

Lý thuyết Hóa học 10 Bài 2: Nguyên tố hóa học

A. Lý thuyết Nguyên tố hóa học

I. Nguyên tố hóa học

Nguyên tố hóa học là tập hợp các nguyên tử có cùng số đơn vị điện tích hạt nhân. Trong nguyên tử, số đơn vị điện tích hạt nhân bằng số electron ở vỏ nguyên tử. Các electron trong nguyên tử quyết định tính chất hóa học của nguyên tử, nên các nguyên tử của cùng một nguyên tố hóa học có tính chất hóa học giống nhau.

Ví dụ 1: Tất cả nguyên tử có cùng số đơn vị điện tích hạt nhân là 6 đều thuộc nguyên tố carbon dù chúng có thể có số neutron khác nhau.

Ví dụ 2: Cho các nguyên tử sau: B ($Z = 8$, $A = 16$), D ($Z = 7$, $A = 14$), E ($Z = 9$, $A = 19$), F ($Z = 8$, $A = 18$).

Trong các nguyên tử trên, nguyên tử B và F thuộc cùng một nguyên tố hóa học vì có cùng số đơn vị điện tích hạt nhân ($Z = 8$).

II. Kí hiệu nguyên tử

Số đơn vị điện tích hạt nhân nguyên tử của một nguyên tố hóa học (còn được gọi là số hiệu nguyên tử (Z) của nguyên tố đó) và số khối (A) là những đặc trưng cơ bản của một nguyên tử.

Khi viết kí hiệu nguyên tử, đặt hai chỉ số đặc trưng ở bên trái kí hiệu nguyên tố, trong đó số hiệu nguyên tử Z ở phía dưới và số khối A ở phía trên.

Sơ nệu nguyên tử

Ví dụ 1: Kí hiệu nguyên tử helium là ${}^4_2\text{He}$ Cho biết:

+ Nguyên tử helium có kí hiệu là He.

+ Số hiệu nguyên tử helium là $Z = 2 =$ số proton $=$ số electron.

+ Số khối của nguyên tử helium là $A = 4$

$A = Z + N \rightarrow$ Số neutron = $N = A - Z = 4 - 2 = 2$.

III. Đồng vị

Đồng vị là những nguyên tử có cùng số đơn vị điện tích hạt nhân (cùng số proton) nhưng có số neutron khác nhau.

Ví dụ 1: Mô hình cấu tạo nguyên tử các đồng vị của nguyên tố hydrogen.

các đồng vị của nguyên tố hydrogen

Các đồng vị khác nhau về số neutron nên khác nhau về khối lượng của hạt nhân nguyên tử, đồng thời khác nhau về một số tính chất vật lí.

Ví dụ 2: Ở dạng 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 ${}^{35}_{17}\text{Cl}$

IV. Nguyên tử khối

1. Nguyên tử khối

Nguyên tử khối là khối lượng của nguyên tử, cho biết khối lượng của nguyên tử đó nặng gấp bao nhiêu lần đơn vị khối lượng nguyên tử. Do khối lượng proton và neutron đều xấp xỉ 1,0 amu, còn khối lượng electron nhỏ hơn rất nhiều (0,00055 amu), nên có thể coi khối lượng nguyên tử xấp xỉ số khối.

Ví dụ: Nguyên tử của nguyên tố potassium có 19 proton và 20 neutron.

Nguyên tử khối của potassium là $A = 19 + 20 = 39$.

2. Nguyên tử khối trung bình

Nguyên tử khối của một nguyên tố là nguyên tử khối trung bình (kí hiệu \bar{A} của hỗn hợp các đồng vị của nguyên tố đó.

Biểu thức tổng quát tính nguyên tử khối trung bình (\bar{A}) : $= \frac{\sum \{X.a\} + (Y.b) + \dots}{100}$

Trong đó, \bar{A} là nguyên tử khối trung bình; X và Y, ... lần lượt là nguyên tử khối của các đồng vị X và Y, ...; a và b, ... lần lượt là % số nguyên tử của các đồng vị X và Y, ...

Ví dụ 1: Trong tự nhiên, nguyên tố chlorine có hai đồng vị bền là $^{37}_{17}\text{Cl}$ (chiếm 75,77%) và $^{35}_{17}\text{Cl}$ (chiếm 24,23% số nguyên tử).

Nguyên tử khối trung bình của chlorine: $\bar{A} = \frac{(75,77.35) + (24,23.37)}{100} = 35,48$