



BUỔI 10: PHÓNG XẠ (tt)

A. LÝ THUYẾT

6. An toàn phóng xạ

a) Ảnh hưởng của tia phóng xạ

– Các tia phóng xạ có thể gây tác động mạnh tới tế bào của con người cũng như sinh vật. Vì vậy, khi bị phơi nhiễm tia phóng xạ với liều lượng lớn trong một khoảng thời gian dài, có thể ảnh hưởng nghiêm trọng tới sức khỏe cũng như di truyền.

– Trong một số trường hợp, với nguồn phóng xạ mạnh dù chỉ tiếp xúc thời gian ngắn nhưng cảm giác bỏng rát xuất hiện ngay, còn gọi là bỏng phóng xạ. Sau đó, nạn nhân xuất hiện các triệu chứng buồn nôn, nôn mửa, suy nhược thần kinh,... Các triệu chứng này còn gọi là nhiễm độc phóng xạ, ảnh hưởng lâu dài đến sức khỏe, gây đột biến trong di truyền, ung thư,....

– Ảnh hưởng của tia phóng xạ lên cơ thể người phụ thuộc vào cường độ, khả năng ion hóa, khả năng đâm xuyên, thời gian chiếu,... của tia phóng xạ.

+ Với tia phóng xạ α : khả năng đâm xuyên của tia α kém nên khi nguồn phóng xạ ở bên ngoài cơ thể thì nó không gây hậu quả đáng kể. Tuy nhiên, do khả năng ion hóa mạnh nên nếu nguồn phóng xạ α xâm nhập vào cơ thể thì sẽ gây hậu quả rất nghiêm trọng.

+ Với tia phóng xạ β : khả năng ion hóa và khả năng đâm xuyên ở mức trung bình, khi nguồn phóng xạ β ở trong hay ở ngoài cơ thể đều có thể gây ra các hậu quả đáng kể.

+ Với tia phóng xạ γ : khả năng ion hóa kém hơn tia α , tia β nhưng khả năng đâm xuyên mạnh, khi nguồn phóng xạ γ ở trong hay ở ngoài cơ thể đều có thể gây ra hậu quả nghiêm trọng nếu cơ thể phơi nhiễm tia γ có cường độ lớn trong thời gian dài.

b) Biển cảnh báo

– Biển cảnh báo phóng xạ được đặt tại khu vực lắp đặt thiết bị phát ra tia phóng xạ và nguồn phóng xạ, hoặc trên chính thiết bị và vật chứa của nguồn phóng xạ.

– Mục đích là cảnh báo mọi người không nên tiếp cận hoặc làm hỏng thiết bị hoặc vật chứa thiết bị phóng xạ, vì điều này rất nguy hiểm.



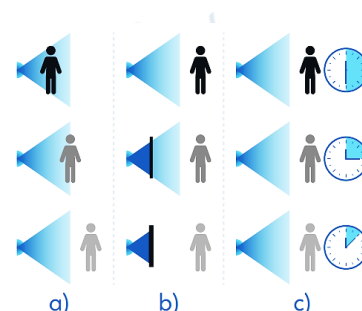
c) Quy tắc an toàn phóng xạ

Hình bên minh họa các nguyên tắc an toàn phóng xạ sau:

– Giữ khoảng cách đủ xa đối với nguồn phóng xạ. Nếu tăng gấp đôi khoảng cách từ chúng ta đến nguồn phóng xạ thì liều hấp thụ phóng xạ giảm đi 4 lần.

– Cần sử dụng các tấm chắn nguồn phóng xạ đủ tốt. Tấm chắn càng dày và có khối lượng riêng càng lớn sẽ càng cản trở mạnh tia phóng xạ.

– Cần giảm thiểu thời gian phơi nhiễm phóng xạ.



7. Ứng dụng của phóng xạ

a) Trong nghiên cứu sinh học và nông nghiệp

- Vai trò của các nguyên tử đánh dấu trong nghiên cứu di truyền học, giải mã gen, tìm hiểu sự vận chuyển của các axit amin trong cơ thể sinh vật,...
- Gây ra các đột biến gen tạo thành các giống mới với nhiều tính chất ưu việt.
- Tia γ của đồng vị ^{60}Co là tác nhân diệt trùng, chống nấm mốc trong bảo quản lương thực, thực phẩm và các loại hạt giống.

b) Trong y học

Các đồng vị phóng xạ được sử dụng trong hoạt động nghiên cứu, chẩn đoán và điều trị:

- Các hợp chất đánh dấu hoá phóng xạ cung cấp các thông tin giải phẫu học về nội tạng con người, về hoạt động của các cơ quan riêng biệt phục vụ cho việc chẩn đoán.
- Sử dụng trong các phương pháp chụp cắt lớp.
- Sử dụng đồng vị ^{131}I trong chẩn đoán và điều trị bệnh tuyến giáp.
- Tia γ có năng lượng lớn sử dụng như một lưỡi dao sắc trong phẫu thuật không gây chảy máu.

c) Trong công nghiệp và nghiên cứu khoa học

- Phương pháp nguyên tử đánh dấu dùng để theo dõi sự di chuyển của nước mặt, nước ngầm, kiểm tra tốc độ thấm qua đê, đập, thăm dò dầu khí, ...
- Tia γ có khả năng đâm xuyên mạnh dùng kiểm tra độ đặc khít của bê tông và các vật liệu kết khối, phát hiện các khuyết tật, nứt, gãy nằm sâu trong vật liệu.

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] Biển cảnh báo có hình “quạt ba cánh màu đen trên nền vàng” mang ý nghĩa gì?

- A. Cảnh báo chất độc sinh học.
- B. Cảnh báo khu vực có nguồn phóng xạ.
- C. Cảnh báo điện cao thế.
- D. Cảnh báo chất dễ cháy nổ.

Câu 2: [VNA] Theo nguyên tắc an toàn, nếu ta tăng khoảng cách từ cơ thể đến nguồn phóng xạ lên gấp 2 lần thì liều hấp thụ phóng xạ sẽ thay đổi thế nào?

- A. Giảm đi 2 lần.
- B. Tăng lên 2 lần.
- C. Giảm đi 4 lần.
- D. Tăng lên 4 lần.

Câu 3: [VNA] Để cản trở tia phóng xạ hiệu quả nhất, vật liệu làm tấm chắn cần có đặc điểm gì?

- A. Càng mỏng và nhẹ càng tốt.
- B. Có khả năng cách nhiệt tốt.
- C. Càng dày và có khối lượng riêng càng lớn.
- D. Làm bằng nhựa trong suốt.

Câu 4: [VNA] Khi bắt buộc phải làm việc gần nguồn phóng xạ, người lao động cần tuân thủ nguyên tắc nào sau đây để giảm thiểu rủi ro?

- A. Tăng tối đa thời gian làm việc để làm cho xong.
- B. Giảm thiểu tối đa thời gian phơi nhiễm.
- C. Mở cửa sổ cho thoáng khí.
- D. Làm việc liên tục không nghỉ ngơi.

Câu 5: [VNA] Loại tia phóng xạ nào sau đây có khả năng đâm xuyên rất mạnh, đặc biệt nguy hiểm khi chiếu từ bên ngoài cơ thể?

- A. Tia α (alpha).
- B. Tia β (beta).
- C. Tia γ (gamma).
- D. Tia hồng ngoại.

Câu 6: [VNA] Để cản trở mạnh tia phóng xạ, tấm chắn cần đáp ứng tiêu chí nào sau đây?

- A. Càng mỏng và nhẹ càng tốt.
- B. Càng dày và có khối lượng riêng càng lớn.
- C. Làm bằng vật liệu trong suốt.
- D. Có khả năng dẫn nhiệt tốt.

Câu 7: [VNA] Trong nghiên cứu sinh học và nông nghiệp, tia γ của đồng vị ^{60}Co có tác dụng chính là gì?

- A. Kích thích sự phát triển của cỏ dại.
- B. Giải mã gen của sinh vật.
- C. Tiệt trùng, chống nấm mốc trong bảo quản lương thực và hạt giống.
- D. Tìm hiểu sự vận chuyển của các axit amin.

Câu 8: [VNA] Đồng vị phóng xạ nào sau đây được ứng dụng phổ biến trong chẩn đoán và điều trị bệnh tuyến giáp?

- A. ^{131}I .
- B. ^{60}Co .
- C. ^{14}C .
- D. ^{235}U .

Câu 9: [VNA] Trong y học, loại tia phóng xạ nào có năng lượng lớn được sử dụng như một lưỡi dao sắc trong phẫu thuật không gây chảy máu?

- A. Tia X.
- B. Tia α .
- C. Tia β .
- D. Tia γ .

Câu 10: [VNA] Ảnh hưởng của tia phóng xạ lên cơ thể người **không** phụ thuộc vào yếu tố nào sau đây?

- A. Cường độ của tia phóng xạ.
- B. Khả năng đâm xuyên của tia phóng xạ.
- C. Khả năng ion hóa của tia phóng xạ.
- D. Khối lượng của nguồn phát phóng xạ.

Câu 11: [VNA] Trong công nghiệp, tia γ được ứng dụng để làm gì dựa vào khả năng đâm xuyên mạnh của nó?

- A. Theo dõi sự di chuyển của nước mặt, nước ngầm.
- B. Kiểm tra tốc độ thấm qua đê, đập.
- C. Thăm dò cấu trúc các mỏ dầu khí.
- D. Kiểm tra độ đặc khít của bê tông, phát hiện khuyết tật, nứt, gãy sâu trong vật liệu.

Câu 12: [VNA] Phương pháp nào sau đây được dùng để theo dõi sự di chuyển của nước mặt, nước ngầm hoặc thăm dò dầu khí trong công nghiệp?

- A. Phương pháp nguyên tử đánh dấu.
- B. Phương pháp chiếu tia gamma.
- C. Phương pháp chụp cắt lớp.
- D. Phương pháp quang phổ.

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] Tia phóng xạ có thể gây nguy hiểm cho con người, nhưng chúng ta hoàn toàn có thể phòng tránh bằng các nguyên tắc an toàn cơ bản và hiểu rõ đặc tính của từng loại tia.

Mệnh đề	Đúng	Sai
a) Bông phóng xạ có thể xảy ra ngay lập tức nếu tiếp xúc với nguồn phóng xạ mạnh trong thời gian ngắn.	☐	☐
b) Tia α (alpha) rất nguy hiểm nếu như chúng xâm nhập vào bên trong cơ thể con người.	☐	☐
c) Tấm chắn bảo vệ càng mỏng và càng nhẹ thì cản trở tia phóng xạ càng tốt.	☐	☐
d) Tăng khoảng cách từ người đến nguồn phóng xạ sẽ làm giảm liều lượng phóng xạ hấp thụ vào cơ thể.	☐	☐

Câu 2: [VNA] Dù tiềm ẩn nguy hiểm, các đồng vị phóng xạ hiện nay vẫn được ứng dụng rất rộng rãi và mang lại lợi ích to lớn trong y học, công nghiệp và nông nghiệp.

Mệnh đề	Đúng	Sai
a) Tia γ (gamma) đâm xuyên mạnh nên được dùng để tìm các vết nứt sâu trong khối bê tông.	☐	☐
b) Đồng vị phóng xạ ^{131}I được ứng dụng phổ biến để chẩn đoán và điều trị bệnh dạ dày.	☐	☐
c) Tia γ (gamma) có thể dùng để diệt trùng, chống nấm mốc cho lương thực và hạt giống.	☐	☐
d) Phương pháp “nguyên tử đánh dấu” có thể dùng để theo dõi sự di chuyển của nước ngầm.	☐	☐

Câu 3: [VNA] Người ta đưa các đồng vị phóng xạ vào cơ thể thông qua dược chất phóng xạ. Thông qua thiết bị phát hiện tia phóng xạ và sử dụng máy vi tính, người ta có thể theo dõi sự dịch chuyển của các dược chất phóng xạ bên trong cơ thể (phương pháp theo dõi vết phóng xạ). Để tạo ra hình ảnh các bộ phận bên trong cơ thể, người ta dùng kỹ thuật chụp ảnh phóng xạ cắt lớp SPECT và PET. Phương pháp chụp ảnh phóng xạ cắt lớp thường được phối hợp với chụp ảnh bằng các phương pháp khác (CT, MRI) để tăng độ chi tiết của hình ảnh cơ quan bên trong cơ thể.

Mệnh đề	Đúng	Sai
a) Kỹ thuật SPECT và PET hoạt động dựa trên việc đưa các đồng vị phóng xạ vào cơ thể người bệnh.	☐	☐
b) Phương pháp theo dõi vết phóng xạ chỉ cho phép quan sát hình dáng bên ngoài của các cơ quan mà không theo dõi được sự luân chuyển của các chất trong cơ thể.	☐	☐
c) Để tránh gây nhiễu ảnh, kỹ thuật chụp ảnh phóng xạ cắt lớp bắt buộc phải thực hiện độc lập và không được kết hợp với phương pháp CT hay MRI.	☐	☐
d) Việc tiêm dược chất phóng xạ vào tĩnh mạch có thể giúp bác sĩ quan sát được toàn bộ quá trình sản xuất và dịch chuyển của dịch mật từ gan tới túi mật.	☐	☐

Câu 4: [VNA] Trong công nghệ sinh học, tia phóng xạ có thể được sử dụng hỗ trợ nghiên cứu gây đột biến gene, nhằm tạo ra các giống cây trồng mới có một số đặc điểm vượt trội, ... Phương pháp đánh dấu phóng xạ cũng được sử dụng trong nghiên cứu sinh học, nông nghiệp và lâm nghiệp. Ví dụ: Để nghiên cứu đường đi của phân bón trong cây trồng, người ta sẽ bón phân có đồng vị $^{32}_{15}P$ có tính phóng xạ β . Quan sát ảnh chụp phóng xạ của cây tại các thời điểm cách đều nhau, có thể đưa ra các biện pháp chăm sóc cây trồng phù hợp.

Mệnh đề	Đúng	Sai
a) Bức xạ ion hóa có thể được ứng dụng để tạo ra các giống cây trồng biến đổi gene mang đặc tính vượt trội như năng suất cao, khả năng kháng sâu bệnh tốt.	☐	☐
b) Việc sử dụng cây trồng biến đổi gene do bức xạ mang lại lợi ích tuyệt đối và không tiềm ẩn nguy cơ nào đối với hệ sinh thái hay sức khỏe con người.	☐	☐
c) Đồng vị phóng xạ $^{32}_{15}P$ phát ra tia β được đóng vai trò như một "nhãn đánh dấu" giúp các nhà khoa học theo dõi sự hấp thụ phân bón của cây.	☐	☐
d) Ảnh chụp phóng xạ của cây trồng sử dụng đồng vị $^{32}_{15}P$ chỉ cho biết lượng phân bón còn dư thừa trong đất chứ không cho thấy được đường đi của phân bón bên trong thân cây.	☐	☐

-----HẾT-----