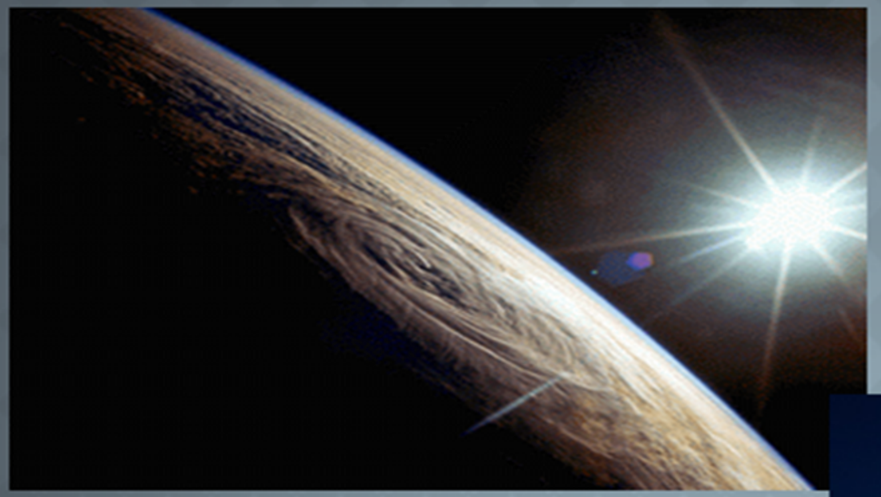
# บรรยากาศของเรา

BY Poonyaporn Siripanichpong



Rich / Barcroft USA

# ปัจจัยที่ทำให้อุณหภูมิอากาศ

## 2. ระดับสูงของพื้นที่ (Elevation)

ยิ่งสูง ยิ่งหนาว

ในสภาพทั่วไปเราจะพบว่า **ยิ่งสูงขึ้นไปอุณหภูมิของอากาศจะลด**
**ต่ำลง** ด้วยอัตรา 6.5°C ต่อกิโลเมตร (Environmental lapse rate)
ดังนั้นอุณหภูมิบนยอดเขาสูง 2,000 เมตร จะต่ำกว่าอุณหภูมิที่
ระดับน้ำทะเลประมาณ 13°C

Rich / Barcroft USA

# ปัจจัยที่ทำให้อุณหภูมิอากาศ

3. ละติจูด

เนื่องจากโลกเป็นทรงกลมแสงอาทิตย์จึงตกกระทบพื้นโลกเป็นมุมไม่เท่ากันในเวลาเที่ยงวัน**พื้นผิวบริเวณศูนย์สูตรได้รับรังสีจากแสงอาทิตย์เป็นมุมชัน**แต่พื้นผิวบริเวณขั้วโลกได้รับรังสีจากแสงอาทิตย์เป็นมุมลาด ส่งผลให้**เขตศูนย์สูตรมีอุณหภูมิสูงกว่าเขตขั้วโลก**

Rich / Barcroft USA

# ปัจจัยที่ทำให้อุณหภูมิอากาศ

## 5. ปริมาณเมฆและอัลบีโด

เมฆสะท้อนรังสีจากอาทิตย์บางส่วนกลับคืนสู่อวกาศ ขณะเดียวกันเมฆดูดกลืนรังสีคลื่นสั้นเอาไว้และแผ่พลังงานออกมาในรูปของรังสีอินฟราเรดและในเวลากลางวันเมฆช่วยลดอุณหภูมิอากาศให้ต่ำลง ส่วนในเวลากลางคืนเมฆทำให้อุณหภูมิอากาศสูงขึ้น ดังนั้นแล้วเมฆจึงทำให้อุณหภูมิอากาศเวลากลางวันและกลางคืนไม่แตกต่างกันมากนัก

Rich / Barcroft USA

# เดือนธันวาคม

- โลกหันขั้วโลกใต้เข้าหาดวงอาทิตย์ตำแหน่งลำแสงของดวงอาทิตย์ทำมุมฉากกับผิวโลกเวลาเที่ยงวันจะอยู่ทางซีกโลกใต้ ทำให้ลำแสงจากดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบพื้นที่ประเทศไทยที่อยู่เหนือเส้นศูนย์สูตรเป็นลำแสงเฉียงตลอดเวลา และได้รับแสงจากดวงอาทิตย์สั้นกว่าปกติส่งผลให้เวลากลางวันสั้นกว่าเวลากลางคืน ซึ่งตรงกับฤดูหนาวของประเทศไทยและประเทศที่อยู่ทางซีกโลกเหนือ

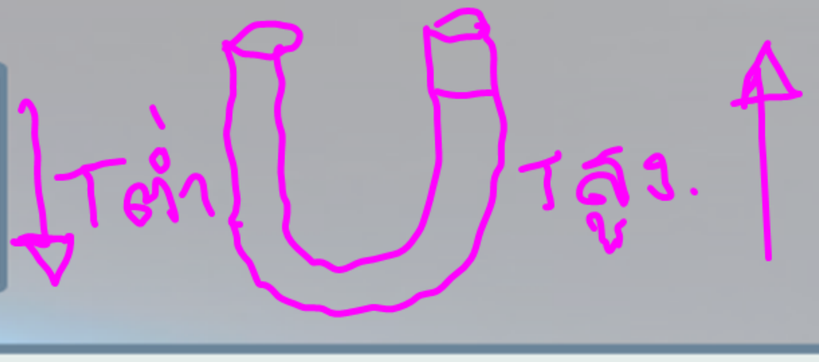
Rich / Barcroft USA

# เดือนมีนาคมและเดือนกันยายน

- โลกหันด้านข้างเข้าหาดวงอาทิตย์ ประเทศไทยจึงได้รับแสงจากดวงอาทิตย์มากกว่าในเดือนธันวาคม ทำให้อุณหภูมิอากาศในช่วงนี้สูงกว่าเดือนธันวาคม และมีเวลากลางวันนานเท่ากับเวลากลางคืน

Rich / Barcroft USA

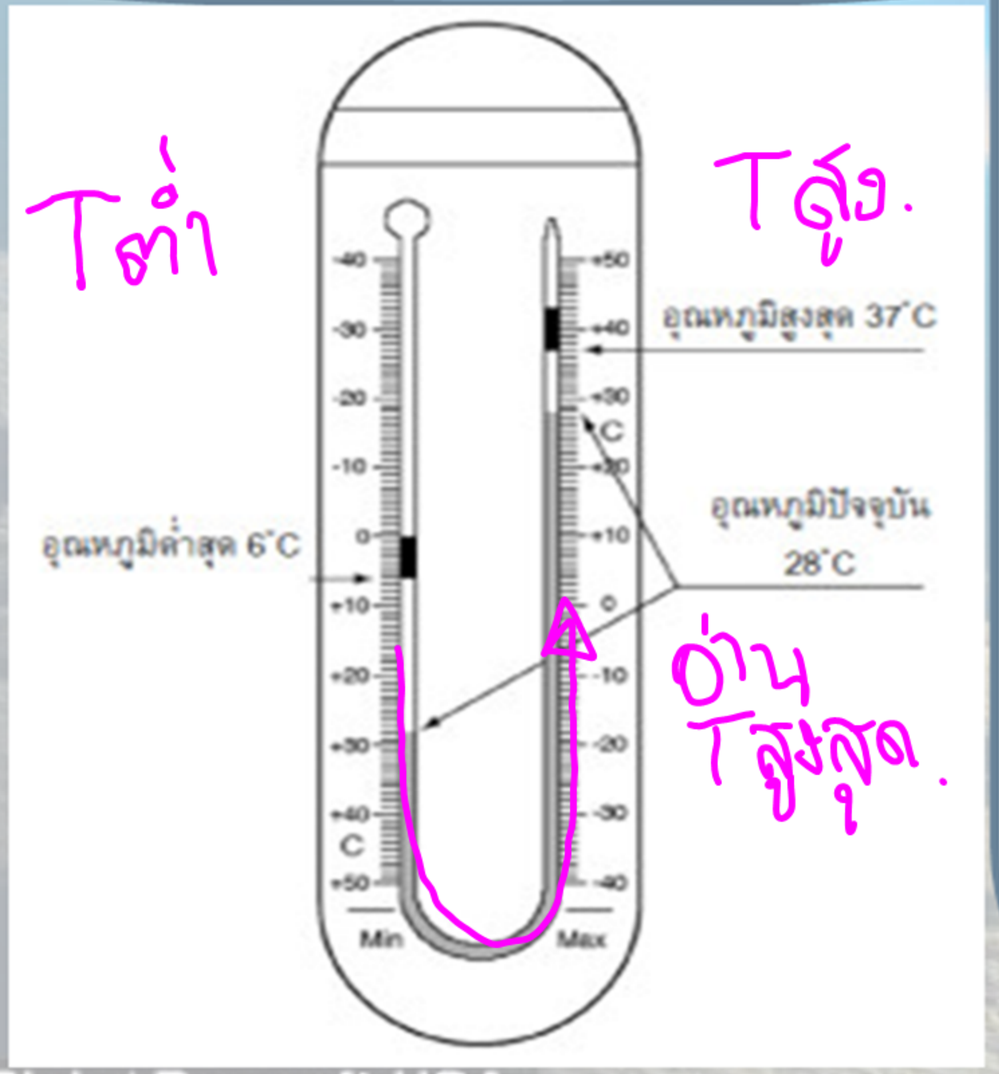
# 1. เทอร์มอมิเตอร์รูปตัวยู




เป็นหลอดรูปเกือกม้าประกอบด้วยเข็มชี้ทั้งสองด้าน ซึ่ง**ด้านซ้ายมือจะเสดงอุณหภูมิอากาศต่ำสุดของเวลา 1 วัน และด้านขวามือจะเสดงอุณหภูมิอากาศสูงสุดของเวลา 1 วัน** เทอร์มอมิเตอร์ด้านที่เสดงอุณหภูมิอากาศสูงสุดมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจากล่างขึ้นบน (เหมือนกับเทอร์มอมิเตอร์ที่ใช้กันทั่วไป) ในทางกลับกันด้านที่เสดงอุณหภูมิอากาศต่ำสุด อุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นจากบนลงล่าง

Rich / Barcroft USA

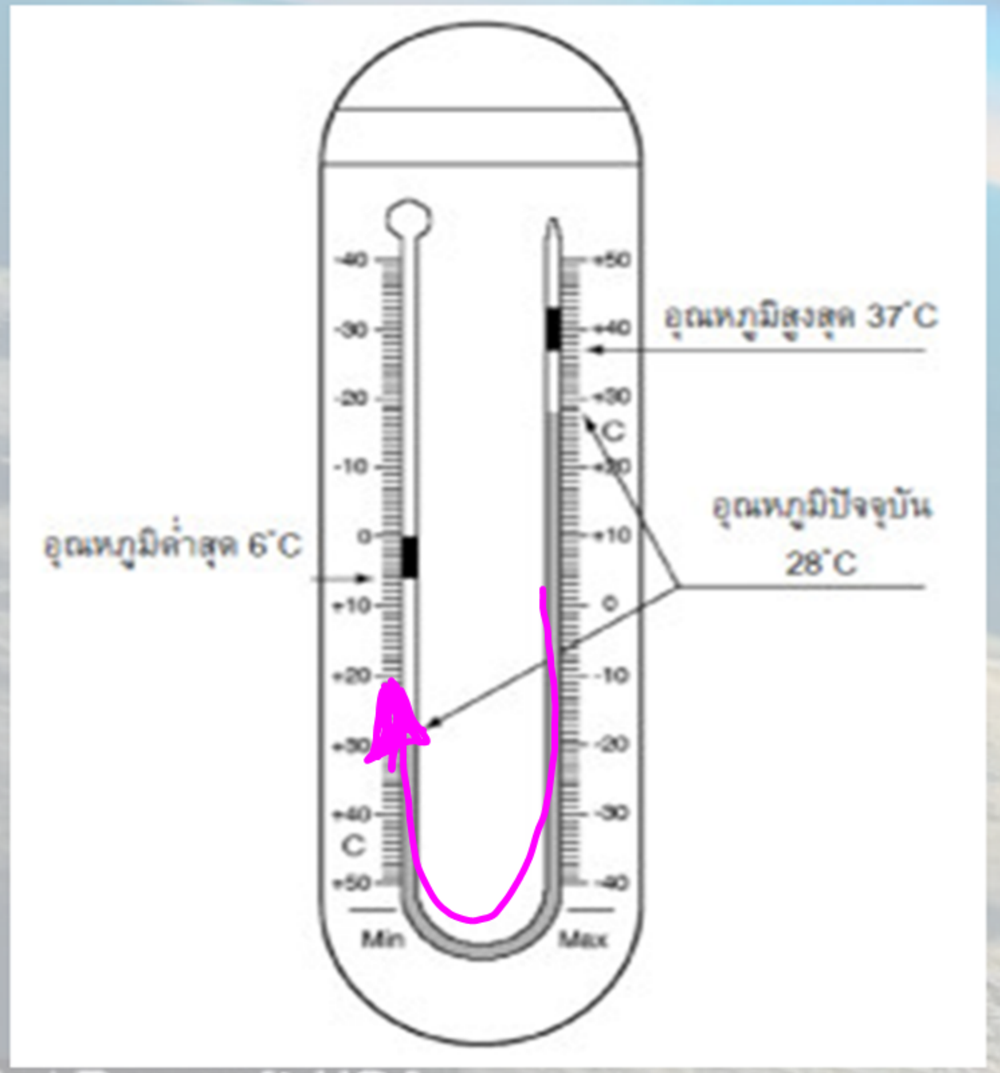
# 1. เทอร์มอมิเตอร์รูปตัวยู




เมื่ออุณหภูมิอากาศสูงขึ้นของเหลวในกระเปาะจะมีการขยายตัวเคลื่อนที่จากทางด้านซ้ายมือ (วัดอุณหภูมิต่ำสุด) ไปทางด้านขวามือ (วัดอุณหภูมิสูงสุด) และไปดันแป็มชี้ (Indicator Pin) ทางด้านขวาขึ้นไปค้างไว้ให้อ่านค่าอุณหภูมิสูงสุดของวัน (Maximum Temperature)

# 1. เทอร์มอมิเตอร์รูปตัวยู

T สูงขึ้น → ของเหลว ขยาย
T ต่ำลง → ของเหลว หดตัว




และเมื่ออุณหภูมิอากาศลดลง ของเหลวในกระเปาะจะเคลื่อนที่ในทางตรงข้าม (เคลื่อนที่จากขวาไปซ้าย) ไปดันแข็มชี้ทางด้านซ้ายมือขึ้นไปค้างไว้ ให้อ่านค่าอุณหภูมิต่ำสุดของวัน (Minimum Temperature)

Rich / Barcroft USA

# 1. เทอร์มอมิเตอร์รูปตัวยู

นอกจากนี้เทอร์มอมิเตอร์รูปตัวยู(U-tube Maximum-Minimum Thermometer) ยังสามารถวัดอุณหภูมิอากาศปัจจุบัน(Current Temperature) โดยอ่านค่าจากระดับของเหลวในกระเปาะ ณ เวลาที่อ่านได้อีกด้วย

Rich / Barcroft USA

# 1. โทรโปสเฟียร์ (Troposphere)

เป็นชั้นบรรยากาศชั้นล่างสุดที่อยู่สูงจากผิวโลกขึ้นไป 10-12 กิโลเมตร มีส่วนผสมที่สำคัญคือไอน้ำ เป็นชั้นที่มีความหนาแน่นมากที่สุดและใกล้ผิวโลกที่สุดในชั้นนี้จะเกิดปรากฏการณ์ที่สำคัญๆ ได้แก่ เมฆฝน หิมะ พายุ

Rich / Barcroft USA

# 1. โทรโปสเฟียร์ (Troposphere)

ยิ่งสูงยิ่งหนาว

เมื่อ**ความสูงเพิ่มขึ้นอุณหภูมิลดลง** เนื่องจาก**อากาศและละอองน้ำ**
**ผิวโลกสามารถดูดกลืนคลื่นแสง**เช่น แสงที่มองเห็นด้วยตาเปล่า
(visible light) แสงอุลตราไวโอเลต (ultraviolet,UV) แสง
อินฟราเรด (infrared, IR) **ได้มากกว่า รอยต่อระหว่างชั้นโทรโปส**
**เฟียร์** (troposphere) และชั้นต่อไปเรียกว่า tropopause เป็นที่ที่มี
อุณหภูมิคงที่

Rich / Barcroft USA

# 3. มีโซสเฟียร์ (mesosphere)

เป็นชั้นที่อยู่ตรงกลางของบรรยากาศทั้ง 4 ชั้นอยู่ต่อจากชั้น stratosphere ขึ้นไปอีก 40 กิโลเมตร **เป็นชั้นที่มีโอโซนน้อยมาก อุณหภูมิจะลดลงตามลำดับเมื่อความสูงขึ้นไป พบโมเลกุลของ ก๊าซในรูปของอิออน** ในบรรยากาศชั้นนี้อุณหภูมิจะลดลงต่ำเหลือ -100 °C ที่ระดับความสูง 90 กิโลเมตรจากผิวโลก อุณหภูมิจะเริ่มคงที่ บริเวณนี้ว่า mesopause ซึ่งจะเป็นรอยต่อระหว่างชั้นนี้กับชั้นต่อไป

Rich / Barcroft USA

# 4. เทอร์โมสเฟียร์ (thermosphere) หรือ อิออโนสเฟียร์ (ionosphere)

คือชั้นที่อยู่ระหว่างความสูง 90 - 800 กิโลเมตร ในชั้นนี้ปฏิกิริยาทางเคมีของแสงทำให้ก๊าซต่างๆในชั้นนี้แตกตัวเป็นไอออนจึงอาจเรียกว่า ไอโอโนสเฟียร์ (ionosphere) บรรยากาศชั้นนี้เป็นชั้นที่อยู่นอกสุด พบว่าอุณหภูมิเริ่มเพิ่มสูงขึ้นตามระดับความสูง การที่อุณหภูมิสูงขึ้นก็เพราะการดูดกลืนแสง UV

Rich / Barcroft USA

# ความดันอากาศ

สูง → อากาศขยายตัว → ความหนาแน่นน้อย
ความกดอากาศต่ำ ← แรงกดน้อย ←

- อากาศมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา และความดันอากาศณบริเวณต่างๆ จะไม่เท่ากัน ซึ่งขึ้นอยู่กับอุณหภูมิกล่าวคือ บริเวณใดที่มี**อุณหภูมิสูง** อากาศจะขยายตัวทำให้ความหนาแน่นต่ำกว่าอากาศโดยรอบจึงลอยตัวสูงขึ้นทำให้ความดันอากาศบริเวณนั้นต่ำกว่าบริเวณใกล้เคียง และ**เกิดเป็นบริเวณความกดอากาศต่ำ** ซึ่งจะเป็นบริเวณที่**อากาศไม่ดีมีเมฆและฝนมาก**

Rich / Barcroft USA

T สูง → อากาศขยายตัว → คนน. น้อย → ความดันอากาศต่ำ

T ต่ำ → อากาศหดตัว → คนน. มาก → ความดันอากาศสูง.

# ความดันอากาศ

$$\text{ความดันอากาศ} = \frac{\text{แรงดันของอากาศ}}{\text{พื้นที่ที่รองรับแรงดัน}}$$

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

□ $l \times w$

○ $\pi r^2$

Rich / Barcroft USA

# ความดันอากาศ

ตารางเซนติเมตร ($cm^2$)

~~ตารางเมตร~~ มีลมมาพัดธงชาติด้วยแรง 680 นิวตัน ความดันอากาศที่มาปะทะผืนธงชาติมีค่าเท่าไหร่

ตัวอย่าง ธงชาติไทยมีพื้นที่ 10

$$P = \frac{F}{A} = \frac{680}{10 \times (10^{-2})^2} = 68 \times 10^4 \ N/m^2$$

Rich / Barcroft USA

# ปัจจัยที่มีผลต่อความดันอากาศ

จำนวนโมเลกุล ↑ ความดันอากาศ ↑

1. จำนวนโมเลกุลของอากาศเนื่องจากอากาศประกอบด้วยโมเลกุลของแก๊สชนิดต่างๆที่เคลื่อนที่อย่างไร้ระเบียบตลอดเวลาด้วยความเร็วไม่คงที่เมื่อ**โมเลกุลของอากาศชนกับพื้นผิวของวัตถุใดๆจะทำให้เกิดแรงกระทำบนพื้นผิว**นั้นเรียกแรงที่เกิดขึ้นว่าความดันอากาศดังนั้นถ้า**จำนวนโมเลกุลของอากาศมีมาก** โอกาสที่โมเลกุลของอากาศจะชนกับพื้นที่ผิววัตถุก็จะมีมากด้วยจึงทำให้เกิดแรงบนพื้นผิวนั้นมากและส่งผลให้**มีความดันอากาศสูงด้วย**

Rich / Barcroft USA

# ปัจจัยที่มีผลต่อความดันอากาศ

$kg/m^3$

$$\text{ความหนาแน่นของอากาศ} = \frac{\text{มวลของอากาศ}}{\text{ปริมาตรของอากาศ}}$$

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

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow kg, \; m^3$$

# ปัจจัยที่มีผลต่อความดันอากาศ

ตัวอย่าง อากาศมีปริมาตร 2 ลูกบาศก์เมตร มีมวล 6.20 กิโลกรัม อากาศมีความหนาแน่นเท่าใด

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{6.2}{2} = 3.1 \text{ kg/m}^3$$

Rich / Barcroft USA

# ปัจจัยที่มีผลต่อความดันอากาศ

อุณหภูมิ ∝ 1/ความหนาแน่นของอากาศ

2. อุณหภูมิอากาศที่มี**อุณหภูมิสูง**โอกาสที่**โมเลกุลของอากาศจะชนพื้นผิววัตถุจะมีมาก**ทำให้**ความดันอากาศสูง**ส่นอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำโอกาสที่โมเลกุลของอากาศจะชนพื้นผิววัตถุจะมีน้อยทำให้ความดันอากาศลดลงด้วย

Rich / Barcroft USA

# ปัจจัยที่มีผลต่อความดันอากาศ

3. ความชื้นอากาศ**ชื้นมีไอน้ำมาก**น้ำหนักโมเลกุลของไอน้ำมีค่าน้อยกว่าของแก๊สออกซิเจนและไนโตรเจนซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของอากาศดังนั้นอากาศชื้นจึงมี**ความกดอากาศต่ำกว่าอากาศแห้ง**

อากาศชื้น Vs อากาศร้อน

ไอต่ำกว่า ความดันอากาศสูงกว่า

T สูงกว่า ความดันอากาศต่ำกว่า

Rich / Barcroft USA

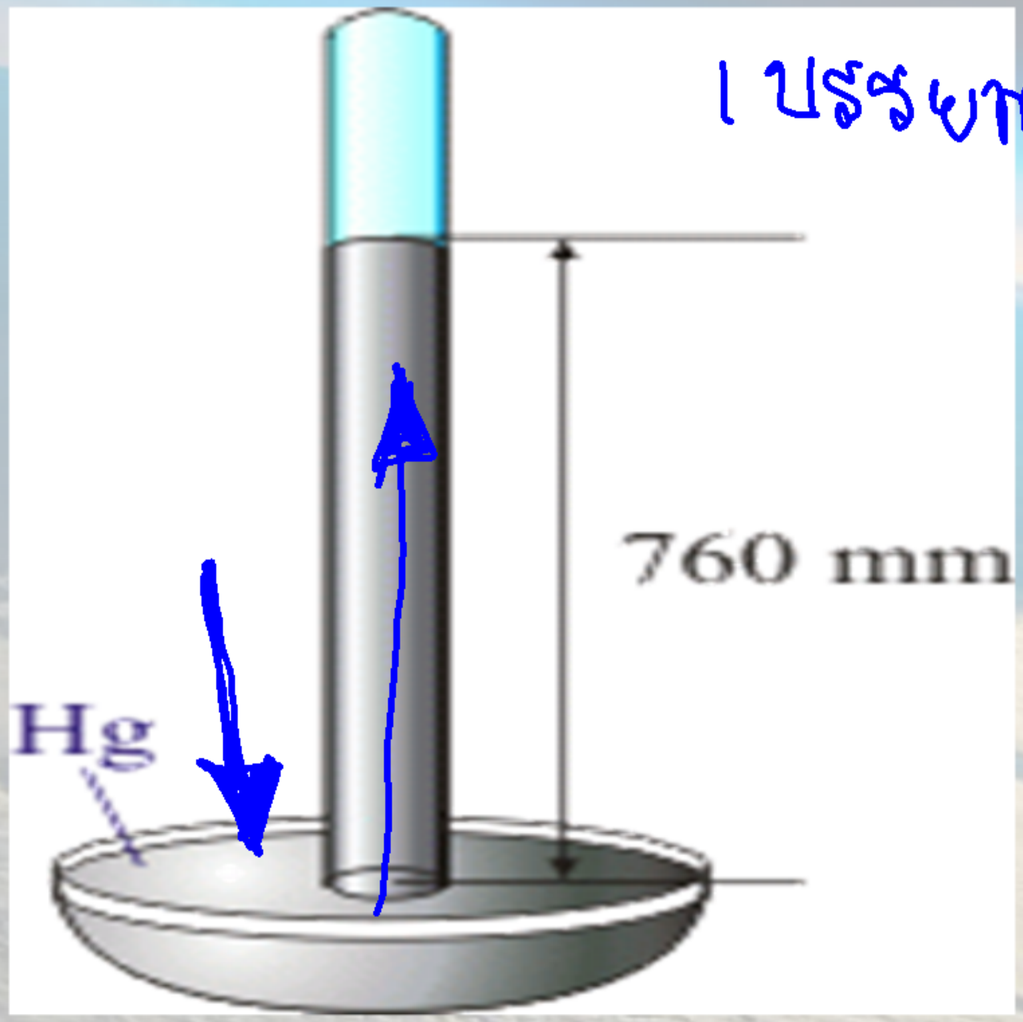
# เครื่องมือวัดความดันอากาศ

1 บรรยากาศ = 760 mm ปรอท

1. บารอมิเตอร์แบบปรอท (barometer) ประกอบด้วยหลอดแก้วยาวที่ปิดปลายด้านหนึ่งไว้และทำให้เป็นสุญญากาศนำไปคว่ำลงในอ่างที่บรรจุปรอทไว้อากาศภายนอกจะกดดันให้ปรอทเข้าไปอยู่ในหลอดแก้วในระดับหนึ่งของหลอดแก้ว ระดับของปรอทจะเปลี่ยนแปลงไปตามความกดดันของอากาศ โดย**ความดัน 1 บรรยากาศจะดันปรอทให้สูงขึ้นไปได้ 76 เซนติเมตร หรือ 760 มิลลิเมตร**

Rich / Barcroft USA

# รูปแสดงหลักการทำงานของบารอมิเตอร์แบบปรอท




1 บรรยากาศ = 760 mmHg

Rich / Barcroft USA

# เครื่องมือวัดความดันอากาศ

3. บารอกราฟ(barograph) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความดันอากาศที่ใช้หลักการเดียวกับแอนิรอยด์บารอมิเตอร์ แต่จะบันทึกความกดดันอากาศแบบต่อเนื่องลงบนกระดาษตลอดเวลาในลักษณะเป็นแผ่นกราฟ

Rich / Barcroft USA

# ปัจจัยที่มีผลต่อการระเหย

T ∝ การระเหย.

1. อุณหภูมิ เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น การระเหยจะเกิดเร็วขึ้น

2. พื้นที่ผิว ถ้าพื้นที่ผิวหน้ามากขึ้นการระเหยจะเกิดได้ดี

พ.ท ∝ การระเหย

Rich / Barcroft USA

# ปัจจัยที่มีผลต่อการระเหย

ความชื้น $\propto \frac{1}{\text{การระเหย}}$

ไขน้ำมากแล้ว

3. ความชื้นในอากาศ ถ้าในอากาศมีความชื้นสูง การระเหยจะเกิดได้ยาก

$Q = mc\Delta T$

4. ชนิดของสาร ของเหลวที่มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลสูงจะมีค่าความร้อนแฝงสูงกลายเป็นไอได้ยาก ความดันไอต่ำแต่จุดเดือดสูง

Rich / Barcroft USA

# การวัดความชื้นของอากาศ

เรามีวิธีบอกค่าความชื้นของอากาศได้ 2 วิธี คือ

1) ความชื้นสัมบูรณ์ ( absolute humidity )

2) ความชื้นสัมพัทธ์ ( relative humidity )

Rich / Barcroft USA

# ความชื้นสัมบูรณ์ ( absolute humidity )

- หมายถึง อัตราส่วนระหว่างมวลของไอน้ำอากาศกับปริมาตรของอากาศนั้น ณ อุณหภูมิเดียวกันมีหน่วยเป็นกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ( $g/m^3$ )

$$\text{ความชื้นสัมบูรณ์} = \frac{\text{มวลของไอน้ำที่มีอยู่ในอากาศ } (g)}{\text{ปริมาตรของอากาศ } (m^3)}$$

Rich / Barcroft USA

# ความชื้นสัมบูรณ์ ( absolute humidity )

ตัวอย่าง อากาศในที่แห่งหนึ่งมีปริมาตร 8 ลูกบาศก์เมตร ณ อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส มีไอน้ำอยู่ 32 กรัม ความชื้นสัมบูรณ์มีค่าเท่าไร

ความชื้นสัมบูรณ์ = มวลของไอน้ำในอากาศ (g) / ปริมาตรของอากาศ ($m^3$)

$= \frac{32}{8} = 4$ g/$m^3$ #

# ความชื้นสัมบูรณ์ ( absolute humidity )

ตัวอย่าง ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส อากาศอิ่มตัวด้วยไอน้ำ 180 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร แต่ขณะนั้นมีไอน้ำอยู่จริงเพียง 135 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ความชื้นสัมพัทธ์มีค่าเท่าไร

ความชื้นสัมพัทธ์ $= \frac{135}{180} \times 100 = 75$

Rich / Barcroft USA