

A collection of laboratory glassware including a round-bottom flask with orange liquid, a graduated cylinder with green liquid, a beaker with red liquid, an Erlenmeyer flask with blue liquid, and a graduated cylinder with teal liquid. The glassware is arranged on a reflective surface.

หน่วยที่ 6

สารและการเปลี่ยนแปลง

สาร (Substance)

- ▶ สิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเราซึ่งสามารถสัมผัสได้ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 โดยสารนั้นต้องเป็นสิ่งที่มีความ มีมวล รูปร่าง ปริมาตร ต้องการที่อยู่ และมีการเปลี่ยนแปลง



สมบัติของสาร

- ▶ สมบัติของสาร หมายถึงลักษณะเฉพาะตัวหรือลักษณะประจำตัวของสาร เช่น สี กลิ่น การละลาย จุดเดือด การนำไฟฟ้า การเกิดสนิม เป็นต้น
- ▶ สมบัติของสารแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. สมบัติทางกายภาพ (Physical Properties)

คือ สมบัติของสารที่สามารถสังเกตได้จากรูปร่างลักษณะภายนอก เช่น สถานะ รูปร่าง กลิ่น การนำความร้อน ความหนาแน่น ความถ่วงจำเพาะ

ตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เช่น การที่น้ำแข็งละลาย(หรือเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำ)



สมบัติของสาร

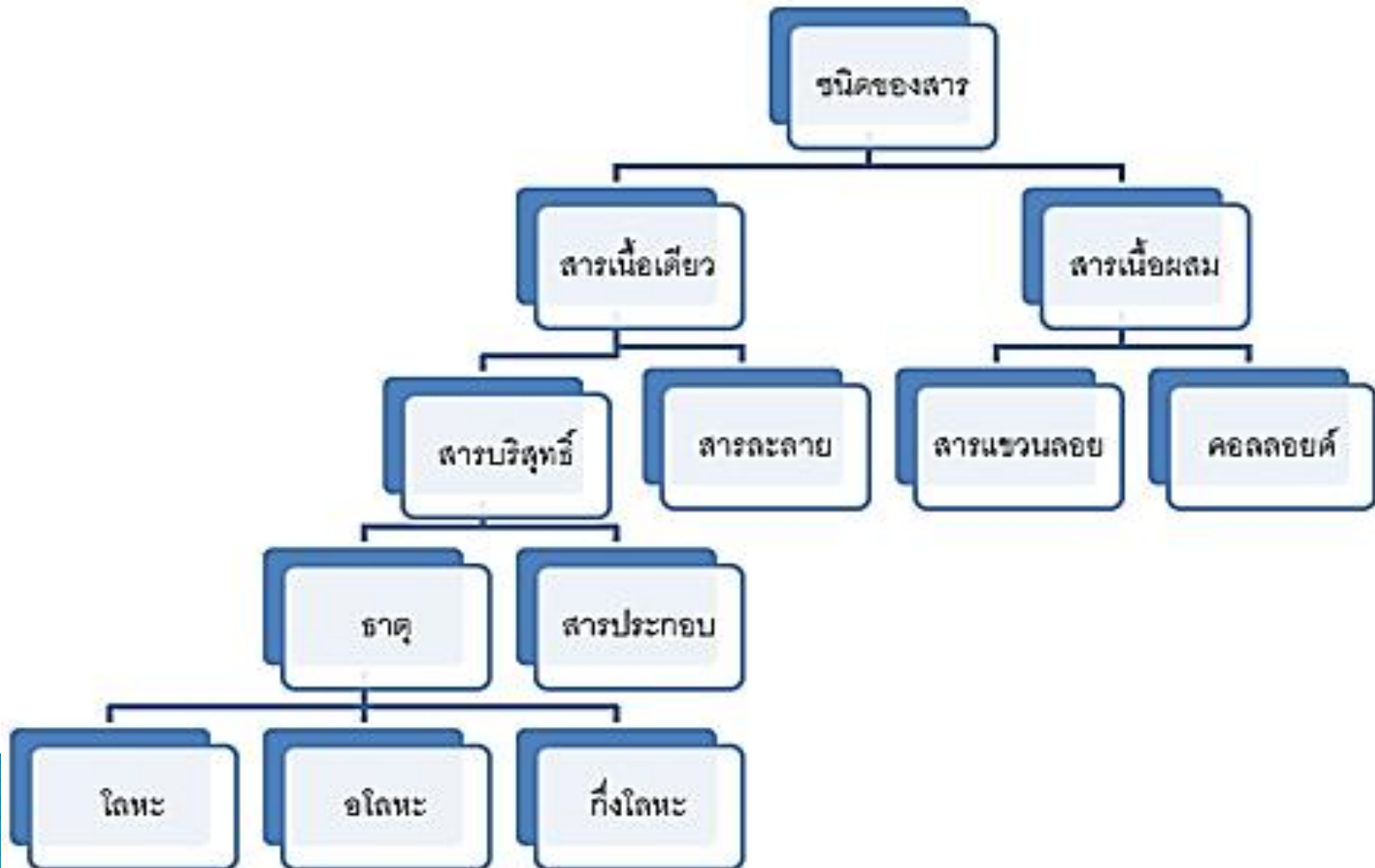
2. สมบัติทางเคมี (Chemical Properties)

คือ สมบัติที่เกิดขึ้นจากการทำปฏิกิริยาเคมี ซึ่งสมบัติทางเคมีจะเกี่ยวข้องกับ โครงสร้างภายในของสาร เช่น การเผาไหม้ การเกิดสนิมของเหล็ก ซึ่งการเกิดปฏิกิริยาเคมีจะต้องมีสารใหม่เกิดขึ้นเสมอ และสารใหม่ที่เกิดขึ้นมีสมบัติแตกต่างไปจากเดิม



การจำแนกสาร

- ▶ การจำแนกสารเมื่อใช้ลักษณะเนื้อหาของสารเป็นเกณฑ์



การจำแนกสาร

1. สารเนื้อเดียว (Homogeneous Substance) หมายถึงสารที่ไม่มีสารอื่นเจือปน โดยมีลักษณะเนื้อสารและสมบัติเหมือนกันตลอดทั้งมวลของสาร เช่น น้ำกลั่น ทอง น้ำอัดลม น้ำตาลทราย เป็นต้น

1.1 สารบริสุทธิ์ (Pure Substance) หมายถึงสารเนื้อเดียวที่มีองค์ประกอบของสารเพียงชนิดเดียวไม่มีสารอื่นเจือปน เช่น โลหะทองแดง(Cu) น้ำกลั่น ซึ่งสารบริสุทธิ์นี้แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด ได้แก่ ธาตุและสารประกอบ



การจำแนกสาร

1.2 สารละลาย (Solution)

หมายถึงสารเนื้อเดียวที่ประกอบด้วยสารบริสุทธิ์ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปละลายรวมเป็นเนื้อเดียว โดยไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี เช่น การทำน้ำเชื่อม ซึ่งสารละลายมีองค์ประกอบอยู่ 2 ส่วน คือ ตัวทำละลาย (Solvent) และตัวละลาย (Solute) โดยพิจารณาว่าสารใดเป็นตัวทำละลาย สารใดเป็นตัวละลาย มีเกณฑ์ในการกำหนดดังนี้



การจำแนกสาร

- ▶ โดยการพิจารณาว่าสารใดเป็นตัวทำละลาย สารใดเป็นตัวยละลาย มีเกณฑ์ในการกำหนดดังนี้

1. สารละลายที่เกิดจากสารต่างชนิดผสมกัน จะกำหนดให้สารที่มีลักษณะเดียวกับสารละลายเป็นตัวทำละลาย เช่น น้ำตาลทรายเป็นของแข็ง น้ำเป็นของเหลว ละลายกันเป็นน้ำเชื่อมมีสถานะเป็นของเหลว จึงถือว่าน้ำเป็นตัวทำละลายเพราะมีสถานะเหมือนกับสารละลาย



+



น้ำตาลทราย

ตัวยละลาย

น้ำ

ตัวทำละลาย

น้ำเชื่อม

สารละลาย

การจำแนกสาร

2 สารละลายที่เกิดจากสารที่มีสถานะเดียวกันผสมกัน จะกำหนดสารที่มีปริมาณมากกว่าเป็นตัวทำละลาย ส่วนสารที่มีน้อยกว่าเป็นตัวละลาย เช่น แอลกอฮอล์ฆ่าเชื้อ มีเอทานอล 70 % และน้ำ 30% จึงถือว่าเอทานอลเป็นตัวทำละลาย



+



เอทานอล

ตัวทำละลาย

น้ำ

ตัวละลาย

แอลกอฮอล์ฆ่าเชื้อ

สารละลาย

สารละลาย (Solution)

สารละลาย = ตัวทำละลาย + ตัวถูกละลาย
solution = solvent + solute



ตัวอย่างสารละลาย

ชื่อ สารละลาย	สถานะ	ตัวถูกละลาย	ตัวทำละลาย
นาก ฟอส	ของแข็ง	ทองคำ ดีบุก , ตะกั่ว	ทองแดง บิสมัท
น้ำเกลือ โซดา	ของเหลว	เกลือ ก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์	น้ำ น้ำ
อากาศ	ก๊าซ	ออกซิเจน , คาร์บอนไดออกไซด์	ไนโตรเจน

2. สารเนื้อผสม

- ▶ หมายถึง สารที่มีลักษณะของเนื้อสารคล้ายกัน สารที่เป็นส่วนผสมแต่ละชนิดก็ยังคงแสดงสมบัติของสารเดิมเพราะเป็นการรวมกันทางกายภาพไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเกิดขึ้น เราสามารถใช้ตาเปล่าสังเกตและจำแนกได้ว่าสารเนื้อผสมนั้นประกอบด้วยสารใดบ้าง และสามารถแยกสารเหล่านั้นออกจากกันได้โดยวิธีทางกายภาพ



▶ สารเนื้อผสมมีได้ทั้ง 3 สถานะเช่น

1. สารเนื้อผสมสถานะของแข็ง เช่น ทราย คอนกรีต ดิน



2. สารเนื้อผสมสถานะของเหลว เช่น น้ำโคลน น้ำโคลน น้ำจืดไก่



3. สารเนื้อผสมสถานะแก๊ส เช่น ฝุ่นละอองในอากาศ



การจำแนกสารโดยใช้ขนาดของอนุภาคเป็นเกณฑ์

- ▶ สารแขวนลอย (**Suspension Substance**) คือสารที่เกิดจากอนุภาคขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่มากกว่า 10^{-4} เซนติเมตร เมื่อตั้งทิ้งไว้ อนุภาคจะตกตะกอนลงมา ซึ่งสารแขวนลอยนั้นจะไม่
สามารถผ่านได้ ทั้งกระดาษกรอง และกระดาษเซลโลเฟน เช่น น้ำโคลน , น้ำอบไทย



▶ คอลลอยด์ (**Colloid**) จะประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็กเส้นผ่านศูนย์กลางระหว่าง 10^{-4} และ 10^{-7} เซนติเมตร

ซึ่งจะ**ไม่มีการตกตะกอน** สามารถกระเจิงแสงได้ซึ่งเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า
" **ปรากฏการณ์ทินคอลล** "

คอลลอยด์จะสามารถผ่านกระดาษกรองได้ แต่ไม่สามารถผ่านกระดาษเซลโลเฟนได้ เช่น กาว , นมสด

คอลลอยด์ที่พบในชีวิตประจำวัน คือ อิมัลชัน (**Emulsion**) โดยอิมัลชัน คือ คอลลอยด์ที่เกิดระหว่างของเหลว กับของเหลวซึ่ง สามารถปนเป็นเนื้อเดียวกันได้โดยมีอิมัลซิไฟเออร์(**Emulsifier**) เป็นตัวประสาน



น้ำสด	น้ำมันพืช + ไข่แดง + น้ำส้มสายชู
ไขมันในน้ำดี	ไขมัน + น้ำดี + เอนไซม์ไลเปส
น้ำมัน	ไขมัน + โปรตีนเคซีน + น้ำ
น้ำล้างจาน	ไขมัน + น้ำยาล้างจาน + น้ำ
น้ำอาบหน้า	ไขมัน + สบู่ + น้ำ

อิมัลชัน เป็นของเหลวที่ได้จากการรวมตัวของสาร
 2 ชนิดที่ไม่รวมกัน แยกชั้น แต่เมื่อเติม
อิมัลซิไฟเออร์ ของเหลวจะรวมกันได้

สรุป สารละลาย คอลลอยด์และสารแขวนลอย

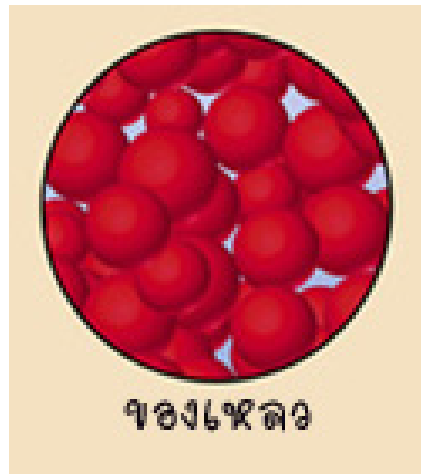
ชนิดของสารผสม	สารละลาย	คอลลอยด์	สารแขวนลอย
ขนาดของอนุภาค	น้อยกว่า 10^{-7} cm	10^{-7} - 10^{-4} cm	มากกว่า 10^{-4} cm
การกรอง	ผ่านทั้งกระดาษกรองและแผ่นเซลโลเฟน	ผ่านเฉพาะกระดาษกรอง	ไม่ผ่าน ทั้งกระดาษกรองและแผ่นเซลโลเฟน
การกระเจิงของแสง (Tyndall Effect)	ไม่เกิด	เกิด	ไม่เกิด
การตกตะกอน	ไม่ตกตะกอน	ไม่ตกตะกอน	ตกตะกอน

การเปลี่ยนแปลงของสาร

- ▶ หมายถึง การที่สารมีสมบัติต่างไปจากเดิม เช่น มีสี กลิ่น รส รูปร่างหรือสถานะ บางครั้งอาจทำให้เกิดสารใหม่
 - สามารถจำแนกออกเป็น 2 ประเภท
 - การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ
 - การระเหิดของลูกเหม็น น้ำกลายเป็นไอ เหล็กถูกตะไบ
 - การเปลี่ยนแปลงทางเคมี
 - การเกิดสนิม การเผาไหม้ของเชื้อเพลิง

การเปลี่ยนสถานะของสาร

ในชีวิตประจำวันสารต่างๆแบ่งออกเป็น 3 สถานะ เช่น



แรงยึดเหนี่ยวมาก



น้อยที่สุด

การเปลี่ยนสถานะของสาร

การเปลี่ยนสถานะแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน

1. การเปลี่ยนสถานะระหว่างของแข็งกับของเหลว

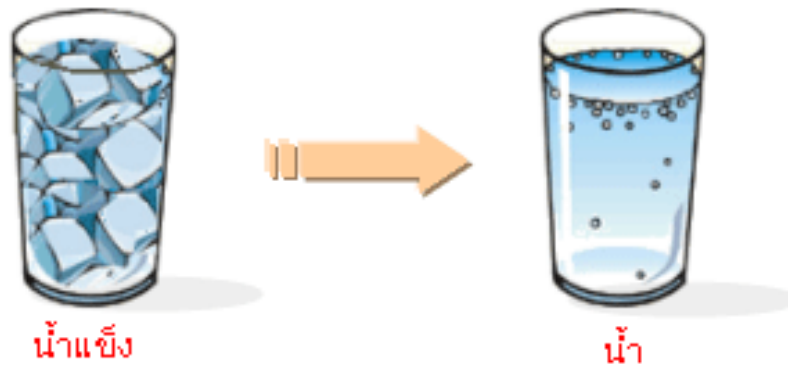
เรียกว่า “**การหลอมเหลว** (Melting)”

2. การเปลี่ยนสถานะระหว่างของเหลวกับไอ

เรียกว่า “**การกลายเป็นไอ** (Vaporization)”

การหลอมเหลว (Melting)

- ▶ การเปลี่ยนสถานะจากของแข็ง $\rightarrow$ ของเหลว เช่น

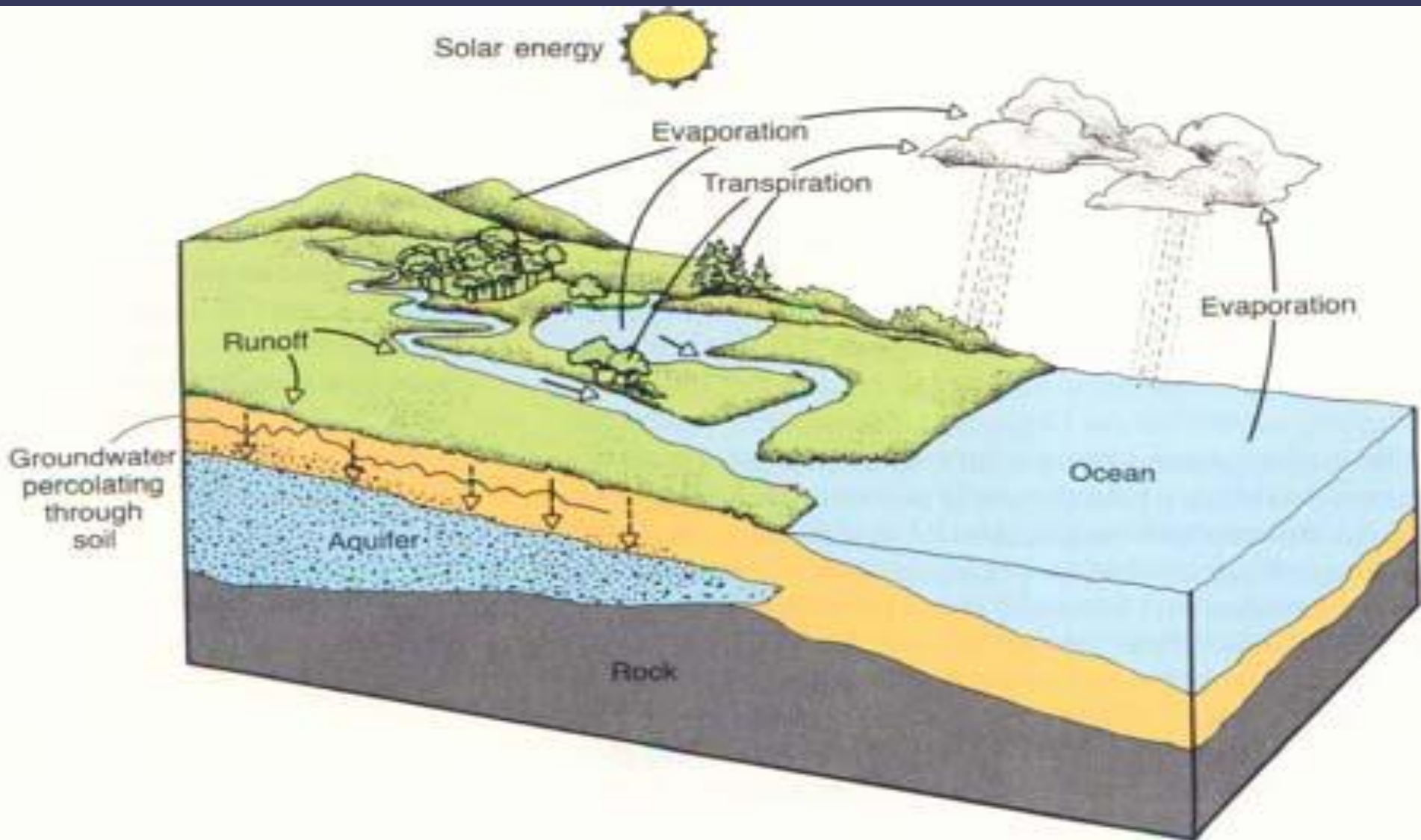


- ▶ เกิดขึ้นเมื่ออุณหภูมิอยู่ที่จุดหลอมเหลว (Melting point) $\rightarrow$
- ▶ การเปลี่ยนสถานะจากของเหลว $\rightarrow$ ของแข็ง
 - เรียกว่า “ การแข็งตัว (Freezing point) ”

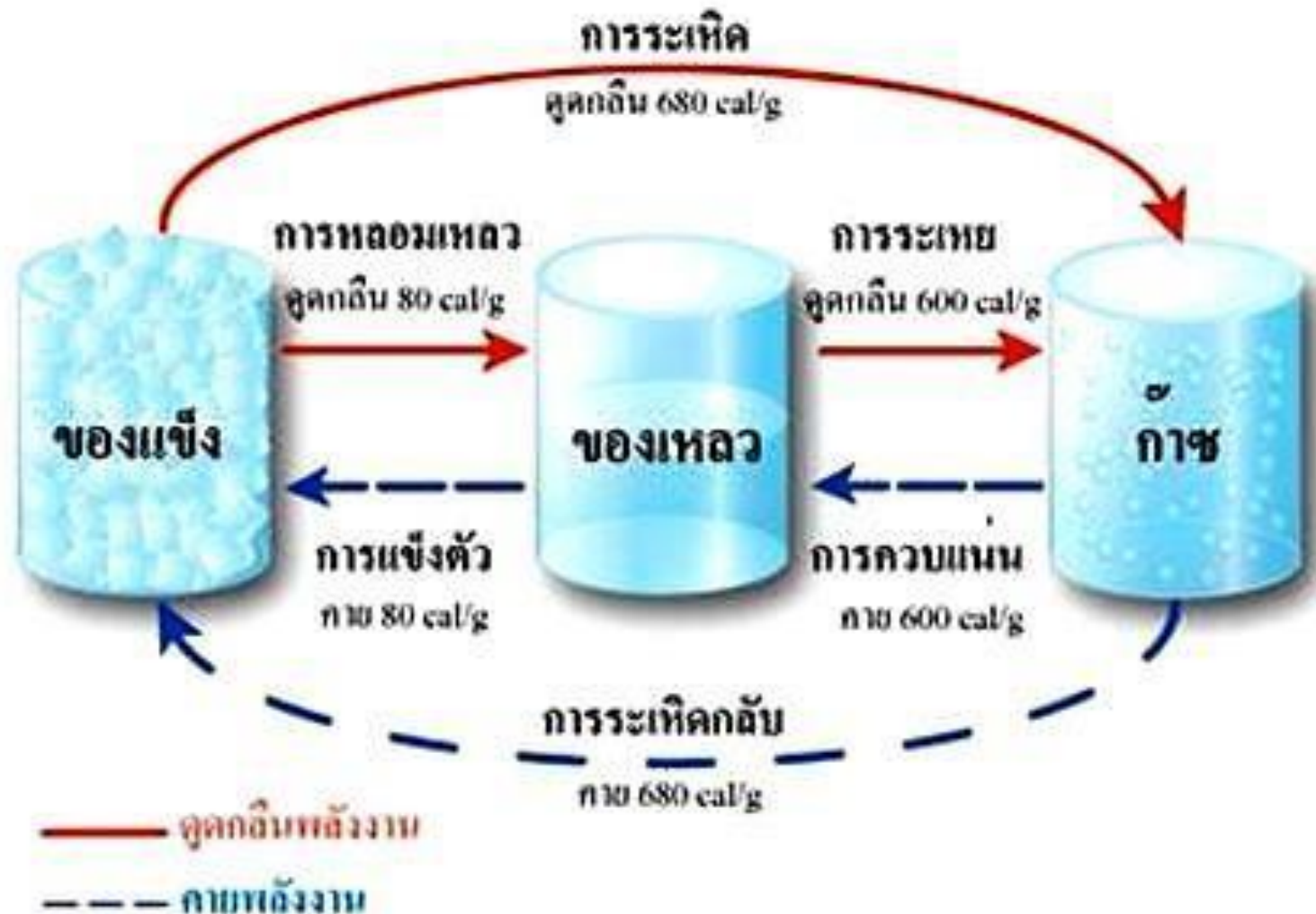
การกลายเป็นไอ (Vaporization)

- ▶ เป็นการเปลี่ยนสถานะจากของเหลว → ไอหรือแก๊ส
- ▶ เกิดขึ้นเมื่อ temp อยู่ที่จุดเดือด (Boiling point)
- ▶ ส่วนการเปลี่ยนสถานะจากไอหรือแก๊ส → ของเหลว
 - เรียกว่า “การควบแน่น (Condensation)”
 - เกิดเมื่อ temp อยู่ที่จุดควบแน่น (Condensation point)

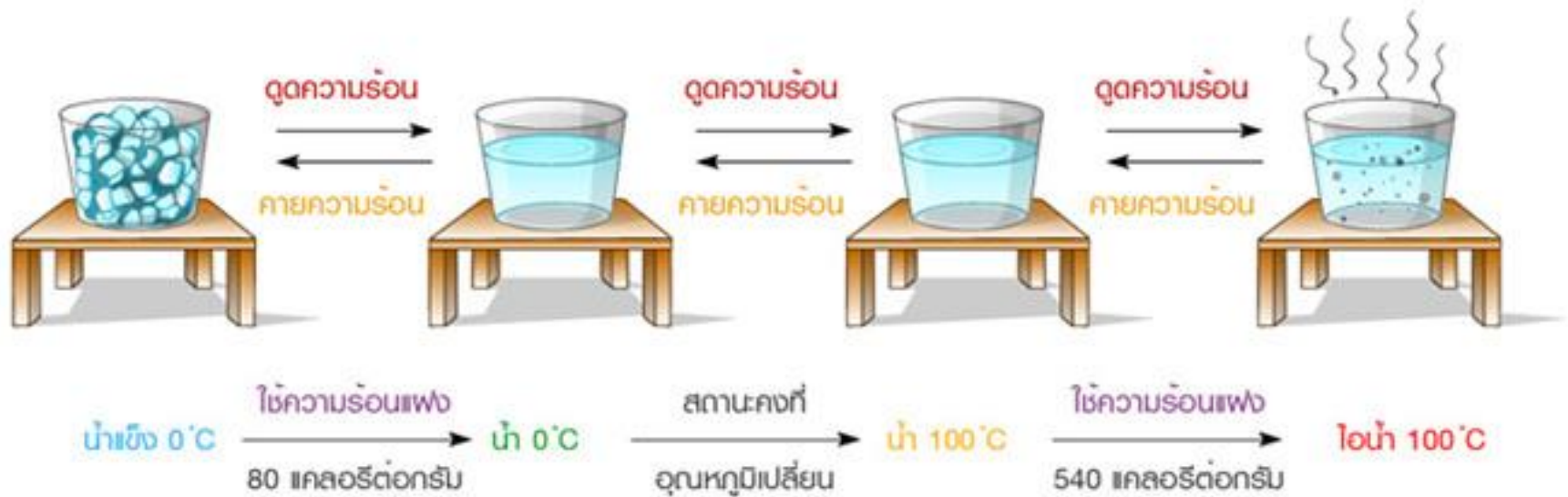
การกลายเป็นไอ (Vaporization)



การเปลี่ยนสถานะกับพลังงาน



การเปลี่ยนสถานะกับพลังงาน



การละลายของสาร

- ▶ การละลาย เป็นสมบัติเฉพาะตัวของสาร แบ่งออกเป็น 2 ประเภท
 - การละลายประเภทคายความร้อน เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นการละลายจะลดลง
 - การละลายประเภทดูดความร้อน เช่น เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นการละลายจะมากขึ้น
 - ปัจจัยที่มีผลต่อการละลาย
 1. ชนิดของตัวทำละลายและตัวละลาย
 2. อัตราส่วนตัวทำละลายกับตัวละลาย

ปัจจัยที่มีผลต่อการละลาย

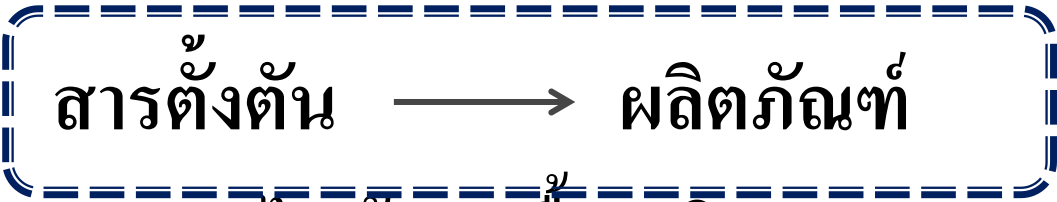
▶ 3. อุณหภูมิ

• Temp  การละลาย 

• 4. ความดัน (จะมีผลต่อตัวละลายที่เป็นแก๊ส)

Pressure  การละลาย 

การเปลี่ยนแปลงทางเคมี

- ▶ จะเกิดสารใหม่ขึ้น สมบัติแตกต่างไปจากสารเดิม
- ▶ ประกอบด้วย
- ▶ 

สารตั้งต้น → ผลิตภัณฑ์
- ▶ เช่น การเผาไหม้ของเชื้อเพลิง การสุกของผลไม้ การเกิดสนิมของเหล็ก