

ใบความรู้ที่ 1 ความหนาแน่นของสาร

หน่วยที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม
รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัส ว221101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ความหนาแน่นเป็นสมบัติเฉพาะ หมายถึง ปริมาณมวลสารในหนึ่งหน่วยปริมาตร ถ้าให้ m เป็นมวลของสารซึ่งมีปริมาตร V และ D เป็นความหนาแน่นสาร จะได้

$$\text{ความหนาแน่น คือ } D = \frac{m}{V}$$

D	คือ	ความหนาแน่นของสาร (g/cm^3 หรือ kg/m^3)
V	คือ	ปริมาตรของสาร (ลูกบาศก์เซนติเมตร หรือ ลูกบาศก์เมตร)
m	คือ	มวลของสาร (กรัม หรือ กิโลกรัม)

ความหนาแน่น มีหน่วยเป็น กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร หรือ กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ความหนาแน่นของสารบางชนิดที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส และความดันหนึ่งบรรยากาศ สามารถแสดงได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ความหนาแน่นของสารบางชนิดที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส และความดันหนึ่งบรรยากาศ

สาร	ความหนาแน่น (g/cm^3)
ของแข็ง	
ตะกั่ว	11.34
อะลูมิเนียม	2.7
ทอง	19.3
ไม้	0.-0.9
ของเหลว	
น้ำ (อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส)	1.00
น้ำมัน	0.879
น้ำทะเล	1.03
แอลกอฮอล์	0.806
แก๊ส	
อากาศ	1.29
ไนโตรเจน	1.292
แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์	1.98

ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (relative density) ของสารใดๆ หมายถึง อัตราส่วนระหว่างความหนาแน่นของสารนั้นกับความหนาแน่นของสารอ้างอิง โดยทั่วไปนิยมใช้ความหนาแน่นของน้ำบริสุทธิ์ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ซึ่งมีความหนาแน่นมากที่สุดเท่ากับ 1.00 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร เป็นความหนาแน่นอ้างอิง เช่น การหาความหนาแน่นสัมพัทธ์ของอะลูมิเนียมจากตารางที่ 1 จะได้

$$\text{ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของอะลูมิเนียม} = \frac{2.7}{1.0} = 2.7 \text{ g/cm}^3$$

ดังนั้น ความหนาแน่นสัมพัทธ์ 2.7 จึงหมายความว่า อะลูมิเนียมมีความหนาแน่นเป็น 2.7 เท่าของความหนาแน่นของน้ำ หรืออะลูมิเนียม มีมวล 2.7 เท่าของน้ำ เมื่อสารทั้งสองมีปริมาตรเท่ากัน ในอดีตเคยเรียกความหนาแน่นของสารเทียบกับความหนาแน่นของน้ำว่า ความถ่วงจำเพาะ (specific gravity) ซึ่งเป็นตัวเลขไม่มีหน่วย ปัจจุบันใช้คำว่า ความหนาแน่นสัมพัทธ์

ตัวอย่างที่ 1 บอลลูกบรจุแก๊สเพื่อพานักท่องเที่ยวขึ้นชมรอบอุทยานแห่งชาติ บรจุแก๊สฮีเลียมที่มีปริมาตร 6300 ลูกบาศก์เซนติเมตร และมวล 11.21 กิโลกรัม ขณะนั้นแก๊สฮีเลียมในบอลลูก มีความหนาแน่นเท่าใด

วิธีทำ	จากสมการ	$D = \frac{m}{V}$
	ในที่นี้ ปริมาตรของแก๊สฮีเลียม V	$= 6300 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$
	มวลของแก๊สฮีเลียม m	$= 11.21 \times 1000 \text{ กรัม}$
	แทนค่าจะได้	$D = \frac{11210g}{6300cm^3}$
		$= 1.78 \text{ g/cm}^3$

ตอบ ความหนาแน่นของแก๊สฮีเลียมเท่ากับ 0.138 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

ตัวอย่างที่ 2 วัตถุรูปลูกบาศก์มีความยาวแต่ละด้านเท่ากับ 10 เซนติเมตร มีมวล 400 กรัม จงหาความหนาแน่นของวัตถุก้อนนี้

วิธีทำ	จากสมการ	$D = \frac{m}{V}$
	ในที่นี้ ปริมาตรของวัตถุ V	$= \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times \text{สูง}$
		$= 10 \text{ เซนติเมตร} \times 10 \text{ เซนติเมตร} \times 10 \text{ เซนติเมตร}$
		$= 1000 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$
	วัตถุมีมวล m	$= 400 \text{ กรัม}$
	แทนค่าจะได้	$D = \frac{400g}{1000cm^3}$
		$= 0.4 \text{ g/cm}^3$