

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การระบุปริมาณสารที่ละลายในน้ำ (3)

ครูผู้สอน ครูเอกพงศ์ วิพลชัย

ครูอรุณชัย ศิริวัฒนศักดิ์ดินา



การระบุปริมาณสารที่ละลายในน้ำ (3)



จุดประสงค์การเรียนรู้

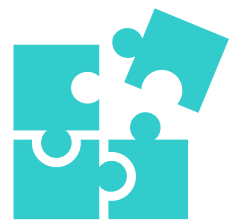
■ คำนำวนความเข้มข้นของสารละลายในหน่วย
ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร ร้อยละโดย
มวลต่อปริมาตร และร้อยละโดยมวลต่อมวล

สังเกตและเปรียบเทียบสีของ
น้ำหวานก่อนเติมน้ำและหลังเติมน้ำ

สีของน้ำหวานก่อนเติมน้ำและ
หลังเติมน้ำแตกต่างกันหรือไม่
อย่างไร

ความเข้มข้นของสีของน้ำหวาน
มีผลต่อความเข้มข้นของน้ำหวาน
หรือไม่ อย่างไร

กิจกรรมที่ 2



คำนวณหาความเข้มข้นของสารละลาย
ในหน่วยร้อยละได้อย่างไร



ศึกษาจุดประสงค์ วัตถุประสงค์ อุปกรณ์ และวิธีการดำเนิน
กิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 2 คำนวณหาความเข้มข้น
ของสารละลายในหน่วยร้อยละได้อย่างไร



กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับ
เรื่องอะไร

การคำนวณหา
ความเข้มข้นของ
สารละลาย

Answer



กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์
อะไร

คำนวณหาความเข้มข้นของ
สารละลายในหน่วยร้อยละ

Answer

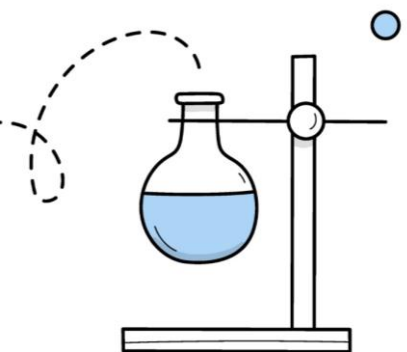
วิธีการดำเนินงานกิจกรรม



วิธีการดำเนินการพิจารณา

1

ให้นักเรียนศึกษาความเข้มข้นของสารละลายในหน่วย
ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร โดยปริมาตรต่อปริมาตร
และโดยมวลต่อมวล เกี่ยวกับการระบุปริมาณตัวละลาย
ในสารละลาย



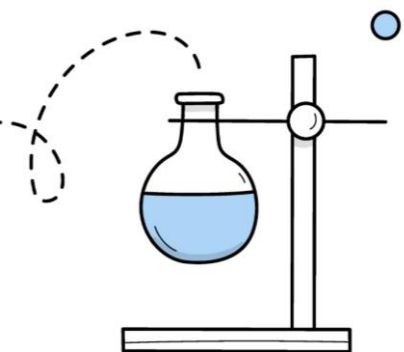
ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร

- เป็นการระบุความเข้มข้นของสารละลายในสถานะของเหลวที่เตรียมจากตัวละลายที่เป็นของแข็งละลายในตัวทำละลายที่เป็นของเหลวได้สารละลายในสถานะของเหลว
- บอกมวลตัวละลายที่อยู่ในสารละลาย 100 หน่วยปริมาตร

ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร

โดยพิจารณาจากความสัมพันธ์ดังนี้

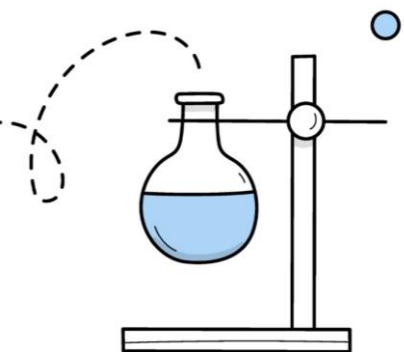
$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร (\% w/v)} = \frac{\text{มวลของตัวละลาย (g)}}{\text{ปริมาตรของตัวสารละลาย (cm}^3\text{)}} \times 100$$



ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร

โดยพิจารณาจากความสัมพันธ์ดังนี้

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร (\% w/v)} = \frac{\text{มวลของตัวละลาย (kg)}}{\text{ปริมาตรของตัวสารละลาย (L)}} \times 100$$



ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร

- เป็นการระบุความเข้มข้นของสารละลายในสถานะของเหลวหรือแก๊ส ที่เตรียมจากตัวละลายที่เป็นของเหลวละลายในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว ได้สารละลายในสถานะของเหลว แก๊สละลายในของเหลวได้สารละลายในสถานะของเหลว และแก๊สละลายในแก๊สได้สารละลายในสถานะแก๊ส

ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร

- บอกปริมาตรตัวละลายที่อยู่ในสารละลาย
100 หน่วยปริมาตร

ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร

โดยพิจารณาจากความสัมพันธ์ดังนี้

$$\text{ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร (\%v/v)} = \frac{\text{ปริมาตรของตัวละลาย (cm}^3\text{)}}{\text{ปริมาตรของสารละลาย (cm}^3\text{)}} \times 100$$

ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร

โดยพิจารณาจากความสัมพันธ์ดังนี้

$$\text{ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร} (\%v/v) = \frac{\text{ปริมาตรของตัวละลาย (L)}}{\text{ปริมาตรของสารละลาย (L)}} \times 100$$

ร้อยละโดยมวลต่ออมวล

- เป็นการระบุความเข้มข้นของสารละลายในสถานะของแข็งที่เตรียมจากตัวละลายที่เป็นของแข็งละลายในตัวทำละลายที่เป็นของแข็ง **ได้สารละลายในสถานะของแข็ง**
- บอกมวลตัวละลายที่อยู่ในสารละลาย 100 หน่วยมวล

ร้อยละโดยมวลต่อมวล

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อมวล (\% w/w)} = \frac{\text{มวลของตัวละลาย (g)}}{\text{มวลของสารละลาย (g)}} \times 100$$

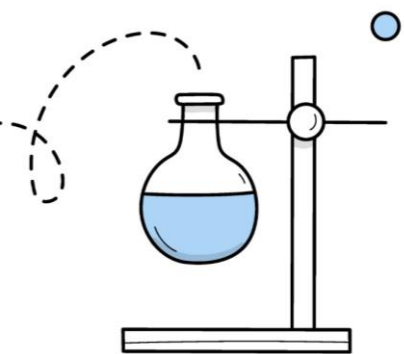
หรือ

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อมวล (\% w/w)} = \frac{\text{มวลของตัวละลาย (kg)}}{\text{มวลของสารละลาย (kg)}} \times 100$$

วิธีการดำเนินกิจกรรม

2

ศึกษาตัวอย่างการคำนวณเกี่ยวกับความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร โดยปริมาตรต่อปริมาตร และโดยมวลต่อมวล ในสถานการณ์ต่าง ๆ



ลงมือทำกิจกรรม



ตัวอย่างที่ 1 ถ้ามีต่างทับทิม 2 กรัมในสารละลาย 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร สารละลายนี้มีความเข้มข้นร้อยละเท่าใดโดยมวลต่อปริมาตร

ขั้นตอนการคำนวณ

1. วิเคราะห์โจทย์

- ตัวละลายคือ ต่างทับทิม สถานะเป็นของแข็ง
- สารละลายมีสถานะเป็นของเหลว
- สิ่งที่กำหนดให้

มวลของต่างทับทิมหรือตัวละลาย เท่ากับ 2 กรัม

ปริมาตรของสารละลาย เท่ากับ 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร

- สิ่งที่ต้องคำนวณ คือความเข้มข้นของสารละลายในหน่วย ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร

2. ความสัมพันธ์ที่นำมาใช้คำนวณ คือ

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร} = [\text{มวลของตัวละลาย (g)}/\text{ปริมาตรของสารละลาย (cm}^3\text{)}] \times 100$$

3. การคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลาย

$$\text{ความเข้มข้นของสารละลายร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร} = \quad ?$$

$$\text{มวลของตัวละลาย (ต่างทับทิม)} = 2 \text{ กรัม}$$

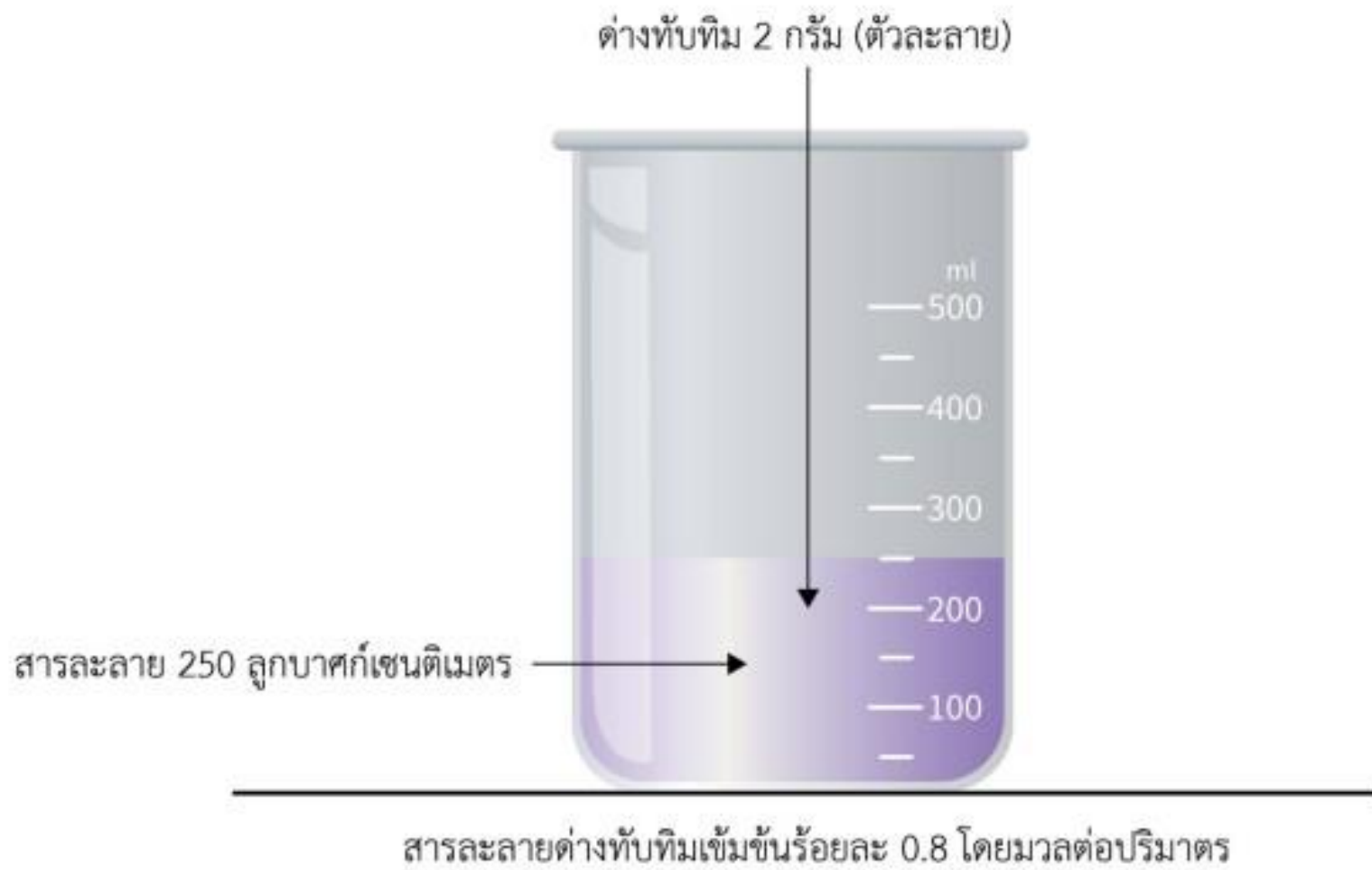
$$\text{ปริมาตรของสารละลาย} = 250 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$$

$$\text{จะได้ว่า ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร} = \frac{2 \text{ กรัม} \times 100 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}}{250 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}}$$

$$= \frac{200}{250}$$

$$= 0.8 \text{ กรัม}$$

เมื่อละลายต่างทับทิม 2 กรัม ในน้ำ ได้สารละลายที่มีปริมาตร 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร ดังนั้นสารละลายนี้มีความเข้มข้นร้อยละ 0.8 โดยมวลต่อปริมาตร



ตัวอย่างที่ 2 มีกรดน้ำส้ม 150 cm³ ต้องการเตรียมน้ำส้มสายชูให้ได้ 3,000 cm³ น้ำส้มสายชูที่ได้มีความเข้มข้นของกรดน้ำส้ม ร้อยละเท่าใดโดยปริมาตรต่อปริมาตร

ขั้นตอนการคำนวณ

1. วิเคราะห์โจทย์

- ตัวละลายคือ กรดน้ำส้ม สถานะเป็นของเหลว
- สารละลายมีสถานะเป็นของเหลว
- สิ่งที่กำหนดให้

ปริมาตรของสารละลาย เท่ากับ 3,000 cm³

ปริมาตรของตัวละลาย (กรดน้ำส้ม) เท่ากับ 150 cm³

- สิ่งที่ต้องคำนวณ คือ ความเข้มข้นของสารละลาย

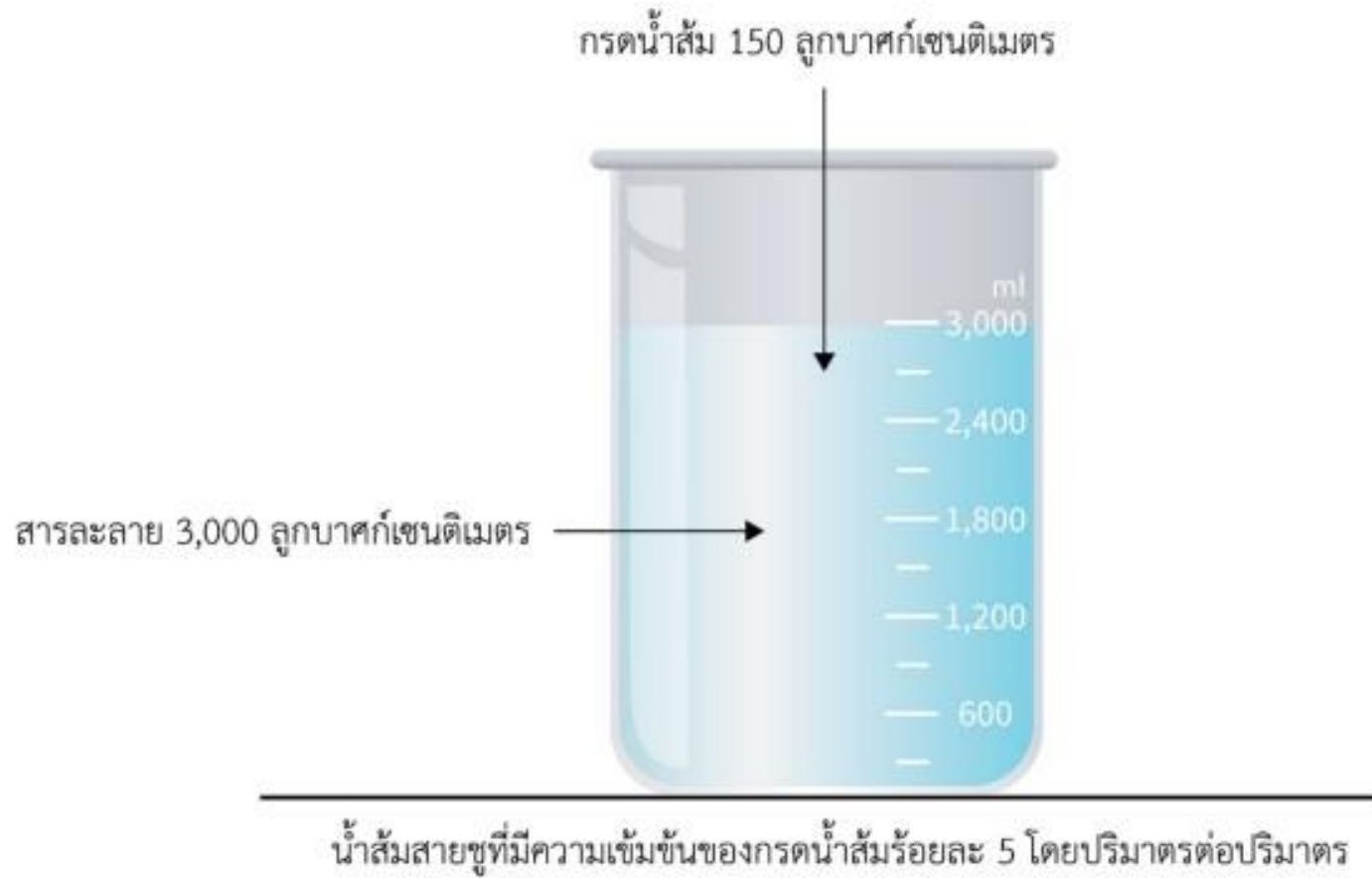
2. ความสัมพันธ์ที่นำมาใช้คำนวณ คือ

ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร = [ปริมาตรของตัวละลาย (cm³)/ปริมาตรของสารละลาย (cm³)] x 100

3. การคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลาย

$$\begin{aligned} \text{ความเข้มข้นของสารละลายร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร} &= ? \\ \text{ปริมาตรของตัวละลาย (กรดน้ำส้ม)} &= 150 \text{ cm}^3 \\ \text{ปริมาตรของสารละลาย} &= 3,000 \text{ cm}^3 \\ \text{ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร} &= \frac{150 \text{ cm}^3 \times 100 \text{ cm}^3}{3,000 \text{ cm}^3} \\ &= 5 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

ดังนั้น ถ้ามีกรดน้ำส้ม 150 cm³ ต้องการเตรียมน้ำส้มสายชูให้ได้ 3,000 cm³ น้ำส้มสายชูที่ได้มีความเข้มข้นของกรดน้ำส้มร้อยละ 5 โดยปริมาตรต่อปริมาตร



ตัวอย่างที่ 3 ถ้านำทองเหลือง 5 กรัม มาแยกองค์ประกอบ พบว่าทองเหลืองชิ้นนี้มีสังกะสีเป็นองค์ประกอบ 1.2 กรัม ทองเหลืองชิ้นนี้มีความเข้มข้นของสังกะสีเป็นเท่าใดในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อมวล

ขั้นตอนการคำนวณ

1. วิเคราะห์โจทย์

- ตัวละลายคือ สังกะสี สถานะเป็นของแข็ง
- สารละลายมีสถานะเป็นของแข็ง
- สิ่งที่กำหนดให้
 - มวลของสารละลาย เท่ากับ 5 กรัม
 - มวลของตัวละลาย (สังกะสี) เท่ากับ 1.2 กรัม
- สิ่งที่ต้องคำนวณ คือ ความเข้มข้นของสารละลาย

2. ความสัมพันธ์ที่นำมาใช้คำนวณ คือ

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อมวล} = [\text{มวลของตัวละลาย (g)}/\text{มวลของสารละลาย (g)}] \times 100$$

3. การคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลาย

$$\begin{aligned}\text{ความเข้มข้นของสารละลายร้อยละโดยมวลต่อมวล} &= ? \\ \text{มวลของตัวละลาย (สังกะสี)} &= 1.2 \text{ กรัม} \\ \text{มวลของสารละลาย} &= 5 \text{ กรัม} \\ \text{ร้อยละโดยมวลต่อมวล} &= \frac{1.2 \text{ กรัม} \times 100 \text{ กรัม}}{5 \text{ กรัม}} \\ &= 24 \text{ กรัม}\end{aligned}$$

ดังนั้น ทองเหลือง 5 กรัม มีสังกะสีเป็นองค์ประกอบ 1.2 กรัม ทองเหลืองชิ้นนี้มีความเข้มข้นของสังกะสีเป็นร้อยละ 24 โดยมวลต่อมวล

(ตัวละลาย)
สังกะสี 1.2 กรัม



(สารละลาย)
ทองเหลือง 5 กรัม



ทองเหลืองชนิดนี้มีความเข้มข้นของสังกะสีอยู่ร้อยละ 24 โดยมวลต่อมวล (ความเข้มข้น)



สถานการณ์

1

ถ้ามีน้ำตาลทราย 4 กรัมในสารละลาย 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร สารละลายนี้มีความเข้มข้นร้อยละเท่าไรโดยมวลต่อปริมาตร

สถานการณ์

2

สารละลายกรดไฮโดรคลอริก ประกอบด้วยกรด
ไฮโดรคลอริก 200 cm^3 ในน้ำ 300 cm^3
สารละลายกรดไฮโดรคลอริกมีความเข้มข้นเท่าไร
โดยปริมาตรต่อปริมาตร

สถานการณ์

3 ถ้านำทองเหลือง 10 กรัม มาแยกองค์ประกอบ พบว่าทองเหลืองชิ้นนี้มีสังกะสีเป็นองค์ประกอบ 2.4 กรัมทองเหลืองชิ้นนี้มีความเข้มข้นของสังกะสีเป็นเท่าไรในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อมวล

ลงมือทำใบงานที่ 4 Exit ticket เรื่อง โจทย์ชวนคิด เกี่ยวกับความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละ



ใบงานที่ 4 Exit ticket เรื่อง โจทย์ชวนคิด เกี่ยวกับความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละ

ให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ และเติมตัวเลขลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. ต้องการเตรียมสารละลายเกลือแกงเข้มข้นร้อยละ 5 โดยมีมวลต่อปริมาตร ปริมาตร 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะต้องใช้เกลือแกงกี่กรัม

วิธีคิด

สารละลายเกลือแกงเข้มข้นร้อยละ 5 โดยมีมวลต่อปริมาตร หมายความว่า

ในสารละลาย ลูกบาศก์เซนติเมตร มีเกลือแกงละลายอยู่ กรัม

$$\begin{aligned} \text{ในสารละลาย 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีเกลือแกง} &= \frac{\text{..... กรัม} \times \text{..... ลูกบาศก์เซนติเมตร}}{\text{..... ลูกบาศก์เซนติเมตร}} \\ &= 25 \text{ กรัม} \end{aligned}$$

ในการเตรียมสารละลายเกลือแกงเข้มข้นร้อยละ 5 โดยมีมวลต่อปริมาตร ปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะต้องใช้เกลือแกง กรัม

ใบงานที่ 4 Exit ticket เรื่อง โจทย์ชวนคิด

เกี่ยวกับความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละ

2. ตวงเอทานอล 20 ลูกบาศก์เซนติเมตรใส่ลงในภาชนะ แล้วเติมน้ำลงไป 40 ลูกบาศก์เซนติเมตร คนให้เข้ากันแล้วเติมน้ำเพิ่มจนได้ปริมาตรสุดท้ายเป็น 400 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะได้สารละลายเอทานอลเข้มข้นเท่าใดในหน่วยร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร

วิธีคิด

คำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายเอทานอลในหน่วยร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร

จากความสัมพันธ์ดังนี้

ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร = [ปริมาตรของตัวละลาย (cm^3)/ปริมาตรของสารละลาย (cm^3)] x 100

ปริมาตรของตัวละลาย = ลูกบาศก์เซนติเมตร

ปริมาตรของสารละลาย = ลูกบาศก์เซนติเมตร

แทนค่า

ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร = [..... (cm^3)/ (cm^3)] x 100

ดังนั้นจะได้สารละลายเอทานอลเข้มข้นร้อยละ โดยปริมาตรต่อปริมาตร

ใบงานที่ 4 Exit ticket เรื่อง โจทย์ชวนคิด เกี่ยวกับความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละ

3. ทองเหลืองชิ้นหนึ่งมีความเข้มข้นของสังกะสีร้อยละ 20 โดยมีมวลต่อมวล ถ้ามีทองเหลืองอยู่ 10 กรัม นำมาแยกองค์ประกอบ จะได้สังกะสีกี่กรัม

วิธีคิด

ทองเหลืองชิ้นหนึ่งมีความเข้มข้นของสังกะสีร้อยละ 20 โดยมีมวลต่อมวล หมายความว่า
ในทองเหลือง กรัม นำมาแยกองค์ประกอบจะได้สังกะสี กรัม

$$\begin{aligned} \text{มีทองเหลืองอยู่ } 10 \text{ กรัม แยกองค์ประกอบได้สังกะสี} &= \frac{\text{..... กรัม} \times \text{..... กรัม}}{\text{..... กรัม}} \\ &= \text{..... กรัม} \end{aligned}$$

ดังนั้น ถ้ามีทองเหลืองอยู่ 10 กรัม นำมาแยกองค์ประกอบ จะได้สังกะสี กรัม

สรุปบทเรียน



สูตรพบทเรียน

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร (\% w/v)} = \frac{\text{มวลของตัวละลาย (g)}}{\text{ปริมาตรของตัวสารละลาย (cm}^3\text{)}} \times 100$$

$$\text{ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร (\% v/v)} = \frac{\text{ปริมาตรของตัวละลาย (cm}^3\text{)}}{\text{ปริมาตรของสารละลาย (cm}^3\text{)}} \times 100$$

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อมวล (\% w/w)} = \frac{\text{มวลของตัวละลาย (g)}}{\text{มวลของสารละลาย (g)}} \times 100$$



บทเรียนครั้งต่อไป

การใช้ประโยชน์จากความรู้

เรื่องสารละลาย (1)

สิ่งที่ต้องเตรียม

ใบงาน เรื่อง การใช้ประโยชน์
จากความรู้เรื่องสารละลาย



(สามารถดาวน์โหลดได้ที่ www.dltv.ac.th)

ใบงาน

เรื่อง การใช้ประโยชน์จากความรู้
เรื่องสารละลาย

