

Chương IX

HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ

- 9.1.** Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về hạt nhân đồng vị ?
- A. Các hạt nhân đồng vị có cùng số Z nhưng khác nhau số A.
 - B. Các hạt nhân đồng vị có cùng số A nhưng khác nhau số Z.
 - C. Các hạt nhân đồng vị có cùng số nơtron.
 - D. Các hạt nhân đồng vị có thể có cùng số nuclôn.
- 9.2.** Điều nào sau đây là **sai** khi nói về tia α ?
- A. Tia α thực chất là chùm hạt nhân nguyên tử heli (${}_2^4\text{He}$).
 - B. Khi đi qua điện trường giữa hai bản tụ điện, tia α bị lệch về phía bản âm của tụ điện.
 - C. Tia α phóng ra từ hạt nhân với tốc độ bằng tốc độ ánh sáng.
 - D. Khi đi trong không khí, tia α làm ion hoá không khí và mất dần năng lượng.
- 9.3.** Điều nào sau đây là **sai** khi nói về tia β^- ?
- A. Hạt β^- thực chất là electron.
 - B. Trong điện trường, tia β^- bị lệch về phía bản dương của tụ điện và lệch nhiều hơn so với tia α .
 - C. Tia β^- có thể xuyên qua một tấm chì dày cỡ xentimét.
 - D. Tia β^- có khả năng ion hoá chất khí kém hơn tia α .
- 9.4.** Điều nào sau đây là đúng khi nói về tia β^+ ?
- A. Hạt β^+ có cùng khối lượng với electron nhưng mang một điện tích nguyên tố dương.

- C. Tia β^+ có khả năng đâm xuyên rất mạnh, giống như tia Röntgen.

- D. Tia β^+ bị lệch đường đi trong điện trường nhiều hơn tia β^- .

- 9.5. Trong các công thức sau đây, công thức nào đúng với nội dung của định luật phóng xạ ? (Với m_0 là khối lượng chất phóng xạ ban đầu, m là khối lượng chất phóng xạ còn lại tại thời điểm t , λ là hằng số phân rã phóng xạ).

$$\text{A. } m = m_0 e^{-\lambda t}.$$

$$\text{B. } m_0 = me^{-\lambda t}.$$

$$\text{C. } m = m_0 e^{\lambda t}.$$

$$D. \ m = \frac{1}{2} m_0 e^{-\lambda t}.$$

- 9.6. Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về phản ứng hạt nhân?

- A. Phản ứng hạt nhân là sự va chạm giữa các hạt nhân.

- B. Phản ứng hạt nhân là tác động từ bên ngoài vào hạt nhân làm hạt nhân đó bị vỡ ra.

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

- D. A, B và C đều đúng.

- 9.7. Kết quả nào sau đây là đúng khi nói về định luật bảo toàn động lượng hoặc định luật bảo toàn năng lượng ?

$$A. \ p_A + p_B = p_C + p_D.$$

$$B. m_A c^2 + W_{dA} + m_B c^2 + W_{dB} = m_C c^2 + W_{dC} + m_D c^2 + W_{dD}.$$

$$C. \vec{p}_A + \vec{p}_B = \vec{p}_C + \vec{p}_D = \vec{0}.$$

$$D. m_A c^2 + m_B c^2 = m_C c^2 + m_D c^2.$$

- ### 9.8. Chon câu đúng.

Đơn vị khối lượng nguyên tử là

- A. khối lượng của hạt nhân nguyên tử hiđrô.

- B. khối lượng của một nguyên tử hidrô.

- C. khối lượng bằng $\frac{1}{16}$ lần khối lượng của đồng vị $^{16}_8\text{O}$ của nguyên tố ôxi.

- D. khối lượng bằng $\frac{1}{12}$ lần khối lượng của đồng vị $^{12}_6\text{C}$ của nguyên tố cacbon.

D. khối lượng bằng $\frac{1}{12}$ lần khối lượng của đồng vị $^{12}_6\text{C}$ của nguyên tố cacbon.

9.9. Chọn câu đúng.

Cho các tia α , β và γ qua khoảng giữa hai bản cực của một tụ điện thì

- A. tia α lệch nhiều hơn cả, sau đến tia β và tia γ .
- B. tia α lệch về phía bản dương, tia γ về phía bản âm của tụ điện.
- C. tia γ không bị lệch.
- D. tia β không bị lệch.

9.10. Chọn câu đúng.

Trong điện trường của cùng một tụ điện

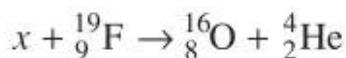
- A. tia α lệch nhiều hơn tia β , vì hạt α mang hai điện tích nguyên tố, hạt β chỉ mang một điện tích nguyên tố.
- B. tia β lệch ít hơn, vì hạt β có tốc độ lớn gấp hàng chục lần hạt α .
- C. tia α lệch nhiều hơn vì hạt α to hơn hạt β .
- D. tia β lệch nhiều hơn vì hạt β có khối lượng nhỏ hơn hạt α hàng vài nghìn lần.

9.11. Chọn câu đúng.

Chu kỳ bán rã của một chất phóng xạ là khoảng thời gian để

- A. quá trình phóng xạ lại lặp lại như lúc ban đầu.
- B. một nửa số nguyên tử chất ấy biến đổi thành chất khác.
- C. khối lượng của chất ấy không thay đổi.
- D. một nửa số nguyên tử chất ấy hết khả năng phóng xạ.

9.12. Trong phản ứng :



thì x là gì ?

- A. Hạt α .
- B. Hạt β .
- C. Nôtron.
- D. Prôtôn.

9.13. Một chất phóng xạ có chu kỳ bán rã $T = 8$ năm, có khối lượng ban đầu là 1 kg. Sau 4 năm, khối lượng chất phóng xạ chỉ còn

A. $\frac{\sqrt{2}}{2} = 0,71$ kg. B. 0,75 kg. C. 0,80 kg. D. 0,65 kg.

9.14. Đồng vị phóng xạ côban $^{60}_{27}\text{Co}$ phát ra tia β^- và tia γ . Chu kì bán rã của đồng vị này là $T = 5,24$ năm.

- a) Hãy cho biết thành phần cấu tạo của hạt nhân nguyên tử côban như thế nào ? Tính độ hụt khối và năng lượng liên kết của hạt nhân côban. Cho biết $m_{\text{Co}} = 55,940$ u.
- b) Hãy tính xem trong một tháng (30 ngày) lượng chất côban này bị phân rã bao nhiêu phần trăm.
- c) Viết phương trình phản ứng, chỉ rõ hạt nhân con của phản ứng.

9.15. Có bao nhiêu hạt β^- được giải phóng trong một giờ từ 1 micrôgam (10^{-6} g) đồng vị $^{24}_{11}\text{Na}$, biết rằng đồng vị đó phóng xạ β^- với chu kì bán rã $T = 15$ giờ.

9.16. Cho các phản ứng hạt nhân :



a) Hãy viết đầy đủ các phản ứng đó. Cho biết tên gọi, số khối và số thứ tự của các hạt nhân X.

b) Trong các phản ứng (2), (3) phản ứng nào thuộc loại toả năng lượng ? Phản ứng nào thuộc loại thu năng lượng ? Hãy tìm năng lượng toả ra hoặc thu vào của các phản ứng đó (tính ra eV). Cho biết các khối lượng hạt nhân :

$$m_{\text{Na}} = 22,983734 \text{ u} ; \quad m_{\text{Ar}} = 36,956889 \text{ u} ;$$

$$m_{\text{Cl}} = 36,956563 \text{ u} ; \quad m_p = 1,007276 \text{ u} ;$$

$$m_{\text{He}} = 4,001506 \text{ u} ; \quad m_{\text{Ne}} = 19,986950 \text{ u} ; \quad m_n = 1,008670 \text{ u}.$$

9.17. a) Hãy cho biết thành phần cấu tạo của hạt nhân nguyên tử pôlôni $^{210}_{84}\text{Po}$.

b) Nguyên tử trên đây có tính phóng xạ. Nó phóng ra một hạt α và biến đổi thành nguyên tố chì (Pb). Hãy chỉ ra các định luật bảo toàn đơn giản mà các phản ứng hạt nhân phải tuân theo và viết phương trình phản ứng. Hãy cho biết cấu tạo của hạt nhân chì.

c) Những phép đo cho thấy :

$$m_{\text{Po}} = 209,937303 \text{ u} ; \quad m_{\text{He}} = 4,001506 \text{ u} ;$$

$$m_{\text{Pb}} = 205,929442 \text{ u} ; \quad 1 \text{ u} = 1,66055 \cdot 10^{-27} \text{ kg}.$$

Tính năng lượng cực đại toả ra bởi phản ứng hạt nhân ở câu b) theo đơn vị J và MeV.

- 9.18.** Một lượng chất phóng xạ radôn (^{222}Rn) có khối lượng ban đầu $m_0 = 1 \text{ mg}$. Sau 15,2 ngày thì độ phóng xạ của nó giảm 93,75%. Tính chu kì bán rã T của Rn và độ phóng xạ H của lượng chất phóng xạ còn lại.

- 9.19.** Chất phóng xạ pôlôni $^{210}_{84}\text{Po}$ phát ra tia phóng xạ α và biến đổi thành chì $^{206}_{82}\text{Pb}$. Biết chu kì bán rã của pôlôni là 138 ngày.

- a) Ban đầu có 1 g chất phóng xạ pôlôni. Hỏi sau bao lâu lượng pôlôni chỉ còn lại 10 mg.
- b) Viết phương trình phân rã của pôlôni. Tính năng lượng toả ra (theo đơn vị MeV) khi một hạt nhân pôlôni phân rã. Tính năng lượng tổng cộng toả ra khi 10 mg pôlôni phân rã hết. Cho biết :

$$m_{\text{Po}} = 209,9828 \text{ u} ; \quad m_{\text{Pb}} = 205,9744 \text{ u} ; \quad m_{\alpha} = 4,0026 \text{ u}.$$

- c) Tính động năng và tốc độ của hạt α và hạt nhân con.
- d) Tính độ phóng xạ ban đầu của 1 mg pôlôni và độ phóng xạ của nó sau 17,25 ngày; 34,5 ngày; 69 ngày và 276 ngày.
- e) Biết rằng, ban đầu khối lượng của khối chất pôlôni là 10 mg và sau 6624 giờ độ phóng xạ của khối chất pôlôni đó bằng $4,17 \cdot 10^{11} \text{ Bq}$. Dựa vào các dữ liệu đó, hãy xác định khối lượng của một hạt α và số A-vô-ga-đrô, giả định rằng ban đầu chưa biết các số liệu này.