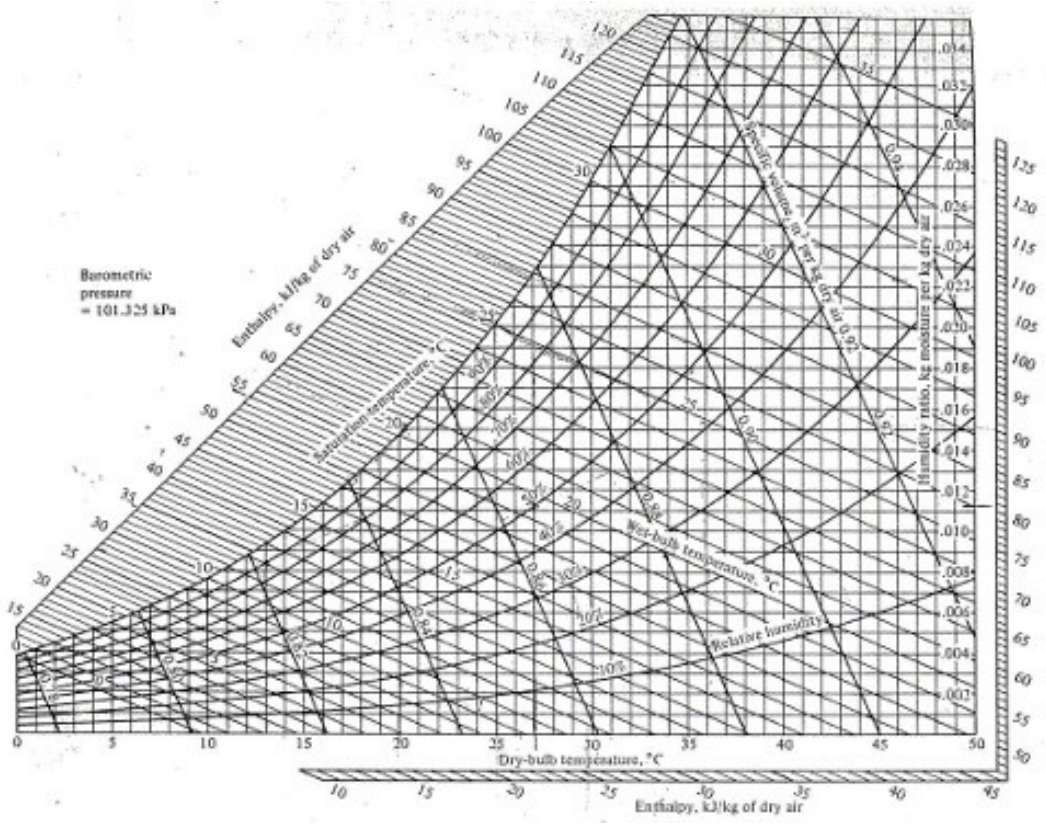


แผนภูมิไซโครเมตริก (Psychometric Chart)

Psychrometric Chart

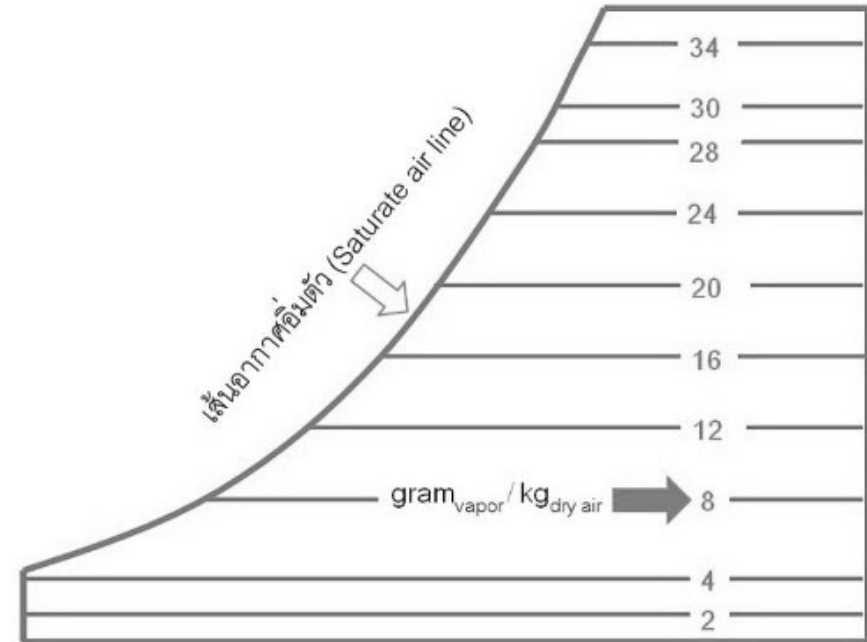
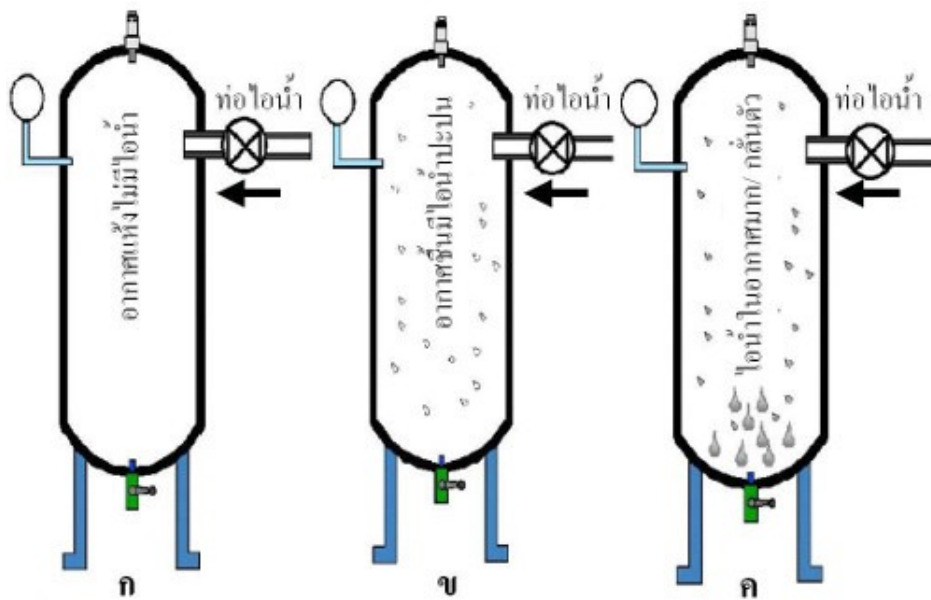


ความชื้น (Humidity)

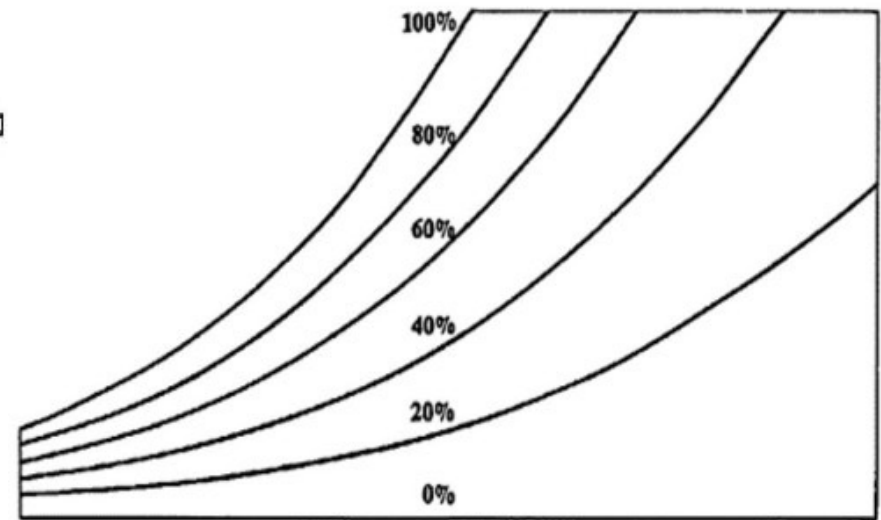
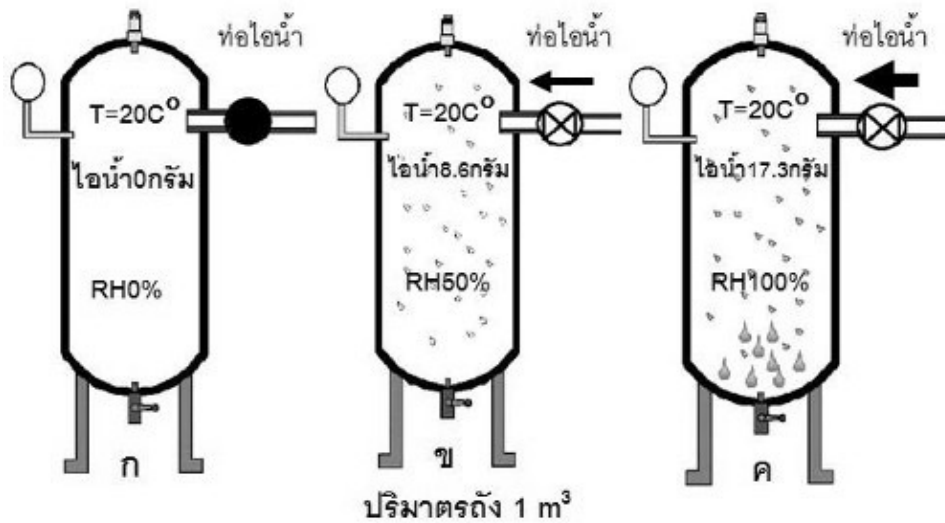
อัตราส่วนของไอน้ำที่ปะปนอยู่ในอากาศต่อจำนวนอากาศที่อ้างอิง

- **อัตราส่วนความชื้น (Humidity Ratio)** หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าค่าความชื้นจำเพาะ (**Specific Humidity**) คืออัตราส่วนระหว่างมวลของไอน้ำในอากาศ (m_v) กับมวลของอากาศแห้ง (m_a) ที่ปริมาตรอากาศที่พิจารณา
- **ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity or RH)** คือความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนมวลของไอน้ำในอากาศต่อจำนวนมวลของไอน้ำอิ่มตัวในสภาวะที่พิจารณา

อัตราส่วนความชื้น (Humidity Ratio)

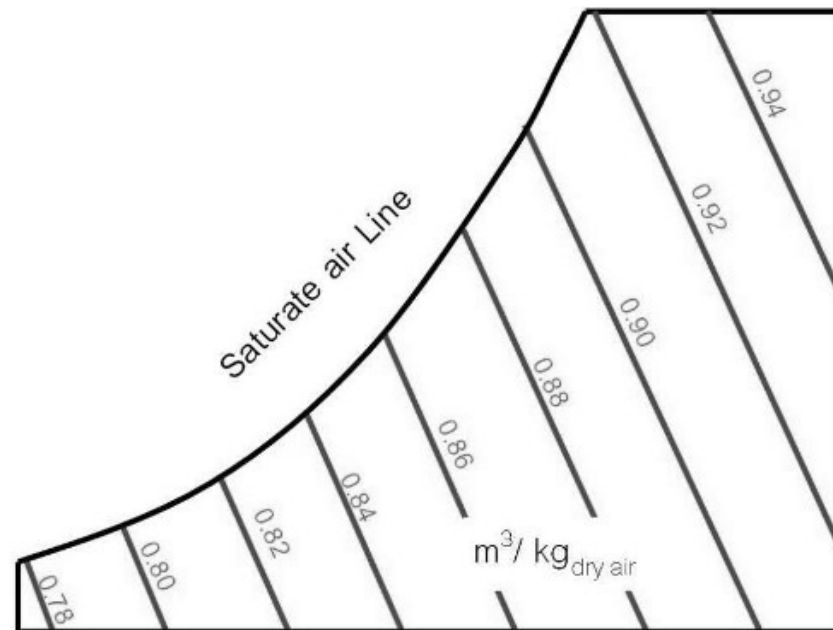


ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity or RH)



ปริมาตรจำเพาะของอากาศ (Specific Volume)

- ปริมาตรจำเพาะ คืออัตราส่วนระหว่างปริมาตร (Volume) ต่อมวล (Mass) ของอากาศ มีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตรต่อกิโลกรัม (m^3/kg)



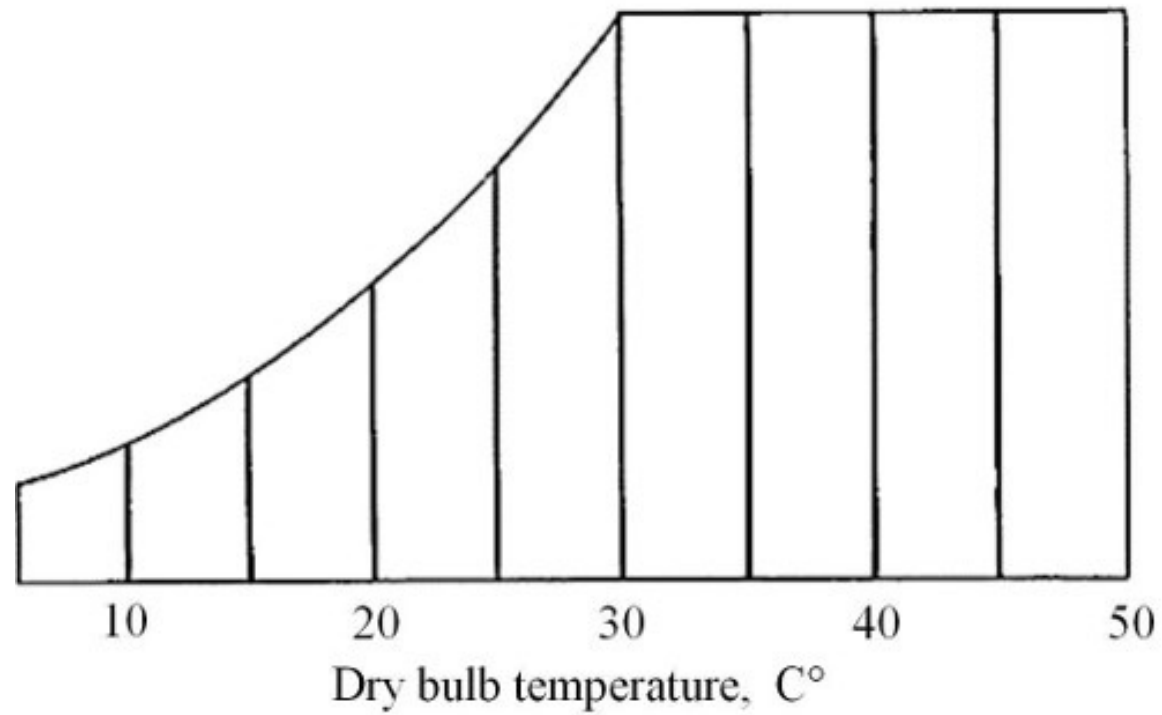
อุณหภูมิ (Temperature)

- **อุณหภูมิกระเปาะแห้ง (Dry Bulb Temperature, Tdb)** คืออุณหภูมิที่วัดจากเทอร์โมมิเตอร์ธรรมดา เช่น เราอยากทราบว่าตอนนี้อุณหภูมิเท่าไรเราก็อ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์ที่ติดอยู่ที่ฝาผนัง ค่าอุณหภูมิดังกล่าวคืออุณหภูมิกระเปาะแห้ง

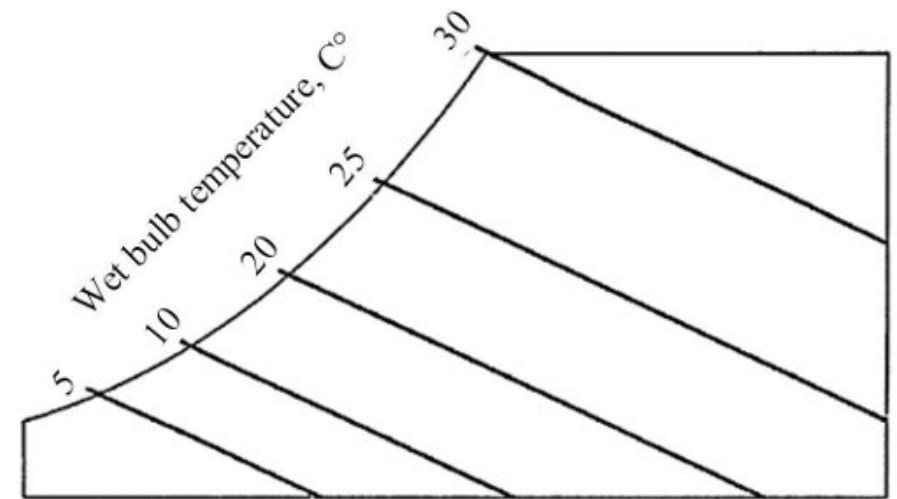
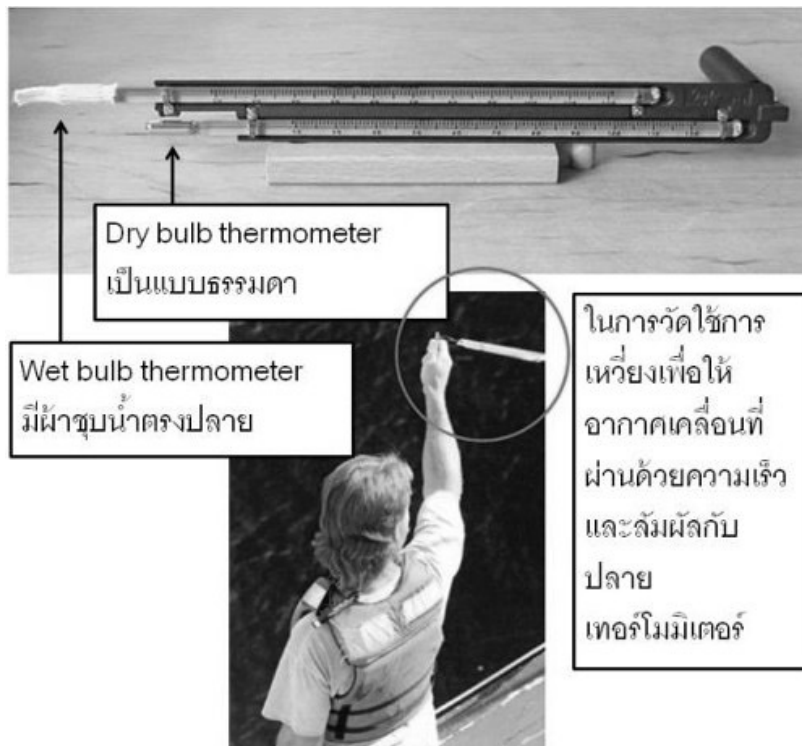
- **อุณหภูมิกระเปาะเปียก (Wet Bulb Temperature, Twb)** สำหรับการวัดอุณหภูมิกระเปาะเปียกนั้นในการวัดก็ใช้เทอร์โมมิเตอร์แบบเดียวกับที่วัดแบบกระเปาะแห้ง แต่ที่กระเปาะปลายเทอร์โมมิเตอร์จะเอาผ้าชุบน้ำพอสุ่ม ๆ พันกระเปาะเอาไว้และในตอนวัดก่อนที่จะอ่านก็จะต้องทำให้ปลายกระเปาะเปียกดังกล่าวเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว ๆ หนึ่ง

- **อุณหภูมิหยดน้ำค้าง (Dew Point Temperature)** คือ “อุณหภูมิที่ความชื้นในอากาศเริ่มกลั่นตัวเป็นหยดน้ำเมื่ออากาศถูกลดอุณหภูมิที่ความดันคงที่” หรืออีกนัยยะหนึ่งก็คืออุณหภูมิมืดตัวของไอน้ำเมื่อเปรียบเทียบกับความดันของไอน้ำ

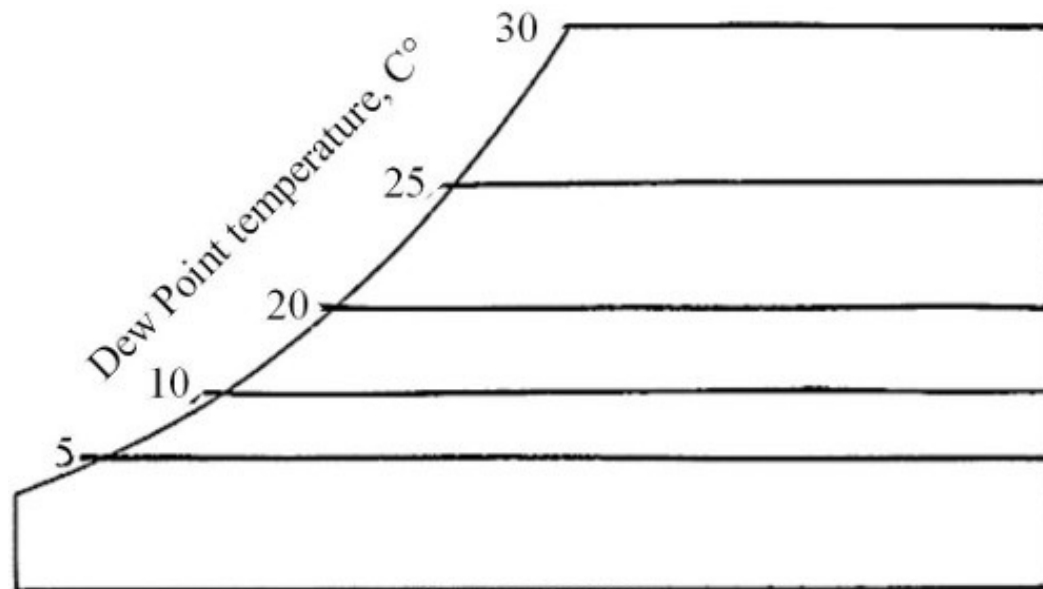
อุณหภูมิระเปาะแห้ง (Dry Bulb Temperature, Tdb)



อุณหภูมิกระเปาะเปียก (Wet Bulb Temperature, Twb)



อุณหภูมิหยดน้ำค้าง (Dew Point Temperature)

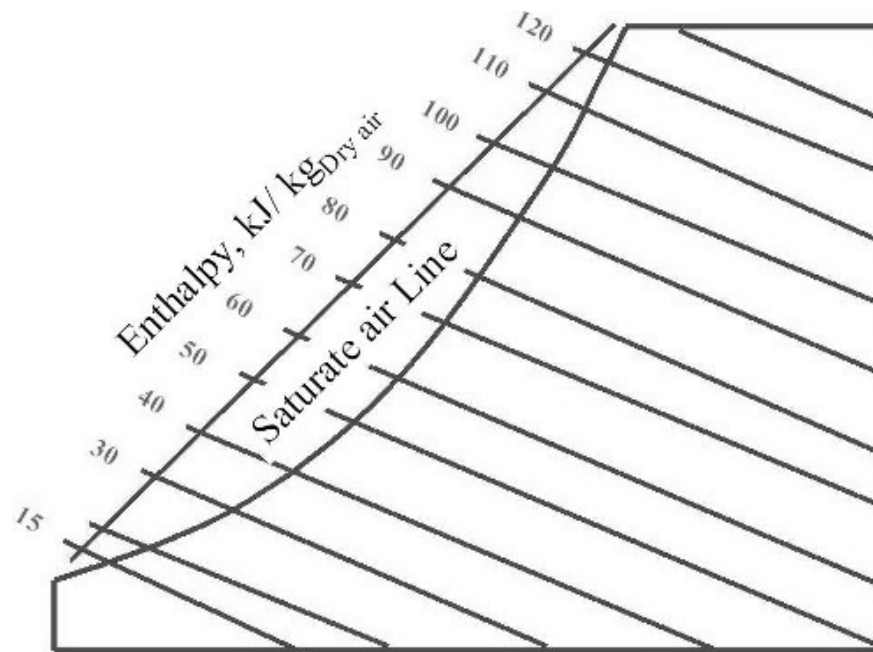


เส้นอากาศอิ่มตัว (Saturation Line, Air saturation line)

- เป็นเส้นที่อยู่ในแนวเดียวกันเส้นความชื้นสัมพัทธ์ด้านนอกสุดซ้ายมือในแผนภูมิไซโครเมตริกหรือเป็นเส้นปิดแผนภูมิไซโครเมตริกทางด้านซ้ายมือ จริง ๆ แล้วเส้นอากาศอิ่มตัวก็คือเส้นความชื้นสัมพัทธ์ 100% (100%RH)

เอนทัลปี (Enthalpy)

- ในทางเทอร์โมไดนามิกค่าเอนทัลปี (Enthalpy) คือค่าที่เป็นตัวบ่งบอกถึงระดับพลังงานของของไหลซึ่งรวมถึงอากาศด้วย ซึ่งเป็นค่าพลังงานภายในของของไหลบวกกับพลังงานเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของความดันและปริมาตร (PV) ของของไหล



แบบฝึกหัด

ตัวอย่าง พิจารณาอากาศในห้องที่ความดันบรรยากาศห้องหนึ่งที่มีอุณหภูมิ 20 เซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 40% ให้ใช้แผนภูมิไซโครเมตริกหาค่าต่าง ๆ ของอากาศดังต่อไปนี้

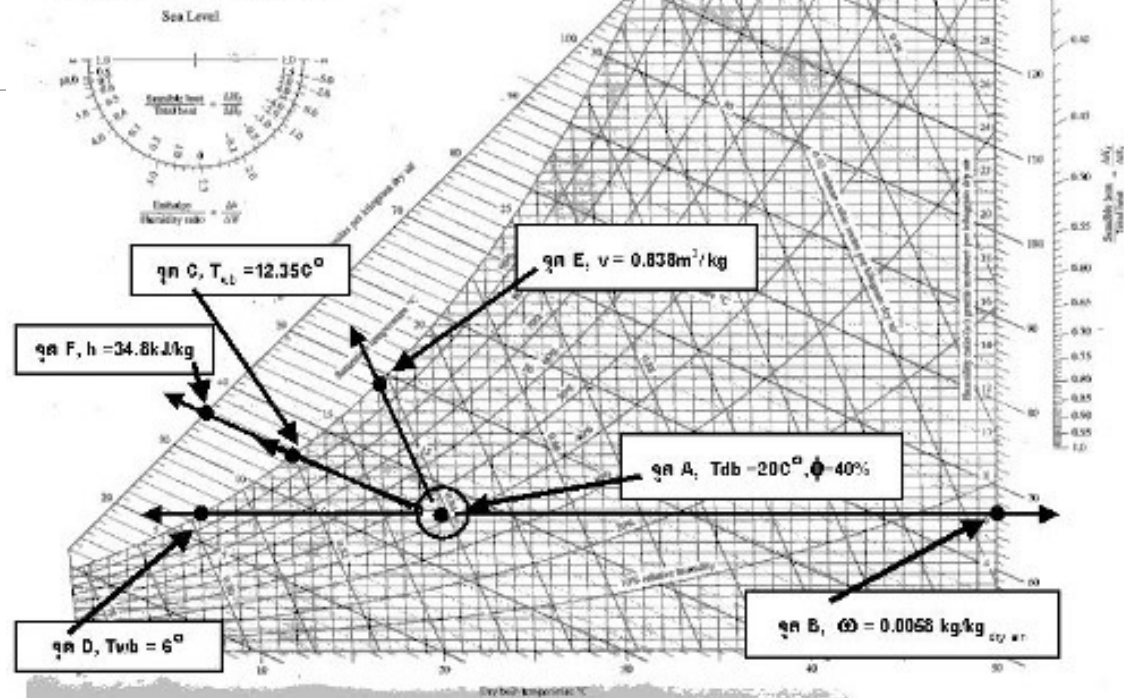
- ก) อัตราส่วนความชื้น (Humidity Ratio,)
- ข) อุณหภูมิกระเปาะเปียก (Wet Bulb Temperature, T_{db})
- ค) อุณหภูมิหยดน้ำค้าง (Dew Point Temperature)
- ง) ปริมาตรจำเพาะของอากาศ (Specific Volume)
- จ) เอลทาลปีหรือระดับพลังงานของอากาศ (Enthalpy, h)

Psychrometric chart at 1 atm total pressure. (Reprinted by permission of the American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., Atlanta, GA; used with permission.)

ASHRAE Psychrometric Chart No. 1
Normal Temperature
Barometric Pressure: 101.325 kPa



©1992 American Society of Heating,
Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.



ก. อัตราส่วนความชื้น ให้เราลากเส้นจากจุด A ไปทางขวามือโดยขนานไปกับแกนของอุณหภูมิกระเปาะแห้งไปตัดกับเส้นอัตราส่วนความชื้น (Humidity ratio,) จากนั้นเราก็พลอตตรงจุดตัดที่จุด B และเทียบอัตราส่วนจากจากสเกลค่าที่จุดดังกล่าวเราก็จะได้อัตราส่วนความชื้นเท่ากับ 0.0058 kg/kg Dry Air หรือ 5.8 กรัม /kg Dry Air

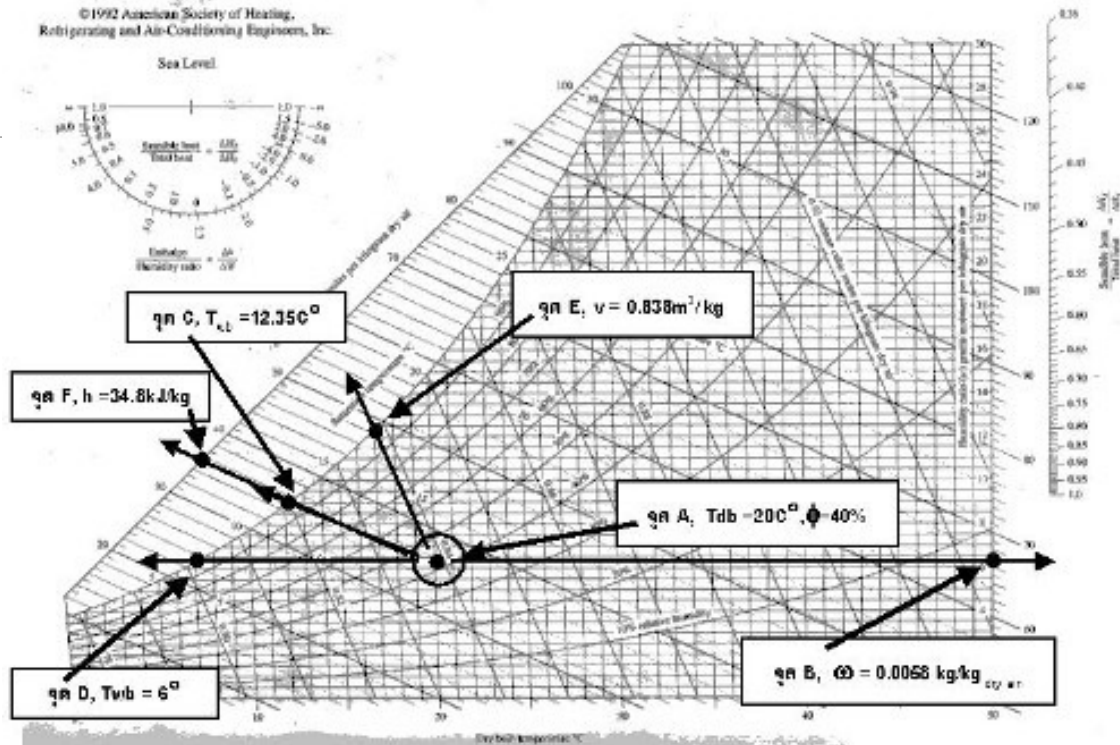
Psychrometric chart at 1 atm total pressure. (Reprinted by permission of the American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., Atlanta, GA; used with permission.)

ASHRAE Psychrometric Chart No. 1
Normal Temperature
Barometric Pressure: 101.325 kPa



©1992 American Society of Heating,
Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.

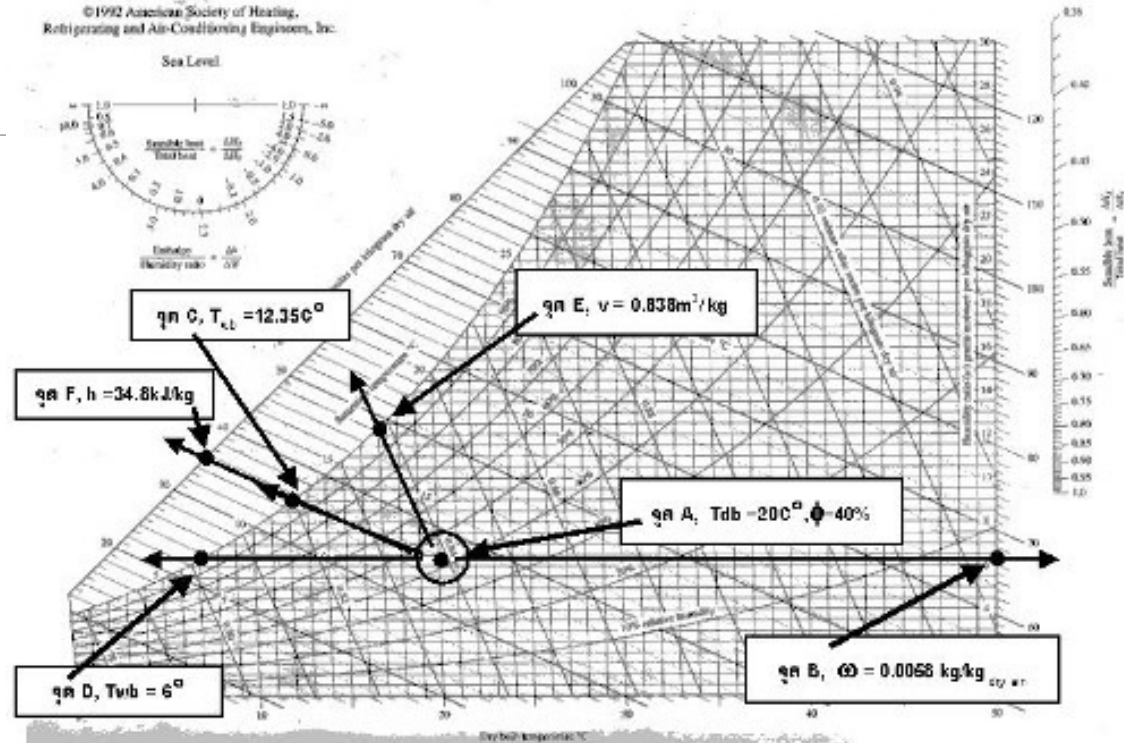
Sea Level



ค. อุณหภูมิหยดน้ำค้าง หาได้โดยการลากเส้นไปทางซ้ายมือของจุด A โดยให้ขนานไปกับเส้นอุณหภูมิกระเปาะแห้งไปจนตัดกับเส้นอากาศอิ่มตัวที่จุด D และเทียบอัตราส่วนระหว่างเส้นอุณหภูมิหยดน้ำค้างสองเส้นที่จุดดังกล่าว เราก็จะได้ค่าอุณหภูมิหยดน้ำค้าง 6 เซลเซียส หมายความว่าถ้าวางวัตถุใดก็ตามที่มีอุณหภูมิ 6 เซลเซียส ที่สภาวะนี้ก็จะมียุณหภูมิจากการกลั่นตัวของไอน้ำมาเกาะที่วัตถุ ดังกล่าว

Psychrometric chart at 1 atm total pressure. (Reprinted by permission of the American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., Atlanta, GA; used with permission.)

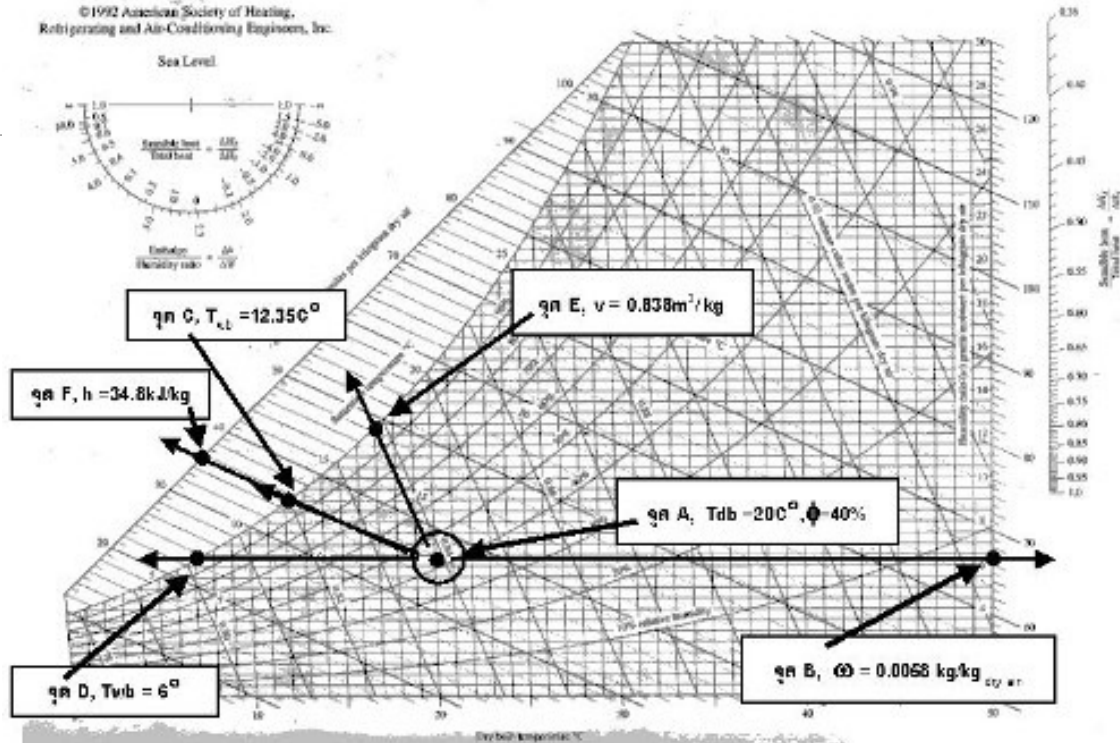
ASHRAE Psychrometric Chart No. 1
Normal Temperature
Barometric Pressure: 101.325 kPa
©1992 American Society of Heating,
Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.



ง. ปริมาตรจำเพาะของอากาศ ให้เราลากเส้นจากจุด A โดยขนานกับเส้นแสดงค่าปริมาตรจำเพาะในแผนภูมิไซโครเมตริกจนไปตัดกับเส้นไอน้ำอิ่มตัวที่จุด E จากนั้นก็เทียบระยะสเกลหาค่า เราจะได้ค่าปริมาตรจำเพาะตรงจุดนี้เท่ากับ $0.838 \text{ m}^3/\text{kg}$

Psychrometric chart at 1 atm total pressure. (Reprinted by permission of the American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., Atlanta, GA; used with permission.)

ASHRAE Psychrometric Chart No. 1
Normal Temperature
Barometric Pressure: 101.325 kPa
©1992 American Society of Heating,
Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.



จ. ค่าเอนทาลปีหรือระดับพลังงานของอากาศ หาได้โดยลากเส้นจากจุด A ให้ขนานกับเส้น เอนทาลปีที่อยู่ด้านนอกของแผนภูมิไซโครเมตริก ให้ไปตัดกับเส้นเอนทาลปีที่จุด F จากนั้นก็เทียบสเกลหาค่า เราจะได้ค่าเอนทาลปีที่นี่เท่ากับ 34.8 kJ/kg

Homework

ตัวอย่าง พิจารณาอากาศในห้องที่ความดันบรรยากาศห้องหนึ่งที่มีอุณหภูมิ 32 เซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 50% ให้ใช้แผนภูมิไซโครเมตริกหาค่าต่างๆ ของอากาศดังต่อไปนี้

ก) อัตราส่วนความชื้น (Humidity Ratio,)

ข) อุณหภูมิกระเปาะเปียก (Wet Bulb Temperature, Tdb)

ค) อุณหภูมิหยดน้ำค้าง (Dew Point Temperature)

ง) ปริมาตรจำเพาะของอากาศ (Specific Volume)

จ) เอลทาลปีหรือระดับพลังงานของอากาศ (Enthalpy, h)