

บทเรียนโปรแกรมวิชาเคมี

เรื่อง ปริมาณต่อโมล

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4

บทที่ 2 : มวลโมเลกุล

CHAPTER 2: MOLECULAR MASS



เรียบเรียงโดย : คุณาริรัตน์ พิริยะพันธุ์สกุล

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เชียงราย

อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย 57000

โทรศัพท์ 0 5374 2500 – 3 โทรสาร 0 5317 4555

CHAPTER 2 : MOLECULAR MASS

CHAPTER 2 : MOLECULAR MASS

CHAPTER 2 : MOLECULAR MASS

CHAPTER 2 : MOLECULAR MASS

บทที่ 2

มวลโมเลกุล

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายและคำนวณหา มวลของสาร 1 โมเลกุล และ มวลโมเลกุลได้

1. อธิบายความหมายของ มวลของสาร 1 โมเลกุล และ มวลโมเลกุลได้
2. คำนวณหามวลโมเลกุลของธาตุได้ เมื่อทราบมวลของสาร 1 โมเลกุล
3. คำนวณหามวลของสาร 1 โมเลกุลได้ เมื่อทราบมวลโมเลกุลของสาร
4. คำนวณหามวลโมเลกุลของสารโคเวเลนต์ได้ เมื่อทราบชนิด
จำนวนอะตอม และมวลอะตอมของธาตุ ที่ประกอบกันเป็น 1 โมเลกุลนั้น
5. บอกความสัมพันธ์ระหว่างมวล(กรัม) มวลโมเลกุล และจำนวนโมเลกุล
ของสารได้

มวลโมเลกุล - 1

☺ นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่า

อะตอม และโมเลกุล ของสาร มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

มวลโมเลกุล - 15

☺ ลองทำดู ; แก๊ส ไนโตรเจน มีมวลโมเลกุลเท่าไร

(มวลอะตอมของ N = 14)

คำตอบ มวลโมเลกุล -1

อะตอม เป็นอนุภาคที่เล็กที่สุดของธาตุ ที่แสดงสมบัติเฉพาะตัวของธาตุนั้นได้
ส่วนใหญ่จะอยู่เป็นกลุ่มรวมกันหลายๆ อะตอม ยกเว้นอะตอมของแก๊สเฉื่อย

โมเลกุล เป็นอนุภาคที่เล็กที่สุดของสารโคเวเลนต์ ที่สามารถอยู่ตามลำพังในธรรมชาติ
แล้วแสดงสมบัติเฉพาะตัวของสารโคเวเลนต์ชนิดนั้น ได้

โมเลกุล เป็นกลุ่มของอะตอม

ซึ่งอาจจะเป็นอะตอมชนิดเดียวกันล้วน (โมเลกุลของธาตุ เช่น O_2 , S_8)
หรืออะตอมหลายๆ ชนิด (โมเลกุลของสารประกอบ เช่น H_2O , PCl_3)
ที่อะตอมเหล่านั้นยึดกันด้วยพันธะโคเวเลนต์

ยกเว้น ธาตุหมู่ที่ VIIIA หรือ แก๊สเฉื่อย ที่ 1 โมเลกุล มีเพียง 1 อะตอม
เช่น He จะหมายถึง อะตอมของฮีเลียม และ โมเลกุลของฮีเลียมด้วย

คำตอบ มวลโมเลกุล -15

28

แนวคิด :

N เป็นธาตุที่อยู่ในสถานะแก๊ส และไม่ใช่ว่าแก๊สเฉื่อย
ไนโตรเจน 1 โมเลกุล มี N 2 อะตอม

ดังนั้น มวลโมเลกุลของ $N_2 = 2(\text{มวลอะตอม N})$
 $= 2(14)$

ตอบ มวลโมเลกุลของแก๊สไนโตรเจน เท่ากับ 28

มวลโมเลกุล - 2

☺ นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่า

สารโครงผลึกράงตาข่าย และสารไอออนิก

มีโมเลกุลหรือไม่ เพราะเหตุใด

มวลโมเลกุล - 16

☺ ลองทำดู; แก๊สนีออน มีมวลโมเลกุลเท่าไร

(มวลอะตอมของ Ne = 20)

คำตอบ มวลโมเลกุล – 2

สารไอออนิก มีโครงสร้างเป็นโครงผลึกของไอออนบวกและไอออนลบ และไอออนเหล่านั้นยึดกันด้วยพันธะไอออนิก เราบอกไม่ได้ว่าผลึกหนึ่งๆ มีไอออนบวกและไอออนลบกี่ไอออน แต่เราทราบอัตราส่วนระหว่างไอออนบวกและไอออนลบในโครงผลึก

สารโครงผลึกράงตาข่าย มีโครงสร้างเป็นโครงผลึกเช่นกัน ประกอบด้วยอะตอมของอโลหะที่ยึดกันด้วยพันธะโคเวเลนต์ อาจจะเป็นอะตอมชนิดเดียวกันทั้งหมด เช่น เพชร แกรไฟต์ หรือ อะตอมหลายๆ ชนิด เช่นซิลิคอนไดออกไซด์ ก็ได้

ดังนั้น สารไอออนิก และสารโครงผลึกράงตาข่าย จึงไม่มีสูตรโมเลกุล แต่จะใช้ **สูตรอย่างง่าย** หรือสูตรเอมพิริคัล (empirical formula) ที่แสดงอัตราส่วนอย่างต่ำของอะตอมที่มารวมกันเป็นสารดังกล่าวแทน

คำตอบ มวลโมเลกุล – 16

20

แนวคิด :

Ne เป็นธาตุในหมู่ที่ VIIA ดังนั้น นีออน 1 โมเลกุล มี Ne 1 อะตอม

ดังนั้น มวลโมเลกุลของ Ne = มวลอะตอม Ne
= 20

ตอบ มวลโมเลกุลของแก๊สนีออน เท่ากับ 20

มวลโมเลกุล - 3

จากการศึกษาของนักวิทยาศาสตร์

พบว่า โมเลกุลของธาตุที่มีสถานะเป็นแก๊สในธรรมชาติ เช่น ไฮโดรเจน คลอรีน

จะเป็นโมเลกุลอะตอมคู่ (diatomic molecule) คือ H_2 , Cl_2

ยกเว้น ธาตุในหมู่ที่ VIIIA (inert gas) เช่น ฮีเลียม นีออน

จะเป็น โมเลกุลอะตอมเดี่ยว (monoatomic molecule) คือ He, Ne

โมเลกุลของสารอื่นๆ จะประกอบด้วยอะตอมของธาตุอะไรบ้าง อย่างละกี่อะตอมนั้น

นักเรียนจะต้องใช้ความรู้ เรื่องพันธะโคเวเลนต์ ในการหาคำตอบดังกล่าว

อย่างไรก็ตาม โมเลกุลก็ยังเป็นอนุภาคที่เล็กมาก จนมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น
ไม่แตกต่างจากอนุภาคที่เรียกว่า อะตอม เท่าไรนัก

มวลโมเลกุล - 17

สารไอออนิกและสารโคเวเลนต์ที่สร้างตาข่ายมีโครงสร้างเป็นโครงผลึกจึงไม่มีสูตรโมเลกุล
แต่ใช้สูตรอย่างง่าย ซึ่งแสดงอัตราส่วนอย่างต่ำของอะตอมหรือไอออนในโครงผลึก

เช่น แคลเซียมคลอไรด์ มีสูตร $CaCl_2$

แสดงว่า โครงผลึกของ $CaCl_2$ ประกอบด้วย $Ca^{2+} : Cl^- = 1 : 2$

หรือ ซิลิคอนไดออกไซด์ มีสูตร SiO_2

แสดงว่า โครงผลึกของ SiO_2 ประกอบด้วย $Si : O = 1 : 2$

ผลรวมของมวลอะตอม ที่คิดจากสูตรอย่างง่ายนี้เรียกว่า **มวลสูตร**

$$\begin{aligned} \text{มวลสูตรของ } CaCl_2 &= \text{มวลอะตอม Ca} + 2(\text{มวลอะตอม Cl}) \\ &= 40.0 + 2(35.5) \\ &= 111.0 \end{aligned}$$

คำตอบ มวลโมเลกุล -3

—

คำตอบ มวลโมเลกุล -17

—

มวลโมเลกุล - 4

มวลของสาร 1 โมเลกุล เป็นมวลที่แท้จริง ดังนั้น การกล่าวถึงมวลของสาร 1 โมเลกุล จะต้องมีหน่วยกำกับด้วยเสมอ

$$\text{เช่น} \quad \text{H}_2\text{O} \text{ 1 โมเลกุล} = 29.88 \times 10^{-24} \text{ g}$$

$$\text{หรือ} \quad \text{H}_2\text{O} \text{ 1 โมเลกุล} = 18 \text{ amu}$$

ในทางปฏิบัติ เราไม่สามารถนำสาร 1 โมเลกุล ไปชั่งหามวลได้ เช่นเดียวกับที่ไม่สามารถหามวลของธาตุ 1 อะตอม จึงใช้มวลเปรียบเทียบแทน โดยนำ มวลของสาร 1 โมเลกุล ไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่กำหนด คือ $\frac{1}{12}$ มวลของ ^{12}C 1 อะตอม และเรียก มวลเปรียบเทียบที่ได้นี้ว่า **มวลโมเลกุล**

นั่นคือ

$$\text{มวลโมเลกุล} = \frac{\text{มวลของสาร 1 โมเลกุล}}{\frac{1}{12} \text{ มวลของ } ^{12}\text{C} \text{ 1 อะตอม}}$$

มวลโมเลกุล - 18

☺ **ลองทำดู** ; จงหามวลสูตรของโซเดียมไฮดรอกไซด์

คำตอบ มวลโมเลกุล - 4

—

คำตอบ มวลโมเลกุล - 18

40

แนวคิด สูตรของโซเดียมไฮดรอกไซด์คือ NaOH

ดังนั้น

$$\begin{aligned} \text{มวลสูตรของ NaOH} &= \text{มวลอะตอม Na} + \text{มวลอะตอม O} + \text{มวลอะตอม H} \\ &= 23 + 16 + 1 \\ &= 40 \end{aligned}$$

ตอบ มวลสูตรของ NaOH เท่ากับ 40

มวลโมเลกุล - 5

ตัวอย่างที่ 1 แอมโมเนีย 1 โมเลกุล มีมวล 2.824×10^{-23} g

จงหามวลโมเลกุลของแอมโมเนีย

แนวคิด

$$\begin{aligned}
 \text{มวลโมเลกุลของแอมโมเนีย} &= \frac{\text{มวลของแอมโมเนีย 1 โมเลกุล}}{\frac{1}{12} \text{ มวลของ } ^{12}\text{C 1 อะตอม}} \\
 &= \frac{2.824 \times 10^{-23} \text{ g}}{1.66 \times 10^{-24} \text{ g}} \\
 &= 17.01
 \end{aligned}$$

ตอบ มวลโมเลกุลของแอมโมเนีย เท่ากับ 17.0

มวลโมเลกุล - 19

☺ ลองทำดู ; จงหามวลสูตรของ **จุนสี** ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)

คำตอบ มวลโมเลกุล -5

—

คำตอบ มวลโมเลกุล -19

249.5

แนวคิด

สูตรของจุนลี คือ $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

ดังนั้น

$$\begin{aligned} \text{มวลสูตรของ จุนลี} &= \text{มวลอะตอม Cu} + \text{มวลอะตอม S} + 4(\text{มวลอะตอม H}) + 5 [2(\text{มวลอะตอม H}) + \text{มวลอะตอม O}] \\ &= 63.5 + 32 + 4(1) + 5 [2(1) + 16] \\ &= 249.5 \end{aligned}$$

ตอบ มวลสูตรของจุนลี เท่ากับ 249.5

มวลโมเลกุล - 6

😊 **ลองทำดู** กลูโคส 1 โมเลกุล มีมวล 2.990×10^{-22} กรัม
 กลูโคสมีมวลโมเลกุลเท่าไร

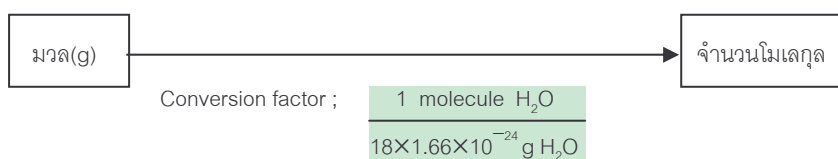
มวลโมเลกุล - 20

ตัวอย่างที่ 5 มวลโมเลกุลของน้ำ เท่ากับ 18 น้ำ 18 กรัม มีกี่โมเลกุล

แนวคิด

มวลโมเลกุล $\text{H}_2\text{O} = 18$

H_2O 1 molecule = $18 \times 1.66 \times 10^{-24}$ g



นั่นคือ

$$\begin{aligned} \text{H}_2\text{O} \ 18 \text{ g} &= 18 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ molecule H}_2\text{O}}{18 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g H}_2\text{O}} \\ &= 6.02 \times 10^{23} \text{ molecules H}_2\text{O} \end{aligned}$$

ตอบ น้ำ 18 กรัม มี 6.02×10^{23} โมเลกุล

คำตอบ มวลโมเลกุล – 6

180

แนวคิด

$$\begin{aligned}
 \text{มวลโมเลกุลของกลูโคส} &= \frac{\text{มวลของกลูโคส 1 โมเลกุล}}{\frac{1}{12} \text{ มวลของ } ^{12}\text{C 1 อะตอม}} \\
 &= \frac{2.99 \times 10^{-22} \text{ g}}{1.66 \times 10^{-24} \text{ g}} \\
 &= 180.12
 \end{aligned}$$

ตอบ มวลโมเลกุลของกลูโคส เท่ากับ 180

คำตอบ มวลโมเลกุล – 20

—

มวลโมเลกุล - 7

ตัวอย่างที่ 2 มวลโมเลกุลของมีเทน เท่ากับ 16.0

มีเทน 1 โมเลกุล มีมวลเท่าไร

แนวคิด

$$\text{มวลโมเลกุลของมีเทน} = \frac{\text{มวลของมีเทน 1 โมเลกุล}}{\frac{1}{12} \text{ มวลของ } ^{12}\text{C 1 อะตอม}}$$

นั่นคือ

$$\begin{aligned} \text{มวลของมีเทน 1 โมเลกุล} &= \text{มวลโมเลกุลของมีเทน} \times \frac{1}{12} \text{ มวลของ } ^{12}\text{C 1 อะตอม} \\ &= 16.0 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g} \end{aligned}$$

ตอบ มีเทน 1 โมเลกุล มีมวล $2.66 \times 10^{-24} \text{ g}$

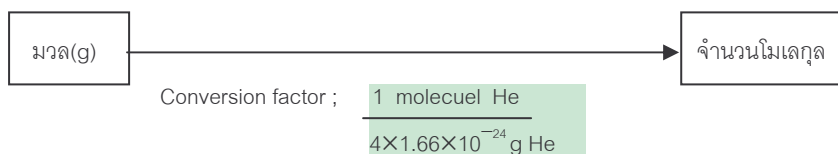
มวลโมเลกุล - 21

ตัวอย่างที่ 6 มวลโมเลกุลของฮีเลียม เท่ากับ 4 ฮีเลียม 4 กรัม มีกี่โมเลกุล

แนวคิด

มวลโมเลกุล He = 4

$$\text{He 1 molecule} = 4 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$$



นั่นคือ

$$\begin{aligned} \text{He 4 g} &= 4 \text{ g He} \times \frac{1 \text{ molecule He}}{4 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g He}} \\ &= 6.02 \times 10^{23} \text{ molecules He} \end{aligned}$$

ตอบ ฮีเลียม 4 กรัม มี 6.02×10^{23} อะตอม

คำตอบ มวลโมเลกุล - 7

—

คำตอบ มวลโมเลกุล - 21

—

มวลโมเลกุล - 8

☺ **ลองทำดู :** มวลโมเลกุลของซูโครสหรือน้ำตาลทราย เท่ากับ 342
จงหามวลของซูโครส 1 โมเลกุล

มวลโมเลกุล - 22

จากตัวอย่างที่ 5 และ ตัวอย่างที่ 6

มวลโมเลกุลของ น้ำ = 18 ; น้ำ 18 g มี 6.02×10^{23} โมเลกุล

มวลโมเลกุลของ ซีลีียม = 4 ; ซีลีียม 4 g มี 6.02×10^{23} โมเลกุล



☺ นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่า

มวล(g) มวลโมเลกุล และ จำนวนโมเลกุล
มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

คำตอบ มวลโมเลกุล - 8

—

แนวคิด

$$\text{มวลโมเลกุลของซูโครส} = \frac{\text{มวลของซูโครส 1 โมเลกุล}}{\frac{1}{12} \text{ มวลของ } ^{12}\text{C 1 อะตอม}}$$

นั่นคือ

$$\begin{aligned} \text{มวลของซูโครส 1 โมเลกุล} &= \text{มวลโมเลกุลของซูโครส} \times \frac{1}{12} \text{ มวลของ } ^{12}\text{C 1 อะตอม} \\ &= 342 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g} \end{aligned}$$

ตอบ ซูโครส 1 โมเลกุล มีมวล $5.68 \times 10^{-22} \text{ g}$

คำตอบ มวลโมเลกุล - 22

—

มวลโมเลกุลของ น้ำ $= 18 \rightarrow$ น้ำ 18 g มี 6.02×10^{23} โมเลกุล

มวลโมเลกุลของ ฮีเลียม $= 4 \rightarrow$ ฮีเลียม 4 g มี 6.02×10^{23} โมเลกุล

จะเห็นได้ว่า

เมื่อสาร มีมวล(g) เท่ากับ มวลโมเลกุลแล้ว
จะมีจำนวนโมเลกุล เท่ากับ 6.02×10^{23} เสมอ



นั่นคือ มวลโมเลกุลของน้ำ $= 18 \Rightarrow$ น้ำ $18 \text{ g} = 6.02 \times 10^{23}$ โมเลกุล
 $\Rightarrow 18 \text{ g H}_2\text{O} = 6.02 \times 10^{23} \text{ molecules H}_2\text{O}$

มวลโมเลกุล - 9

จากตัวอย่างที่ 1 และตัวอย่างที่ 2 จะเห็นว่า

มวลโมเลกุล เป็นมวลที่ได้จากการเปรียบเทียบเช่นเดียวกับ มวลอะตอม
ดังนั้น มวลโมเลกุลจึงไม่มีหน่วยกำกับ เช่นเดียวกับ มวลอะตอม

และ ถ้าเราทราบมวลโมเลกุลของสาร

เราสามารถบอกมวลของสาร 1 โมเลกุลได้จาก ความสัมพันธ์

$$\text{มวลของสาร 1 โมเลกุล} = \text{มวลโมเลกุล} \times \frac{1}{12} \text{ มวลของ } ^{12}\text{C 1 อะตอม}$$

$$\text{มวลของสาร 1 โมเลกุล} = \text{มวลโมเลกุล} \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$$

มวลโมเลกุล - 23

ข้อควรคิด/ควรจำ :

มวลโมเลกุลของสารบอกให้เราทราบอะไรบ้าง



มวลโมเลกุลของคลอรีน = 71

$$\text{คลอรีน 71 g มี } 6.02 \times 10^{23} \text{ โมเลกุล} \Rightarrow 71 \text{ g Cl}_2 = 6.02 \times 10^{23} \text{ molecule Cl}_2$$

$$\text{คลอรีน } 6.02 \times 10^{23} \text{ โมเลกุล มี 71 g} \Rightarrow 6.02 \times 10^{23} \text{ molecules Cl}_2 = 71 \text{ g Cl}_2$$

มวลโมเลกุลของแอมโมเนีย = 17

$$\text{แอมโมเนีย 17 g มี } 6.02 \times 10^{23} \text{ โมเลกุล} \Rightarrow 17 \text{ g NH}_3 = 6.02 \times 10^{23} \text{ molecules NH}_3$$

$$\text{แอมโมเนีย } 6.02 \times 10^{23} \text{ โมเลกุล มี 17 g} \Rightarrow 6.02 \times 10^{23} \text{ molecules NH}_3 = 17 \text{ g NH}_3$$

คำตอบ มวลโมเลกุล - 9

—

คำตอบ มวลโมเลกุล - 23

—

มวลโมเลกุล - 10

ตัวอย่างที่ 3 น้ำ 1 โมเลกุล ประกอบด้วย H 2 อะตอม และ O 1 อะตอม

จงหามวลโมเลกุลของน้ำ

แนวคิด	มวลของน้ำ 1 โมเลกุล	=	2(มวลของ H 1 อะตอม)	+	มวลของ O 1 อะตอม
	มวลโมเลกุล $H_2O \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$	=	2(มวลอะตอม H $\times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$)	+	มวลอะตอม O $\times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$
	มวลโมเลกุลของ H_2O	=	2(มวลอะตอม H)	+	มวลอะตอม O
		=	2(1)	+	16
		=	18		

จากตัวอย่างที่ 3 นี้ จะเห็นว่า มวลโมเลกุลของน้ำ เท่ากับ ผลรวมของมวลอะตอม H 2 อะตอม กับมวลอะตอม O 1 อะตอม ซึ่งประกอบกันเป็น 1 โมเลกุลของน้ำ

ดังนั้น เราอาจกล่าวได้ว่า

มวลโมเลกุล = ผลรวมของมวลอะตอมทุกอะตอมที่เป็นองค์ประกอบในโมเลกุลนั้น

มวลโมเลกุล -24

☺ **ลองทำดู** : ออกซิเจน 64 กรัม มีกี่โมเลกุล

คำตอบ มวลโมเลกุล - 10

—

คำตอบ มวลโมเลกุล - 24

1.20×10^{24} โมเลกุล

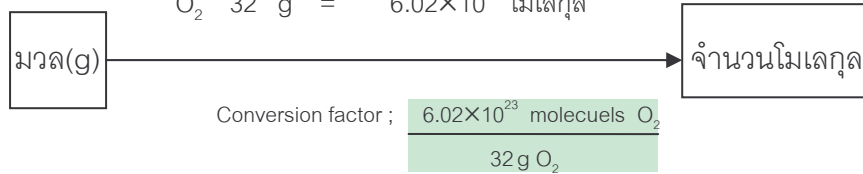
แนวคิด

มวลอะตอมของ O = 16

ดังนั้น

มวลโมเลกุลของ $O_2 = 2(16) = 32$

O_2 32 g = 6.02×10^{23} โมเลกุล



$$\begin{aligned}
 \text{นั่นคือ ออกซิเจน 64 กรัม} &= 64 \cancel{\text{g } O_2} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ molecules } O_2}{32 \cancel{\text{g } O_2}} \\
 &= 1.20 \times 10^{24} \text{ โมเลกุล } O_2
 \end{aligned}$$

มวลโมเลกุล - 11

ตัวอย่างที่ 4 จงหามวลโมเลกุลของคาร์บอนไดออกไซด์

แนวคิด: สูตรโมเลกุลของคาร์บอนไดออกไซด์ คือ CO_2

หรือ คาร์บอนไดออกไซด์ 1 โมเลกุลประกอบด้วย C 1 อะตอม และ O 2 อะตอม

(มวลอะตอม C = 12 , O = 16)

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น} \quad \text{มวลโมเลกุลของ } \text{CO}_2 &= \text{มวลอะตอม C} + 2(\text{มวลอะตอม O}) \\ &= 12 \quad + \quad 2(16) \\ &= 44 \end{aligned}$$

ตอบ มวลโมเลกุลของคาร์บอนไดออกไซด์ เท่ากับ 44

มวลโมเลกุล - 25

☺ **ลองทำดู** : ก๊าซโคส 3.01×10^{24} โมเลกุล มีมวลเท่าไร

คำตอบ มวลโมเลกุล -11

—

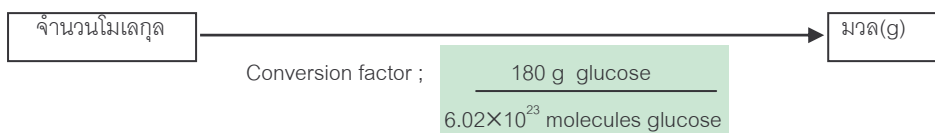
คำตอบ มวลโมเลกุล - 25

900 g

แนวคิด

มวลโมเลกุลของกลูโคส = 180

กลูโคส 180 g = 6.02×10^{23} โมเลกุล



นั่นคือ

$$\begin{aligned} \text{กลูโคส } 3.01 \times 10^{24} \text{ โมเลกุล} &= 3.01 \times 10^{24} \text{ molecules glucose} \times \frac{180 \text{ g glucose}}{6.02 \times 10^{23} \text{ molecules glucose}} \\ &= 900 \text{ g} \end{aligned}$$

ตอบ มีกลูโคส 900 g

มวลโมเลกุล - 12

😊 ลองทำดู: กรดซัลฟิวริกมีมวลโมเลกุลเท่าไร

มวลโมเลกุล - 26

แบบฝึกหัดมวลโมเลกุล

มวลอะตอม H = 1 C = 12 N = 14 O = 16 Mg = 24 S = 32
 Cl = 35.5 K = 39 Ar = 40 Ca = 40 Mn = 55

1. จงหามวลโมเลกุลของสารต่อไปนี้

1.1 แก๊สออกซิเจน

1.4 แก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์

1.2 แก๊สไฮโดรเจน

1.5 แก๊สไดไนโตรเจนเตตระออกไซด์

1.3 แก๊สอาร์กอน

1.6 แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์

2. จงหามวลสูตรของสารต่อไปนี้

2.1 แคลเซียมคาร์บอเนต

2.4 โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต

2.2 แคลเซียมไฮดรอกไซด์

2.5 แอมโมเนียมคลอไรด์

2.3 โพแทสเซียมคลอเรต

2.6 แมกนีเซียมซัลเฟตเฮปตะไฮเดรต

คำตอบ มวลโมเลกุล – 12

98

แนวคิด สูตรโมเลกุลของกรดซัลฟิวริก คือ H_2SO_4

หรือ กรดซัลฟิวริก 1 โมเลกุลประกอบด้วย H 2 อะตอม S 1 อะตอม และ O 4 อะตอม

(มวลอะตอม H=1 , S = 32 , O = 16)

ดังนั้น มวลโมเลกุลของ $\text{H}_2\text{SO}_4 = 2$ (มวลอะตอม H) + มวลอะตอม S + 4(มวลอะตอม O)

$$= 2(1) + 32 + 4(16)$$

$$= 98$$

ตอบ มวลโมเลกุลของกรดซัลฟิวริก เท่ากับ 98

คำตอบ มวลโมเลกุล – 26

เฉลย แบบฝึกหัดมวลโมเลกุล

ข้อ 1		ข้อ 2	
สาร	มวลโมเลกุล	สาร	มวลสูตร
1.1 O_2	$2(16) = 32$	2.1 CaCO_3	$40+12+3(16) = 100$
1.2 O_3	$3(16) = 48$	2.2 Ca(OH)_2	$40+ 2(16+1) = 74$
1.3 Ar	$1(40) = 40$	2.3 KClO_3	$39+35.5+3(16) = 122.5$
1.4 NO_2	$14+2(16) = 46$	2.4 KMnO_4	$39+55+4(16) = 158$
1.5 N_2O_4	$2(14)+4(16) = 92$	2.5 NH_4Cl	$14+4(1)+35.5 = 53.5$
1.6 SO_2	$32+ 2(16) = 64$	2.6 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	$24+32+4(16)+7[2(1)+16]$

มวลโมเลกุล - 13

☺ ลองทำดู : กรดแอสซิติก มีมวลโมเลกุลเท่าไร

มวลโมเลกุล - 27

แบบฝึกหัดมวลโมเลกุล (ต่อ)

3. จงหาจำนวนโมเลกุลของสารต่อไปนี้

3.1 ออกซิเจน 16 g

3.2 นีออน 20 g

3.3 คาร์บอนไดออกไซด์ 11 g

4. จงหามวลของสารต่อไปนี้ของสารต่อไปนี้

4.1 คาร์บอนเตตระคลอไรด์ 9.0×10^{23} โมเลกุล

4.2 เมทานอล 1.5×10^{24} โมเลกุล

4.3 ไนโตรเจน 4.5×10^{22} โมเลกุล

คำตอบ มวลโมเลกุล -13

60

แนวคิด

สูตรโมเลกุลของกรดแอซิติค คือ $C_2H_4O_2$ (สูตรโครงสร้างแบบย่อคือ CH_3COOH)

หรือ กรดแอซิติค 1 โมเลกุลประกอบด้วย C 2 อะตอม H 4 อะตอม และ O 2 อะตอม

(มวลอะตอม C = 12, H = 1, O = 16)

ดังนั้น

$$\begin{aligned} \text{มวลโมเลกุลของ } C_2H_4O_2 &= 2(\text{มวลอะตอม C}) + 4(\text{มวลอะตอม H}) + 2(\text{มวลอะตอม O}) \\ &= 2(12) + 4(1) + 2(16) \\ &= 60 \end{aligned}$$

ตอบ มวลโมเลกุลของกรดแอซิติค เท่ากับ 60

คำตอบ มวลโมเลกุล - 27

เฉลยแบบฝึกหัดมวลโมเลกุล (ต่อ)

ข้อ 3

$$3.1 \quad 16 \text{ g } O_2 \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ molecules } O_2}{32 \text{ g } O_2} = 3.0 \times 10^{23} \text{ โมเลกุล}$$

$$3.2 \quad 20 \text{ g Ne} \times (6.02 \times 10^{23} \text{ molecules Ne} / 20 \text{ g Ne}) = 6.0 \times 10^{23} \text{ โมเลกุล}$$

$$3.3 \quad 11 \text{ g } CO_2 \times (6.02 \times 10^{23} \text{ molecules } CO_2 / 44 \text{ g } CO_2) = 1.5 \times 10^{23} \text{ โมเลกุล}$$

ข้อ 4

$$4.1 \quad 9.0 \times 10^{23} \text{ molecules } CCl_4 \times \frac{154 \text{ g } CCl_4}{6.02 \times 10^{23} \text{ molecules } CCl_4} = 2.3 \times 10^2 \text{ g (230 g)}$$

$$4.2 \quad 1.5 \times 10^{24} \text{ molecules } CH_3OH \times (32 \text{ g } CH_3OH / 6.02 \times 10^{23} \text{ molecules}) = 80 \text{ g}$$

$$4.3 \quad 4.5 \times 10^{22} \text{ molecule } N_2 \times (17 \text{ g } N_2 / 6.02 \times 10^{23} \text{ molecules } N_2) = 2.1 \text{ g}$$

มวลโมเลกุล - 14

ข้อควรรู้/ควรจำ

- ธาตุที่มีสถานะเป็นแก๊สในธรรมชาติ (ยกเว้นแก๊สเฉื่อย)

เช่น ไฮโดรเจน ไนโตรเจน ออกซิเจน ฟลูออรีน คลอรีน

จะเป็น diatomic molecule คือ 1 โมเลกุลประกอบด้วย 2 อะตอม

นั่นคือ Cl หมายถึง อะตอมของคลอรีน แต่ Cl_2 หมายถึง โมเลกุลของคลอรีน



- แก๊สเฉื่อย (inert gas) หรือธาตุในหมู่ที่ VIIIA

จะเป็น monoatomic molecule คือ 1 โมเลกุล มีเพียง 1 อะตอม

นั่นคือ He หมายถึง อะตอมของฮีเลียม และโมเลกุลของฮีเลียมด้วย

มวลโมเลกุล - 28

แบบฝึกหัดมวลโมเลกุล (ต่อ)

5. จงหามวลโมเลกุลของสาร A B C และ D ซึ่งเป็นธาตุสมมุติ ต่อไปนี้

5.1. สาร A 1 โมเลกุล มีมวล $250 \times 1.66 \times 10^{-24}$ g

5.2. สาร B 1.505×10^{27} โมเลกุล

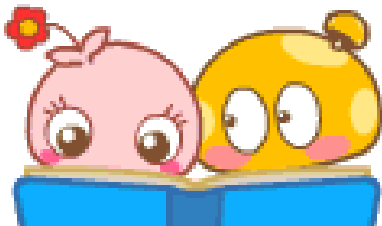
มีมวลเป็น 2 เท่าของ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่มีจำนวนโมเลกุลเท่ากัน

5.3. สาร C 11 กรัม

มีจำนวนโมเลกุลเป็น 2 เท่าของคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีมวลเท่ากัน

คำตอบ มวลโมเลกุล - 14

—



พลิกย้อนกลับ ไปที่หน้า 37
เพื่อศึกษามวลโมเลกุล -15

คำตอบ มวลโมเลกุล - 28

เฉลยแบบฝึกหัดมวลโมเลกุล (ต่อ)

ข้อ 5.

5.1. สาร A 1 โมเลกุล มีมวล $250 \times 1.66 \times 10^{-24}$ g

ตอบ สาร A มวลโมเลกุล เท่ากับ 250

5.2. สาร B มีมวลเป็น 2 เท่าของ SO_2 ที่มีจำนวนโมเลกุลเท่ากัน

$$\begin{aligned} \text{มวลของสาร B } 6.02 \times 10^{23} \text{ โมเลกุล} &= 2 \times (\text{มวลของ } \text{SO}_2 \text{ } 6.02 \times 10^{23} \text{ โมเลกุล}) \\ &= 2 \times 64 \end{aligned}$$

ตอบ สาร B มวลโมเลกุล เท่ากับ 128

5.3. จำนวนโมเลกุล ของสาร C 11 g = 2 × จำนวนโมเลกุล CO_2 11 g

$$\begin{aligned} \text{มวลของ สาร C } 6.02 \times 10^{23} \text{ โมเลกุล} &= \text{มวลของ } \text{CO}_2 \text{ } 3.01 \times 10^{23} \text{ โมเลกุล} \\ &= 3.01 \times 10^{23} \text{ โมเลกุล } \text{CO}_2 \times \frac{44 \text{ g } \text{CO}_2}{6.02 \times 10^{23} \text{ โมเลกุล } \text{CO}_2} \end{aligned}$$

ตอบ สาร C มวลโมเลกุล เท่ากับ 22