

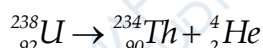


BUỔI 8: PHÓNG XẠ

A. LÝ THUYẾT

1. Định nghĩa

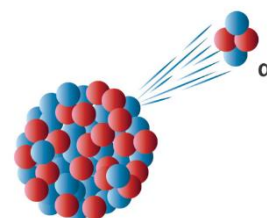
Hiện tượng một hạt nhân không bền vững tự phát phân rã, phát ra các tia phóng xạ và biến đổi thành một hạt nhân khác được gọi là hiện tượng phóng xạ. Ta quy ước hạt nhân phóng xạ là hạt nhân mẹ và hạt nhân sản phẩm của quá trình phân rã là hạt nhân con. Những đồng vị hạt nhân có tính chất phóng xạ được gọi là đồng vị phóng xạ.



2. Các tính chất cơ bản

– Tính tự phát: Quá trình phân rã của hạt nhân phóng xạ xuất phát từ những biến đổi bên trong hạt nhân, hoàn toàn không chịu tác động của các yếu tố bên ngoài như nhiệt độ, áp suất môi trường, ...

– Tính ngẫu nhiên: Chúng ta không thể dự đoán chính xác thời điểm một hạt nhân phóng xạ thực hiện phân rã. Nghĩa là, nếu ta xem xét hiện tượng phóng xạ với một tập hợp hạt nhân không bền, tại một thời điểm xác định, ta không thể xác định chính xác những hạt nhân nào đang phân rã. Do đó, ta không thể khảo sát hiện tượng phóng xạ cho một hoặc một vài hạt nhân đơn lẻ, mà chỉ có thể tiến hành việc khảo sát có tính thống kê cho một số lượng lớn hạt nhân trong mẫu chất phóng xạ.



3. Các loại phóng xạ

Mục	Tia ${}^4_2\alpha$	Tia β		Tia gamma ${}^0_0\gamma$
		Tia ${}^0_{-1}\beta$	Tia ${}^0_{+1}\beta$	
Dạng	${}_Z^AX \rightarrow {}_2^4\alpha + {}_{Z-2}^{A-4}Y$	${}_Z^AX \rightarrow {}_{-1}^0\beta + {}_{Z+1}^AY$	${}_Z^AX \rightarrow {}_{+1}^0\beta + {}_{Z-1}^AY$	– Hạt nhân con Y sau phóng xạ α , β^+ , β^- có thể ở trạng thái kích thích. Hạt nhân này sau đó sẽ trở về trạng thái cơ bản và phát ra photon có năng lượng cao. Các photon này được gọi là tia gamma. – Phóng xạ γ là phóng xạ đi kèm theo các phóng xạ α và β .
Đặc điểm	Hạt nhân con Y lùi 2 ô trong bảng tuần hoàn hóa học so với hạt nhân mẹ X.	Hạt nhân con Y tiến 1 ô trong bảng tuần hoàn hóa học so với hạt nhân mẹ X.	Hạt nhân con Y lùi 1 ô trong bảng tuần hoàn hóa học so với hạt nhân mẹ X.	
Bản chất	Hạt nhân nguyên tử ${}^4_2\text{He}$	Hạt electron	Hạt pozitron (phản hạt electron)	Hạt photon (sóng điện từ)
Tốc độ	2.10^7 m/s	Xấp xỉ tốc độ ánh sáng	Xấp xỉ tốc độ ánh sáng	Tốc độ ánh sáng $c \approx 3.10^8 \text{ m/s}$

Khả năng đâm xuyên	– Khả năng đâm xuyên yếu nhất – Không xuyên qua được giấy	– Đâm xuyên mạnh thứ 2 – Đâm xuyên qua kim loại nhẹ vài mm	– Đâm xuyên mạnh thứ 2 – Đâm xuyên qua kim loại nhẹ vài mm	– Đâm xuyên mạnh nhất. – Đâm xuyên vài cm qua chì. – Đâm xuyên vài m qua bê tông.
Khả năng ion hóa	– Ion hóa không khí mạnh nhất – Đi được vài cm trong không khí	– Ion hóa không khí mạnh thứ 2 – Đi được vài mét trong không khí	– Ion hóa không khí mạnh thứ 2 – Đi được vài mét trong không khí	– Ion hóa không khí kém nhất – Đi khá xa trong không khí
Lệch trong điện trường	Mang điện tích dương nên bị lệch về phía bản tụ âm	Mang điện tích âm nên bị lệch về phía bản tụ dương	Mang điện tích dương nên bị lệch về phía bản tụ âm	Không mang điện nên không bị lệch trong điện trường và từ trường
Lệch trong từ trường	Áp dụng quy tắc bàn tay trái: Đặt bàn tay trái sao cho cảm ứng từ $\vec{B}$ xuyên vào lòng bàn tay, chiều từ cổ tay đến ngón tay chỉ chiều chuyển động của hạt thì chiều của lực Lorentz cùng chiều với ngón cái choãi ra 90° nếu $q > 0$ và ngược chiều với ngón cái choãi ra 90° nếu $q < 0$.			

B. BÀI TẬP

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1: [VNA] Phóng xạ là hiện tượng một hạt nhân

- A. phát ra một bức xạ điện từ.
- B. tự phát ra các tia α , β , γ .
- C. tự phát ra tia phóng xạ và biến thành một hạt nhân khác.
- D. phóng ra các tia phóng xạ, khi bị bắn phá bằng những hạt chuyển động nhanh.

Câu 2: [VNA] Phát biểu nào sau đây đúng về hiện tượng phóng xạ?

- A. Nhiệt độ càng cao thì sự phóng xạ xảy ra càng mạnh.
- B. Khi được kích thích bởi các bức xạ có bước sóng ngắn, sự phóng xạ xảy ra càng nhanh.
- C. Các tia phóng xạ đều bị lệch trong điện trường hoặc từ trường.
- D. Hiện tượng phóng xạ xảy ra không phụ thuộc vào các tác động lý hoá bên ngoài.

Câu 3: [VNA] Phóng xạ là quá trình

- A. hạt nhân phóng ra các hạt α , β^- , β^+ khi bị bắn phá bằng các hạt nhân khác.
- B. hạt nhân tự phát ra các hạt α , β^- , β^+ và không biến đổi gì.
- C. hạt nhân tự phát ra các hạt α , β^- , β^+ và biến đổi thành một hạt nhân khác.
- D. hạt nhân phát ra các bức xạ điện từ.

Câu 4: [VNA] Sự phóng xạ và sự phân hạch **không** có cùng đặc điểm nào sau đây?

- A. Phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.
- B. Xảy ra một cách tự phát.
- C. Biến đổi hạt nhân.
- D. Tạo ra hạt nhân bền vững hơn.

Câu 5: [VNA] Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về tia alpha?

- A. Khi đi qua điện trường giữa hai bản tụ điện, tia α bị lệch về phía bản mang điện âm của tụ điện.
- B. Hạt α là hạt nhân nguyên tử helium.
- C. Tia α làm ion hóa môi trường.
- D. Tia α đi qua điện trường giữa hai bản tụ điện sẽ bị lệch về phía bản mang điện dương của tụ điện.

Câu 6: [VNA] Tia β^- **không** có tính chất nào sau đây?

- A. Mang điện tích âm.
- B. Có vận tốc lớn và đâm xuyên mạnh.
- C. Bị lệch về phía bản âm khi xuyên qua tụ điện.
- D. Làm phát huỳnh quang một số chất.

Câu 7: [VNA] Khi ta nói về các tia phóng xạ, phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Tia β^+ là dòng các tia positron.
- B. Tia α là dòng các hạt nhân ${}^4_2\text{He}$.
- C. Tia β^- là dòng các hạt nhân ${}_1^1\text{H}$.
- D. Tia γ có bản chất sóng điện từ.

Câu 8: [VNA] Phát biểu nào sau đây về tia γ là **sai**?

- A. Tia γ có khả năng đâm xuyên mạnh.
- B. Tia γ là sóng điện từ có bước sóng rất ngắn.
- C. Tia γ là dòng các hạt photon năng lượng cao.
- D. Tia γ bị lệch trong điện trường.

Câu 9: [VNA] Các tia có cùng bản chất là

- A. tia γ và tia tử ngoại.
- B. tia α và tia hồng ngoại.
- C. tia β và tia α .
- D. tia α , tia hồng ngoại và tia tử ngoại.

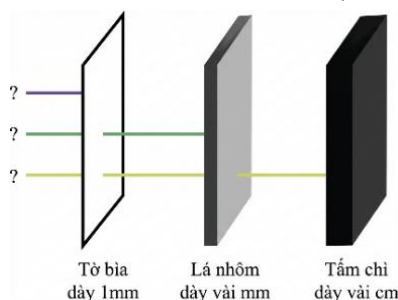
Câu 10: [VNA] Các tia không bị lệch trong điện trường và từ trường là

- A. tia α và tia β .
- B. tia γ và tia X.
- C. tia γ và tia β .
- D. tia α và tia X.

Câu 11: [VNA] Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về β^+ ?

- A. Hạt β^+ có cùng khối lượng với electron nhưng mang điện tích nguyên tố dương.
- B. Trong không khí tia β^+ có tầm bay ngắn hơn so với tia α .
- C. Tia β^+ có khả năng đâm xuyên rất mạnh, giống như tia gamma.
- D. Phóng xạ β^+ là phản ứng hạt nhân thu năng lượng.

Câu 12: [VNA] Chiếu ba chùm tia thu được từ quá trình phóng xạ hạt nhân lần lượt qua tấm giấy, nhôm và chì như hình dưới. Các tia 1, tia 2, tia 3 theo thứ tự từ trên xuống lần lượt là:



A. tia β , tia α , tia γ .

B. tia α , tia β , tia γ .

C. tia β , tia γ , tia α .

D. tia γ , tia α , tia β .

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1: [VNA] Phóng xạ

Mệnh đề	Đúng	Sai
a) là hiện tượng một hạt nhân tự động phóng ra những tia có khả năng làm đen kính ảnh và biến đổi thành hạt nhân khác.	☐	☐
b) là phản ứng hạt nhân tự phát và luôn toả năng lượng.	☐	☐
c) xảy ra với mọi hạt nhân có số nguyên tử từ 11 trở lên.	☐	☐
d) là phản ứng hạt nhân mà con người chưa điều khiển được.	☐	☐

Câu 2: [VNA] Vào năm 1896, nhà vật lí Henri Becquerel đã tình cờ phát hiện ra hiện tượng các muối uranium phát ra những tia bí ẩn. Từ nền tảng này, các nghiên cứu sâu hơn của Marie Curie đã chỉ ra rằng hiện tượng một hạt nhân không bền vững tự phát phân rã, phát ra các tia phóng xạ và biến đổi thành một hạt nhân khác được gọi là hiện tượng phóng xạ. Trong quá trình này, hạt nhân ban đầu được gọi là hạt nhân mẹ, và hạt nhân sản phẩm được gọi là hạt nhân con.

Mệnh đề	Đúng	Sai
a) Sự kiện đánh dấu việc tìm ra hiện tượng phóng xạ là những nghiên cứu có chủ đích của Marie Curie trên các nguyên tố polonium và radium.	☐	☐
b) Phóng xạ là một quá trình tự phát, hoàn toàn không chịu tác động của các yếu tố môi trường bên ngoài như nhiệt độ hay áp suất.	☐	☐
c) Dựa vào tính ngẫu nhiên của hiện tượng phóng xạ, ta có thể dự đoán chính xác thời điểm mà một hạt nhân mẹ cụ thể sẽ phân rã thành hạt nhân con.	☐	☐
d) Trong phương trình phân rã của Uranium (${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{234}\text{Th} + {}_2^4\text{He}$), hạt nhân Thori (${}_{90}^{234}\text{Th}$) đóng vai trò là hạt nhân con.	☐	☐

Câu 3: [VNA] Trong các tia phóng xạ,

Mệnh đề	Đúng	Sai
a) tia alpha được phóng ra từ những hạt nhân có số khối lớn hơn 190.	☐	☐
b) chỉ có tia gamma mới được ứng dụng trong y tế để điều trị bệnh.	☐	☐
c) tia beta có thể gây nguy hại đến cơ thể người khi cơ thể bị phơi nhiễm với liều lượng đủ lớn.	☐	☐
d) chỉ có tia gamma khi được phóng ra mà không kèm theo sự biến đổi hạt nhân.	☐	☐

Câu 4: [VNA] Trong các quá trình phóng xạ α hay β , hạt nhân con thường được tạo ra trong trạng thái kích thích. Hạt nhân này sau đó sẽ chuyển về trạng thái có mức năng lượng thấp hơn và phát ra tia phóng xạ γ . Bên cạnh đó, quá trình phóng xạ còn kèm theo sự xuất hiện của nhiều loại hạt sơ cấp đặc biệt như positron, neutrino hay phản neutrino.

Mệnh đề	Đúng	Sai
a) Tia γ thực chất là bức xạ điện từ có bước sóng rất ngắn (cỡ nhỏ hơn $10^{-11} m$) và mang năng lượng cao.	☐	☐
b) Do có khả năng đâm xuyên mạnh, để cản trở tia γ , người ta thường phải sử dụng các tấm vật liệu có mật độ vật chất lớn như tấm chì dày khoảng 10 cm.	☐	☐
c) Positron (được phát ra trong quá trình phóng xạ β^+) là phản hạt của proton, có cùng khối lượng với proton nhưng mang điện tích trái dấu.	☐	☐
d) Hạt neutrino (ν) và phản neutrino ($\bar{\nu}$) sinh ra trong phóng xạ β là những hạt không mang điện tích, có khối lượng rất nhỏ và chuyển động với tốc độ xấp xỉ tốc độ ánh sáng.	☐	☐

-----HẾT-----