

บทเรียนโปรแกรมวิชาเคมี

เรื่อง ปริมาณต่อโมล

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4

บทที่ 1 : มวลอะตอม

CHAPTER 1: ATOMIC MASS



เรียบเรียงโดย : คุณารัตน์ พิริยะพันธุ์สกุล

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย เชียงราย

อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย 57000

โทรศัพท์ 0 5374 2500 – 3 โทรสาร 0 5317 4555

CHAPTER 1 : ATOMIC MASS

CHAPTER 1 : ATOMIC MASS

CHAPTER 1 : ATOMIC MASS

CHAPTER 1 : ATOMIC MASS

บทที่ 1

มวลอะตอม

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายและคำนวณหา มวลของธาตุ 1 อะตอม มวลอะตอม และ
มวลอะตอมเฉลี่ยได้

1. อธิบายความหมายของ มวลของธาตุ 1 อะตอม และ มวลอะตอมได้
2. คำนวณหามวลอะตอมของธาตุได้ เมื่อทราบมวลของธาตุ 1 อะตอม
3. คำนวณมวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุได้
เมื่อทราบจำนวนและปริมาณของแต่ละไอโซโทปในธรรมชาติ
4. คำนวณหามวลของธาตุ 1 อะตอมได้ เมื่อทราบมวลอะตอมของธาตุ
5. บอกความสัมพันธ์ระหว่างมวล(กรัม) มวลอะตอม และจำนวนอะตอม
ของธาตุได้

มวลอะตอม - 1

อะตอม เป็นอนุภาคที่เล็กที่สุดของธาตุที่ยังคงแสดงสมบัติของธาตุนั้นได้
และมีขนาดเล็กมากๆ มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น

การเกิดปฏิกิริยาเคมี เป็นการเปลี่ยนแปลงในระดับอะตอม

ซึ่งในทางปฏิบัติแล้วเราไม่สามารถที่จะนับจำนวนอะตอมของธาตุได้

เพราะอะตอมมีขนาดเล็ก แม้จะนำมาเพียงเล็กน้อยก็มีจำนวนมากมายมหาศาล

เราจึงทำการ**นับจำนวนอนุภาคของสารโดยอ้อม**

นั่นคือ วัดปริมาณโดย **ชั่งหามวล** หรือ **วัดปริมาตร** แทน

เช่นเดียวกับ การจำหน่ายข้าวสาร ที่เราชั่งหามวลเป็น กิโลกรัม

หรือ วัดปริมาตร เป็นลิตร หรือถัง แทนการนับเมล็ดข้าวสาร

มวลอะตอม - 17

จากตัวอย่างที่ 2 และตัวอย่างที่ 3

มวลอะตอมของ He = 4 มวลของ He 1 อะตอม = $4 \times 1.66 \times 10^{-24}$ g

มวลอะตอมของ Na = 23 มวลของ Na 1 อะตอม = $23 \times 1.66 \times 10^{-24}$ g

☺ นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่า

มวลของธาตุ 1 อะตอม และ มวลอะตอมของธาตุ

มีความสัมพันธ์กันอย่างไร



คำตอบ มวลอะตอม -1

—

- ☺ All atoms of element are identical in their physical and chemical properties.
- ☺ Atom of one element differ in physical and chemical properties from atoms of other element

คำตอบ มวลอะตอม - 17

จากตัวอย่างที่ 2 และตัวอย่างที่ 3

มวลอะตอมของ He = 4 มวลของ He 1 อะตอม = $4 \times 1.66 \times 10^{-24}$ g

มวลอะตอมของ Na = 23 มวลของ Na 1 อะตอม = $23 \times 1.66 \times 10^{-24}$ g

จะเห็นว่า

มวลของธาตุ 1 อะตอม = มวลอะตอม $\times 1.66 \times 10^{-24}$ g



มวลอะตอม - 2

มวลของธาตุ 1 อะตอม เป็นมวลที่แท้จริง ดังนั้นการกล่าวถึงมวลของธาตุ 1 อะตอม จะต้องมีหน่วยกำกับด้วยเสมอ เช่น

$$\text{H 1 อะตอม} = 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$$

$$\text{หรือ U 1 อะตอม} = 3.91 \times 10^{-22} \text{ g}$$

ในทางปฏิบัติ เราไม่สามารถนำธาตุ 1 อะตอม ไปชั่งหามวลได้

เช่นเดียวกับที่เราไม่สามารถใช้เครื่องชั่งทั่วไป ชั่งหามวลของข้าวสาร 1 เมล็ด

ข้าวสาร 1 เมล็ดประกอบด้วยอะตอมของธาตุ จำนวนมากมาย

ดังนั้นการนำเอาอะตอมของธาตุไปชั่งหามวลจึงทำได้ยากกว่ามาก

มวลอะตอม - 18

- อัตราส่วนระหว่างปริมาณที่มีค่าเท่ากัน แต่มีหน่วยต่างกัน มีค่าเท่ากับ 1

$$\text{เช่น } 1 \text{ L} = 1000 \text{ cm}^3; \quad \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ cm}^3} = 1 \quad \text{และ} \quad \frac{1000 \text{ cm}^3}{1 \text{ L}} = 1$$

- ในทางคณิตศาสตร์

เมื่อคูณปริมาณใดๆ ด้วย 1 ไม่มีผลทำให้ปริมาณนั้นเปลี่ยนแปลง

$$\text{เช่น } 250 \text{ cm}^3 \text{ H}_2\text{O} = 250 \text{ cm}^3 \text{ H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ cm}^3}$$

$$= 0.25 \text{ L H}_2\text{O}$$

เรียก $\frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ cm}^3}$ ว่า แฟคเตอร์เปลี่ยนหน่วย (conversion factor)



คำตอบ มวลอะตอม -2

—

☺ The mass of an atom of the most common isotope of hydrogen (the lightest of all atoms) is 1.66×10^{-24} g and the mass of uranium(a very heavy atom) is 3.19×10^{-22} g. These numbers are inconvenient to use because they are so very small. Not only they are hard to imagine but they are impossible to weigh in laboratory

คำตอบ มวลอะตอม - 18

—

มวลอะตอม - 3

นักวิทยาศาสตร์ จึงหามวลของธาตุ 1 อะตอม

โดยการนำมวลของธาตุ 1 อะตอมไปเปรียบเทียบกับมวลมาตรฐานที่กำหนด และเรียกมวลเปรียบเทียบที่ได้นี้ว่า **มวลอะตอม**

มวลมาตรฐานที่ใช้เปรียบเทียบในยุคแรกๆ ได้แก่

มวลของ H 1 อะตอม



$$\text{มวลอะตอม} = \frac{\text{มวลของธาตุ 1 อะตอม}}{\text{มวลของ H 1 อะตอม}}$$

$\frac{1}{16}$ มวลของ O 1 อะตอม



$$\text{มวลอะตอม} = \frac{\text{มวลของธาตุ 1 อะตอม}}{\frac{1}{16} \text{ มวลของ O 1 อะตอม}}$$

มวลอะตอม - 19

แฟคเตอร์เปลี่ยนหน่วย

⇒ เป็นแฟคเตอร์ที่ใช้เปลี่ยนหน่วยของปริมาณ จากหน่วยหนึ่งไปเป็นอีกหน่วยหนึ่ง

⇒ คือ อัตราส่วนระหว่างปริมาณที่มีค่าเท่ากัน แต่มีหน่วยต่างกัน

ซึ่งนักเรียนจะต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมเป็นกรณีๆ ไป

เช่น ความยาว 1 m = 100 cm



แฟคเตอร์เปลี่ยนหน่วยคือ $\frac{100\text{cm}}{1\text{m}}$



แฟคเตอร์เปลี่ยนหน่วยคือ $\frac{1\text{m}}{100\text{cm}}$

คำตอบ มวลอะตอม -3

คำตอบ มวลอะตอม - 19

—

conversion factor ; a factor used to convert a quantity from one unit to another.



มวลอะตอม - 4

▪ค่ามาตรฐานที่ใช้เปรียบเทียบในปัจจุบันนี้ คือ $\frac{1}{12}$ มวลของ ^{12}C 1 อะตอม

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

มวลอะตอม เป็นมวลเปรียบเทียบ จึงไม่ต้องมีหน่วยกำกับ

มวลอะตอม - 20

จาก มวลอะตอม-17

ธาตุ 1 อะตอมมี มวลเท่ากับ มวลอะตอม $\times 1.66 \times 10^{-24}$ g

หรือ ธาตุ 1 อะตอม = มวลอะตอม $\times 1.66 \times 10^{-24}$ g

ดังนั้น $\frac{\text{มวลอะตอม} \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}}{1 \text{ อะตอม}} = 1$

นั่นคือ



แฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วยคือ $\frac{\text{มวลอะตอม} \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}}{1 \text{ อะตอม}}$

คำตอบ มวลอะตอม - 4

คำตอบ มวลอะตอม - 20

-

มวลอะตอม - 5

นักเรียนทราบหรือไม่ว่า

$\frac{1}{12}$ มวลของ ^{12}C 1 อะตอม มีค่าเท่าไร

ข้อมูลเพิ่มเติม :

คาร์บอน-12 1 อะตอม มีมวล 19.92×10^{-24} g

มวลอะตอม - 21

ตัวอย่างที่ 4 มวลอะตอม N = 14

N 10^5 อะตอม มีมวลเท่าไร

แนวคิด

มวลอะตอม N = 14 ;

N 1 อะตอม = $14 \times 1.66 \times 10^{-24}$ g



$$\text{ดังนั้น } N 10^5 \text{ atoms} = 10^5 \text{ atoms} \times \frac{14 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g N}}{1 \text{ atom N}}$$

$$= 14 \times 1.66 \times 10^{-19} \text{ g}$$

ตอบ N 10^5 อะตอม มีมวล 2.3×10^{-18} g

คำตอบ มวลอะตอม – 5

$$1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$$

แนวคิด

$$\begin{aligned} \text{มวลของ } ^{12}\text{C } 1 \text{ อะตอม} &= 19.92 \times 10^{-24} \text{ g} \\ \frac{1}{12} \text{ มวลของ } ^{12}\text{C } 1 \text{ อะตอม} &= \frac{1}{12} \times 19.92 \times 10^{-24} \text{ g} \\ &= 1.66 \times 10^{-24} \text{ g} \end{aligned}$$



นั่นคือ $\frac{1}{12}$ มวลของ ^{12}C 1 อะตอม = $1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$

ซึ่งผู้เรียนเคมีทุกคน ควรจะจำค่านี้ได้ขึ้นใจ

คำตอบ มวลอะตอม – 21

—

มวลอะตอม - 6

ตัวอย่างที่ 1 แมกนีเซียม 1 อะตอมมีมวล 4.0×10^{-23} g

จงหามวลอะตอมของ แมกนีเซียม

แนวคิด

$$\text{มวลอะตอมของ Mg} = \frac{\text{มวลของ Mg 1 อะตอม}}{\frac{1}{12} \text{ มวลของ } ^{12}\text{C 1 อะตอม}}$$

$$\begin{aligned} \text{มวลอะตอมของ Mg} &= \frac{4.0 \times 10^{-23} \text{ g}}{1.66 \times 10^{-24} \text{ g}} \\ &= 24.09 \end{aligned}$$

ตอบ มวลอะตอม Mg เท่ากับ 24

มวลอะตอม - 22

แบบฝึกหัดมวลอะตอม - 2

จงหามวล (g) ของธาตุในข้อต่อไปนี้

1. ฟลูออรีน 1 อะตอม

2. อะลูมิเนียม 1 อะตอม

3. คลอรีน 2 อะตอม

4. กำมะถัน 10 อะตอม

5. ออกซิเจน 10^{20} อะตอม

6. แคลเซียม 6.2×10^{23} อะตอม

ข้อมูล

มวลอะตอม F = 19 Al = 27 Cl = 35.5

S = 32 O = 16 Ca = 40

คำตอบ มวลอะตอม -6

คำตอบ มวลอะตอม - 22

1. ฟลูออรีน 1 อะตอม

$$F \quad 19 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$$

เฉลยแบบฝึกหัดมวลอะตอม - 2



2. อะลูมิเนียม 1 อะตอม

$$Al \quad 27 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$$

3. คลอรีน 2 อะตอม

$$Cl. \quad 2 \times 35.5 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$$

$$\text{หรือ} \quad Cl \quad 71 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$$

4. กำมะถัน 10 อะตอม

$$S \quad 10 \times 32 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$$

$$\text{หรือ} \quad S \quad 32 \times 1.66 \times 10^{-23} \text{ g}$$

5. ออกซิเจน 10^{20} อะตอม

$$O \quad 10^{20} \times 16 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$$

$$\text{หรือ} \quad O \quad 16 \times 1.66 \times 10^{-4} \text{ g}$$

6. แคลเซียม 6.2×10^{23} อะตอม

$$Ca \quad 6.02 \times 10^{23} \times 40 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g} = Ca \quad 40 \text{ g}$$

มวลอะตอม - 7

☺ **ลองทำดู :** กำมะถัน 1 อะตอม มีมวล 5.3×10^{-23} g
จงหามวลอะตอมของ กำมะถัน

มวลอะตอม - 23

นักวิทยาศาสตร์ได้กำหนดหน่วยวัด มวลอะตอม (Atomic mass unit) หรือ amu.
โดยกำหนด

$$1 \text{ amu} = 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$$

▪ มวลอะตอมของ He = 4

ดังนั้น He 1 อะตอม มีมวล $4 \times 1.66 \times 10^{-24}$ g

หรือ He 1 อะตอม มีมวล 4 amu.

▪ มวลอะตอมของ Ne = 20

ดังนั้น Ne 1 อะตอม มีมวล $20 \times 1.66 \times 10^{-24}$ g

หรือ Ne 1 อะตอม มีมวล 20 amu.

คำตอบ มวลอะตอม -7

32

แนวคิด

$$\text{มวลอะตอมของ S} = \frac{\text{มวลของ S 1 อะตอม}}{\frac{1}{12} \text{ มวลของ } ^{12}\text{C 1 อะตอม}}$$

$$\begin{aligned} \text{มวลอะตอมของ S} &= \frac{5.3 \times 10^{-23} \text{ g}}{1.66 \times 10^{-24} \text{ g}} \\ &= 31.92 \\ &= 32 \end{aligned}$$

คำตอบ มวลอะตอม - 23

—

มวลอะตอม - 8

๑)ในการศึกษาวิชาเคมี

- ⇒ ไม่นิยมให้หาค่ามวลอะตอมของธาตุ
- ⇒ แต่จะใช้ค่ามวลอะตอม ในการแก้โจทย์ปัญหา อื่นๆ



มวลอะตอม - 24

แบบฝึกหัดมวลอะตอม - 3

จงหามวล (amu) ของธาตุในข้อต่อไปนี้

1. ฟลูออรีน 1 อะตอม

2. อะลูมิเนียม 1 อะตอม

3. คลอรีน 2 อะตอม

4. กำมะถัน 10 อะตอม

5. ออกซิเจน 10^{20} อะตอม

6. แคลเซียม 6.2×10^{23} อะตอม

ข้อมูล

มวลอะตอม F = 19 Al = 27 Cl = 35.5

S = 32 O = 16 Ca = 40

คำตอบ มวลอะตอม -8

—

คำตอบ มวลอะตอม - 24

1. ฟลูออรีน 1 อะตอม

F 19 amu.

เฉลยแบบฝึกหัดมวลอะตอม - 3



2. อะลูมิเนียม 1 อะตอม

Al 27 amu.

3. คลอรีน 2 อะตอม

Cl. 2×35.5 amu.

หรือ Cl 71 amu.

4. กำมะถัน 10 อะตอม

S 10×32 amu.

หรือ S 320 amu.

5. ออกซิเจน 10^{20} อะตอม

O $10^{20} \times 16$ amu.

หรือ O 16×10^{20} amu.

6. แคลเซียม 6.2×10^{23} อะตอม

Ca $6.02 \times 10^{23} \times 40$ amu. = Ca 240.8×10^{23} amu.

มวลอะตอม - 9

☺ นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่า

เลขมวล และ มวลอะตอม แตกต่างกันอย่างไรร

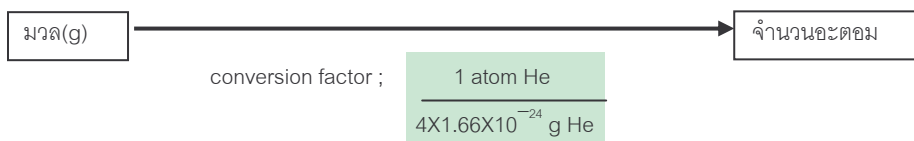


มวลอะตอม - 25

ตัวอย่างที่ 5 มวลอะตอมของ He = 4 He 4 g มีกี่อะตอม

แนวคิด มวลอะตอม He = 4

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



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

ตอบ He 4 g มี 6.02×10^{23} อะตอม

คำตอบ มวลอะตอม – 9

▪ เลขมวล (mass number); A

เป็นผลรวมระหว่าง จำนวน โปรตอนกับจำนวนนิวตรอน ในนิวเคลียสของธาตุ
ใช้ในการเขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์



▪ มวลอะตอม(atomic mass)

- เป็นมวลเปรียบเทียบ

ระหว่าง มวลของธาตุ 1 อะตอม กับ $\frac{1}{12}$ มวลของ ^{12}C 1 อะตอม

- ใช้ในการคำนวณหาปริมาณของสาร

คำตอบ มวลอะตอม – 25

–

มวลอะตอม - 10

ถ้านักเรียนสังเกตสักนิด จะพบว่า

มวลอะตอมของธาตุที่ปรากฏในตารางธาตุ เป็นเลขทศนิยม

ทั้งนี้เพราะ ในธรรมชาติ ธาตุแต่ละชนิดมีหลายไอโซโทป

แต่ละไอโซโทป มีมวลอะตอมแตกต่างกัน และมีปริมาณในธรรมชาติต่างกันด้วย
ค่าที่ปรากฏในตารางธาตุ เป็น ค่ามวลอะตอมเฉลี่ยของไอโซโทปต่างๆ นั่นเอง

☺ นักเรียนทราบหรือไม่ว่า

-นักวิทยาศาสตร์หาค่ามวลอะตอมและปริมาณของแต่ละไอโซโทปได้อย่างไร

-เราจะคำนวณหา**มวลอะตอมเฉลี่ย**ของธาตุ ได้อย่างไร

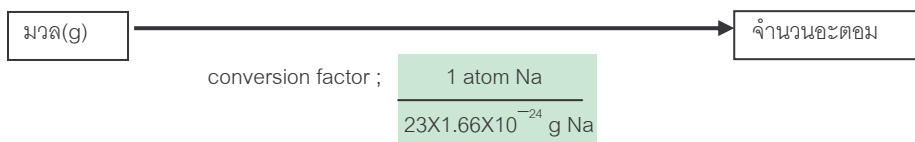
มวลอะตอม - 26

ตัวอย่างที่ 6 มวลอะตอมของ Na = 23 Na 23 g มีกี่อะตอม

แนวคิด

มวลอะตอม Na = 23

Na 1 อะตอม = $23 \times 1.66 \times 10^{-24}$ g



$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น } \text{Na } 23 \text{ g} &= 23 \text{ g Na} \times \frac{1 \text{ atom Na}}{23 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g Na}} \\ &= 6.02 \times 10^{23} \text{ atoms} \end{aligned}$$

ตอบ Na 23 g มี 6.02×10^{23} อะตอม

คำตอบ มวลอะตอม -10

นักวิทยาศาสตร์หาค่ามวลอะตอม และปริมาณของ
แต่ละไอโซโทปของธาตุ โดยใช้เครื่องมือที่ชื่อว่า

แมสสเปกโตรมิเตอร์

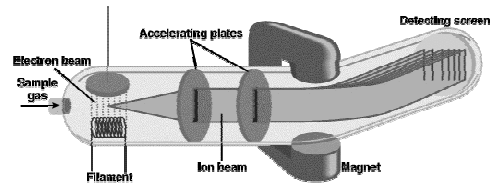
(mass spectrometer: an instrument used to
determine atomic mass of individual isotope)

ซึ่งมีหลักการทำงาน ดังนี้

คือ มีการยิงอิเล็กตรอนพลังงานสูงไปยังสารตัวอย่าง จะทำให้สารตัวอย่างแตกตัวเป็นไอออนบวก ซึ่งเมื่อผ่าน
แผ่นเร่งอนุภาคที่เป็นสนามไฟฟ้า จะทำให้มีความเร็วเพิ่มขึ้น เมื่อผ่านเข้าไปในสนามแม่เหล็ก ไอออนบวกจะ
เบนจากแนวเส้นตรง ไอออนที่มีประจุต่อมวล (e/m) ต่ำ จะเดินทางโค้งเป็นวงกว้างกว่าไอออนที่มี e/m สูง
นั่นคือ ไอออนที่มีประจุเท่ากันไอออนที่มีมวลหนักจะโค้งเป็นวงกว้างกว่าไอออนที่เบา

เมื่อไอออนทั้งหมดตกกระทบอุปกรณ์ตรวจจับ ซึ่งจะบันทึกเป็นความเข้มหรือกระแสของไอออน
ปริมาณความเข้มหรือกระแส จะเป็นปฏิภาคโดยตรงกับจำนวนไอออนที่ตกกระทบอุปกรณ์ตรวจจับ
เราจึงบอกปริมาณไอโซโทปของสารตัวอย่างได้

Mass Spectrometer



คำตอบ มวลอะตอม – 26

มวลอะตอม - 11

ไอโซโทป	ปริมาณ(%)ไอโซโทปในธรรมชาติ	มวลอะตอม
Ne-20	90.51	19.992
Ne-21	00.27	20.994
Ne-22	09.22	21.991
	รวม = 100.00	เฉลี่ย = ?

$$\text{มวลอะตอมเฉลี่ย ของ Ne} = \frac{(19.992 \times 90.51) + (20.994 \times 0.27) + (21.991 \times 9.22)}{100}$$

$$= 20.18$$

วิธีเดียวกับที่หา GPA



มวลอะตอม - 27

จากตัวอย่างที่ 5 และ ตัวอย่างที่ 6

มวลอะตอมของ He = ★4★ He ★4★ g มี 6.02×10^{23} อะตอม

มวลอะตอมของ Na = ★23★ Na ★23★ g มี 6.02×10^{23} อะตอม

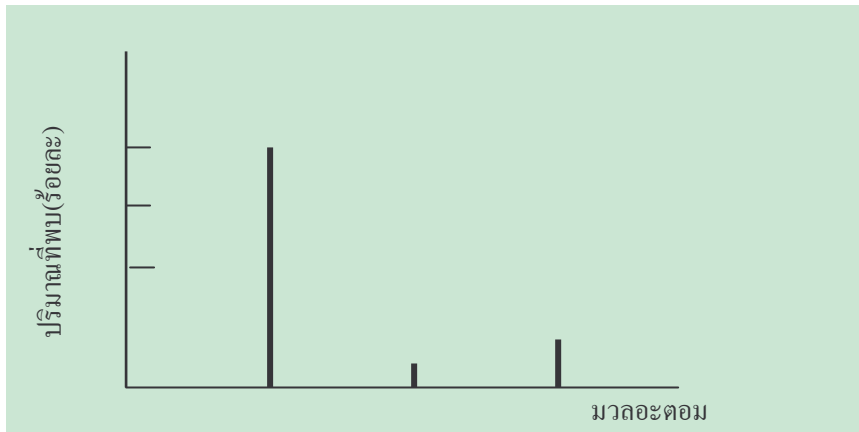


☺ นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่า

มวล(g) มวลอะตอม และ จำนวนอะตอม
มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

คำตอบ มวลอะตอม -11

—



แมสสเปกตรัมของนีออน

คำตอบ มวลอะตอม - 27

จากตัวอย่างที่ 5 และตัวอย่างที่ 6 จะเห็นได้ว่า

เมื่อธาตุ มีมวล(g) เท่ากับ มวลอะตอมแล้ว

จะมี จำนวนอะตอม เท่ากับ 6.02×10^{23} เสมอ

นั่นคือ ธาตุ 6.02×10^{23} อะตอม = มวลอะตอม (g)

เช่น

$$\text{มวลอะตอมของ He} = 4 \Rightarrow 6.02 \times 10^{23} \text{ atoms He} = 4 \text{ g He}$$

$$\Rightarrow 4 \text{ g He} = 6.02 \times 10^{23} \text{ atoms He}$$

$$\text{มวลอะตอมของ Na} = 23 \Rightarrow 6.02 \times 10^{23} \text{ atoms Na} = 23 \text{ g Na}$$

$$\Rightarrow 23 \text{ g Na} = 6.02 \times 10^{23} \text{ atoms Na}$$

มวลอะตอม - 12

จากตัวอย่างข้างต้น นักเรียนคงเห็นแล้วว่า
ถ้าเราทราบ มวลอะตอม และปริมาณที่มีอยู่ในธรรมชาติของแต่ละไอโซโทป
เราจะสามารถหาค่าเฉลี่ยของมวลอะตอมของธาตุนั้นได้
โดยการ นำผลคูณระหว่างมวลอะตอมกับปริมาณ(%)ที่มีอยู่ในธรรมชาติ มารวมกัน
แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยดังนี้

$$\text{มวลอะตอมเฉลี่ย ของธาตุ} = \frac{\sum (\text{มวลอะตอมของไอโซโทป} \times \text{ปริมาณ(\%)ไอโซโทปในธรรมชาติ})}{100}$$



มวลอะตอม - 28

ข้อควรคิด/ควรจำ:

มวลอะตอม บอกให้เราทราบอะไรเกี่ยวกับธาตุนั้นบ้างเอ่ย



มวลอะตอมของคลอรีน = 35.5

คลอรีน 35.5 g มี 6.02×10^{23} อะตอม $\Rightarrow 35.5 \text{ g Cl} = 6.02 \times 10^{23} \text{ atoms Cl}$

คลอรีน 6.02×10^{23} อะตอม มี 35.5 g $\Rightarrow 6.02 \times 10^{23} \text{ atoms Cl} = 35.5 \text{ g Cl}$

มวลอะตอมของแคลเซียม = 40

แคลเซียม 40 g มี 6.02×10^{23} อะตอม $\Rightarrow 40 \text{ g Ca} = 6.02 \times 10^{23} \text{ atoms Ca}$

แคลเซียม 6.02×10^{23} อะตอม มี 40 g $\Rightarrow 6.02 \times 10^{23} \text{ atoms Ca} = 40 \text{ g Ca}$

คำตอบ มวลอะตอม – 12

—

คำตอบ มวลอะตอม – 28

—

มวลอะตอม – 13

☺ **ลองทำดู :** ในธรรมชาติมีแมกนีเซียม 3 ไอโซโทป คือ

Mg -24 มีมวลอะตอม 23.99 มีปริมาณร้อยละ 78.70

Mg -25 มีมวลอะตอม 24.99 มีปริมาณร้อยละ 10.13

Mg -26 มีมวลอะตอม 25.98 มีปริมาณร้อยละ 11.17

มวลอะตอมเฉลี่ยของแมกนีเซียม มีค่าเท่าไร

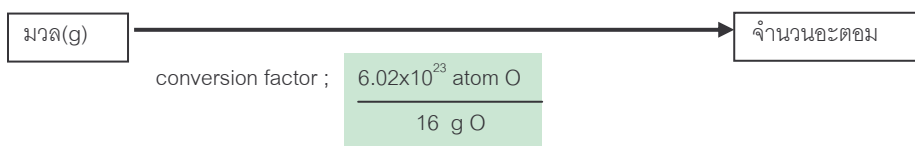
มวลอะตอม -29

ตัวอย่างที่ 7 ออกซิเจน 32 กรัม มีกี่อะตอม

แนวคิด

มวลอะตอม O = 16

$$16 \text{ g O} = 6.02 \times 10^{23} \text{ atoms O}$$



$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น } \text{O } 32 \text{ g} &= 32 \text{ g O} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atoms O}}{16 \text{ g O}} \\ &= 2 \times 6.02 \times 10^{23} \text{ atoms O} \end{aligned}$$

ตอบ ออกซิเจน 32 g มี 1.2×10^{24} อะตอม

คำตอบ มวลอะตอม – 13

24.31

แนวคิด

$$\text{มวลอะตอมเฉลี่ย ของธาตุ} = \frac{\sum (\text{มวลอะตอมของไอโซโทป} \times \text{ปริมาณ(\%)ไอโซโทปในธรรมชาติ)}}{100}$$

$$\text{มวลอะตอมเฉลี่ย ของ Mg} = \frac{(23.99 \times 78.70) + (24.99 \times 10.13) + (25.98 \times 11.17)}{100}$$

$$= 24.31$$



คำตอบ มวลอะตอม – 29

—

คำตอบ มวลอะตอม – 14

เฉลยแบบฝึกหัดมวลอะตอม - 1

$$1. \text{ มวลอะตอมเฉลี่ย ธาตุ X} = \frac{(28.7 \times 80) + (29.2 \times 4) + (30.1 \times 15)}{100}$$

$$= 23.04$$

ตอบ ธาตุ X มีมวลอะตอมเฉลี่ย 23.0

$$2. \text{ ให้ในธรรมชาติมี } {}^{10}_5B = a\%$$

$${}^{11}_5B = (100-a)\%$$

$$\text{ดังนั้น } \frac{a(10.0129) + (100-a)(11.00931)}{100} = 10.811$$

$$a = 19.9$$

ตอบ มี ${}^{10}_5B$ 19.9% และ ${}^{11}_5B$ 80.1%

คำตอบ มวลอะตอม – 30

—

มวลอะตอม - 15

ตัวอย่างที่ 2 มวลอะตอมของ He = 4 จงหามวลของ He 1 อะตอม

แนวคิด

$$\text{มวลอะตอมของ He} = \frac{\text{มวลของ He 1 อะตอม}}{\frac{1}{12} \text{ มวลของ } ^{12}\text{C 1 อะตอม}}$$

นั่นคือ

$$\begin{aligned} \text{มวลของ He 1 อะตอม} &= \text{มวลอะตอมของ He} \times \frac{1}{12} \text{ มวลของ } ^{12}\text{C 1 อะตอม} \\ &= 4 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g} \end{aligned}$$

ตอบ มวลของ He 1 อะตอม เท่ากับ $4 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$

มวลอะตอม - 31

แบบฝึกหัดมวลอะตอม - 4

กำหนดมวลอะตอมของธาตุ ดังนี้

C = 12 Ne = 20 Mg = 24 Al = 27 S = 32 Ca = 40 Au = 197

1. จงหามวลของธาตุต่อไปนี้

- 1.1 คาร์บอน 1 อะตอม
- 1.2 อะลูมิเนียม 6.02×10^{23} อะตอม
- 1.3 แคลเซียม 1.204×10^{25} อะตอม

2. จงหาจำนวนอะตอมของธาตุต่อไปนี้

- 2.1 แมกนีเซียม 12 g
- 2.2 นีออน 20 g
- 2.3 คาร์บอน 0.6 kg

คำตอบ มวลอะตอม - 15

—

คำตอบ มวลอะตอม - 31

เฉลย แบบฝึกหัดมวลอะตอม - 4

1. จงหามวลของธาตุดังต่อไปนี้

1.1 คาร์บอน 1 อะตอม \Rightarrow C $12 \times 1.66 \times 10^{-24}$ g

1.2 อะลูมิเนียม 6.02×10^{23} อะตอม \Rightarrow Al 27 g

1.3 แคลเซียม 1.204×10^{25} อะตอม \Rightarrow Ca 800 g

2. จงหาจำนวนอะตอมของธาตุดังต่อไปนี้

2.1 แมกนีเซียม 12 g \Rightarrow Mg 3.0×10^{23} อะตอม

2.2 นีออน 20 g \Rightarrow Ne 6.02×10^{23} อะตอม

2.3 คาร์บอน 0.6 kg \Rightarrow C 3.0×10^{25} อะตอม

มวลอะตอม - 16

ตัวอย่างที่ 3 มวลอะตอมของ Na = 23 จงหามวลของ Na 1 อะตอม
แนวคิด

$$\text{มวลอะตอมของ Na} = \frac{\text{มวลของ Na 1 อะตอม}}{\frac{1}{12} \text{ มวลของ } ^{12}\text{C 1 อะตอม}}$$

นั่นคือ

$$\begin{aligned} \text{มวลของ Na 1 อะตอม} &= \text{มวลอะตอมของ Na} \times \frac{1}{12} \text{ มวลของ } ^{12}\text{C 1 อะตอม} \\ &= 23 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g} \end{aligned}$$

ตอบ มวลของ Na 1 อะตอม เท่ากับ $23 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$

มวลอะตอม - 32

แบบฝึกหัดมวลอะตอม - 4 (ต่อ)

3. จงหามวลอะตอมของธาตุสมมุติต่อไปนี้

3.1 ธาตุ Q 1 อะตอม มีมวล $28 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$

จงหามวลอะตอมของ ธาตุ Q

3.2 ธาตุ A 10 kg มีจำนวนอะตอมเป็น 2 เท่าของกำมะถันที่มีมวลเท่ากัน

จงหามวลอะตอมของ ธาตุ A

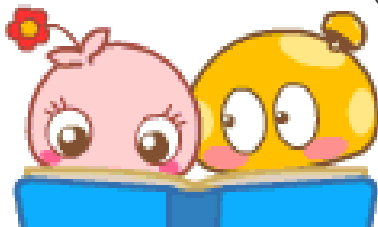
3.3 ธาตุ X 4 อะตอม มีมวลเป็น 7 เท่าของ Y 2 อะตอม

ธาตุ Y มีมวลอะตอมเป็น 0.10 เท่าของ แคลเซียม

จงหามวลอะตอมของ ธาตุ X

คำตอบ มวลอะตอม - 16

—



พลิกย้อนกลับ ไปที่หน้า 3
เพื่อศึกษามวลอะตอม-17

คำตอบ มวลอะตอม - 32

เฉลยแบบฝึกหัดมวลอะตอม - 4 (ต่อ)

3. จงหามวลอะตอมของธาตุสมมุติต่อไปนี้

3.1 ธาตุ 1 อะตอม มีมวล (มวลอะตอม) $\times 1.66 \times 10^{-24}$ g
ธาตุ Q 1 อะตอม มีมวล $28 \times 1.66 \times 10^{-24}$ g

ตอบ มวลอะตอมของ ธาตุ Q = 28

3.2 ธาตุ A มีจำนวนอะตอมเป็น 2 เท่าของกำมะถันที่มีมวลเท่ากัน

ธาตุ A 6.02×10^{23} อะตอม มีมวลเท่ากับ ธาตุ S $0.5 \times 6.02 \times 10^{23}$ อะตอม

ธาตุ S $0.5 \times 6.02 \times 10^{23}$ อะตอม มีมวล $0.5 \times 6.02 \times 10^{23}$ อะตอม $\times \frac{32 \text{ กรัม}}{6.02 \times 10^{23} \text{ อะตอม}}$

ตอบ มวลอะตอมของ ธาตุ A = 16

3.3 มวลอะตอม Ca = 40 \Rightarrow ธาตุ Y มีมวลอะตอมเป็น 0.10×40

\Rightarrow ธาตุ Y 1 อะตอม มีมวล $4 \times 1.66 \times 10^{-24}$ g

ธาตุ X 4 อะตอม มีมวลเท่ากับ $7 \times 2 \times 4 \times 1.66 \times 10^{-24}$ g

ตอบ มวลอะตอมของ ธาตุ X = 14