



CHEMISTRY

เคมี

ของเหลวและสารละลาย

Liquid and Solution



AUE

EDUCATION

คำนำ

หนังสือเล่มนี้เขียนขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้สำหรับเป็นแหล่งความรู้ของนักเรียน นักศึกษาและผู้สนใจทั่วไป โดยมีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับ “ของเหลวและสารละลาย” ผู้เขียนได้ประยุกต์ประสบการณ์การสอนในการเรียบเรียงเพื่อส่งเสริมให้นักเรียน นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ และสนใจศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้อย่างต่อเนื่อง

ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าตำราเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ในการศึกษา หากมีข้อบกพร่องประการใดโปรดกรุณาแจ้งข้อบกพร่องเพื่อจะได้แก้ไขปรับปรุงในโอกาสต่อไปด้วยจักเป็นพระคุณยิ่ง

ความดีจากตำราเล่มนี้ผู้เขียนขอมอบแด่ บิดา มารดา และบูรพาจารย์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรุณฉาย เตมีเยส

พรชัย เตมีเยส

หัวข้อ

1.	บทนำ.....	6
2.	ลักษณะของของเหลว.....	7
2.1	รูปร่าง.....	7
2.2	ปริมาตร.....	7
2.3	การแพร่.....	7
3.	แรงของโมเลกุลของเหลว (forces of liquid).....	8
3.1	แรงภายในโมเลกุล (intramolecular forces).....	8
3.2	แรงระหว่างโมเลกุล (intermolecular forces).....	9
4.	สมบัติของของเหลว.....	10
4.1	ความตึงผิว (surface tension).....	10
4.2	ความหนืด (viscosity).....	13
4.3	การระเหย (evaporation) และการควบแน่น (condensation).....	15
4.4	จุดเดือด (boiling point) และการกลั่น (distillation).....	18
4.5	สมบัติของน้ำ.....	20
5.	สารละลาย (solution).....	23
5.1	เกณฑ์การแบ่งตัวทำละลายและตัวถูกละลาย.....	24
5.2	ชนิดของสารละลาย.....	24
6.	พลังงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการละลาย.....	26
6.1	ประเภทของกระบวนการการละลาย.....	26
6.2	กระบวนการการละลาย.....	27
7.	สารละลายในน้ำ (aqueous solution).....	29
7.1	การละลายของน้ำกับสารประกอบโคเวเลนต์.....	29
7.2	การละลายของน้ำกับสารประกอบไอออนิก.....	31
8.	ตัวอย่างของสารละลาย.....	31
8.1	สารละลายของของเหลวในของเหลว.....	31
8.2	สารละลายของของแข็งในของเหลว.....	33

8.3	สารละลายของแก๊สในของเหลว.....	35
8.4	สารละลายของแข็งในของแข็ง.....	36
9.	ปัจจัยที่มีผลต่อสภาพการละลาย.....	37
9.1	โครงสร้าง.....	37
9.2	ความดัน.....	38
9.3	อุณหภูมิ.....	39
10.	สารละลายอุดมคติ (ideal solutions).....	41
11.	สมบัติคอลลิเกทีฟ (colligative properties)	43
11.1	การลดลงของความดันไอ (vapor pressure lowering).....	43
11.2	การเพิ่มขึ้นของจุดเดือด (boiling-point elevation)	49
11.3	การลดลงจุดเยือกแข็ง (freezing-point lowering)	53
11.4	ความดันออสโมติก (osmotic pressure).....	57
12.	คอลลอยด์ (colloids).....	63
12.1	ชนิดของคอลลอยด์.....	63
12.2	ปรากฏการณ์ทินดอล.....	64
12.3	ไฮโดรฟิลิกและไฮโดโฟบิกคอลลอยด์.....	65
	แบบฝึกหัด.....	67
	เอกสารอ้างอิง	68

1. บทนำ

สารในสถานะของเหลว เช่น น้ำ แอลกอฮอล์ นม เลือด ฯลฯ ที่พบเห็นบ่อยและมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต คือ น้ำ ซึ่งสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับชีวิตเกือบทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นมนุษย์ สัตว์ และพืช ถ้าขาดน้ำสิ่งมีชีวิตก็จะไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้ ประโยชน์ของน้ำ (รูปที่ 1) ได้แก่

- ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า โรงไฟฟ้านิวเคลียร์
- ใช้ในการอุปโภคบริโภค เช่น ใช้สำหรับดื่ม หุงต้มอาหาร ซะล้างสิ่งสกปรกต่าง ๆ ซักเสื้อผ้า
- ใช้ในการชลประทาน เช่น ปลูกสัตว์ การเกษตรกรรม การทำเรือสวนไร่นา ทำสวนครัว
- ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมบางประเภท เช่น ใช้ในการทำเหมืองแร่ เครื่องทำความร้อน เครื่องลดความร้อน หรือเครื่องปรับอากาศ เป็นต้น
- ใช้ในการคมนาคม
- ใช้เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจสำหรับท่องเที่ยว ตกปลา วายน้ำ
- ใช้ในการประกอบอาชีพ เช่น การประมง



ใช้ในการผลิตไฟฟ้า



ใช้ในการอุปโภคบริโภค



ใช้ในการชลประทาน



ใช้ในการปลูกสัตว์



ใช้ในการเกษตร



ใช้ในอุตสาหกรรมและการคมนาคม



ใช้ในอุตสาหกรรมเหมืองแร่



ใช้ในระบบหล่อเย็น เช่น โรงไฟฟ้านิวเคลียร์



ใช้น้ำสำหรับดื่ม

รูปที่ 1 การใช้น้ำในชีวิตประจำวันของมนุษย์ (Paul Kelter, 2009, หน้า 443)