



หน่วยการเรียนรู้ที่ 7

สมบัติของ ของไหล เบื้องต้น

▲สาระสำคัญ▲

ของไหล หมายถึงสสารที่สามารถไหลได้และเปลี่ยนรูปร่างไปตามภาชนะที่บรรจุ ซึ่งในการคำนวณเกี่ยวกับของไหลจะต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสมบัติของของไหลเบื้องต้นก่อน สมบัติของของไหลเบื้องต้นที่ควรรู้ ได้แก่ ชนิดของของไหล ปริมาตรจำเพาะ น้ำหนักจำเพาะ ความหนาแน่น ความถ่วงจำเพาะ เป็นต้น

สาระการเรียนรู้

1. ชนิดของของไหล
2. ปริมาตรจำเพาะ
3. น้ำหนักจำเพาะ
4. ความหนาแน่น
5. ความถ่วงจำเพาะ

1. เข้าใจชนิดของของไหล
2. เข้าใจนิยามของปริมาตรจำเพาะ
3. เข้าใจนิยามของน้ำหนักจำเพาะ
4. เข้าใจนิยามของความหนาแน่น
5. เข้าใจนิยามของความถ่วงจำเพาะ

สมรรถนะรายวิชา

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายชนิดของของไหลได้
2. อธิบายนิยามของปริมาตรจำเพาะได้
3. อธิบายนิยามของน้ำหนักจำเพาะได้
4. อธิบายนิยามของความหนาแน่นได้
5. อธิบายนิยามของความถ่วงจำเพาะได้
6. คำนวณปริมาตรจำเพาะได้
7. คำนวณน้ำหนักจำเพาะได้
8. คำนวณความหนาแน่นได้
9. คำนวณความถ่วงจำเพาะได้

สมบัติของของไหลเบื้องต้น

ชนิดของของไหล

ปริมาตรจำเพาะ

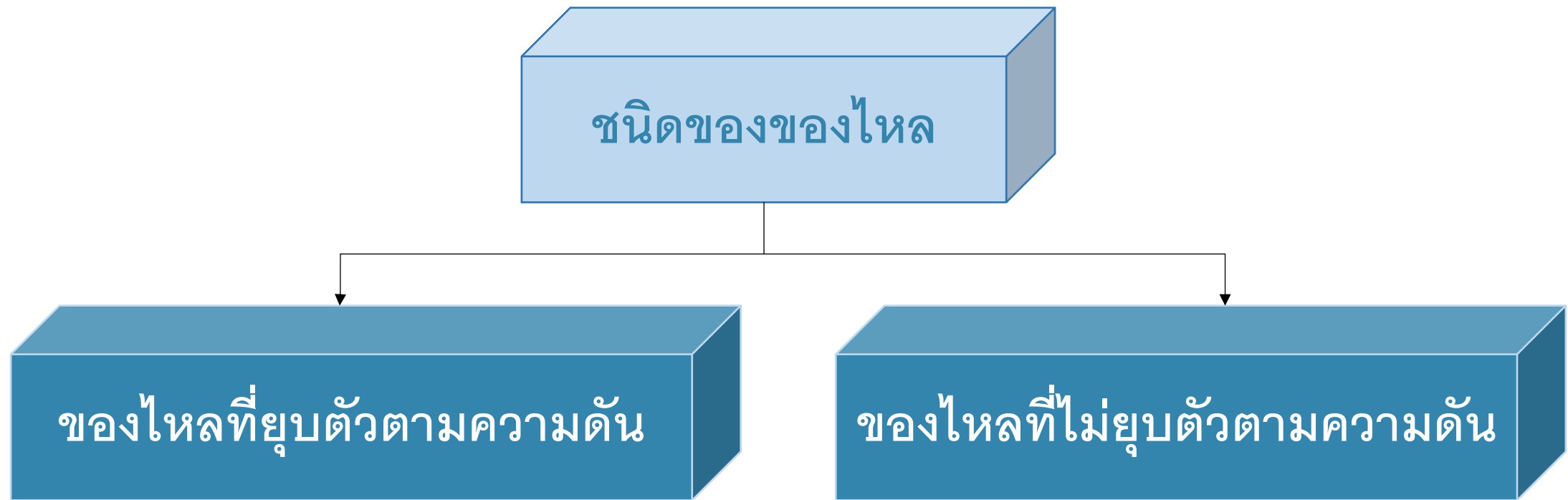
น้ำหนักจำเพาะ

ความหนาแน่น

ความถ่วงจำเพาะ

ผังสาระการเรียนรู้

1. ชนิดของของไหล



1. ชนิดของของไหล

ของไหลที่ยุบตัวตามความดัน

คือ ของไหลที่มีการเปลี่ยนแปลงปริมาตรตามความดัน เช่น อากาศ แก๊ส ซึ่งของไหลประเภทนี้ผู้เรียนสังเกตได้จากการเติมลมยางรถยนต์ ซึ่งยางรถยนต์สามารถบรรจุลมได้ในปริมาณที่มากกว่าปริมาตรของยาง เพราะอากาศสามารถอัดตัวได้



1. ชนิดของของไหล



ของไหลที่ไม่ยุบตัวตามความดัน

คือ ของไหลที่มีการเปลี่ยนแปลงปริมาตรน้อยมากเมื่อมีความดันเพิ่มขึ้น เช่น น้ำ น้ำมัน ซึ่งของไหลประเภทนี้ผู้เรียนจะสังเกตได้จากการเติมน้ำในขวด ซึ่งขวดสามารถบรรจุน้ำได้ในปริมาณที่เท่ากับปริมาตรของขวด เพราะน้ำไม่สามารถอัดตัวได้

2. ปริมาตร จำเพาะ

ปริมาตรจำเพาะ (Specific Volume) หมายถึงปริมาตรของ
การไหลต่อมวลของการไหล ในทางคำนวณปริมาตรจำเพาะ จะใช้
สัญลักษณ์เป็น V_s โดยการคำนวณสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$V_s = \frac{v}{m}$$

1

เมื่อ

V_s = ปริมาตรจำเพาะ มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตรต่อกิโลกรัม (m^3/kg)

v = ปริมาตรของของไหล มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตร (m^3)

m = มวลของของไหล มีหน่วยเป็น กิโลกรัม (kg)

2. ปริมาตร จำเพาะ

ตัวอย่างที่ 1 น้ำมันมีมวลเท่ากับ 7 kg และมีปริมาตรเท่ากับ 3 m³
จงคำนวณหาปริมาตรจำเพาะ

โจทย์กำหนดให้

$$m = 7 \text{ kg}$$

$$v = 3 \text{ m}^3$$

หาปริมาตรจำเพาะ (V_s) จากสมการที่ **1** จะได้

$$\begin{aligned} V_s &= \frac{3 \text{ m}^3}{7 \text{ kg}} \\ &= 0.429 \text{ m}^3/\text{kg} \end{aligned}$$

ดังนั้น ปริมาตรจำเพาะเท่ากับ 0.429 ลูกบาศก์เมตรต่อกิโลกรัม

2. ปริมาตร จำเพาะ

ตัวอย่างที่ 2 น้ำเปล่าขวดหนึ่งมีปริมาตรจำเพาะ $0.5 \text{ m}^3/\text{kg}$ ถ้ากำหนดให้ปริมาตรของน้ำเท่ากับ 2 m^3 จงคำนวณหา
มวลของน้ำ

โจทย์กำหนดให้

$$V_s = 0.5 \text{ m}^3/\text{kg}$$

$$v = 2 \text{ m}^3$$

หามวลของน้ำจากสมการที่ **1** จะได้

$$\begin{aligned} m &= \frac{2 \text{ m}^3}{0.5 \text{ m}^3/\text{kg}} \\ &= 4 \text{ kg} \end{aligned}$$

ดังนั้น มวลของน้ำเท่ากับ 4 กิโลกรัม

3. น้ำหนักจำเพาะ

น้ำหนักจำเพาะ (Specific Weight) หมายถึง น้ำหนักของของไหลที่เกิดจากแรงโน้มถ่วงของโลก คูณด้วยความหนาแน่นของของไหล ในทางคำนวณจะใช้สัญลักษณ์น้ำหนักจำเพาะของของไหลเป็น γ (อ่านว่า แกมมา) โดยการคำนวณน้ำหนักจำเพาะสามารถเขียนเป็นสมการ คือ $\gamma = \frac{W}{V}$ เนื่องจาก $W = m \cdot g$ และ $\rho = \frac{m}{V}$ ดังนั้น

$$\gamma = \rho g$$

2

γ = น้ำหนักจำเพาะ มีหน่วยเป็น นิวตันต่อลูกบาศก์เมตร (N/m^3),
น้ำหนักจำเพาะของน้ำเท่ากับ 9.81 N/m^3

ρ = ความหนาแน่นของของไหล มีหน่วยเป็น กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (kg/m^3)

g = แรงโน้มถ่วงของโลก มีค่าเท่ากับ 9.81 m/s^2

3. น้ำหนักจำเพาะ

ตัวอย่างที่ 3 น้ำมันมีความหนาแน่นเท่ากับ 900 kg/m^3 จงหาน้ำหนักจำเพาะ

โจทย์กำหนดให้

$$\rho = 900 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

หาน้ำหนักจำเพาะ (γ) จากสมการที่ **2** จะได้

$$\gamma = (900 \text{ kg/m}^3)(9.81 \text{ m/s}^2)$$

$$= 8,829 \text{ N/m}^3 \text{ หรือ } 8.8 \text{ kN/m}^3$$

ดังนั้น น้ำหนักจำเพาะ เท่ากับ 8.8 กิโลนิวตันต่อลูกบาศก์เมตร

3. น้ำหนักจำเพาะ

ตัวอย่างที่ 4 น้ำมันมีความหนาแน่นเท่ากับ $1,300 \text{ kg/m}^3$ จงหาน้ำหนักจำเพาะ

โดยกำหนดให้

$$\rho = 1,300 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

หาน้ำหนักจำเพาะ (γ) จากสมการที่ **2** จะได้

$$\gamma = (1,300 \text{ kg/m}^3)(9.81 \text{ m/s}^2)$$

$$= 12,753 \text{ N/m}^3 \text{ หรือ } 12.75 \text{ kN/m}^3$$

ดังนั้น น้ำหนักจำเพาะ เท่ากับ 12.75 กิโลนิวตันต่อลูกบาศก์เมตร

3. น้ำหนักจำเพาะ

จากตัวอย่างที่ 3 และ 4 จะพบว่าเมื่อความหนาแน่นเพิ่มขึ้น น้ำหนักจำเพาะจะเพิ่มขึ้น หรืออาจกล่าวได้ว่า **ความหนาแน่นมีผลต่อน้ำหนักจำเพาะ**

ความหนาแน่น (Density) หมายถึง น้ำหนักหรือมวล
ของของไหลต่อปริมาตรของของไหลในทางคำนวณจะใช้
สัญลักษณ์เป็น ρ (อ่านว่า โร) โดยการคำนวณความหนาแน่น
สามารถเขียนเป็นสมการได้ ดังนี้

$$\rho = \frac{m}{v}$$

3

เมื่อ

ρ = ความหนาแน่น มีหน่วยเป็น กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (kg/m^3)

m = มวลของของไหล มีหน่วยเป็น กิโลกรัม (kg)

v = ปริมาตรของของไหล มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตร (m^3)

ความหนาแน่นของน้ำ เท่ากับ $1,000 \text{ kg/m}^3$

4. ความหนาแน่น

ตัวอย่างที่ 5

น้ำมันมีมวลเท่ากับ 0.3 kg และมีปริมาตรเท่ากับ $5 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ จงคำนวณหาความหนาแน่น

โจทย์กำหนดให้

$$m = 0.3 \text{ kg}$$

$$v = 5 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

หาความหนาแน่น (ρ) จากสมการที่ 3 จะได้

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{0.3 \text{ kg}}{5 \times 10^{-4} \text{ m}^3} \\ &= 600 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

ดังนั้น ความหนาแน่น เท่ากับ 600 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

4. ความหนาแน่น

ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity)

หมายถึงอัตราส่วนของความหนาแน่นของสารต่อความหนาแน่นของน้ำ หรืออัตราส่วนของมวลของสารต่อมวลของน้ำ หรืออัตราส่วนของน้ำหนักจำเพาะของสารต่อน้ำหนักจำเพาะของน้ำ (ในปริมาตรและอุณหภูมิเท่ากัน) ในทางคำนวณความถ่วงจำเพาะจะใช้สัญลักษณ์เป็น Sp.gr

5. ความถ่วงจำเพาะ

$$\text{Sp. gr} = \frac{\rho_{\text{สาร}}}{\rho_{\text{น้ำ}}}$$

4

$$\text{Sp. gr} = \frac{m_{\text{สาร}}}{m_{\text{น้ำ}}}$$

5

$$\text{Sp. gr} = \frac{\gamma_{\text{สาร}}}{\gamma_{\text{น้ำ}}}$$

6

5. ความถ่วงจำเพาะ

เบญจวรรณ สังฆานาคินทร์

เมื่อ

Sp.gr = ความถ่วงจำเพาะ

$\rho_{\text{สาร}}$ = ความหนาแน่นของสาร มีหน่วยเป็น กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (kg/m^3)

$\rho_{\text{น้ำ}}$ = ความหนาแน่นของน้ำ มีหน่วยเป็น กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (kg/m^3)

$m_{\text{สาร}}$ = มวลของสาร มีหน่วยเป็น กิโลกรัม (kg)

$m_{\text{น้ำ}}$ = มวลของน้ำ มีหน่วยเป็น กิโลกรัม (kg)

$\gamma_{\text{สาร}}$ = น้ำหนักจำเพาะของสาร มีหน่วยเป็น นิวตันต่อลูกบาศก์เมตร (N/m^3)

$\gamma_{\text{น้ำ}}$ = น้ำหนักจำเพาะของน้ำ มีหน่วยเป็น นิวตันต่อลูกบาศก์เมตร (N/m^3)

5. ความถ่วงจำเพาะ

ตัวอย่างที่ 6

น้ำมันมีความหนาแน่น 800 kg/m^3 และน้ำมีความหนาแน่น $1,000 \text{ kg/m}^3$ จงคำนวณหาความถ่วงจำเพาะ

โจทย์กำหนดให้

$$\rho_{\text{สาร}} = 800 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_{\text{น้ำ}} = 1,000 \text{ kg/m}^3$$

หาความถ่วงจำเพาะ (Sp.gr) จากสมการที่ 4 จะได้

$$\begin{aligned} \text{Sp.gr} &= \frac{800 \text{ kg/m}^3}{1,000 \text{ kg/m}^3} \\ &= 0.8 \end{aligned}$$

ดังนั้น ความถ่วงจำเพาะเท่ากับ 0.8

5. ความถ่วงจำเพาะ

ตัวอย่างที่ 8 น้ำมันมีมวล 50 kg และน้ำมีมวล 70 kg จงคำนวณหาความถ่วงจำเพาะ

โจทย์กำหนดให้

$$m_{\text{สาร}} = 50 \text{ kg}$$

$$m_{\text{น้ำ}} = 70 \text{ kg}$$

หาความความถ่วงจำเพาะ (Sp.gr) จากสมการที่ **5** จะได้

$$\begin{aligned} \text{Sp.gr} &= \frac{50 \text{ kg}}{70 \text{ kg}} \\ &= 0.71 \end{aligned}$$

ดังนั้น ความถ่วงจำเพาะเท่ากับ 0.71

5. ความถ่วงจำเพาะ