

TÓM TẮT CHƯƠNG IX

1. Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ các prôtôn (mang một điện tích nguyên tố dương), và các neutron (trung hoà về điện), gọi chung là nuclôn, liên kết với nhau bởi lực hạt nhân rất mạnh nhưng có bán kính tác dụng rất ngắn.

- Hạt nhân của nguyên tố có nguyên tử số Z thì chứa Z prôtôn và N neutron : $A = Z + N$ gọi là số khối. Các nguyên tử, mà hạt nhân có cùng số prôtôn Z nhưng khác số neutron N , gọi là các đồng vị.

- Đơn vị khối lượng nguyên tử u có trị số bằng $\frac{1}{12}$ khối lượng của đồng vị ^{12}C ;

1 u xấp xỉ bằng khối lượng của một nuclôn, nên hạt nhân có số khối A thì có khối lượng xấp xỉ bằng Au . Khối lượng hạt nhân còn có thể đo bằng đơn vị MeV/c².

- Khối lượng của một hạt nhân được tạo thành từ nhiều nuclôn thì bé hơn tổng khối lượng các nuclôn, hiệu số Δm gọi là *độ hụt khối*. Sự tạo thành hạt nhân toả năng lượng tương ứng $W_{lk} = \Delta m.c^2$, gọi là *năng lượng liên kết* của hạt nhân. Hạt nhân có

năng lượng liên kết riêng $\frac{W_{lk}}{A}$ càng lớn thì càng bền vững.

2. Hạt nhân phóng xạ bị phân rã, phát ra các tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân khác.

- Tia phóng xạ gồm nhiều loại : α , β^- , β^+ , γ . Hạt α là hạt nhân của heli $^{4}_2\text{He}$.

Hạt β^- là các electron, kí hiệu là e^- . Hạt β^+ là pôzitron kí hiệu là e^+ .

Tia γ là sóng điện từ có bước sóng rất ngắn (ngắn hơn tia X).

- Chu kỳ bán rã T của một chất phóng xạ là thời gian sau đó số hạt nhân của một lượng chất ấy chỉ còn bằng $\frac{1}{2}$ số hạt nhân ban đầu N_0 . Số hạt nhân N hoặc khối lượng m chất phóng xạ giảm với thời gian t theo định luật hàm số mũ :

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t}; m(t) = m_0 e^{-\lambda t}$$

$$\lambda \text{ là hằng số phóng xạ, tỉ lệ nghịch với chu kỳ bán rã : } \lambda = \frac{\ln 2}{T} = \frac{0,693}{T}$$

- Độ phóng xạ H của một nguồn phóng xạ có N nguyên tử bằng số phân rã trong 1 giây. Nó cũng bằng số nguyên tử (hạt nhân) N nhân với λ .

H giảm theo định luật phóng xạ giống như N :

$$H(t) = H_0 e^{-\lambda t}$$

3. Phản ứng hạt nhân là mọi quá trình dẫn đến sự biến đổi hạt nhân.

- Trong một phản ứng hạt nhân, các đại lượng sau đây được bảo toàn: số nuclôn, điện tích, năng lượng toàn phần và động lượng. Khối lượng không được bảo toàn.
- Trong phản ứng hạt nhân, tổng khối lượng m_0 của các hạt ban đầu có thể khác với tổng khối lượng m của các hạt sinh ra. Nếu $m < m_0$ thì phản ứng toả năng lượng. Nếu $m > m_0$ thì phản ứng chỉ xảy ra, nếu cung cấp năng lượng cho các hạt ban đầu: phản ứng thu năng lượng.

4. Có hai loại phản ứng hạt nhân toả ra năng lượng, gọi là năng lượng hạt nhân.

- Một hạt nhân rất nặng như urani, plutoni, khi hấp thụ một neutron sẽ vỡ thành hai hạt nhân trung bình, cùng với $2 \div 3$ neutron (sự phân hạch). Nếu sự phân hạch có tính chất dây chuyền, thì nó toả ra năng lượng rất lớn. Sự phân hạch được khống chế trong lò phản ứng hạt nhân.
- Hai hạt nhân rất nhẹ, như các đồng vị nặng của hiđrô là *doteri D* và *triti T*, có thể kết hợp với nhau thành một hạt nhân nặng hơn. Phản ứng này chỉ xảy ra ở nhiệt độ rất cao, nên gọi là *phản ứng nhiệt hạch*. Con người mới chỉ thực hiện được phản ứng này dưới dạng không kiểm soát được (bom H).