

การคำนวณเกี่ยวกับสูตรเคมี

เต็มสุข แต่งหอม

สูตรอย่างง่าย หรือสูตรเอมพิริคัล

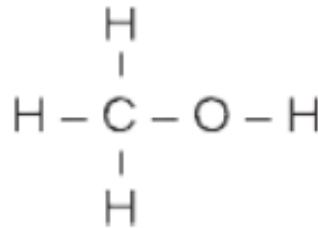
- เป็นสูตรที่แสดงอัตราส่วนอย่างต่ำของจำนวนอะตอมของธาตุที่เป็นองค์ประกอบ
- เช่น $C_6H_{12}O_6$ มีอัตราส่วนเป็น 1:2:1
∴ สูตรอย่างง่ายคือ CH_2O

สูตร โมเลกุล

- เป็นสูตรที่แสดงจำนวนอะตอมของธาตุองค์ประกอบที่มีอยู่จริงใน 1 โมเลกุลของสาร
- เช่น CO_2 แสดงว่า 1 โมเลกุลประกอบด้วยคาร์บอน 1 อะตอม กับ ออกซิเจน 2 อะตอม

สูตร โครงสร้าง

- เป็นสูตรที่แสดงการจัดเรียงอะตอมของธาตุองค์ประกอบที่มีอยู่จริงใน 1 โมเลกุลของสารนั้น



การคำนวณมวลเป็นร้อยละจากสูตร

$$\text{ร้อยละของธาตุ A ในสารประกอบ} = \frac{\text{มวลของธาตุ A}}{\text{มวลของสารประกอบ}} \times 100$$

- จงคำนวณหามวลเป็นร้อยละของธาตุทุกชนิดในกรดซัลฟิวริก (H_2SO_4)

H

$$2 \times 1.0079 = 2.0158$$

$$\frac{2.0158 \text{ g H}}{98.0789 \text{ g H}_2\text{SO}_4} \times 100 = 2.0553$$

S

$$1 \times 32.0655 = 32.0655$$

$$\frac{32.0655 \text{ g S}}{98.0789 \text{ g H}_2\text{SO}_4} \times 100 = 32.6936$$

O

$$4 \times 15.9994 = 63.9976$$

$$\frac{63.9976 \text{ g O}}{98.0789 \text{ g H}_2\text{SO}_4} \times 100 = 65.2511$$

- จงคำนวณร้อยละ โดยมวลของน้ำใน โซเดียมคาร์บอเนตเดคะไฮเดรต ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$)
- จากการวิเคราะห์ โดยการเผาไหม้สารตัวอย่าง 0.0153 กรัม พบว่าเกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 0.0056 กรัม และไอน้ำ 0.0012 กรัม จงคำนวณหามวลเป็นร้อยละของคาร์บอน และ ไฮโดรเจน ในสารตัวอย่าง

$$\begin{aligned} \text{มวลของ C} &= 0.0056 \text{ g CO}_2 \times \left(\frac{12.0108 \text{ g C}}{44.0096 \text{ g CO}_2} \right) \\ &= 0.0015 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{มวลของ H} &= 0.0012 \text{ g H}_2\text{O} \times \left(\frac{2 \times 1.0079 \text{ g H}}{18.0152 \text{ g H}_2\text{O}} \right) \\ &= 0.00013 \text{ g} \end{aligned}$$

หามวลเป็นร้อยละ

$$\begin{aligned} \text{ร้อยละของ C} &= \frac{0.0015 \text{ g C}}{0.0153 \text{ g สารตัวอย่าง}} \times 100 \\ &= 9.8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ร้อยละของ H} &= \frac{0.00013 \text{ g C}}{0.0153 \text{ g สารตัวอย่าง}} \times 100 \\ &= 0.85 \end{aligned}$$

การคำนวณหาสูตรเอมพิริคัล และสูตร โมเลกุล

- จากการวิเคราะห์สารประกอบชนิดหนึ่งพบว่า ประกอบด้วย กำมะถัน 50.1% และ ออกซิเจน 49.9% โดยมวล จงหาสูตรเอมพิริคัลของสารประกอบชนิดนี้
 - S 50.1 g = 1.56 mol
 - O 49.9 g = 3.12 mol
 - S:O = 1.56:3.12 หารด้วย 1.56
 - S:O = 1:2
 - สูตรคือ SO_2

- สารประกอบชนิดหนึ่งจำนวน 20.882 กรัม
ประกอบด้วย Na 6.072g S 8.474g O 6.336 g สูตร
เอมพีริคัลของสารประกอบชนิดนี้เป็นอย่างไร
- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

- จากการวิเคราะห์การเผาไหม้สารประกอบชนิดหนึ่งซึ่งประกอบด้วยคาร์บอน และไฮโดรเจน พบว่าให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 0.0497 กรัม และน้ำ 0.0249 กรัมจกคำนวณ
- สูตรเอมพิริคัลของสารประกอบนี้
- สูตรโมเลกุลถ้าสารประกอบนี้เท่ากับ 58.1222
- มวลของสารประกอบตัวอย่าง

หาสูตรเอมพีริคัล

- C ใน CO_2
- CO_2 หนัก 44 กรัม มี C อยู่ 12 กรัม
 CO_2 หนัก 0.0497 กรัม มี C อยู่ 0.0136 กรัม = 0.00113 mol
- H ใน H_2O
- H_2O หนัก 18 กรัมมี H อยู่ 2 g
 H_2O หนัก 0.0249 กรัมมี H อยู่ 0.00279 g = 0.00277 mol
- C:H = 1: 2.45 = 2:5
- C_2H_5

หาสูตรโมเลกุล

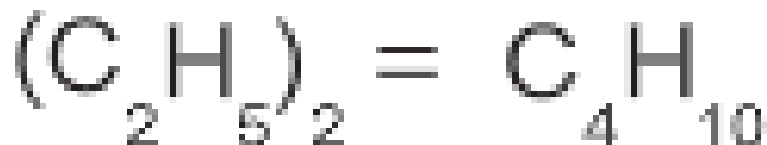
● สูตร โมเลกุล = (สูตรเอมพีริคัล)_n

$$= (\text{C}_2\text{H}_5)_n$$

$$= [(2 \times 12.0108) + (5 \times 1.0079)]_n$$

$$58.1222 = (29.0611)_n$$

$$n = \frac{58.1222}{29.0611} = 2.00000$$



หามวลของสารประกอบตัวอย่าง

สารประกอบตัวอย่างประกอบด้วยธาตุคาร์บอนและไฮโดรเจน

$$\begin{aligned}\text{มวลของสารประกอบ} &= 0.0136 \text{ g C} + 0.00279 \text{ g H} \\ &= 0.0164 \text{ g}\end{aligned}$$

สารประกอบตัวอย่างมีมวล 0.0164 กรัม