

ของไหล

ความหนาแน่น

ความหนาแน่นของสารเป็นสมบัติเฉพาะตัวของสารแต่ละชนิด เป็นปริมาณที่บอกค่ามวลของสารในหนึ่งหน่วยปริมาตร ถ้าให้ m เป็นมวลของสารที่มีปริมาตร V และ ρ (อ่านว่าโรล) เป็นความหนาแน่นของสารแล้ว สามารถเขียนเป็นความสัมพันธ์ได้ว่า

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

ความหนาแน่นเป็นปริมาณสเกลาร์มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (kg/m^3) หรือบางครั้งอาจใช้หน่วยเป็นกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

ความหนาแน่นของน้ำมีค่า 1 g/cm^3 หรือ 1000 kg/m^3

ค่าความถ่วงจำเพาะของสาร (specific gravity : s) หรือเรียกสั้นๆ ว่า **ถ.พ.**

ถ.พ. เป็นปริมาณที่บอกค่าเปรียบเทียบค่าความหนาแน่นของสารใด ๆ กับค่าความหนาแน่นของน้ำหรืออาจเรียกได้อีกชื่อว่า **ค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์** ซึ่งเขียนเป็นความสัมพันธ์ได้ว่า

$$\text{ถ.พ. หรือ ความหนาแน่นสัมพัทธ์} = \frac{\text{ความหนาแน่นของสาร}}{\text{ความหนาแน่นของน้ำ}}$$

หรือ
$$s = \frac{\rho}{\rho_w}$$

เมื่อ ρ เป็นค่าความหนาแน่นของสาร มีหน่วยเป็น g/cm^3 หรือ kg/m^3

ρ_w เป็นค่าความหนาแน่นของน้ำมีหน่วยเป็น g/cm^3 หรือ kg/m^3

s เป็นค่าความถ่วงจำเพาะของสาร (ไม่มีหน่วย)

เช่น ทองมีค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ 19.3 แสดงว่า ทองมีความหนาแน่นเป็น 19.3 เท่าของความหนาแน่นของน้ำ

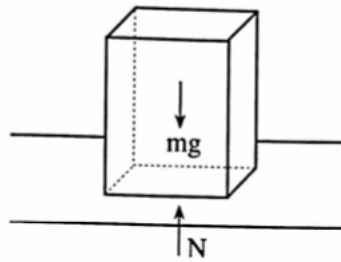
1. ทองก้อนหนึ่งมีมวล 965 กรัม เมื่อใส่ ลงในถ้วยที่มีน้ำเต็มปริมาตร พบว่าน้ำล้นออกมา 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร จงหาความหนาแน่นของทองก้อนนี้
2. ภายในห้องประชุมขนาดกว้าง 20 เมตร ยาว 50 เมตร สูง 5 เมตร อากาศมีความหนาแน่น 1.20 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร อากาศมีมวลเท่าไร
3. จากข้อ 2 ถ้าอุณหภูมิของอากาศเพิ่มขึ้นทำให้ความหนาแน่นของอากาศในห้องประชุมลดลงเหลือ 1.12 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จงหาว่าอากาศภายในห้องไหลออกไปเท่าไร
4. แก๊สชนิดหนึ่งบรรจุถังขนาด 100 ลิตร เมื่อชั่งถังเปล่าได้หนัก 25 กิโลกรัม เมื่อบรรจุแก๊สเต็มถังได้หนัก 25.2 กิโลกรัม จงหาความหนาแน่นของแก๊สนี้

ความดันของของแข็ง

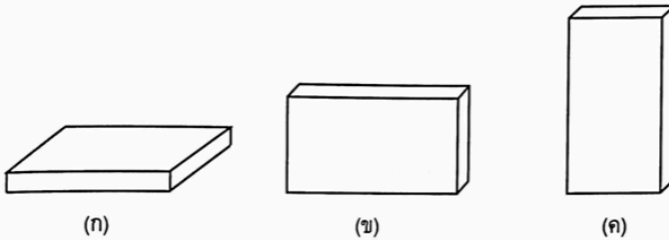
กรณีที่วัตถุที่เป็นของแข็งวางสัมผัสพื้น จะเกิดแรงดันระหว่างวัตถุกับพื้นผิวที่รองรับ ทำให้เกิดความดันขึ้นโดยความดันนั้นหาได้จาก

$$\text{ความดัน} = \frac{\text{แรงดัน}}{\text{พื้นที่}}$$

หรือ
$$\text{ความดัน} = \frac{\text{แรงปฏิกิริยาที่พื้นกระทำต่อวัตถุ}}{\text{พื้นที่ผิวสัมผัสระหว่างวัตถุกับพื้น}}$$



6.



จากรูป ก, ข, ค เป็นแท่งสี่เหลี่ยมกว้าง 20 เซนติเมตร ยาว 40 เซนติเมตรหนา 5 เซนติเมตร เท่ากันวางดังรูป

ก. จงเปรียบเทียบความดันที่ผิวสัมผัสกับพื้นของแต่ละรูป (ก : ข : ค)

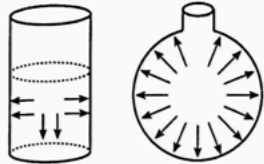
ข. ถ้าแท่งไม้หนัก 2 กิโลกรัม จงหาความดันที่พื้นสัมผัสแต่ละรูป

7. ชายคนหนึ่งมีมวล 60 กิโลกรัม ยืนอยู่ในลิฟต์ที่กำลังเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร่ง 2 เมตร/วินาที² จงหาความดันที่เท้าชายคนนี้ ถ้าพื้นรองเท้ามีพื้นที่ข้างละ 150 ตารางเซนติเมตร ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

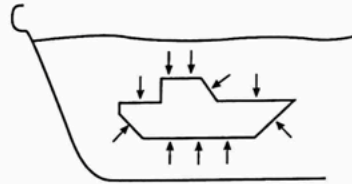
ความดันในของเหลว

ลักษณะความดันในของเหลว มีดังนี้

1. ของเหลวที่บรรจุอยู่ในภาชนะ จะออกแรงดันต่อผนังภาชนะที่สัมผัสกับของเหลวในทุกทิศทาง โดยจะตั้งฉากกับผนังภาชนะเสมอ ดังรูป 9.3 (ก)
2. ทุกๆ จุดในของเหลว จะมีแรงดันกระทำต่อจุดนั้นทุกทิศทุกทาง ดังรูป 9.3 (ข)



รูป (ก)



รูป (ข)

3. สำหรับของเหลวชนิดเดียวกันความดันของของเหลวจะเพิ่มขึ้นตามความลึก และที่ระดับความลึกเท่ากันความดันของของเหลวจะเท่ากัน
4. ในของเหลวต่างชนิดกัน ณ ความลึกเท่ากัน ความดันของของเหลวจะขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของของเหลวนั้น

ดังนั้นจะได้ว่า

$$P = \rho gh$$

“สำหรับของเหลวที่อยู่หนึ่ง ณ อุณหภูมิหนึ่งๆ ความดันของของเหลวจะแปรผันตรงกับความลึกและความหนาแน่นของของเหลวเสมอ” (ไม่ขึ้นอยู่กับรูปร่างของภาชนะหรือปริมาตรของของเหลว)

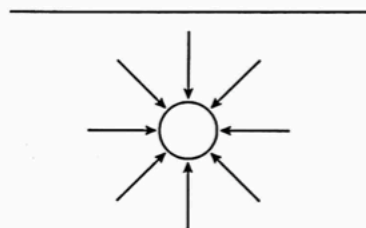
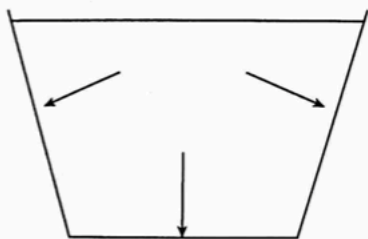
8. บ่อน้ำแห่งหนึ่งมีน้ำลึก 3 เมตร จงหาความดันที่ก้นบ่อน้ำแห่งนี้ (ความหนาแน่นของน้ำ = 10^3 kg/m^3)

9. ชายคนหนึ่งสามารถดำในน้ำจืดได้ลึกที่สุด 20 เมตร ถ้าเขาไปดำในน้ำทะเล ซึ่งมีความหนาแน่น 1.025×10^3 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร เขาจะดำได้ลึกที่สุดเท่าไร

10. ความดันในท่อน้ำของตึกแห่งหนึ่ง เมื่อวัดที่ชั้น 2 และชั้น 3 ได้ 1.6×10^5 นิวตัน/ตารางเมตร และ 1.2×10^5 นิวตัน/ตารางเมตร อยากทราบว่า ตึกชั้น 3 สูงกว่าชั้นที่ 2 เท่าไร

แรงที่ของเหลวกระทำต่อผิวสัมผัส

เมื่อของเหลวสัมผัสกับพื้นผิวใดจะเกิดแรงกระทำต่อผิวสัมผัสนั้นในทิศทาง
ฉากกับผิวสัมผัส



แรงกระทำต่อผิวสัมผัสเนื่องจากของเหลว

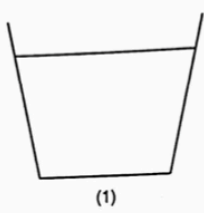
จากรูป แรงที่ของเหลวกระทำต่อผิวสัมผัสใดเรียกว่า **แรงดัน** โดย
ขนาดของแรงดันหาได้จากนิยาม

$$P = \frac{F}{A}$$

ได้ว่า $F = P \times A$

- เมื่อ
- F เป็นแรงดันระหว่างของเหลวกับผิวสัมผัส
 - P เป็นความดันที่ผิวสัมผัส
 - A เป็นพื้นที่ของผิวสัมผัส

11. ภาชนะ 3 ใบ มีพื้นที่ก้นภาชนะเท่ากัน บรรจุน้ำของเหลวชนิดเดียวกัน มีระดับความสูงเท่ากัน พิจารณาแล้วอธิบายข้อความต่อไปนี้



(1)



(2)



(3)

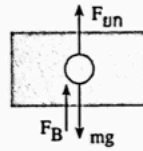
- ก. น้ำหนักของเหลวในภาชนะทั้งสามแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร
- ข. ความดันที่ก้นภาชนะทั้งสามแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร
- ค. แรงดันของของเหลวที่ก้นภาชนะทั้งสามแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร
- ง. น้ำหนักและแรงดันของของเหลวที่ก้นภาชนะแต่ละใบ แตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

แรงลอยตัวและหลักของอาร์คิมิดีส

พิจารณาแรงที่กระทำต่อวัตถุในอากาศและในน้ำ เมื่อออกแรงยกวัตถุ ดังรูป



ก. ขณะวัตถุอยู่ในอากาศ



ข. ขณะวัตถุอยู่ในน้ำ

แรงกระทำต่อวัตถุ

อาร์คิมิดีส กล่าวเป็นหลักการว่า “วัตถุใด ๆ ที่จมอยู่ในของไหลทั้งก้อน หรือจมอยู่เพียงบางส่วนจะถูกแรงลอยตัวกระทำ และขนาดของแรงลอยตัวนั้น จะมีค่าเท่ากับขนาดของน้ำหนักของของไหลที่ถูกวัตถุแทนที่”

จากหลักของอาร์คิมิดีส เขียนเป็นความสัมพันธ์ ได้ว่า

$$F_B = \rho V g$$

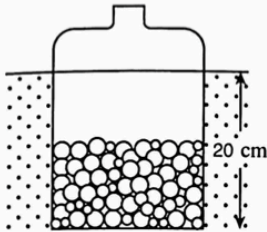
หรือ

$$F_B = mg$$

12. วัตถุทรงกลมตันมีมวล 9,280 กรัม มีปริมาตร 1,450 ลูกบาศก์เซนติเมตร เมื่อนำไปขังในของเหลวซึ่งมีความหนาแน่น 1.6 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร จะขังได้กี่กรัม

1. 6,450 g
2. 6,960 g
3. 7,240 g
4. 7830 g

13. ขวดใส่ลูกกวาดทรงกระบอกใบหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร ลอยอยู่ในน้ำดังรูป จงคำนวณว่าขวดและลูกกวาดมีมวลรวมกันเท่ากับเท่าไร



1. 780 g
2. 1,180 g
3. 1,570 g
4. 1,960 g

14. ลังลูกบาศก์มีฝาปิด วางอยู่บนพื้น แต่ละด้านยาว 0.5 เมตร หนัก 200 นิวตัน วันหนึ่งฝนตกน้ำท่วม ระดับน้ำจะต้องขึ้นสูงจากพื้นเท่าใด ลังจึงเริ่มลอย (ให้ความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ 1,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)

- | | |
|-----------|-----------|
| 1. 0.01 m | 2. 0.04 m |
| 3. 0.08 m | 4. 0.25 m |

15. ท่อนไม้ลอยในน้ำที่มีความหนาแน่น 1,000 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร พบว่ามีส่วนลอยน้ำ 1 ส่วนและจมน้ำ 4 ส่วนโดยปริมาตร ความหนาแน่นของท่อนไม้นั้นมีค่าเท่าใด ในหน่วยกิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร

16. วัตถุทรงกลมตันลูกหนึ่งลอยอยู่ในของเหลวโดยจมลงไปครึ่งลูกพอดี กำหนดว่าของเหลวมีความหนาแน่น 1.2 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร จงหาว่าความหนาแน่นของวัตถุนั้นค่าเท่าใด

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. 0.6 g/cm^3 | 2. 0.8 g/cm^3 |
| 3. 0.9 g/cm^3 | 4. 1.0 g/cm^3 |

17. น้ำแข็งมีความหนาแน่น $0.92 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ลอยอยู่ในน้ำทะเลที่มีความหนาแน่น $1.04 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ จงหาว่าน้ำแข็งจมน้ำเป็นปริมาตรกี่เปอร์เซ็นต์ของทั้งก้อน

- | | |
|----------|----------|
| 1. 86.9% | 2. 87.7% |
| 3. 88.5% | 4. 89.0% |

18. กระจกพลาสติกขนาด 0.18 ลูกบาศก์เมตร หนัก 10 นิวตัน เมื่อนำไปลอยในน้ำ แล้วบรรทุกของโดยมีส่วนที่จมน้ำได้มากที่สุด 90 เปอร์เซ็นต์ของปริมาตรกระจกจะบรรทุกของได้หนักที่สุดกี่นิวตัน ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

1. 880 N
2. 1,040 N
3. 1,260 N
4. 1,610 N

19. ไม้แท่งหนึ่งมี ถ.พ. 0.8 ลอยอยู่ในของเหลวที่มี ถ.พ. 1.2 จงหาปริมาตรส่วนที่ลอยอยู่เหนือของเหลวเป็นกี่เท่าของส่วนที่จมในของเหลว

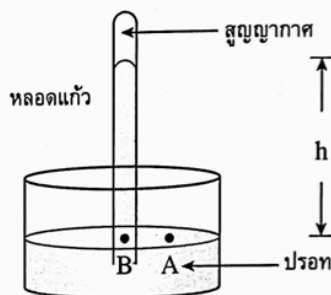
20. เมื่อขึงวัตถุก้อนหนึ่งในอากาศวัดได้ 50 นิวตัน แต่เมื่อนำวัตถุไปขึงในน้ำจะได้หนัก 40 นิวตัน วัตถุนี้มีความหนาแน่นเท่าใด (กำหนดให้น้ำมีความหนาแน่น 10^3 kg/m^3)

21. ก้อนวัสดุซึ่งภายในกลวงขึงในอากาศหนัก 0.98 N ขึงในน้ำหนัก 0.49 N ปริมาตรของโพรงเป็นกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร กำหนดว่าเนื้อวัสดุมีความหนาแน่น $4,000 \text{ kg/m}^3$ ($g = 9.8 \text{ m/s}^2$)

1. 25 2. 50 3. 75 4. 100

เครื่องมือวัดความดันอากาศ

เครื่องมือที่ใช้วัดความดันบรรยากาศ มีด้วยกันหลายชนิด แต่ที่นิยมและมีหลักการทำงานง่ายที่จะกล่าวถึงในที่นี้คือ **บารอมิเตอร์ปรอท** (mercury barometer) เป็นบารอมิเตอร์อย่างง่ายที่ **ทอริเชลลี** (Torricelli) ประดิษฐ์ขึ้น



อ่างปรอท

บารอมิเตอร์ปรอทของทอริเชลลี

พิจารณาที่ A และ B ซึ่งอยู่ ณ ระดับเดียวกัน

$$P_A = P_B$$

$$P_0 = \rho gh$$

เมื่อ ρ คือ ความหนาแน่นของปรอท

g คือ ความเร่งเนื่องจากสนามความโน้มถ่วงของโลก

h คือ ความสูงของลำปรอทในหลอดแก้วจากระดับปรอท
ภายนอก

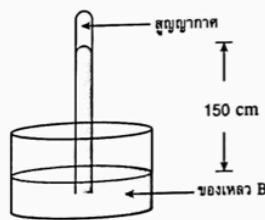
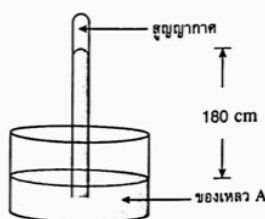
P_0 คือ ความดันบรรยากาศที่กระทำบนผิวปรอทในอ่างปรอท

ค่าความดันบรรยากาศอาจบอกเป็นหน่วยความสูงของของเหลวที่ใช้ เช่น

ความดัน 1 บรรยากาศมีค่า 760 มิลลิเมตรของปรอท

22. บารอมิเตอร์ปรอทเครื่องหนึ่ง เมื่อนำไปวัดความดันบรรยากาศ ปรากฏว่า ลำปรอทในหลอดแก้วเคลื่อนที่สูงกว่าระดับผิวปรอทภายนอก 75.4 เซนติเมตร จงหาความดันบรรยากาศขณะนั้นในหน่วยมิลลิเมตรของปรอท และนิวตัน/ตารางเมตร (กำหนดให้ ความหนาแน่นของปรอทมีค่า $13.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^2$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

23. บารอมิเตอร์แบบหลอดแก้ว ภายในมีของเหลว A และ B ดังรูป เมื่อนำไปวัดความดันบรรยากาศบริเวณเดียวกัน จงหาความหนาแน่นของของเหลว A เป็นกี่เท่าของ B



24. ณ ที่ราบสูงแห่งหนึ่ง มีความดันบรรยากาศ 0.96×10^5 นิวตัน/ตารางเมตร เมื่อใช้บารอมิเตอร์ชนิดปรอทของเหลวชนิดหนึ่งวัด ปรากฏว่าระดับของเหลวในหลอดอยู่สูงกว่าระดับของเหลวภายนอกหลอด 80 เซนติเมตรจงหาความหนาแน่นของของเหลวนี้มีค่ากี่กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. $1.2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ | 2. $7.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ |
| 3. $9.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ | 4. $1.2 \times 10^4 \text{ kg/m}^3$ |

ความดันอากาศที่ระดับความสูงต่าง ๆ กัน

จากการศึกษาค่าความดันบรรยากาศที่ระดับน้ำทะเล มีค่า 1 บรรยากาศ แต่เมื่ออยู่ในที่ความสูงจากระดับน้ำทะเลขึ้นไป ค่าความดันบรรยากาศจะมีค่าลดลงไปเรื่อย ๆ ยิ่งสูงมากขึ้นเท่าไร ความดันบรรยากาศจะมีค่าน้อยลง

ความดันอากาศลดลง 1 mm Hg ที่นั้นจะสูงกว่าระดับน้ำทะเล 11 m
ความดันอากาศเพิ่มขึ้น 1 mm Hg ที่นั้นจะต่ำกว่าระดับน้ำทะเล 11 m

$$\Delta h(\text{m}) = 11 \Delta P(\text{mm Hg})$$

ความดันกับจุดเดือดของน้ำ

จากการศึกษาพบว่า ความดันที่เปลี่ยนแปลงมีผลต่อจุดเดือดของน้ำ ดังนี้

ความดันอากาศลดลง 27 มิลลิเมตรของปรอท จุดเดือดของน้ำจะลดลง 1°C
ความดันอากาศเพิ่มขึ้น 27 มิลลิเมตรของปรอท จุดเดือดของน้ำจะเพิ่มขึ้น 1°C

อาจเขียนเป็นความสัมพันธ์ ได้ว่า

$$\Delta P (\text{mmHg}) = 27 \Delta t (^\circ \text{C})$$

ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิกับการเปลี่ยนแปลงความสูง

จากอุณหภูมิเปลี่ยนไป 1°C ความดันอากาศเปลี่ยนไป 27 mm ของ Hg
ความสูงจะเปลี่ยนไป $27 \times 11 = 297 \text{ m}$

ดังนั้น จุดเดือดของน้ำลดลง 1°C ความสูงจากระดับเดิมเพิ่มขึ้น 297 m
จุดเดือดของน้ำเพิ่มขึ้น 1°C ความสูงจากระดับเดิมลดลง 297 m

ได้ว่า
$$\Delta h(\text{m}) = 297 \Delta t (^\circ \text{C})$$

25. ยอดเขาลูกหนึ่งสูงกว่ำระดับน้ำทะเล 1650 เมตร ความกดอากาศเหนือยอดเขาลูกนี้มีค่าเท่าไร

- | | |
|-------------|-------------|
| 1. 580 mmHg | 2. 610 mmHg |
| 3. 640 mmHg | 4. 745 mmHg |

26. ความกดอากาศที่ตำบล A และตำบล B มีค่า 615 mmHg และ 665 mmHg จงหาว่าตำบล A และ B อยู่ต่างระดับกันเท่าไร

- | | |
|-------------|-------------|
| 1. 440 เมตร | 2. 500 เมตร |
| 3. 550 เมตร | 4. 660 เมตร |

27. ในการฝึกกระโดดร่มของทหารราบชุดหนึ่งเพื่อลงไปยังตำแหน่งที่สูงกว่ำระดับน้ำทะเล 990 เมตร และระยะที่ต้องกระตุกรมสูงจากพื้น 275 เมตร ทหารต้องกระตุกรมเมื่ออ่านเครื่องวัดความดันที่ข้อมือได้เท่าไร

28. เมื่อต้มน้ำบนยอดเขาลูกหนึ่ง ปรากฏว่าน้ำเดือดที่อุณหภูมิ 95°C แสดงว่ายอดเขาลูกนี้อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลเท่าไร

29. นักเดินป่าขึ้นไปพักแรมบนยอดเขาซึ่งอยู่สูงจากระดับน้ำทะเล 2079 เมตร ถ้าเขาต้มน้ำบนยอดเขา น้ำจะเดือดที่อุณหภูมิเท่าไร

ความชื้นของอากาศ

1. ความชื้นสัมบูรณ์ (Absolute Humidity : A.H) คือมวลของไอน้ำที่มีอยู่จริงในอากาศต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรของอากาศในขณะนั้น หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นค่าความหนาแน่นของไอน้ำ จากความหมาย ความชื้นสัมบูรณ์ เขียนเป็นสมการได้ว่า

$$\text{ความชื้นสัมบูรณ์} = \frac{\text{มวลของไอน้ำที่มีอยู่จริงในอากาศ}}{\text{ปริมาตรของอากาศ}}$$

เมื่อ m เป็นมวลของไอน้ำที่มีอยู่จริงในอากาศ หน่วยเป็นกรัม (g)

V เป็นปริมาตรของอากาศ หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร (m^3)

A.H. เป็นค่าความชื้นสัมบูรณ์ของอากาศ หน่วยเป็นกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (g/m^3)

จะได้ว่า

$$A.H. = \frac{m}{V}$$

2. ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity : R.H.) คืออัตราส่วนระหว่างมวลของไอน้ำที่มีอยู่จริงในอากาศขณะนั้นต่อมวลของไอน้ำในอากาศอิ่มตัวที่อุณหภูมิและปริมาตรเดียวกัน มีหน่วยเป็นร้อยละ ได้ว่า

$$\text{ความชื้นสัมพัทธ์} = \frac{\text{มวลไอน้ำที่มีอยู่จริงในอากาศขณะนั้น}}{\text{มวลของไอน้ำในอากาศอิ่มตัวที่อุณหภูมิและปริมาตรเดียวกัน}} \times 100\%$$

เมื่อ m เป็นมวลไอน้ำที่มีอยู่จริงในอากาศขณะนั้น หน่วยเป็นกรัม (g)

m_w เป็นมวลของไอน้ำในอากาศอิ่มตัวที่อุณหภูมิและปริมาตรเดียวกัน หน่วยเป็นกรัม (g)

R.H.เป็นความชื้นสัมพัทธ์ หน่วยเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์

$$\text{ได้ว่า} \quad R.H. = \frac{m}{m_w} \times 100\%$$

$$\text{หรือ} \quad \text{ความชื้นสัมพัทธ์} = \frac{\text{ความชื้นสัมบูรณ์}}{\text{ปริมาณไอน้ำอิ่มตัว}} \times 100\%$$

$$\text{ได้ว่า} \quad R.H. = \frac{A.H.}{m_w} \times 100\%$$

ค่าความชื้นสัมพัทธ์เป็นค่าที่บอกให้รู้ว่าอากาศใกล้อิ่มตัวหรือยัง เครื่องมือวัดความชื้นสัมพัทธ์

วิธีการหาค่าความชื้นสัมพัทธ์จากไฮโครมิเตอร์กระเปาะแห้ง-กระเปาะเปียก

1. อ่านค่าอุณหภูมิจากเทอร์มอมิเตอร์กระเปาะแห้งและกระเปาะเปียก
2. หาผลต่างของอุณหภูมิของเทอร์มอมิเตอร์ทั้งสอง
3. หาค่าความชื้นสัมพัทธ์จากตาราง 9.1

3.1 พิจารณาในแนวนอนดูว่าอุณหภูมิจากเทอร์มอมิเตอร์กระเปาะแห้งอยู่ในช่วงใด

3.2 พิจารณาในแนวตั้งดูว่าผลต่างของอุณหภูมิจากเทอร์มอมิเตอร์ทั้งสองอยู่ที่ตำแหน่งใด

3.3 พิจารณาที่จุดตัดของค่าในข้อ 3.1 และ 3.2 จะบอกค่าความชื้นสัมพัทธ์ขณะนั้นเป็นเปอร์เซ็นต์

ตาราง 9.1 ความชื้นสัมพัทธ์เป็นเปอร์เซ็นต์

ผลต่างของอุณหภูมิ (°C)	อุณหภูมิเทอร์มอมิเตอร์กระเปาะแห้ง (°C)						
	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44
0.5	94	95	96	96	97	97	97
1.0	89	90	92	93	93	94	94
1.5	83	86	88	89	90	91	91
2.0	77	81	83	85	86	88	89
2.5	72	76	80	82	83	85	86
3.0	67	72	75	78	78	80	83
3.5	61	67	72	75	77	79	81
4.0	56	63	68	71	74	76	78
4.5	51	58	64	68	71	73	76
5.0	46	54	60	62	68	71	73
6.0	36	46	53	57	62	65	68
7.0	26	38	46	51	57	60	63
8.0	15	29	39	46	51	55	59
9.0	5	21	32	41	46	51	54
10.0		13	25	36	41	46	50

30. ห้องนอนห้องหนึ่งขนาดกว้าง 5 เมตร ยาว 8 เมตร สูง 3 เมตร มีไอน้ำอยู่ทั้งหมด 24 กิโลกรัม จงหาความชื้นสัมบูรณ์

31. ในห้องเรียนขนาด $8 \times 8 \times 4$ เมตร³ มีค่าความชื้นสัมพัทธ์ 60 กรัม/เมตร³ จงหามวลของไอน้ำในห้องเรียนห้องนี้
32. ค่าความชื้นสัมพัทธ์บริเวณเขาใหญ่ ณ อุณหภูมิหนึ่งมีค่า 80 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าความชื้นสัมบูรณ์ 200 กรัม/ลูกบาศก์เมตร จงหาค่ามวลไอน้ำอิ่มตัว ณ บริเวณเขาใหญ่ที่อุณหภูมิตั้งกล่าวข้างต้น มีค่าเท่าไร
33. ที่อุณหภูมิ 30°C ห้องเรียนห้องหนึ่งมีความชื้นสัมพัทธ์ 60% อากาศอิ่มตัวด้วยไอน้ำ 180 กรัม/ลูกบาศก์เมตร อากาศทราบว่าขณะนั้นห้องเรียนห้องนี้มีไอน้ำอยู่ในอากาศเท่าไร
34. ที่อุณหภูมิ 30°C อากาศอิ่มตัวด้วยไอน้ำ 150 กรัม/ลูกบาศก์เมตร ในช่วงเวลาที่อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ 80% จะดูดไอน้ำออกจากอากาศ 20 ลูกบาศก์เมตร ได้มากที่สุดกี่กรัม

35. จากการสำรวจอากาศในวันที่ 1 มกราคมที่จังหวัดเชียงใหม่ซึ่งมีอุณหภูมิ 12°C มีไอน้ำอยู่ 6.51 กรัม ในอากาศ 1 ลูกบาศก์เมตร และที่จังหวัดกำแพงเพชร อุณหภูมิอากาศ 18°C มีไอน้ำอยู่ 8.99 กรัม ในอากาศ 1 ลูกบาศก์เมตร ถ้าอากาศที่ 12°C และ 18°C รับไอน้ำได้มากที่สุด 10.50 และ 14.50 กรัมต่ออากาศ 1 ลูกบาศก์เมตร แสดงว่า

1. อากาศในจังหวัดกำแพงเพชรชื้นกว่าที่จังหวัดเชียงใหม่
2. อากาศในจังหวัดเชียงใหม่ชื้นกว่าที่จังหวัดกำแพงเพชร
3. อากาศในจังหวัดทั้งสองมีความชื้นเท่ากัน
4. อากาศที่จังหวัดเชียงใหม่มีความชื้น 60%

36. ในการตรวจสอบความชื้นของอากาศในวันหนึ่ง โดยใช้ไฮโกรมิเตอร์ กระเปาะเปียก กระเปาะแห้ง ได้ผลดังนี้

$$\text{อุณหภูมิกระเปาะแห้ง} = 31.5^{\circ}\text{C}$$

$$\text{อุณหภูมิกระเปาะเปียก} = 27.5^{\circ}\text{C}$$

ผลต่างของอุณหภูมิ 2 กระเปาะ ($^{\circ}\text{C}$)	อุณหภูมิกระเปาะแห้ง ($^{\circ}\text{C}$)		
	25-29	30-34	35-39
3	75	78	80
4	71	74	76
5	62	68	71

จากตารางความชื้นสัมพัทธ์ที่กำหนดให้ อากาศวันนี้มีความชื้นสัมพัทธ์กี่เปอร์เซ็นต์

1. 62%
2. 68%
3. 71%
4. 74%

37. ถ้า ณ เวลาหนึ่งอ่านค่าอุณหภูมิจากไฮโกรมิเตอร์ชนิดกระเปาะเปียก และกระเปาะแห้ง พบว่าค่าอุณหภูมิที่อ่านได้จากเทอร์มอมิเตอร์ กระเปาะเปียกและกระเปาะแห้งมีค่าเท่ากัน แสดงว่าสภาพอากาศขณะนั้นเป็นอย่างไร

1. มีไอน้ำในอากาศ 100 g/m^3
2. อากาศสามารถรับไอน้ำได้อีกจำนวนหนึ่ง
3. อากาศมีความชื้นสัมบูรณ์ 100%
4. อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ 100%

9. ของเหลวบรรจุในภาชนะเต็มพอดีเมื่อหย่อนวัตถุมวล 2 กิโลกรัม ลงในของเหลว วัตถุจะจมสู่ก้นภาชนะ น้ำของเหลวที่ล้นออกมาซึ่งได้หนัก 2 นิวตัน จงหาแรงที่ก้นภาชนะกระทำต่อวัตถุ
1. 2 นิวตัน 2. 12 นิวตัน 3. 18 นิวตัน 4. 20 นิวตัน
10. ก้อนน้ำแข็งมีความหนาแน่น 850 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ลอยอยู่ในน้ำ ความหนาแน่น 1000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จงหาว่าก้อนน้ำแข็ง จมน้ำ คิดเป็นร้อยละเท่าใดของปริมาตรทั้งหมด
1. 0.85 2. 15 3. 75 4. 85
11. ปล่อยวัตถุทรงกลมมวล 10 กรัมที่มีปริมาตร 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงไปในน้ำ ขณะที่จมลงไปได้ระยะหนึ่งจะมีการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ จงหาค่าแรงลอยตัว
1. 5.0×10^{-2} นิวตัน 2. 2.5×10^{-3} นิวตัน
3. 2.0×10^{-4} นิวตัน 4. 1.5×10^{-5} นิวตัน
12. นักไต่เขาคนหนึ่ง ขึ้นไปอยู่บนยอดเขาสูง 2,090 เมตร จากระดับน้ำทะเล บารอมิเตอร์ที่นักไต่เขานำขึ้นไปจะอ่านค่าความดันอากาศได้กี่มิลลิเมตรปรอท
1. 570 mmHg 2. 580 mmHg
3. 620 mmHg 4. 640 mmHg
13. เครื่องบินลำหนึ่งลดเพดานบินจากระดับ 5,500 เมตร มาสู่ระดับ 3,300 เมตร ที่ระดับนี้ แอลติมิเตอร์อ่านค่าได้เท่าใด และความแตกต่างของค่าที่อ่านได้จากแอลติมิเตอร์ที่ระดับความสูงทั้งสองมีค่าเท่าใดตามลำดับ
1. 200 mmHg, 460 mmHg 2. 460 mmHg, 200 mmHg
3. 220 mmHg, 330 mmHg 4. 330 mmHg, 220 mmHg
14. ถ้าปริมาณไอน้ำอิ่มตัวของอากาศที่อุณหภูมิหนึ่งมีค่า 40 g/m^3 แต่ไอน้ำที่มีอยู่จริงในอากาศมีค่า 26 g/m^3 อากาศนี้มีความชื้นสัมพัทธ์เท่าไร
1. 60% 2. 65% 3. 70% 4. 75%

15. ถ้าความชื้นสัมพัทธ์ของสถานที่แห่งหนึ่งเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์
หมายความว่าอากาศ ณ สถานที่แห่งนั้นเป็นอย่างไร
1. อิ่มตัวด้วยไอน้ำ
 2. ยังสามารถรับไอน้ำได้อีก
 3. มีไอน้ำอยู่ 100 กรัม/ลูกบาศก์เมตร
 4. มีไอน้ำอยู่ 100 เท่าของอากาศที่อิ่มตัวในขณะนั้น
16. ที่อุณหภูมิ 30°C อากาศอิ่มตัวมีไอน้ำ 120 g/m^3 และถ้าในขณะนั้นมี
ไอน้ำอยู่จริง 60 g/m^3 ความชื้นสัมพัทธ์จะเป็นเท่าไร
1. 0%
 2. 25%
 3. 50%
 4. 60%
17. ค่าความชื้นสัมพัทธ์บริเวณชายทะเลมีค่า 50% แต่พบว่ามีปริมาณไอน้ำ
อยู่จริง 150 กรัม/ลูกบาศก์เมตร ปริมาณไอน้ำอิ่มตัว ณ ที่แห่งนั้นมีค่า
เท่าใด
1. 200 กรัม/ลูกบาศก์เมตร
 2. 250 กรัม/ลูกบาศก์เมตร
 3. 300 กรัม/ลูกบาศก์เมตร
 4. 350 กรัม/ลูกบาศก์เมตร
18. ไชโครมิเตอร์มีอุณหภูมิของกระเปาะแห้ง 30°C ทั้งสองวันแต่วันที่หนึ่ง
อุณหภูมิกระเปาะเปียกเป็น 25°C ส่วนวันที่สองอุณหภูมิของกระเปาะ
เปียกเป็น 20°C จะแปลผลได้อย่างไร
1. อากาศในวันที่หนึ่งแห้งกว่าวันที่สอง
 2. อากาศในวันที่สองแห้งกว่าวันที่หนึ่ง
 3. อุณหภูมิของอากาศในวันที่หนึ่งสูงกว่าวันที่สอง
 4. อุณหภูมิของอากาศในวันที่สองสูงกว่าวันที่หนึ่ง
19. ในเดือนกุมภาพันธ์อากาศอิ่มตัวมีไอน้ำอยู่ถึง 40 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร
แต่ไอน้ำที่มีอยู่จริงในอากาศมีเพียง 36 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร อากาศมี
ค่าความชื้นสัมพัทธ์เท่าไร
1. 60%
 2. 65%
 3. 70%
 4. 90%
20. ความชื้นสัมพัทธ์ที่อุณหภูมิ 35°C มีค่าเท่ากับ 65% ถ้าต้องการให้
ความชื้นสัมพัทธ์ที่อุณหภูมิเดิมเป็น 80% จะต้องเพิ่มหรือลดมวลไอน้ำ
ในห้องกี่กรัม (กำหนดให้มวลไอน้ำในอากาศอิ่มตัวที่อุณหภูมิ 35°C
ของห้องนี้เท่ากับ 160 กรัม/ลูกบาศก์เมตร)
1. 18 g/m^3
 2. 24 g/m^3
 3. 30 g/m^3
 4. 36 g/m^3