

เคมีครูกู๊ก

26 จุด ออกสอบ



สารละลาย

เคมีอิช

CHEMEASY
WORKBOOK

Concept Keywords

ความรู้ที่คุณจะได้จากเล่มนี้

องค์ประกอบของสารละลาย	กฎทรงมวลของสารละลาย
จุดระเหิดปริมาตรสารละลาย	%ความเข้มข้น 3 แบบ
ความเข้มข้นขั้นต่ำ ppm, mg/kg	ความเข้มข้นขั้นต่ำ ppb, $\mu\text{g/kg}$
โมลาร์กับโมแลล	คิดแยกส่วนตัวถูกละลาย/ตัวทำละลาย
เศษส่วนโมล	วิธีระบุความเข้มข้นหลายหน่วย
แปลง %w $\leftrightarrow$ Molar	แปลง %v $\leftrightarrow$ Molar
แปลง %w/v $\leftrightarrow$ Molar	ความเข้มข้นของไอออน
การหาจุดเริ่มต้นการคิด	เตรียมสารละลายจากของแข็ง
ตัวถูกละลายไม่บริสุทธิ์	ตัวถูกละลายไม่ละลายน้ำ
การเจือจางสารละลาย	การทำสารละลายให้เข้มข้นขึ้น
ข้อจำกัดการใช้ $M_1V_1 = M_2V_2$	การผสมสารละลาย
จุดระเหิดเมื่อเติมตัวถูกละลายเพิ่ม	สมบัติคอลลิเกทีฟ 4 ข้อ
ความเข้มข้นที่เปลี่ยนแปลงตามเงื่อนไข	การวัดจุดเดือด
f.p. กับ b.p. ที่เปลี่ยนไป	จำนวนการแตกตัวของตัวถูกละลาย
ความชันกราฟ กับค่า K_f , K_b	สารละลายที่ไม่เข้าข่ายคอลลิเกทีฟ
โจทย์พื้นฐาน-ข้อสอบแข่งขัน 40 ข้อ	เฉลยข้อสอบ 40 ข้อ

ชื่อเล่มนี้..มีเรียนฟรีที่ www.dekwiz.com/CHEMEASY

ภาพรวม สารละลาย

บทนี้仍将คงเป็นการคำนวณเทียบสัดส่วนของแต่ละสารคล้ายกับบทโมลและสูตรเคมี แต่จะมีลูกเล่นพลิกแพลงประยุกต์ได้มากกว่า จะแบ่งเป็น 3 ส่วนคือ CONCEPT 13 หน่วยความเข้มข้น CONCEPT 14 การเตรียมสารละลาย CONCEPT 15 สมบัติคอลลิเกทีฟ

CONCEPT 13 หน่วยความเข้มข้น เป็นการบอกสัดส่วนของตัวถูกละลาย เทียบกับสารละลาย (หรือในบางกรณีจะบอกเทียบกับตัวทำละลาย) มีอยู่หลายหน่วยความเข้มข้น คือ

- ร้อยละโดยมวล (%w) ร้อยละโดยปริมาตร (%v)
ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร (%w/v)
- ppm (part per million) และ ppb (part per billion) ใช้ในกรณีที่มีตัวถูกละลายอยู่น้อยมากเมื่อเทียบกับปริมาณตัวทำละลาย
- โมลาร์ (molar)
- โมแลล (molal)
- สัดส่วนโมล (mole fraction)

นอกจากคำนวณความเข้มข้นแต่ละหน่วยได้แล้ว สารละลาย 1 อันสามารถบอกความเข้มข้นได้ด้วยหลายหน่วย หน่วยแต่ละแบบจะแปลงไปมาได้ แม้ตัวเลขจะต่างกัน แต่เป็นค่าความเข้มข้นเดียวกันของสารละลายนั้นๆ

CONCEPT 14 การเตรียมสารละลาย จะใช้ความรู้เรื่องหน่วยความเข้มข้นแบบต่างๆ กับความรู้ในบท "โมลและสูตรเคมี" โดยเตรียมได้หลายแบบ

- นำตัวถูกละลายที่เป็นของแข็งมาละลายน้ำจนเป็นสารละลาย
 - นำสารละลายที่เข้มข้นมาเจือจาง
 - นำสารละลายที่เข้มข้นต่างกันมาผสมกัน
- หรือมีการเติมตัวถูกละลายเพิ่ม

CONCEPT 15 สมบัติคอลลิเกทีฟ จะพูดถึงคุณสมบัติที่เปลี่ยนแปลงไปของสารละลาย เช่น น้ำบริสุทธิ์ จะแข็งตัวที่ 0 องศาเซลเซียส และเดือดที่ 100 องศาเซลเซียส แต่เมื่อเราละลายน้ำตาลลงไป สารละลายน้ำตาลนี้จะมีจุดเยือกแข็งต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส และมีจุดเดือดเกิน 100 องศาเซลเซียส

โจทย์บทยี่จะพลิกแพลงได้หลากหลาย และยังไปต่อยอดกับบทอื่นๆ ได้ เช่น สมดุลเคมี และกรดเบส ซึ่งต้องใช้ค่าความเข้มข้นของสารละลายในการคำนวณ

CONCEPT 13

หน่วยความเข้มข้น

สารละลายเกิดจากการมี “ตัวถูกละลาย” ละลายอยู่ใน “ตัวทำละลาย” รวมกันเป็น “สารละลาย” การบอกความเข้มข้น (concentration) ของสารละลายนั้นบอกได้หลายรูปแบบแล้วแต่ความเหมาะสม ตารางตัวอย่างนี้เป็นการบอกความเข้มข้นที่มี ตัวถูกละลาย 5 หน่วย ละลายในตัวทำละลาย โดยปริมาตรรวมของสารละลายจะแตกต่างกันไปตามหน่วยความเข้มข้น เพื่อให้เห็นภาพรวมและความแตกต่างของแต่ละหน่วยความเข้มข้นก่อน

สิ่งที่สนใจ	5 %w/v	5 %w	5 %v	5 ppm	5 ppb
ตัวถูกละลาย	5 g	5 g	x cm ³	5 ส่วน	5 ส่วน
ตัวทำละลาย	-	(100 – 5) g	-	10 ⁶ ส่วน	10 ⁹ ส่วน
สารละลาย	100 cm ³	100 g	100 cm ³		
การใช้งาน	ใช้งานทั่วไป		ของเหลว ละลายใน ของเหลว	ตัวถูกละลาย มีอยู่น้อยมากๆ (เทียบในหน่วยเดียวกัน)	

สิ่งที่สนใจ	5 mol/dm ³ M, molar	5 mol/kg m, molal
ตัวถูกละลาย	5 mol	5 mol
ตัวทำละลาย	-	1 kg
สารละลาย	1 dm ³	-
การใช้งาน	คำนวณในสมการเคมี	สมบัติคอลลิเกทีฟ

Solute
ตัวถูกละลาย,
ตัวถูกละ, ตัวละลาย

Solvent
ตัวทำละลาย, ตัวทำ

Solution
สารละลาย

จุดออกสอบ 1

องค์ประกอบของสารละลาย

หลักการพื้นฐาน

ตัวถูกละลาย กับ ตัวทำละลาย จะเรียกรวมว่า **ตัวถูกละลาย** กับ **ตัวทำ** และใช้ V แทน “ปริมาตร” โดยการคำนวณให้ยึดหลักการต่อไปนี้

- ให้มองแยกส่วนเป็น ตัวถูกละลาย + ตัวทำ ถึงรวมกันแล้วได้สารละลาย
- มวลของสารละลาย = มวลตัวถูกละลาย + มวลตัวทำ เสมอ
- $V_{\text{สารละลาย}} \neq V_{\text{ตัวถูกละลาย}} + V_{\text{ตัวทำ}}$ ยกเว้นว่าโจทย์กำหนดว่าเท่ากัน (ทดลองโดยนำแอลกอฮอล์กับน้ำอย่างละ 100.0 mL ผสมกัน จะได้ $V_{\text{รวม}} < 200.0 \text{ mL}$)

จุดออกสอบ 2 **$V_{\text{รวม}}$ สารละลาย**

- ในกรณีที่มีตัวถูกละลายอยู่น้อยมากๆ เพื่อให้คำนวณสะดวกสามารถประมาณค่าให้ $V_{\text{สารละลาย}} \approx V_{\text{ตัวทำ}}$ ได้เลย
- การแปลงหน่วย “ตัวถูกละลาย”
ระหว่าง g กับ cm^3 ให้ใช้ค่าความหนาแน่นของตัวถูกละลาย
ระหว่าง g กับ mol ให้ใช้ molar mass ของตัวถูกละลาย
- การแปลงหน่วย “ตัวทำ”
ระหว่าง g กับ kg โดยใช้ความสัมพันธ์ $1000 \text{ g} = 1 \text{ kg}$
ระหว่าง g กับ mg โดยใช้ความสัมพันธ์ $1 \text{ g} = 1000 \text{ mg}$
และหามวลตัวทำได้จาก (มวลสารละลาย – มวลตัวถูกละลาย)
- การแปลงหน่วย “สารละลาย”
ระหว่าง g กับ cm^3 ใช้ค่าความหนาแน่นของ “สารละลาย”
ระหว่าง cm^3 กับ dm^3 ใช้ความสัมพันธ์ $1000 \text{ cm}^3 = 1 \text{ dm}^3$
ระหว่าง cm^3 กับ m^3 ใช้ความสัมพันธ์ $10^6 \text{ cm}^3 = 1 \text{ m}^3$
หน่วย mL กับ cm^3 ไม่ต่างกัน ใช้แทนกันได้
หน่วย L กับ dm^3 ไม่ต่างกัน ใช้แทนกันได้