

ปริมาณสารสัมพันธ์

ความสัมพันธ์ของโมลกับมวล

มวลของอิเล็กตรอน	1	อิเล็กตรอน	หนัก		กรัม
มวลของโปรตอน	1	โปรตอน	หนัก		กรัม
มวลของนิวตรอน	1	นิวตรอน	หนัก		กรัม
^{12}C	1	อะตอม	หนัก		กรัม
^{23}Na	1	อะตอม	หนัก		กรัม
CO_2	1	โมเลกุล	หนัก		กรัม
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	1	โมเลกุล	หนัก		กรัม
K^+	1	ไอออน	หนัก		กรัม
SO_4^{2-}	1	ไอออน	หนัก		กรัม

แบบฝึกหัด

- ถ้าต้องการ Na 23 กรัม ต้องนำ Na มากี่อะตอม
- ถ้าต้องการ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 46 กรัม ต้องนำ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ มากี่โมเลกุล
- ถ้าต้องการ SO_4^{2-} 96 กรัม ต้องนำ SO_4^{2-} มากี่ไอออน

เลขอวกาโดร

เลข 6.02×10^{23} เรียกว่า “เลขอวกาโดร”

1 โมลอะตอม = 6.02×10^{23} อะตอม
 1 โมลโมเลกุล = 6.02×10^{23} โมเลกุล
 1 โมลไอออน = 6.02×10^{23} ไอออน

แบบฝึกหัด

มวลของ ออกซิเจน 1 โมลอะตอม กรัม
 มวลของ ออกซิเจน 1 โมลโมเลกุล กรัม
 มวลของ ออกไซด์ 1 โมลไอออน กรัม
 มวลของ MgSO_4 1 โมลโมเลกุล กรัม
 มวลของ $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 1 โมลโมเลกุล กรัม

ความสัมพันธ์ระหว่าง โมลโมเลกุล , โมลอะตอม , โมลไอออน

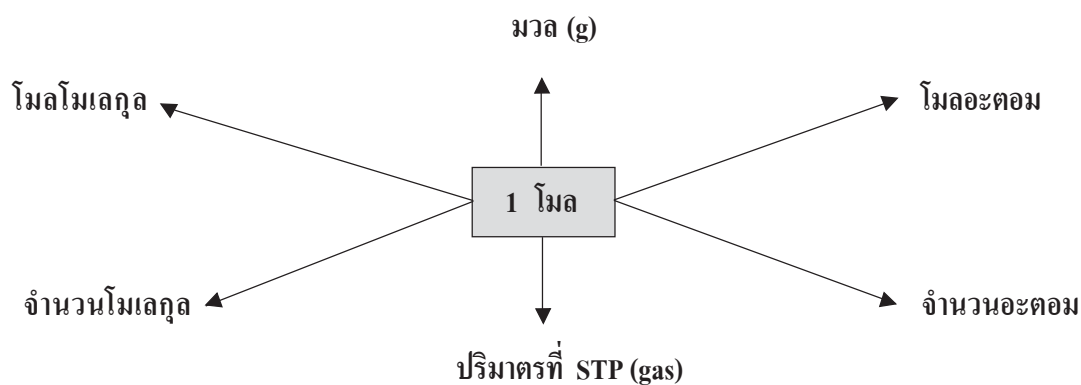
CO_2 1 โมลโมเลกุล เท่ากับ โมลอะตอม
 CH_3COOH 1 โมลโมเลกุล เท่ากับ โมลอะตอม
 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 1 โมลโมเลกุล เท่ากับ โมลอะตอม
 $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ 1 โมลโมเลกุล มี Fe เท่ากับ โมลอะตอม
 Na_2S 1 โมลโมเลกุล เท่ากับ โมลไอออน
 $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ 1 โมลโมเลกุล เท่ากับ โมลไอออน
 $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ 1 โมลโมเลกุล มี ไนเตรต เท่ากับ โมลไอออน
 $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ 1 โมลโมเลกุล มี ออกซิเจน เท่ากับ โมลอะตอม

ความสัมพันธ์ระหว่างโมลโมเลกุลกับปริมาตรของแก๊สที่ STP

แก๊สทุกชนิดจำนวน 1 โมลมีปริมาตร 22.4 dm³ ที่ STP

สรุปความสัมพันธ์ของปริมาณสารของสาร 1 โมล

SO ₂	โมลโมเลกุล	SO ₂	กรัม	SO ₂	โมลอะตอม
NH ₃	โมลโมเลกุล	NH ₃	กรัม	NH ₃	โมลอะตอม
C ₄ H ₁₀	โมลโมเลกุล	C ₄ H ₁₀	กรัม	C ₄ H ₁₀	โมลอะตอม
Al ₂ (SO ₄) ₃	โมลโมเลกุล	Al ₂ (SO ₄) ₃	กรัม	Al ₂ (SO ₄) ₃	โมลอะตอม



SO ₂	โมเลกุล	SO ₂	dm ³ (L)	SO ₂	อะตอม
NH ₃	โมเลกุล	NH ₃	dm ³ (L)	NH ₃	อะตอม
C ₄ H ₁₀	โมเลกุล	C ₄ H ₁₀	dm ³ (L)	C ₄ H ₁₀	อะตอม
Al ₂ (SO ₄) ₃	โมเลกุล	Al ₂ (SO ₄) ₃	dm ³ (L)	Al ₂ (SO ₄) ₃	อะตอม

ความสัมพันธ์ของสาร 1 โมล

สาร	โมลโมเลกุล	จำนวนโมเลกุล	โมลอะตอม	จำนวนอะตอม	กรัม	ปริมาตรที่ STP
C ₃ H ₈						
H ₂ S						
Br ₂						
Ca ₃ (PO ₄) ₂						

การเปลี่ยนหน่วยเป็นโมล

$$\text{โมล} = \frac{\text{g}}{\text{มวลโมเลกุล}} = \frac{V \text{ (dm}^3\text{)}}{22.4} = \frac{V \text{ (cm}^3\text{)}}{22,400} = \frac{\text{โมเลกุล}}{6.02 \times 10^{23}} = \frac{\text{อะตอม}}{\text{โมลอะตอม} \times 6.02 \times 10^{23}}$$

จงคำนวณหาจำนวนโมลของสารต่อไปนี้

	ปริมาณสาร	จำนวนโมล
1.	$\text{N(CH}_3)_3$ 295 กรัม	
2.	Na_2SO_4 284 กรัม	
3.	F_2 5.6 dm^3 ที่ STP	
4.	CO 67.2 dm^3 ที่ STP	
5.	C_2H_2 11,200 cm^3 ที่ STP	
6.	NO_2 44,800 cm^3 ที่ STP	
7.	C_2F_2 3.01×10^{23} โมเลกุล	
8.	SO_2 1.204×10^{24} โมเลกุล	
9.	CCl_4 3.01×10^{24} อะตอม	
10.	A_4B_6 6.02×10^{23} อะตอม	
11.	แบเรียมไนเตรต 27 โมลอะตอม	
12.	ไฮดรอกไซด์ (III)ไนเตรต 26 โมลอะตอม	

ตัวอย่างข้อสอบ

Ex 1. NH_3 6.72 ลิตร ที่ STP ถ้าทำให้สลายตัวเป็นธาตุ จะได้ธาตุรวมกันทั้งสิ้นกี่อะตอม

ก. 1.8×10^{23}

ข. 3.6×10^{23}

ค. 7.2×10^{23}

ง. 9.0×10^{23}

Ex 2. ไนโตรเจน 70 กรัมที่ STP จะมีปริมาตรกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร

ก. 28,000

ข. 56,000

ค. 84,000

ง. 112,000

Ex 3. สารประกอบชนิดหนึ่ง 1 โมเลกุลประกอบด้วย C 3 อะตอม, H 8 อะตอม, O 2 อะตอม ถ้าสารนี้

1.806×10^{24} โมเลกุล จะมีมวลกี่กรัม

ก. 76

ข. 152

ค. 228

ง. 304

Ex 4. แก๊ส X_2Y_3 จำนวน 3.01×10^{24} โมเลกุล มีมวลกี่กรัม (มวลอะตอมของ $\text{X} = a$, $\text{Y} = b$)

ก. $10a + 15b$

ข. $2a + 5b$

ค. $2a + 3b$

ง. $5ab$

Ex 5. A_4B_6 จำนวน 6.02×10^{23} อะตอม จะมีปริมาตรเท่าใด ที่ STP

ก. 22.4 dm^3

ข. 224 dm^3

ค. $2,400 \text{ cm}^3$

ง. $2,240 \text{ cm}^3$

Ex 6. $\text{N}(\text{CH}_3)_3$ 1.18 กรัม จะมีอะตอมทั้งสิ้นกี่อะตอม

ก. 5.9×10^{22}

ข. 1.56×10^{23}

ค. 3.12×10^{23}

ง. 4.68×10^{23}

Ex 7. $N(CH_3)_3$ จะต้องนำสารนี้มากี่กรัมจึงจะมีคาร์บอน 72 กรัม

ก. 59

ข. 76

ค. 118

ง. 236

Ex 8. $N(CH_3)_3$ ที่ประกอบด้วยไฮโดรเจน a อะตอม จะมีคาร์บอนกี่กรัม

ก. 1.99 a

ข. 4 a

ค. 2.221×10^{-24} a

ง. 6.64×10^{-24} a

Ex 9. S_8 ที่กี่กรัมจึงมีจำนวนโมเลกุลเท่ากับ Cl_2 7.1 กรัม

ก. 25.6

ข. 51.2

ค. 76.8

ง. 102.4

Ex 10. เหล็กกี่กรัมจึงจะมีจำนวนอะตอมเท่ากับ คาร์บอน 45 กรัม

ก. 150

ข. 210

ค. 320

ง. 460

Ex 11. แคลเซียมไนเตรดหนักกี่กรัม จึงจะมีจำนวนอะตอมของออกซิเจน เท่ากับ อะตอมของ H ใน H_2O ที่หนัก 27 กรัม

ก. 41

ข. 82

ค. 123

ง. 164

Ex 12. แก๊สไนโตรเจน และแก๊สฟลูออโรคาร์บอนปริมาตรเท่ากัน ภายใต้ความดันและอุณหภูมิเดียวกัน พบว่ามีมวลเท่ากับ 1.12 กรัม และ 4.48 กรัมตามลำดับ แก๊สฟลูออโรคาร์บอนมีสูตรอย่างไร

ก. CF_4

ข. C_2F_4

ค. C_2F_6

ง. C_3F_4

- Ex 13.** แอมโมเนีย 34 กรัม มีจำนวนอะตอมเท่ากับ X อะตอม จะต้องนำออกซิเจนมากี่กรัม จึงจะมีอะตอมเท่ากับ 2X อะตอม
- ก. 32
- ข. 64
- ค. 128
- ง. 256
- Ex 14.** ถ้าไนโตรเจน 4 กรัม มีจำนวนโมเลกุลเท่ากับ X โมเลกุล SO_2 จำนวน 4 กรัมเช่นกันจะมีจำนวนโมเลกุลเท่าใด
- ก. X
- ข. $\frac{16X}{7}$
- ค. $\frac{7X}{16}$
- ง. 7X
- Ex 15.** แก๊ส SO_3 40 กรัม มี a โมเลกุล จงหาว่า Cl_2 44.8 dm³ ที่ STP มีกี่อะตอม
- ก. 2a
- ข. 4a
- ค. 6a
- ง. 8a
- Ex 16.** แก๊ส AB_3 0.25 mol มีมวล 21 กรัม จงหาความหนาแน่นของแก๊สนี้ที่ STP เป็นกรัม/ลิตร
- ก. 1.25
- ข. 2.50
- ค. 3.75
- ง. 4.25
- Ex 17.** บรรจุแก๊ส A และ B จำนวนโมลเท่ากันลงในภาชนะใบหนึ่ง พบว่ามีจำนวนโมเลกุลรวมเป็น 30.1×10^{23} โมเลกุล ถ้าแก๊สทั้งสองไม่ทำปฏิกิริยากัน จงหามวลของแก๊สผสมนี้เป็นกรัม (มวลโมเลกุลของ A = 46, B = 36)
- ก. 101
- ข. 205
- ค. 307
- ง. 408

Ex 18. น้ำทิ้งจากโรงงานแห่งหนึ่งมี CdCl_2 0.366 ppm ถ้านำน้ำทิ้งจากโรงงานนี้มาจำนวน 200 กรัม จะมีแคลเซียมกี่มิลลิกรัม

ก. 7.32×10^{-5}

ข. 5.20×10^{-4}

ค. 3.22×10^{-3}

ง. 4.48×10^{-2}

Ex 19. ในการผลิตน้ำมัน 5 dm^3 จะต้องเติมสาร เตตระเอทิลเลด $(\text{C}_2\text{H}_5)_4\text{Pb}$ ลงไป 4 cm^3 เพื่อป้องกันการกระตุกของเครื่องยนต์ ในน้ำมัน 100 dm^3 จะมีสารตะกั่วปนอยู่กี่กรัม $(\text{C}_2\text{H}_5)_4\text{Pb}$ มีความหนาแน่น 1.5 g/cm^3

ก. 76.90

ข. 86.66

ค. 101.23

ง. 120.00

Ex 20. ภาชนะใบหนึ่งบรรจุไนโตรเจนเหลว ดังรูป

ไนโตรเจนเหลว 1 ลิตร $d = 1.4 \text{ g/cm}^3$
--

ถ้าเปิดฝาให้แก๊สไนโตรเจนแพร่ออกไป จะได้แก๊สไนโตรเจนกี่ dm^3 ที่ STP

ก. 1,120

ข. 2,240

ค. 3,360

ง. 4,480