

ĐỒNG VỊ. NGUYÊN TỬ KHỐI VÀ NGUYÊN TỬ KHỐI TRUNG BÌNH

- Thế nào là đồng vị, nguyên tử khối, nguyên tử khối trung bình ?
- Cách xác định nguyên tử khối trung bình.

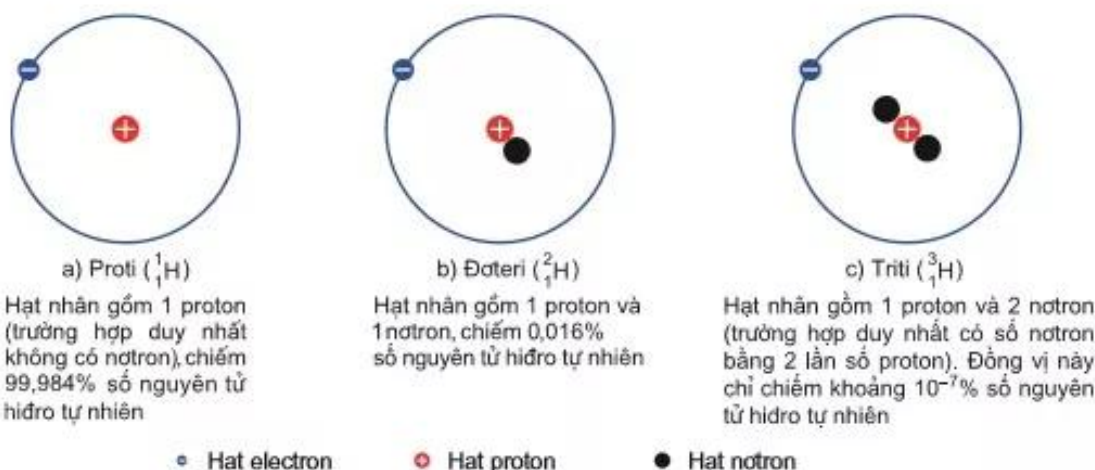
I - ĐỒNG VỊ

Các nguyên tử của cùng một nguyên tố hoá học có thể có số khối khác nhau, vì hạt nhân của các nguyên tử đó có cùng số proton nhưng có thể có số neutron khác nhau.

Các đồng vị của cùng một nguyên tố hoá học là những nguyên tử có cùng số proton nhưng khác nhau về số neutron, do đó số khối A của chúng khác nhau.

Các đồng vị được xếp vào cùng một vị trí (ô nguyên tố) trong bảng tuần hoàn.

Thí dụ nguyên tố hidro có ba đồng vị :



Hình 1.4. Sơ đồ cấu tạo nguyên tử các đồng vị của nguyên tố hidro

Phần lớn các nguyên tố hoá học là hỗn hợp của nhiều đồng vị. Ngoài khoảng 340 đồng vị tồn tại trong tự nhiên, người ta đã tổng hợp được hơn 2400 đồng vị nhân tạo. Các đồng vị của cùng một nguyên tố hoá học có số neutron trong hạt nhân khác nhau, nên có một số tính chất vật lí khác nhau.

Thí dụ : Ở trạng thái đơn chất, đồng vị ${}^{37}_{17}\text{Cl}$ có tỉ khối lớn hơn, nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi cao hơn đồng vị ${}^{35}_{17}\text{Cl}$.

Người ta phân biệt các đồng vị bền và không bền. Hầu hết các đồng vị có số hiệu nguyên tử lớn hơn 82 ($Z > 82$) là không bền, chúng còn được gọi là các đồng vị phóng xạ.

Nhiều đồng vị, đặc biệt là các đồng vị phóng xạ, được sử dụng nhiều trong đời sống, y học, nghiên cứu sự phát triển của cây trồng,...

II - NGUYÊN TỬ KHỐI VÀ NGUYÊN TỬ KHỐI TRUNG BÌNH

1. Nguyên tử khối

Nguyên tử khối là khối lượng tương đối của nguyên tử.

Nguyên tử khối của một nguyên tử cho biết khối lượng của nguyên tử đó nặng gấp bao nhiêu lần đơn vị khối lượng nguyên tử.

Khối lượng của một nguyên tử bằng tổng khối lượng của proton, neutron và electron trong nguyên tử đó. Proton và neutron đều có khối lượng xấp xỉ 1 u. Electron có khối lượng nhỏ hơn rất nhiều (0,00055 u), nên có thể coi nguyên tử khối xấp xỉ số khối của hạt nhân.

2. Nguyên tử khối trung bình

Hầu hết các nguyên tố hoá học là hỗn hợp của nhiều đồng vị với tỉ lệ phần trăm số nguyên tử xác định, nên nguyên tử khối của các nguyên tố có nhiều đồng vị là nguyên tử khối trung bình của hỗn hợp các đồng vị có tính đến tỉ lệ phần trăm số nguyên tử của mỗi đồng vị.

Giả sử nguyên tố có hai đồng vị A và B. Gọi \bar{A} là nguyên tử khối trung bình, A là nguyên tử khối của đồng vị A, a là tỉ lệ phần trăm số nguyên tử của đồng vị A ; B là nguyên tử khối của đồng vị B, b là tỉ lệ phần trăm số nguyên tử của đồng vị B. Ta có :

$$\bar{A} = \frac{aA + bB}{100}$$

Trong những tính toán không cần độ chính xác cao, người ta coi nguyên tử khối bằng số khối.

Thí dụ : Nguyên tố clo có 2 đồng vị bền $^{35}_{17}\text{Cl}$ chiếm 75,77 % và $^{37}_{17}\text{Cl}$ chiếm 24,23%. Nguyên tử khối trung bình của clo là :

$$\bar{A}_{\text{Cl}} = 35 \cdot \frac{75,77}{100} + 37 \cdot \frac{24,23}{100} \approx 35,5 (*)$$

(*)Trong bảng tuần hoàn, người ta cho số hiệu chính xác hơn là 35,45.

BÀI TẬP

- Nguyên tố cacbon có hai đồng vị bền : $^{12}_6\text{C}$ chiếm 98,89% và $^{13}_6\text{C}$ chiếm 1,11%. Nguyên tử khối trung bình của nguyên tố cacbon là
A. 12,500
B. 12,011
C. 12,022
D. 12,055
Chọn đáp án đúng.
- Cho biết số proton, số neutron và số electron của các đồng vị sau đây :
 - $^{28}_{14}\text{Si}$, $^{29}_{14}\text{Si}$, $^{30}_{14}\text{Si}$.
 - $^{54}_{26}\text{Fe}$, $^{56}_{26}\text{Fe}$, $^{57}_{26}\text{Fe}$, $^{58}_{26}\text{Fe}$.
- Nguyên tử khối trung bình của bạc bằng 107,02 lần nguyên tử khối của hidro. Nguyên tử khối của hidro bằng 1,008. Tính nguyên tử khối trung bình của bạc.
- Cho hai đồng vị hidro và hai đồng vị của clo với tỉ lệ phần trăm số nguyên tử chiếm trong tự nhiên như sau : ^1_1H (99,984%), ^2_1H (0,016%), $^{35}_{17}\text{Cl}$ (75,77 %), $^{37}_{17}\text{Cl}$ (24,23%).
 - Tính nguyên tử khối trung bình của mỗi nguyên tố.
 - Có thể có bao nhiêu loại phân tử HCl khác nhau tạo nên từ hai đồng vị của hai nguyên tố đó ?
 - Tính phân tử khối của mỗi loại phân tử nói trên.
- Nguyên tử khối trung bình của đồng bằng 63,546. Trong tự nhiên, đồng có hai đồng vị $^{63}_{29}\text{Cu}$ và $^{65}_{29}\text{Cu}$. Tính tỉ lệ phần trăm số nguyên tử của đồng vị $^{63}_{29}\text{Cu}$ tồn tại trong tự nhiên.
- Cho hai đồng vị ^1_1H (kí hiệu là H) và ^2_1H (kí hiệu là D).
 - Viết các công thức phân tử hidro có thể có.
 - Tính phân tử khối của mỗi loại phân tử.
 - Một lít khí hidro giàu đơteri (^2_1H) ở điều kiện tiêu chuẩn nặng 0,10 g. Tính thành phần phần trăm khối lượng từng đồng vị của hidro.