

มวลอะตอม : เคมี

นำเสนอเมื่อ : 30 ก.ค. 2551

เนื่องจากอะตอมของแต่ละธาตุมีมวลน้อยมาก เช่น อะตอมของไฮโดรเจนมีมวล 1.66×10^{-24} กรัม อะตอมของออกซิเจนมีมวล 2.65×10^{-23} กรัม ทำให้ไม่สามารถชั่งมวลของธาตุ 1 อะตอมได้โดยตรง ดอลตันจึงได้พยายามหามวลอะตอมของแต่ละธาตุโดยใช้วิธีการเปรียบเทียบว่าอะตอมธาตุชนิดหนึ่งมีมวลเป็นกี่เท่าของอะตอมของอีกธาตุหนึ่งที่กำหนดให้เป็นมาตรฐาน

ดอลตันได้พบว่าไฮโดรเจนเป็นธาตุที่อะตอมมีมวลน้อยที่สุด จึงเสนอให้ใช้ไฮโดรเจนเป็นธาตุมาตรฐานในการเปรียบเทียบเพื่อหามวลอะตอมของธาตุอื่นๆ โดยกำหนดให้ไฮโดรเจน 1 อะตอมมีมวลเป็น 1 หน่วย ด้วยวิธีการเช่นนี้ อะตอมของคาร์บอนมีมวลเป็น 12 เท่าของไฮโดรเจนก็จะมีมวลเป็น 12 หน่วย อะตอมของออกซิเจนมีมวลเป็น 16 เท่าของไฮโดรเจนก็จะมีมวลเป็น 16 หน่วย **ตัวเลขที่ได้จากการเปรียบเทียบมวลของธาตุ 1 อะตอมกับมวลของธาตุมาตรฐาน 1 อะตอม เรียกว่า มวลอะตอมของธาตุ**

ต่อมานักวิทยาศาสตร์จึงได้ตกลงใช้คาร์บอน-12 ซึ่งเป็นไอโซโทปหนึ่งของคาร์บอนเป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบมวล เนื่องจากธาตุคาร์บอนสามารถทำปฏิกิริยากับธาตุอื่นๆ เกิดเป็นสารประกอบได้เป็นจำนวนมาก และคาร์บอน-12 เป็นไอโซโทปที่มีปริมาณสูงกว่าไอโซโทปอื่นๆ ของคาร์บอนอีกด้วย โดยกำหนดให้คาร์บอน-12 จำนวน 1 อะตอมมีมวล 12 หน่วยมวลอะตอม ดังนั้น 1 หน่วยมวลอะตอมจึงมีค่าเท่ากับ $1/12$ มวลของคาร์บอน-12 จำนวน 1 อะตอมหรือเท่ากับ 1.66×10^{-24} กรัม ค่าของมวลอะตอมของธาตุจึงเขียนเป็นความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{มวลอะตอมของธาตุ} &= \frac{\text{มวลของธาตุ 1 อะตอม}}{\text{มวลของไฮโดรเจน 1 อะตอม}} \\ &= \frac{\text{มวลของธาตุ 1 อะตอม}}{1/12 \text{ มวลของคาร์บอน-12 1 อะตอม (กรัม)}} \\ 1/12 \text{ มวลของคาร์บอน-12 1 อะตอม} &= 1 \text{ a.m.u.} = 1.66 \times 10^{-24} \text{ g} \end{aligned}$$

ธาตุส่วนใหญ่ในธรรมชาติมีหลายไอโซโทป และแต่ละไอโซโทปมีปริมาณมากน้อยต่างกัน มวลอะตอมของคาร์บอนที่คำนวณได้นี้เป็นค่ามวลอะตอมที่เฉลี่ยของคาร์บอน ซึ่งสอดคล้องกับค่ามวลอะตอมของธาตุที่ปรากฏอยู่ในธรรมชาติ ดังนั้นค่ามวลอะตอมของธาตุใดๆ ในตารางธาตุจึงเป็นค่ามวลอะตอมเฉลี่ยซึ่งขึ้นอยู่กับค่ามวลอะตอมและปริมาณของแต่ละไอโซโทปที่พบอยู่ในธรรมชาติ ปัจจุบันนี้นักวิทยาศาสตร์จึงหามวลอะตอมและปริมาณของไอโซโทปของแต่ละธาตุโดยใช้เครื่องมือเรียกว่า **แมสสเปกโตรมิเตอร์** ทำให้ได้ค่าที่แน่นอนและมีความถูกต้องสูง

$$\text{มวลอะตอมของธาตุ} = \frac{\sum (\text{มวลของธาตุ} \times \text{ปริมาณ \% ของไอโซโทปที่อยู่ในธรรมชาติ})}{100}$$

ตัวอย่างเช่น การคำนวณหามวลของ Li 3.01×10^{24} อะตอม จากข้อมูลต่อไปนี้

ไอโซโทป	%ที่มีในธรรมชาติ	มวลอะตอม
${}^6_3\text{Li}$	7.00	6.0200
${}^7_3\text{Li}$	93.00	7.0100

$$\begin{aligned}\text{มวลอะตอมของธาตุ Li} &= \frac{(6.0200 \times 7.00) + (7.0100 \times 93.00)}{100} \\ &= 34.7035\end{aligned}$$

แหล่งอ้างอิง: 1. เอกสารประกอบคำบรรยาย วิชาเคมี ของโครงการส่งเสริมความสามารถพิเศษภาคฤดูร้อน Brands's Summer Camp'95 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. หนังสือเรียนวิชาเคมี 2 ว 036 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533 ของกระทรวงศึกษาธิการ จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พิมพ์ครั้งที่หนึ่ง พ.ศ. 2541