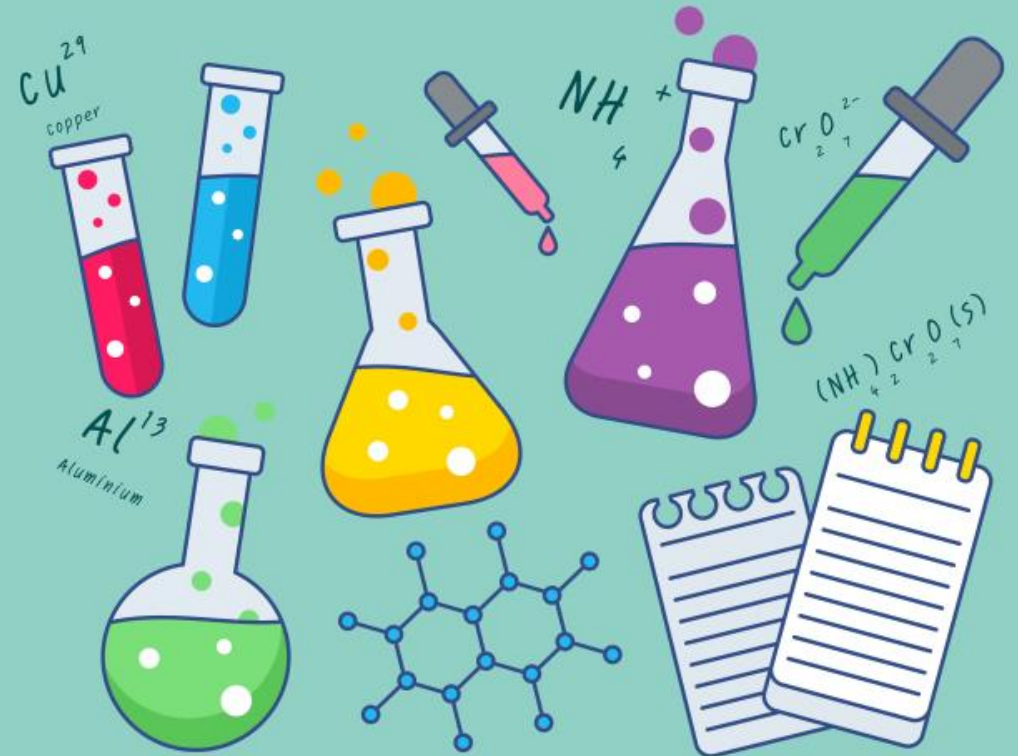


# รายวิชา วิทยาศาสตร์

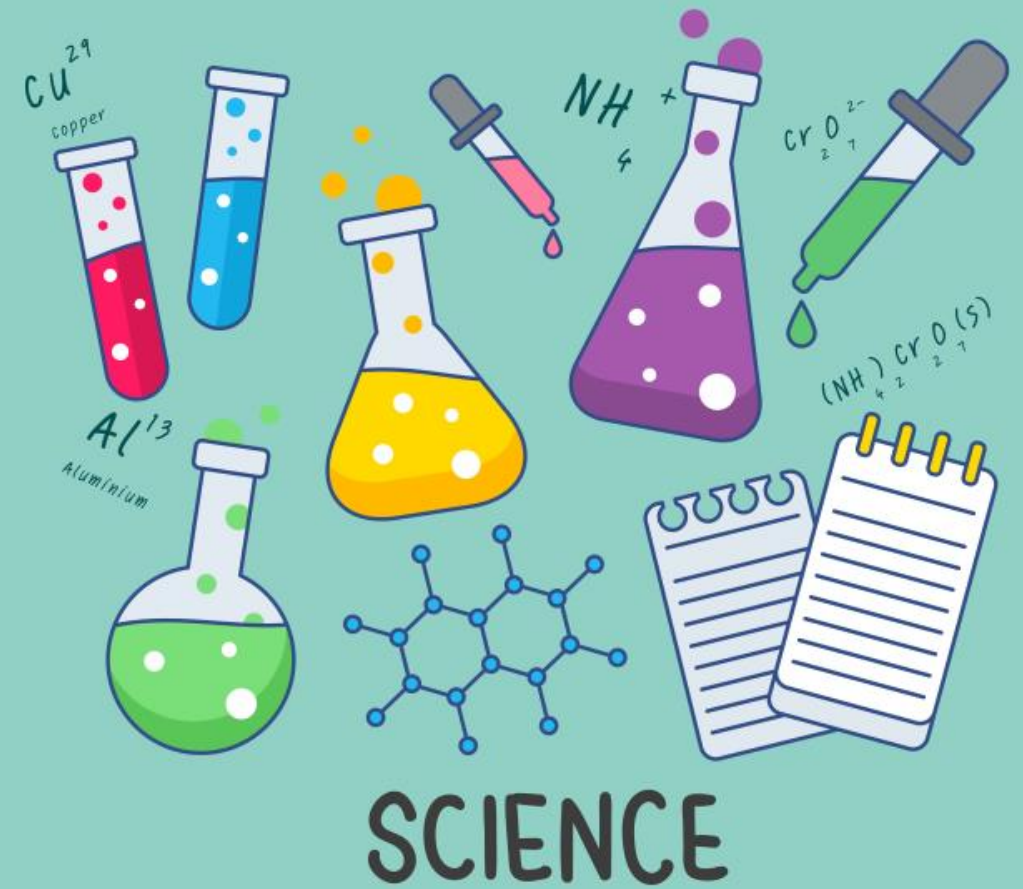
รหัสวิชา ว21101  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง ความหนาแน่นของ  
สารบริสุทธิ์และสารผสม (2)

ผู้สอน ครุภัณฑ์รัตน์ เจริญสุข



ความหนาแน่น  
ของ  
สารบริสุทธิ์และ  
สารผสม (2)



# ความหนาแน่น



# ตัวชี้วัด



อธิบายและเปรียบเทียบความหนาแน่น  
ของสารบริสุทธิ์และสารผสม

ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวลและปริมาตร

ของสารบริสุทธิ์และสารผสม



# กิจกรรม

ความหนาแน่นของ

สารบริสุทธิ์และสารผสม

เป็นอย่างไร



# จุดประสงค์การทำกิจกรรม



1. ทามวลและปริมาตรเพื่อคำนวณหาความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม
2. วิเคราะห์และเปรียบเทียบความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม



# วัสดุอุปกรณ์ในการทำกิจกรรม



น้ำ

# วัสดุอุปกรณ์ในการทำกิจกรรม



เชือกหรือด้าย

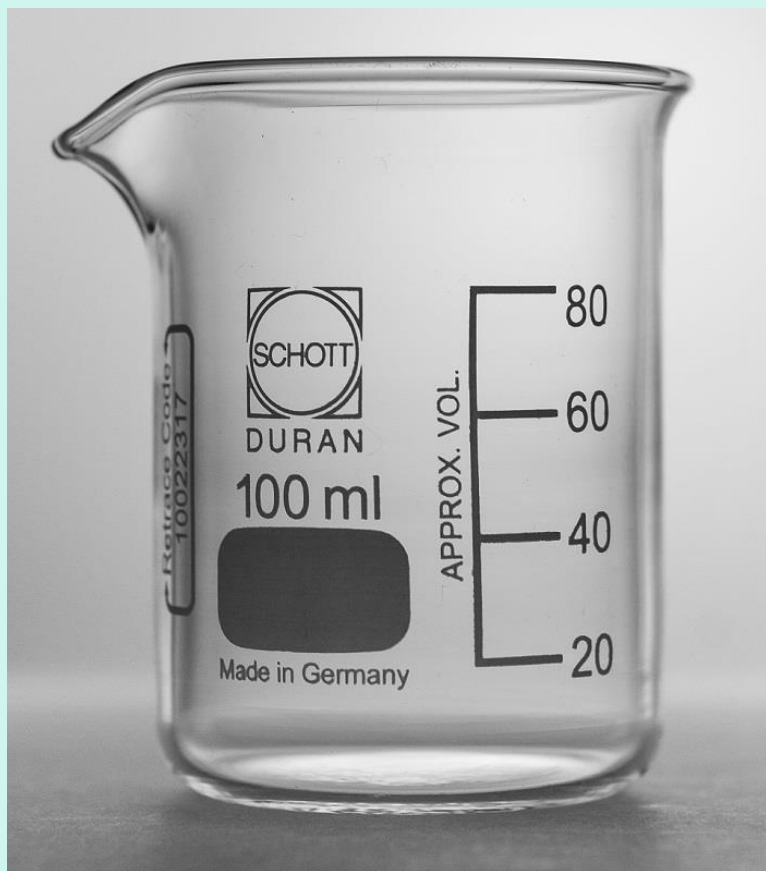


# วัสดุอุปกรณ์ในการทำกิจกรรม



ถ้วยยูริกา

# วัสดุอุปกรณ์ในการทำกิจกรรม



บีกเกอร์

# วัสดุอุปกรณ์ในการทำกิจกรรม



กระบอกตวง

# วัสดุอุปกรณ์ในการทำกิจกรรม



เครื่องชั่ง

แบบคานสามแขน

# ตอนที่ 1

## ความหนาแน่น ของสารบริสุทธิ์



# วิธีทำกิจกรรมการหาความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์

1. ชั่งมวลของเหล็ก ก่อนที่ 1 และ 2 บันทึกผล
2. ชั่งมวลของตะกั่วก่อนที่ 1 และ 2 บันทึกผล

# วิธีทำกิจกรรมการหาความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์

3. หาปริมาตรของก้อนเหล็ก ก้อนที่ 1 และ 2  
ก้อนตะกั่ว ก้อนที่ 1 และ 2 โดยใช้ถ้วยยูริกา
4. คำนวณความหนาแน่นของเหล็กทั้ง 2 ก้อนและ  
ตะกั่วทั้ง 2 ก้อน บันทึกผล

# ตอนที่ 2

## ความหนาแน่น ของสารผสม





# วิธีทำกิจกรรมการหาความหนาแน่นของสารผสม

1. ชั่งมวลของสารละลายโซเดียมคลอไรด์  
ชุดที่ 1 และ 2 บันทึกผล
2. ชั่งมวลของสารละลายน้ำตาลทราย  
ชุดที่ 1 และ 2 บันทึกผล

# วิธีทำกิจกรรมการหาความหนาแน่นของสารผสม

- วัดปริมาตรสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ชุดที่ 1 และ 2  
สารละลายน้ำตาลทราย ชุดที่ 1 และ 2 บันทึกผล
- คำนวณความหนาแน่นของสารละลายโซเดียมคลอไรด์  
ทั้ง 2 และสารละลายน้ำตาลทรายทั้ง 2 ชุด บันทึกผล

# ดำเนินการทำกิจกรรม

# ตารางบันทึกมวล ปริมาตรและความหนาแน่นของแข็ง ที่ไม่ใช่รูปทรงเรขาคณิต

วัตถุ	มวลของวัตถุ (g)	ปริมาตรของวัตถุ (cm <sup>3</sup> )	ความหนาแน่น (g/cm <sup>3</sup> )
เหล็กก้อนที่ 1			
เหล็กก้อนที่ 2			
ตะกั่วก้อนที่ 1			
ตะกั่วก้อนที่ 2			

# ตารางบันทึกมวล ปริมาตรและความหนาแน่นของแข็งที่ไม่ใช่รูปทรงเรขาคณิต

วัตถุ	มวลของวัตถุ (g)	ปริมาตรของวัตถุ (cm <sup>3</sup> )	ความหนาแน่น (g/cm <sup>3</sup> )
เหล็กก้อนที่ 1			
ครั้งที่ 1	74.8	10	7.48
ครั้งที่ 2	74.8	10	7.48
ครั้งที่ 3	74.8	9.8	7.63
เฉลี่ย	-	-	7.53

# ตารางบันทึกมวล ปริมาตรและความหนาแน่นของแข็งที่ไม่ใช่รูปทรงเรขาคณิต

วัตถุ	มวลของวัตถุ (g)	ปริมาตรของวัตถุ (cm <sup>3</sup> )	ความหนาแน่น (g/cm <sup>3</sup> )
เหล็กก้อนที่ 2			
ครั้งที่ 1	132.2	16.8	7.87
ครั้งที่ 2	132.0	17.8	7.42
ครั้งที่ 3	132.1	18.0	7.34
เฉลี่ย	-	-	7.54

# ตารางบันทึกมวล ปริมาตรและความหนาแน่นของแข็งที่ไม่ใช่รูปทรงเรขาคณิต

วัตถุ	มวลของวัตถุ (g)	ปริมาตรของวัตถุ (cm <sup>3</sup> )	ความหนาแน่น (g/cm <sup>3</sup> )
ตะกั่วก้อนที่ 1			
ครั้งที่ 1	86.8	9.8	8.86
ครั้งที่ 2	86.8	10	8.68
ครั้งที่ 3	68.8	10	8.68
เฉลี่ย	-	-	8.74

# ตารางบันทึกมวล ปริมาตรและความหนาแน่นของแข็งที่ไม่ใช่รูปทรงเรขาคณิต

วัตถุ	มวลของวัตถุ (g)	ปริมาตรของวัตถุ (cm <sup>3</sup> )	ความหนาแน่น (g/cm <sup>3</sup> )
ตะกั่วก้อนที่ 2			
ครั้งที่ 1	102.5	12.0	8.54
ครั้งที่ 2	102.6	12.3	8.34
ครั้งที่ 3	102.5	12.1	8.47
เฉลี่ย	-	-	8.45



# จากกิจกรรมสรุปได้ว่า

ความหนาแน่นของเหล็กทั้ง 2 ก้อน มีค่าคงที่เท่ากัน หรือใกล้เคียงกัน ความหนาแน่นของตะกั่วทั้ง 2 ก้อน มีค่าคงที่เท่ากันหรือใกล้เคียงกัน ส่วนความหนาแน่นของเหล็กกับตะกั่วมีค่าไม่เท่า

# ตารางบันทึกมวล ปริมาตรและความหนาแน่น ของสารละลายที่มีอัตราส่วนผสมแตกต่างกัน

สาร	มวลของสาร พร้อมบีกเกอร์ (g)	มวลของบีกเกอร์ (g)	มวลของสาร (g)	ปริมาตร (cm <sup>3</sup> )	ความหนาแน่น (g/cm <sup>3</sup> )
สารละลายโซเดียม คลอไรด์ชุดที่ 1					
สารละลายโซเดียม คลอไรด์ชุดที่ 2					
สารละลายน้ำตาล ทรายชุดที่ 1					
สารละลายน้ำตาล ทรายชุดที่ 2					

# ตารางบันทึกมวล ปริมาตรและความหนาแน่น ของสารละลายที่มีอัตราส่วนผสมแตกต่างกัน

สาร	มวลของสาร พร้อมบีกเกอร์ (g)	มวลของบีกเกอร์ (g)	มวลของสาร (g)	ปริมาตร (cm <sup>3</sup> )	ความหนาแน่น (g/cm <sup>3</sup> )
สารละลายโซเดียม คลอไรด์ชุดที่ 1					
ครั้งที่ 1	220.2	115.6	104.6	100	1.05
ครั้งที่ 2	222.0	115.6	106.4	100	1.06
ครั้งที่ 3	221.5	115.6	105.9	100	1.06
เฉลี่ย	-	-	-	-	1.06

# ตารางบันทึกมวล ปริมาตรและความหนาแน่น ของสารละลายที่มีอัตราส่วนผสมแตกต่างกัน

สาร	มวลของสาร พร้อมบีกเกอร์ (g)	มวลของบีกเกอร์ (g)	มวลของสาร (g)	ปริมาตร (cm <sup>3</sup> )	ความหนาแน่น (g/cm <sup>3</sup> )
สารละลายโซเดียม คลอไรด์ชุดที่ 2					
ครั้งที่ 1	216.9	115.6	101.3	100	1.01
ครั้งที่ 2	217.0	115.6	101.4	100	1.01
ครั้งที่ 3	217.5	115.6	101.9	100	1.02
เฉลี่ย	-	-	-	-	1.01

# ตารางบันทึกมวล ปริมาตรและความหนาแน่น ของสารละลายที่มีอัตราส่วนผสมแตกต่างกัน

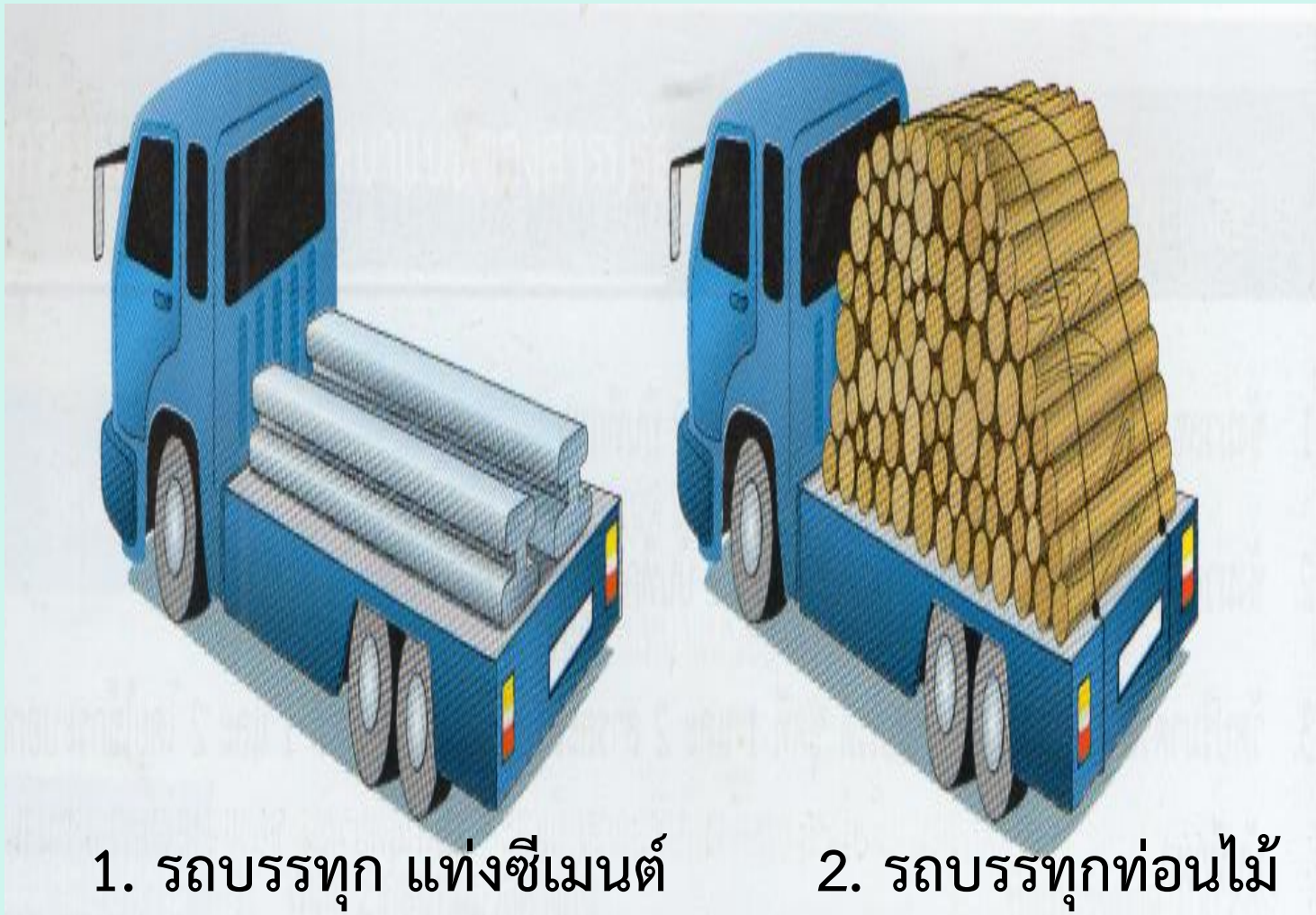
สาร	มวลของสาร พร้อมบีกเกอร์ (g)	มวลของบีกเกอร์ (g)	มวลของสาร (g)	ปริมาตร (cm <sup>3</sup> )	ความหนาแน่น (g/cm <sup>3</sup> )
สารละลายน้ำตาล ทรายชุดที่ 1					
ครั้งที่ 1	184.9	85.4	99.5	100	1.00
ครั้งที่ 2	185.0	85.4	99.6	100	1.00
ครั้งที่ 3	183.5	85.4	98.1	100	1.00
เฉลี่ย	-	-	-	-	1.00

# ตารางบันทึกมวล ปริมาตรและความหนาแน่น ของสารละลายที่มีอัตราส่วนผสมแตกต่างกัน

สาร	มวลของสาร พร้อมบีกเกอร์ (g)	มวลของบีกเกอร์ (g)	มวลของสาร (g)	ปริมาตร (cm <sup>3</sup> )	ความหนาแน่น (g/cm <sup>3</sup> )
สารละลายน้ำตาล ทรายชุดที่ 2					
ครั้งที่ 1	178.5	85.4	93.1	100	0.95
ครั้งที่ 2	179.0	85.4	93.6	100	0.94
ครั้งที่ 3	178.0	85.4	92.6	100	0.93
เฉลี่ย	-	-	-	-	0.93

# จากกิจกรรมสรุปได้ว่า

สารละลายทั้ง 2 ชุด มีความหนาแน่นไม่คงที่ และ สารละลายชนิดเดียวกัน แต่อัตราส่วนของสารที่นำมาผสมกัน ต่างกันมีความหนาแน่นไม่คงที่เช่นกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับอัตราส่วนของสารที่นำมาผสมกัน



1. รถบรรทุก แท่งซีเมนต์

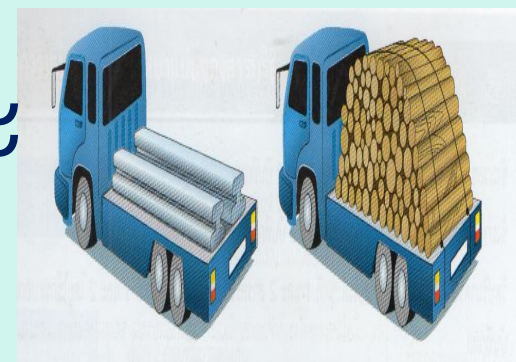
2. รถบรรทุกท่อนไม้

รถบรรทุก 2 คัน บรรทุก  
วัตถุต่างชนิดกัน มีมวล  
เท่ากัน นักเรียนคิดว่าสิ่งที  
อยู่ บน รถ คัน ไต มี  
ความหนาแน่นมากกว่า  
เพราะเหตุใด



วัตถุที่บรรทุกบนรถคันแรกมีความหนาแน่นมากกว่าวัตถุที่บรรทุกบนรถอีกคัน เพราะความหนาแน่นของสารเป็นอัตราส่วนระหว่างมวลต่อปริมาตรของสารนั้น เมื่อรถบรรทุกทั้ง 2 คันบรรทุกวัตถุที่มีมวลเท่ากัน ดังนั้น รถบรรทุกที่มีความหนาแน่นมากกว่าจะบรรทุกวัตถุที่มีปริมาตรน้อยกว่า

เฉลย



ตอบคำถาม

สารในสถานะของแข็ง

มีความหนาแน่น

มากกว่าของเหลว

เสมอไปหรือไม่ เพราะเหตุใด

โดยทั่วไปสารชนิดเดียวกัน เมื่อมีสถานะต่างกันว่า  
อุณหภูมิต่ำและความดันเดียวกัน ของแข็งจะมีความหนาแน่น  
มากกว่าของเหลว และของเหลวจะมีความหนาแน่น  
มากกว่าแก๊ส เช่น น้ำแข็งแห้ง หรือ คาร์บอนไดออกไซด์  
สถานะของแข็ง มีความหนาแน่นมากกว่า  
คาร์บอนไดออกไซด์สถานะของเหลวและแก๊สตามลำดับ

เนื่องจากสารในสถานะของแข็งอนุภาคจะเรียงชิดติดกันมากกว่าของเหลว และอนุภาคของของเหลวจะอยู่ชิดติดกันมากกว่าอนุภาคของแก๊ส ความหนาแน่นของแก๊สจะเปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิและความดันได้ง่ายกว่าสารที่เป็นของเหลว

แต่ในกรณีน้ำแข็ง กับ น้ำ  
พบว่า น้ำแข็งซึ่งเป็นของแข็ง  
จะมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ ซึ่งเป็นของเหลว

สารต่างชนิดกันที่อุณหภูมิต่ำและความดันเดียวกัน สารที่มีสถานะของแข็งไม่จำเป็นจะต้องมีความหนาแน่นมากกว่าสารที่มีสถานะของเหลวเสมอไป ของแข็งบางชนิดมีความหนาแน่นน้อยกว่าของเหลวบางชนิด

ความหนาแน่นของสารบางชนิดที่อุณหภูมิและความดันเดียวกัน จะมีความหนาแน่นต่างกัน โดยมีความหนาแน่นเป็นอย่างไร พิจารณาตาราง 2.2

ตาราง 2.2 ความหนาแน่นของสารบางชนิด ที่ความดัน 1 บรรยากาศ

ชนิดของสาร	สถานะ	ความหนาแน่น (g/cm <sup>3</sup> )
ทอง	ของแข็ง	19.30
เงิน	ของแข็ง	10.50
น้ำแข็งแห้ง	ของแข็ง	1.56
น้ำแข็ง	ของแข็ง	0.92
ปรอท	ของเหลว	13.60
คาร์บอนไดออกไซด์เหลว	ของเหลว	1.18
น้ำ	ของเหลว	0.99
แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์	แก๊ส	0.0019
แก๊สไนโตรเจน	แก๊ส	0.0012
ไอน้ำ (100 °C)	แก๊ส	0.0006



# เรือลอยน้ำ ได้อย่างไร

ข้อมูลจากหนังสือเรื่องวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สสวท.

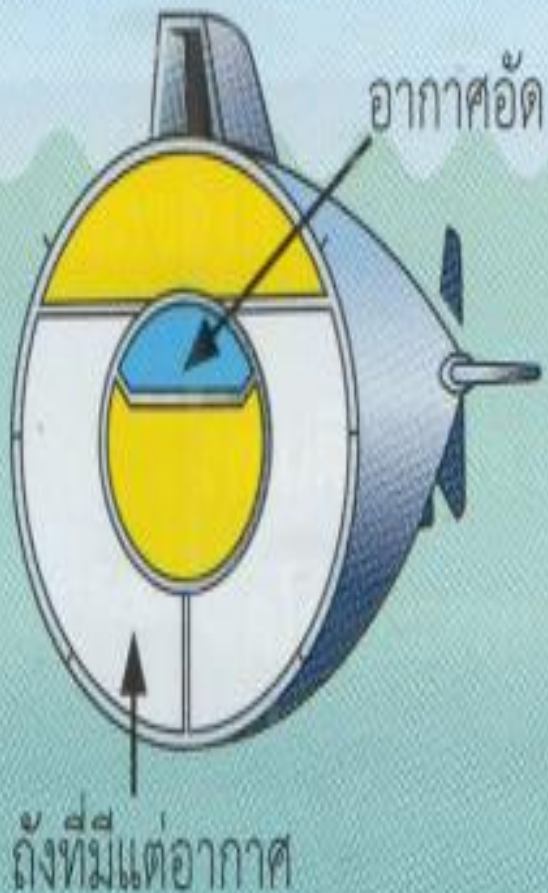


เรือมีโครงสร้างที่ทำจากเหล็ก ซึ่งเป็นวัตถุที่มีความหนาแน่นมากกว่าน้ำ หากต้องการทำให้เรือลอยน้ำได้ ต้องทำให้มีความหนาแน่นน้อยลงโดยเปลี่ยนรูปร่างของเหล็กให้มีลักษณะโค้งงอและให้ภายในเรือเหล็กส่วนใหญ่เป็นที่ว่าง เพื่อให้มีปริมาตรมากขึ้นทำให้ความหนาแน่นของเรือเหล็กน้อยกว่าความหนาแน่นของน้ำเรือจึงลอยน้ำได้

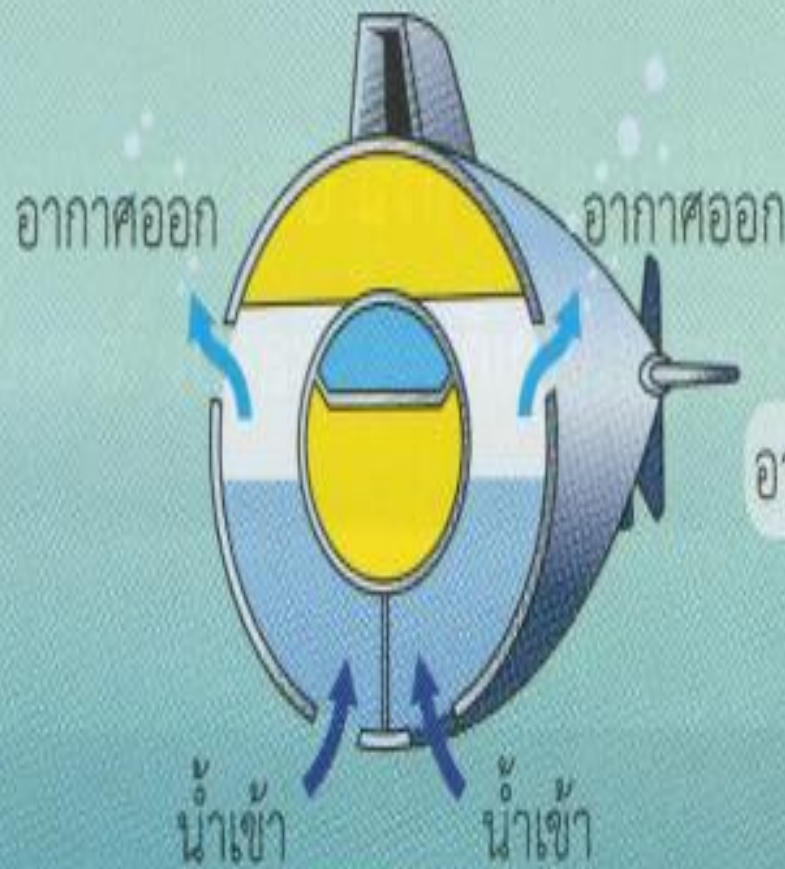
# ภาพการจมและลอยของเรือดำน้ำ

อากาศ

น้ำ



ลอยตัว



จม



ขึ้น

# ความรู้ที่ได้



ภาพ [www.freepik.com](http://www.freepik.com)

@Watcartoon @rawpixel.com

# ความรู้ที่ได้

จุดเดือด จุดหลอมเหลว และความหนาแน่น เป็นสมบัติเฉพาะตัวของสารบริสุทธิ์ชนิดนั้น ๆ โดยสารบริสุทธิ์แต่ละชนิดจะมีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวคงที่ ที่ความดันบรรยากาศเดียวกัน

# ความรู้ที่ได้

และมีความหนาแน่นเป็นค่าเฉพาะของสารนั้น  
ณ สถานะ อุณหภูมิ และความดันหนึ่ง ส่วนสารผสมมี  
จุดเดือด จุดหลอมเหลวและความหนาแน่นไม่คงที่  
ขึ้นอยู่กับชนิดและอัตราส่วนของสารที่ผสมกัน

# ตัวอย่างผังมโนทัศน์ การสรุปองค์ความรู้ในบทเรียนสมบัติของสารบริสุทธิ์

ข้อมูลจากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สสวท.

สาร

แบ่งเป็น

สารบริสุทธิ์

มีสมบัติ เช่น

สารผสม

มีสมบัติ เช่น

จุดเดือด

จุดหลอมเหลว

ความหนาแน่น

จุดเดือด

จุดหลอมเหลว

ความหนาแน่น

โดย

โดย

โดย

โดย

โดย

โดย

อุณหภูมิขณะ  
เดือดคงที่ มีค่า  
เฉพาะตัว ที่  
ความดัน  
บรรยากาศ  
เดียวกัน

ช่วงอุณหภูมิที่  
หลอมเหลวแคบและ  
มีจุดหลอมเหลวคงที่  
มีค่าเฉพาะตัว ที่  
ความดันบรรยากาศ  
เดียวกัน

มีค่าคงที่  
เฉพาะตัว แต่  
ขึ้นอยู่กับสถานะ  
อุณหภูมิและ  
ความดัน

อุณหภูมิขณะ  
เดือดมีค่าไม่  
คงที่ เปลี่ยนไป  
ตามอัตราส่วน  
ของสารผสมนั้น

ช่วงอุณหภูมิที่  
หลอมเหลวกว้าง  
และ มีจุด  
หลอมเหลวไม่  
คงที่ ขึ้นอยู่กับ  
อัตราส่วนของสาร  
ผสมนั้น

ความหนาแน่น  
ของสารละลาย  
มีค่าไม่คงที่ แต่  
ขึ้นอยู่กับ  
อัตราส่วนของ  
สารผสมนั้น

ชั่วโมงต่อไปทำกิจกรรม  
เรื่อง ธาตุและสารประกอบ (1)