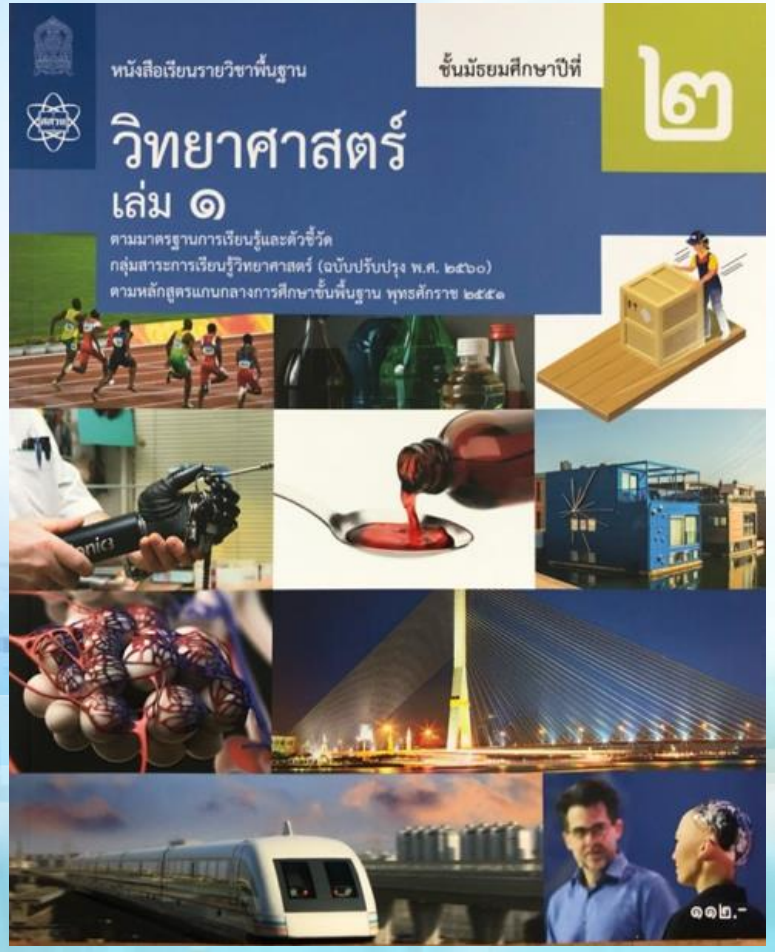
เรื่องที่ 1 ความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละ

ตัวอย่างเพิ่มเติม

4. มีเอทานอล 20 cm3 เติมน้ำไป 30 ลูกบาศก์เซนติเมตร สารละลายเข้มข้นร้อยละเท่าใดโดยปริมาตร

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 2

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ม.2 สสวท. หน้า 43



ความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละ (%w/v) , (%v/v) , (%w/w) ให้ทำลงในสมุด
กำหนดส่งวันที่ 10 สิงหาคม 2563

เพิ่มเติม 1.ความเข้มข้นของสารละลาย

1. โมลาริตี โมลาร์ หรือโมลต่อลิตร (Molarity ; Molar ; M)

เป็นหน่วยที่บอกจำนวนโมลของตัวถูกละลายอยู่ในสารละลาย 1 ลิตร มีหน่วยเป็น โมลต่อลิตร (mol/L)

ตัวอย่าง

- สารละลาย NaOH เข้มข้น 15 โมลต่อลิตร คือ ในสารละลาย 1 ลิตร (L) มี NaOH ละลายอยู่ 15 โมล

(1 ลิตร = 1 ลูกบาศก์เดซิเมตร (dm^3) ดังนั้น โมลต่อลิตรบางครั้งก็ใช้คำว่า โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร แทนได้)

เพิ่มเติม 1.ความเข้มข้นของสารละลาย

1. โมลาริตี โมลาร์ หรือโมลต่อลิตร (Molarity ; Molar ; M)

หาได้จากสูตร $M = \dfrac{\text{โมลของตัวถูกละลาย } (mol)}{\text{ปริมาตรของสารละลาย } (L)}$

เมื่อ M คือ ความเข้มข้น มีหน่วยเป็น โมลาร์ (M) หรือโมลต่อลิตร (mol/L)

ตัวอย่าง

Ex. นำน้ำตาลกลูโคส ($C_6H_{12}O_6$) 90 g (โมลเท่ากับ 0.5) มาละลายน้ำจนได้สารละลายปริมาตร 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร จงหาว่าสารละลายนี้มีความเข้มข้นกี่โมลต่อลิตร

เพิ่มเติม 1.ความเข้มข้นของสารละลาย

1. โมลาริตี โมลาร์ หรือโมลต่อลิตร (Molarity ; Molar ; M)

1. นำน้ำตาลกลูโคส ($C_6H_{12}O_6$) 90 g (โมลเท่ากับ 0.5) มาละลายน้ำ จนได้สารละลายปริมาตร 500 cm^3 จงหาว่าสารละลายนี้มีความเข้มข้นกี่โมลต่อลิตร

เพิ่มเติม 1.ความเข้มข้นของสารละลาย

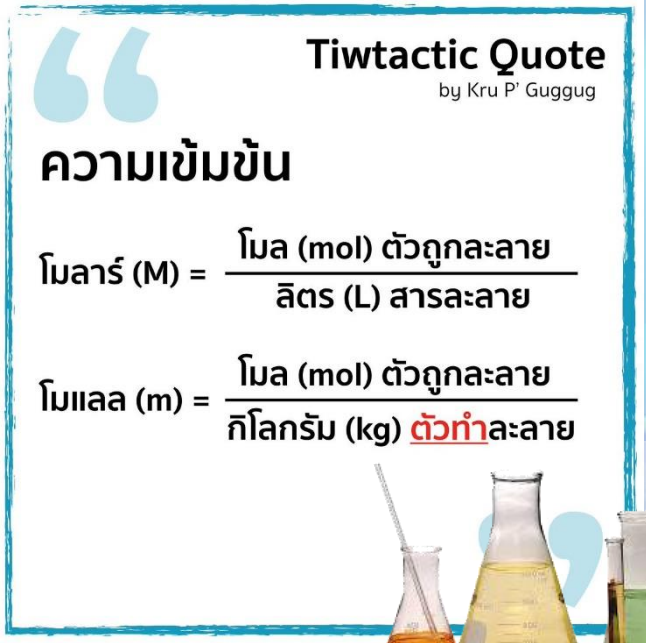
2. โมแลลิตี โมแลล หรือโมลต่อกิโลกรัม (Molality ; Molal ; m)

เป็นหน่วยที่บอกจำนวนโมลของตัวถูกละลายอยู่ในตัวทำละลาย 1 กิโลกรัม

ตัวอย่าง

- สารละลายยูเรียเข้มข้น 3 โมลต่อกิ

คือ มียูเรีย 3 โมล ละลายในตัวทำละลาย 1 กิโลกรัม



เพิ่มเติม 1.ความเข้มข้นของสารละลาย

2. โมแลลิตี โมแลล หรือโมลต่อกิโลกรัม (Molality ; Molal ; m)

หาได้จากสูตร

$$m = \frac{W_{\text{ตัวถูกละลาย}} \, x \, 1{,}000}{\text{มวลโมเลกุลตัวละลาย} \left(\frac{g}{mol}\right) x \, W_{\text{ตัวทำละลาย}}} = \frac{\text{โมลของตัวละลาย } (mol)}{\text{มวลสารละลาย } (kg)}$$

เมื่อ

m	คือ	ความเข้มข้น มีหน่วยเป็น โมลต่อกิโลกรัม (mol/kg)
$W_{\text{ตัวถูกละลาย}}$	คือ	น้ำหนักของตัวละลาย มีหน่วยเป็น กรัม (g)
$W_{\text{ตัวละลาย}}$	คือ	น้ำหนักของตัวทำละลาย มีหน่วยเป็น กรัม (g)

เพิ่มเติม 1.ความเข้มข้นของสารละลาย

2. โมแลลิตี โมแลล หรือโมลต่อกิโลกรัม (Molality ; Molal ; m)

2. นำน้ำตาลกลูโคส ($C_6H_{12}O_6$) 10 g ละลายน้ำ 125 g จะมีความเข้มข้นกี่โมลต่อกิโลกรัม

เพิ่มเติม 2.หน่วยความเข้มข้นที่เป็นส่วนในหลายส่วน

หน่วยความเข้มข้นที่เป็นส่วนในหลายส่วน

เป็นหน่วยที่นิยมใช้สำหรับบอกความเข้มข้นของสารในระดับต่ำๆ เช่น ไอออนที่เจือปนในน้ำประปา (มีน้อยมากๆ)

แบ่งออกเป็น

2.1 ปริมาณตัวละลายในสารละลายหนึ่งพันส่วน
(Part Per Thousand ; ppt)

2.2 ปริมาณตัวละลายในสารละลายหนึ่งล้านส่วน
(Part Per Million ; ppm)

2.3 ปริมาณตัวละลายในสารละลายหนึ่งพันล้านส่วน
(Part Per Billion ; ppb)

เพิ่มเติม 2.หน่วยความเข้มข้นที่เป็นส่วนในหลายส่วน

1. ปริมาณตัวละลายในสารละลายหนึ่งพันส่วน (Part Per Thousand ; ppt)

เป็นหน่วยความเข้มข้นที่บอกว่า ในสารละลายหนึ่งพันส่วนมีตัวละลายกี่ส่วน

หาได้จากสูตร

$$\text{ppt} = \frac{\text{ปริมาณของตัวละลาย}}{\text{ปริมาณของสารละลาย}} \times 10^3$$

เพิ่มเติม 2.หน่วยความเข้มข้นที่เป็นส่วนในหลายส่วน

2. ปริมาณตัวละลายในสารละลายหนึ่งล้านส่วน (Part Per Million ; ppm)

เป็นหน่วยความเข้มข้นที่บอกว่า ในสารละลายหนึ่งล้านส่วนมีตัวละลายกี่ส่วน

หาได้จากสูตร

$$\text{ppm} = \frac{\text{ปริมาณของตัวละลาย}}{\text{ปริมาณของสารละลาย}} \times 10^6$$

เพิ่มเติม 2.หน่วยความเข้มข้นที่เป็นส่วนในหลายส่วน

3. ปริมาณตัวละลายในสารละลายหนึ่งพันล้านส่วน (Part Per Billion ; ppb)

เป็นหน่วยความเข้มข้นที่บอกว่า **ในสารละลายหนึ่งพันล้านส่วนมีตัวละลายกี่ส่วน**

หาได้จากสูตร

$$\text{ppb} = \frac{\text{ปริมาณของตัวละลาย}}{\text{ปริมาณของสารละลาย}} \times 10^9$$

เพิ่มเติม 2.หน่วยความเข้มข้นที่เป็นส่วนในหลายส่วน

ตัวอย่าง หน่วยความเข้มข้นที่เป็นส่วนในหลายส่วน

1. ผลการทดสอบตัวอย่างสารละลายพบว่ามี Pb 3.5 x 10-3 g ต่อสารละลาย 250 มิลลิลิตร จงหาความเข้มข้นของ Pb ในหน่วย ppm และ ppb

เพิ่มเติม 3.การเปลี่ยนหน่วยความเข้มข้นจากร้อยละเป็นโมลาร์

3.1 ร้อยละโดยมวลเป็นโมลาร์

3.2 ร้อยละโดยปริมาตรเป็นโมลาร์

3.3 ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรเป็นโมลาร์

$$M = 10\,\frac{\%D}{\text{มวลโมเลกุล}\ (\frac{g}{mol})}$$

เมื่อ M = ความเข้มข้น มีหน่วยเป็น โมลาร์ (M) หรือโมลต่อลิตร (mol/L)

D = ความหนาแน่นของสารละลาย มีหน่วยเป็น g/cm3

% = ความเข้มข้น มีหน่วยเป็น ร้อยละ (%)

เลข 10 มาจากการตัดเศษส่วนของโมลาร์ที่ย้ายข้างไปคูณ

และร้อยละของความเข้มข้น คือ $\frac{M}{1{,}000} = \frac{D\ x\ \frac{\%}{100}}{\text{มวลโมเลกุล}}$

ตัวอย่าง การเปลี่ยนหน่วยความเข้มข้น

1. สารละลาย $CuSO_4$ เข้มข้น 27% โดยมวล (มวลโมเลกุลเท่ากับ 159.6) มีความหนาแน่น 1.198 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร จะมีความเข้มข้นกี่โมลต่อลิตร

เพิ่มเติม 4. การเปลี่ยนหน่วยความเข้มข้นสารละลาย

4.1 การเปลี่ยนหน่วยระหว่างเปอร์เซ็นต์โดยมวลและเปอร์เซ็นต์โดยมวลต่อปริมาตร

พิจารณาการเปลี่ยนหน่วยความเข้มข้น ดังนี้

$$\frac{\text{มวลตัวถูกละลาย}}{\text{มวลสารละลาย}} \rightarrow \frac{\text{มวลตัวถูกละลาย}}{\text{ปริมาตรสารละลาย}}$$

เปลี่ยนจากมวลเป็นปริมาตร

นิยามของ เปอร์เซ็นต์โดยมวล คือ มวลตัวถูกละลายส่วนมวลสารละลาย

นิยามของ เปอร์เซ็นต์โดยมวลต่อปริมาตร คือ มวลตัวถูกละลายส่วนปริมาตรสารละลาย

เพิ่มเติม 4. การเปลี่ยนหน่วยความเข้มข้นสารละลาย

ตัวอย่าง การเปลี่ยนหน่วยความเข้มข้น

1. มีสารละลาย A เข้มข้น 10% w/w จงหาว่ามีสาร A เข้มข้นเท่าใด ในหน่วย %w/v กำหนดให้สารละลายมีความหนาแน่น 1.2 g/cm^3

เพิ่มเติม 4. การเปลี่ยนหน่วยความเข้มข้นสารละลาย

4.2 การเปลี่ยนหน่วยระหว่างเปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรและเปอร์เซ็นต์โดยมวลต่อปริมาตร

พิจารณาการเปลี่ยนหน่วยความเข้มข้น ดังนี้

เปลี่ยนจากปริมาตรเป็นมวล

$$\frac{\text{ปริมาตตัวถูกละลาย}}{\text{ปริมาตรสารละลาย}} \rightarrow \frac{\text{มวลตัวถูกละลาย}}{\text{ปริมาตรสารละลาย}}$$

นิยามของ **เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร** คือ **ปริมาตรตัวถูกละลายส่วนปริมาตรสารละลาย**

นิยามของ **เปอร์เซ็นต์โดยมวลต่อปริมาตร** คือ **มวลตัวถูกละลายส่วนปริมาตรสารละลาย**

เพิ่มเติม 4. การเปลี่ยนหน่วยความเข้มข้นสารละลาย

ตัวอย่าง การเปลี่ยนหน่วยความเข้มข้น

2. มีสารละลาย A เข้มข้น 12% v/v จงหาว่ามีสาร A เข้มข้นเท่าใดในหน่วย %w/v กำหนดให้สารละลายมีความหนาแน่น 2 g/cm^3

เพิ่มเติม 4. การเปลี่ยนหน่วยความเข้มข้นสารละลาย

4.3 การเปลี่ยนหน่วยระหว่างเปอร์เซ็นต์โดยมวลและเปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

พิจารณาการเปลี่ยนหน่วยความเข้มข้น ดังนี้

เปลี่ยนจากมวลเป็นปริมาตร

$$\frac{\text{มวลตัวถูกละลาย}}{\text{มวลสารละลาย}} \rightarrow \frac{\text{ปริมาตรตัวถูกละลาย}}{\text{ปริมาตรสารละลาย}}$$

เปลี่ยนจากมวลเป็นปริมาตร

นิยามของ เปอร์เซ็นต์โดยมวล คือ มวลตัวถูกละลายส่วนมวลสารละลาย

นิยามของ เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร คือ ปริมาตรตัวถูกละลายส่วนปริมาตรสารละลาย

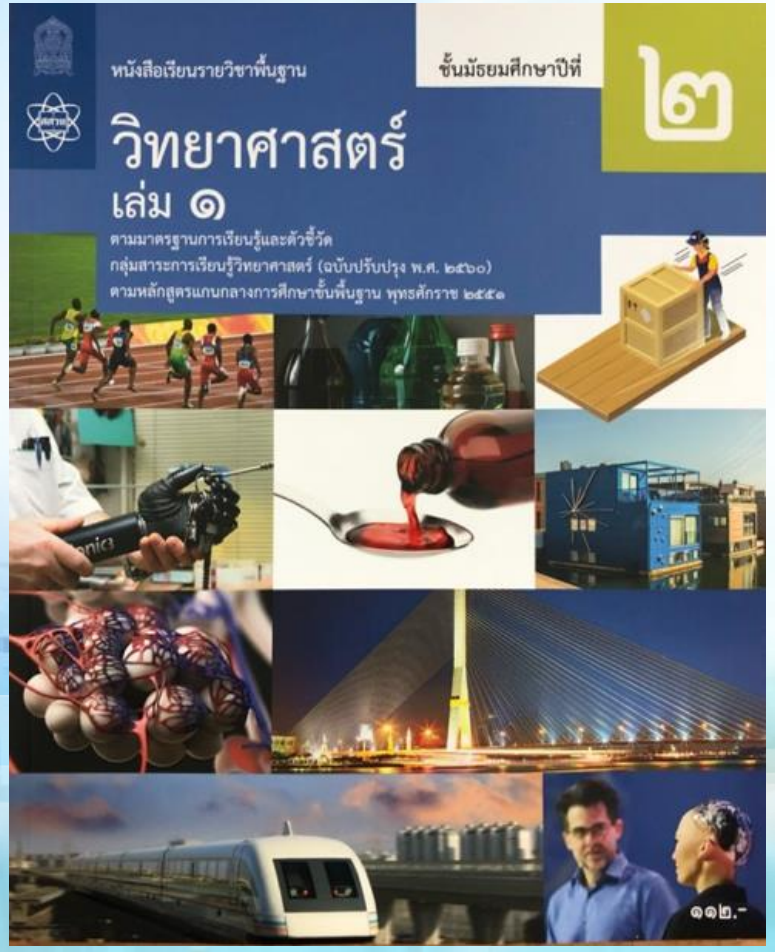
เพิ่มเติม 4. การเปลี่ยนหน่วยความเข้มข้นสารละลาย

ตัวอย่าง การเปลี่ยนหน่วยความเข้มข้น

3. มีสารละลาย A เข้มข้น 5% w/w จงหาว่ามีสาร A เข้มข้นเท่าใดในหน่วย %v/v กำหนดให้สาร A มีความหนาแน่น 1.2 g/cm^3 และสารละลายมีความหนาแน่น 1.5 g/cm^3

แบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 2 สารละลาย

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ม.2 สสวท. หน้า 45



จำนวน 9 ข้อ ให้ทำลงในสมุด
กำหนดส่งวันที่ 10 สิงหาคม 2563

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง สารละลาย

ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 2 สารละลาย (Solution)

แบบทดสอบหลังเรียน

ทำผ่านลิงค์ออนไลน์ ตามลิงค์ด้านล่างนี้นะครับ

http://www.kruseksan.com/test/m2t57.html

L/O/G/O

ครูเสกสรรค์ สุวรรณสุข

ครูชำนาญการ

โรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย

มือถือ : 0872245846

ID Line : 0872245846

Thank You!

www.kruseksan.com