

TRẮC NGHIỆM CÔNG NGHIỆP HẠT NHÂN**PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn****Mức độ BIẾT – HIỂU**

Câu 1. Năng lượng tỏa ra trong các phản ứng hạt nhân thường được chuyển hóa thành

- A. nhiệt năng.
- B. điện năng.
- C. hóa năng.
- D. cơ năng.

Câu 2. Hệ thống khai thác năng lượng hạt nhân có thể hoạt động trong bao lâu thì cần bổ sung nhiên liệu?

- A. Trong thời gian ngắn.
- B. Trong thời gian dài.
- C. Trong khoảng vài tiếng.
- D. Hàng ngày.

Câu 3. Bộ phận chính của nhà máy điện hạt nhân là

- A. lò phản ứng hạt nhân.
- B. đường vào của nước làm mát.
- C. tháp làm mát.
- D. bộ phận sinh hơi.

Câu 4. Vật liệu chứa chất thải hạt nhân cần có đặc điểm là

- A. có độ bền rất cao.
- B. chịu được nhiệt độ cao.
- C. có tính đàn hồi.
- D. có thể thấm nước.

Câu 5. Người ta đưa các đồng vị phóng xạ vào cơ thể thông qua

- A. các thiết bị phóng xạ.
- B. dịch chuyển của các phân tử.
- C. sản xuất dịch mật của gan.
- D. dược chất phóng xạ.

Câu 6. Vì sao vật liệu chứa chất thải hạt nhân cần có độ bền rất cao?

- A. Vì chu kỳ bán rã của một số đồng vị của hạt nhân đã qua sử dụng là rất lớn.
- B. Vì chất thải hạt nhân có nhiệt độ cao, có thể ảnh hưởng tới môi trường.
- C. Vì chất thải hạt nhân nếu bị thấm nước sẽ bị phát tán vào môi trường.
- D. Vì chất thải hạt nhân cần được xử lý sau thời gian dài.

Câu 7. Hệ thống nào sau đây thường được sử dụng để chuyển đổi năng lượng nhiệt từ phản ứng hạt nhân thành điện năng?

- A. Pin mặt trời.
- B. Tua bin gió.
- C. Lò phản ứng hạt nhân, tua bin và máy phát điện.
- D. Động cơ đốt trong.

Câu 8. Một trong những ưu điểm lớn nhất của năng lượng hạt nhân là

- A. không gây ô nhiễm môi trường.
- B. nguồn nhiên liệu dồi dào, dễ tìm.
- C. có thể hoạt động trong thời gian dài mà không cần bổ sung nhiên liệu.
- D. chi phí sản xuất điện năng thấp.

Câu 9. Năng lượng hạt nhân có thể được sử dụng để cung cấp năng lượng cho

- A. các nhà máy công nghiệp lớn vừa và nhỏ.
- B. các thành phố lớn.
- C. tàu ngầm, tàu phá băng và các nhà máy điện.
- D. các thiết bị gia dụng nhỏ.

Câu 10. Bộ phận nào là trung tâm của một nhà máy điện hạt nhân, nơi diễn ra phản ứng

phân hạch hạt nhân để tạo ra nhiệt năng?

- A. Tua bin.
- B. Lò sinh hơi.
- C. Lò phản ứng hạt nhân.
- D. Máy phát điện.

Câu 11. Sau khi đi qua vùng tâm lò, chất tải nhiệt sơ cấp sẽ

- A. được làm mát và quay trở lại lò phản ứng.
- B. chảy qua bộ trao đổi nhiệt để cung cấp nhiệt.
- C. được chuyển hóa thành hơi nước.
- D. trực tiếp làm quay tua bin.

Câu 12. Hơi nước trong nhà máy điện hạt nhân có vai trò tương tự như trong nhà máy điện nào sau đây?

- A. Nhà máy điện mặt trời.
- B. Nhà máy điện gió.
- C. Nhà máy điện than.
- D. Nhà máy điện địa nhiệt.

Câu 13. Một trong những thách thức lớn nhất trong việc sử dụng năng lượng hạt nhân là

- A. chi phí vận hành quá cao.
- B. khó tìm kiếm nguồn nhiên liệu.
- C. xử lý chất thải hạt nhân phóng xạ.
- D. nguy cơ gây ra các vụ nổ hạt nhân lớn.

Câu 14. Nhận định nào sau đây về nhà máy điện hạt nhân là **đúng**?

- A. Nhà máy điện hạt nhân là giải pháp hoàn hảo cho vấn đề năng lượng.
- B. Nhà máy điện hạt nhân không gây ra bất kỳ tác động tiêu cực nào.
- C. Nhà máy điện hạt nhân là một nguồn năng lượng sạch nhưng vẫn còn nhiều thách thức cần giải quyết.
- D. Nhà máy điện hạt nhân nên được loại bỏ hoàn toàn vì quá nguy hiểm.

Câu 15. Phương pháp theo dõi vết phóng xạ trong y học hạt nhân dựa trên nguyên tắc nào?

- A. Theo dõi sự chuyển động của các tế bào trong cơ thể.
- B. Theo dõi sự dịch chuyển của các dược chất phóng xạ bên trong cơ thể.
- C. Theo dõi sự thay đổi nhiệt độ trong cơ thể.
- D. Theo dõi sự biến đổi hóa học của các chất trong cơ thể.

Câu 16. Mục đích chính của việc theo dõi vết phóng xạ trong chụp ảnh phóng xạ gan mật là

- A. đánh giá chức năng của tim.
- B. quan sát quá trình sản xuất dịch mật của gan và sự di chuyển của dịch.
- C. đo lường lượng máu lưu thông trong gan.
- D. xác định kích thước của các khối u trong gan.

Câu 17. Thiết bị nào được sử dụng để phát hiện tia phóng xạ trong phương pháp theo dõi vết phóng xạ?

- A. Máy siêu âm.
- B. Máy chụp X-quang.
- C. Máy chụp cộng hưởng từ.
- D. Máy phát hiện tia phóng xạ.

Câu 18. Trong điều trị ung thư, dược chất phóng xạ có tác dụng gì đối với tế bào ung thư?

- A. Kích thích tế bào ung thư phát triển nhanh hơn.
- B. Làm cho tế bào ung thư phân chia nhanh hơn.
- C. Tiêu diệt tế bào ung thư bằng tia phóng xạ.
- D. Biến đổi tế bào ung thư thành tế bào bình thường.

Câu 19. Các đồng vị phóng xạ thường được sử dụng trong dược chất phóng xạ để điều trị ung thư vì

- A. chúng có khả năng phát ra tia phóng xạ rất mạnh.

B. chúng dễ dàng hòa tan trong nước.

C. chúng có thể tiêu diệt tất cả các loại vi khuẩn.

D. chúng có khả năng bám vào tế bào ung thư.

Câu 20. Ưu điểm của việc sử dụng được chất phóng xạ trong điều trị ung thư là

A. tiêu diệt được tất cả các tế bào ung thư.

B. không gây ra tác dụng phụ.

C. có thể tiêu diệt tế bào ung thư ở những vị trí khó tiếp cận.

D. chi phí điều trị rất thấp.

Câu 21. Tia phóng xạ không chỉ được sử dụng trong y tế mà còn được sử dụng để

A. sản xuất điện năng.

B. khử trùng, khử khuẩn.

C. điều khiển thời tiết.

D. tạo ra các vụ nổ hạt nhân.

Câu 22. Cây trồng biến đổi gene có thể mang lại lợi ích là

A. tăng khả năng kháng sâu bệnh và năng suất.

B. làm tăng ô nhiễm môi trường.

C. gây hại cho sức khỏe con người.

D. giảm khả năng thích nghi với môi trường.

Câu 23. Phương pháp đánh dấu phóng xạ được sử dụng để

A. tìm hiểu quá trình sinh trưởng của cây trồng.

B. điều trị các bệnh cây trồng.

C. tạo ra các giống cây trồng mới.

D. bảo quản hạt giống.

Câu 24. Khi sử dụng phân bón có đồng vị phóng xạ để nghiên cứu đường đi của phân bón trong cây trồng, người ta sử dụng thiết bị nào để quan sát?

A. Kính hiển vi.

B. Máy chụp X-quang.

C. Máy ảnh phóng xạ.

D. Máy đo độ ẩm.

Câu 25. Ưu điểm lớn nhất của việc sử dụng tia phóng xạ để bảo quản thực phẩm là

A. giảm chi phí sản xuất.

B. tăng cường hương vị tự nhiên của thực phẩm.

C. giúp thực phẩm tươi ngon lâu hơn.

D. làm tăng kích thước của trái cây.

Câu 26. Một số hạn chế của việc chiếu xạ thực phẩm là

A. có thể làm thay đổi màu sắc và hương vị của thực phẩm.

B. làm giảm giá trị dinh dưỡng của thực phẩm.

C. gây ô nhiễm môi trường.

D. làm tăng nguy cơ gây bệnh ung thư cho người tiêu dùng.

Câu 27. Việc chiếu xạ thực phẩm có thể giúp

A. ngăn chặn sự nảy mầm của khoai tây, hành tây.

B. làm tăng hàm lượng vitamin trong trái cây.

C. làm cho thịt tươi trở nên mềm hơn.

D. làm cho màu sắc thực phẩm sặc sỡ hơn.

Mức độ VẬN DỤNG

Câu 28. Giả sử, một nhà máy điện hạt nhân dùng nhiên liệu urani $^{235}_{92}\text{U}$. Biết công suất phát điện là 500 MW và hiệu suất chuyển hóa năng lượng hạt nhân thành điện năng là 20%. Cho rằng khi một hạt nhân urani $^{235}_{92}\text{U}$ phân hạch thì toả ra năng lượng là $3,2 \cdot 10^{-11}$ J. Lấy $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ và khối lượng mol của $^{235}_{92}\text{U}$ là 235 g/mol. Nếu nhà máy hoạt động liên tục thì

lượng urani $^{235}_{92}\text{U}$ mà nhà máy cần dùng trong 365 ngày là

- A. 962 kg. B. 1121 kg. C. 1352,5 kg. D. 1421 kg.

Câu 29. Một bệnh nhân điều trị ung thư bằng tia gamma lần đầu điều trị trong 10 phút. Sau 5 tuần điều trị lần 2. Hỏi trong lần 2 phải chiếu xạ trong thời gian bao lâu để bệnh nhân nhận được tia gamma như lần đầu tiên. Cho chu kỳ bán rã $T = 70$ ngày và coi $\Delta t \ll T$.

- A. 17 phút. B. 20 phút. C. 14 phút. D. 10 phút.

Câu 30. Tiêm 10 cm^3 dung dịch chứa đồng vị phóng xạ ^{24}Na với nồng độ 10^{-3} mol/l vào tĩnh mạch của một người. Sau 6 giờ lấy 10 cm^3 máu của người đó thì thấy có $1,5 \cdot 10^{-8}\text{ mol } ^{24}\text{Na}$ trong đó. Cho chu kỳ bán rã của ^{24}Na là 15h. Thể tích của máu có trong người là

- A. 5,1 lít. B. 6,2 lít. C. 4,1 lít. D. 3,2 lít.

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai

Câu 1. Khi nói về lò phản ứng hạt nhân.

	Phát biểu	Đúng	Sai
a	Năng lượng tỏa ra trong các phản ứng hạt nhân luôn được chuyển hóa trực tiếp thành điện năng.		
b	Hệ thống lò phản ứng hạt nhân có thể hoạt động liên tục trong thời gian dài mà không cần bổ sung nhiên liệu.		
c	Lò phản ứng hạt nhân là bộ phận trung tâm của một nhà máy điện hạt nhân.		
d	Chất tải nhiệt sơ cấp trong lò phản ứng hạt nhân có vai trò truyền nhiệt từ vùng tâm lò đến lò sinh hơi.		

Câu 2. Nhà máy điện nguyên tử dùng urani U_{235} có công suất 600 MW hoạt động liên tục trong 1 năm. Cho biết 1 hạt nhân bị phân hạch tỏa ra năng lượng trung bình là 200 MeV, hiệu suất nhà máy là 20%. Lấy $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}\text{ mol}^{-1}$.

	Phát biểu	Đúng	Sai
a	Công suất thực tế cần cung cấp cho nhà máy là $3 \cdot 10^3\text{ MW}$.		
b	Năng lượng mà urani U_{235} cần cung cấp cho nhà máy trong 1 năm là $9,46 \cdot 10^{15}\text{ J}$.		
c	Số hạt nhân urani U_{235} cần phân rã để cung cấp năng lượng cho nhà máy là $2,96 \cdot 10^{26}$ hạt.		
d	Khối lượng urani U_{235} cần cung cấp cho nhà máy là 11555 kg.		

Câu 3. Khi nói về chẩn đoán bệnh thông qua chụp ảnh phóng xạ cắt lớp bên trong cơ thể.

	Phát biểu	Đúng	Sai
a	Dược chất phóng xạ được đưa vào cơ thể để theo dõi quá trình hoạt động của các cơ quan.		
b	Phương pháp theo dõi vết phóng xạ cho phép quan sát trực tiếp quá trình sản xuất dịch mật của gan.		
c	Thiết bị phát hiện tia phóng xạ và máy vi tính là công cụ không thể thiếu trong kỹ thuật này.		
d	Chụp ảnh phóng xạ không gây bất kỳ tác động nào đến cơ thể người bệnh.		

Câu 4. Một nhà máy điện hạt nhân dùng năng lượng phân hạch của hạt nhân ${}^{235}_{92}\text{U}$ với hiệu suất 30%. Trung bình mỗi hạt ${}^{235}_{92}\text{U}$ phân hạch tỏa ra năng lượng 200MeV. Trong 365 ngày hoạt động, nhà máy tiêu thụ một khối lượng ${}^{235}_{92}\text{U}$ nguyên chất là 2461 kg. Cho biết số Avogadro $N_A = 6,023.10^{23}$.

	Phát biểu	Đúng	Sai
a	$1\text{MeV} = 1,6.10^{-19}\text{ J}$.		
b	Năng lượng tỏa ra khi phân hạch 1g ${}^{235}_{92}\text{U}$ là $5,126.10^{23}\text{ MeV}$.		
c	Số hạt ${}^{235}_{92}\text{U}$ cần dùng trong 365 ngày là $6,3.10^{23}$ hạt.		
d	Công suất phát điện của nhà máy là 1920 MW .		

PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

Sử dụng dữ kiện sau để giải từ câu 1 đến câu 3

Một nhà máy điện hạt nhân có công suất phát điện 182.10^7 W , dùng năng lượng phân hạch của hạt nhân ${}^{235}_{92}\text{U}$ với hiệu suất 30%. Trung bình mỗi hạt ${}^{235}_{92}\text{U}$ phân hạch tỏa ra năng lượng 200 MeV. Xét trong 365 ngày hoạt động.

Câu 1. Năng lượng phân hạch cần để chuyển hóa thành điện năng là $x.10^{17}\text{ J}$. Giá trị của x là bao nhiêu? (Kết quả làm tròn đến 3 chữ số có nghĩa).

Đáp án:

Câu 2. Số hạt ${}^{235}_{92}\text{U}$ cần cung cấp là $y.10^{27}$ hạt. Giá trị của y là bao nhiêu? (Kết quả làm tròn đến 3 chữ số có nghĩa).

Đáp án:

Câu 3. Khối lượng hạt ${}^{235}_{92}\text{U}$ được tiêu thụ là bao nhiêu kg? Biết $N_A = 6,02.10^{23}$. (Kết quả làm tròn đến 4 chữ số có nghĩa).

Đáp án:

Sử dụng dữ kiện sau để giải từ câu 4 đến câu 6

Dược chất phóng xạ FDG có thành phần là đồng vị ${}^{18}_9\text{F}$ với chu kỳ bán rã là 110 phút, được sử dụng trong chụp ảnh cắt lớp PET. Dược chất này được sản xuất bằng cách bắn phá vào các hạt đồng vị ${}^{18}_8\text{O}$ nhờ một loại hạt được tăng tốc bằng máy gia tốc. Trước khi chụp ảnh cắt lớp PET, bệnh nhân sẽ được tiêm liều lượng dược chất FDG để đảm bảo độ phóng xạ trên mỗi kg cân nặng là 0,1 mCi không đổi. Hai bệnh nhân cùng cân nặng, cùng sử dụng FDG trong cùng một đợt sản xuất, nhưng được tiêm ở 2 thời điểm cách nhau 60 phút.

Câu 4. Hạt dùng để bắn phá ${}^{18}_8\text{O}$ có số khối bằng bao nhiêu? Biết sản phẩm bắn phá còn có neutron và phát xạ tia Gamma.

Đáp án:

Câu 5. Độ phóng xạ của FDG khi tiêm cho bệnh nhân 2 là bao nhiêu mCi?

Đáp án:

Câu 6. Bệnh nhân 2 phải tiêm lượng FDG nhiều hơn bệnh nhân 1 bao nhiêu phần trăm? (Kết quả làm tròn đến 3 chữ số có nghĩa)

Đáp án:

ĐÁP ÁN VÀ LỜI GIẢI

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Mức độ BIẾT – HIỂU

Câu 1. Năng lượng tỏa ra trong các phản ứng hạt nhân thường được chuyển hóa thành

- A. nhiệt năng.**
- B. điện năng.
- C. hóa năng.
- D. cơ năng.

Câu 2. Hệ thống khai thác năng lượng hạt nhân có thể hoạt động trong bao lâu thì cần bổ sung nhiên liệu?

- A. Trong thời gian ngắn.
- B. Trong thời gian dài.**
- C. Trong khoảng vài tiếng.
- D. Hàng ngày.

Câu 3. Bộ phận chính của nhà máy điện hạt nhân là

- A. lò phản ứng hạt nhân.**
- B. đường vào của nước làm mát.
- C. tháp làm mát.
- D. bộ phận sinh hơi.

Câu 4. Vật liệu chứa chất thải hạt nhân cần có đặc điểm là

- A. có độ bền rất cao.**
- B. chịu được nhiệt độ cao.
- C. có tính đàn hồi.
- D. có thể thấm nước.

Câu 5. Người ta đưa các đồng vị phóng xạ vào cơ thể thông qua

- A. các thiết bị phóng xạ.
- B. dịch chuyển của các phân tử.
- C. sản xuất dịch mật của gan.
- D. dược chất phóng xạ.**

Câu 6. Vì sao vật liệu chứa chất thải hạt nhân cần có độ bền rất cao?

- A. Vì chu kỳ bán rã của một số đồng vị của hạt nhân đã qua sử dụng là rất lớn.**
- B. Vì chất thải hạt nhân có nhiệt độ cao, có thể ảnh hưởng tới môi trường.
- C. Vì chất thải hạt nhân nếu bị thấm nước sẽ bị phát tán vào môi trường.
- D. Vì chất thải hạt nhân cần được xử lý sau thời gian dài.

Câu 7. Hệ thống nào sau đây thường được sử dụng để chuyển đổi năng lượng nhiệt từ phản ứng hạt nhân thành điện năng?

- A. Pin mặt trời.
- B. Tua bin gió.
- C. Lò phản ứng hạt nhân, tua bin và máy phát điện.**
- D. Động cơ đốt trong.

Câu 8. Một trong những ưu điểm lớn nhất của năng lượng hạt nhân là

- A. không gây ô nhiễm môi trường.
- B. nguồn nhiên liệu dồi dào, dễ tìm.
- C. có thể hoạt động trong thời gian dài mà không cần bổ sung nhiên liệu.**
- D. chi phí sản xuất điện năng thấp.

Câu 9. Năng lượng hạt nhân có thể được sử dụng để cung cấp năng lượng cho

- A. các nhà máy công nghiệp lớn vừa và nhỏ.
- B. các thành phố lớn.
- C. tàu ngầm, tàu phá băng và các nhà máy điện.**
- D. các thiết bị gia dụng nhỏ.

Câu 10. Bộ phận nào là trung tâm của một nhà máy điện hạt nhân, nơi diễn ra phản ứng phân hạch hạt nhân để tạo ra nhiệt năng?

- A. Tua bin.

B. Lò sinh hơi.

C. Lò phản ứng hạt nhân.

D. Máy phát điện.

Câu 11. Sau khi đi qua vùng tâm lò, chất tải nhiệt sơ cấp sẽ

A. được làm mát và quay trở lại lò phản ứng.

B. chảy qua bộ trao đổi nhiệt để cung cấp nhiệt.

C. được chuyển hóa thành hơi nước.

D. trực tiếp làm quay tua bin.

Câu 12. Hơi nước trong nhà máy điện hạt nhân có vai trò tương tự như trong nhà máy điện nào sau đây?

A. Nhà máy điện mặt trời.

B. Nhà máy điện gió.

C. Nhà máy điện than.

D. Nhà máy điện địa nhiệt.

Câu 13. Một trong những thách thức lớn nhất trong việc sử dụng năng lượng hạt nhân là

A. chi phí vận hành quá cao.

B. khó tìm kiếm nguồn nhiên liệu.

C. xử lý chất thải hạt nhân phóng xạ.

D. nguy cơ gây ra các vụ nổ hạt nhân lớn.

Câu 14. Nhận định nào sau đây về nhà máy điện hạt nhân là **đúng**?

A. Nhà máy điện hạt nhân là giải pháp hoàn hảo cho vấn đề năng lượng.

B. Nhà máy điện hạt nhân không gây ra bất kỳ tác động tiêu cực nào.

C. Nhà máy điện hạt nhân là một nguồn năng lượng sạch nhưng vẫn còn nhiều thách thức cần giải quyết.

D. Nhà máy điện hạt nhân nên được loại bỏ hoàn toàn vì quá nguy hiểm.

Câu 15. Phương pháp theo dõi vết phóng xạ trong y học hạt nhân dựa trên nguyên tắc nào?

A. Theo dõi sự chuyển động của các tế bào trong cơ thể.

B. Theo dõi sự dịch chuyển của các dược chất phóng xạ bên trong cơ thể.

C. Theo dõi sự thay đổi nhiệt độ trong cơ thể.

D. Theo dõi sự biến đổi hóa học của các chất trong cơ thể.

Câu 16. Mục đích chính của việc theo dõi vết phóng xạ trong chụp ảnh phóng xạ gan mật là

A. đánh giá chức năng của tim.

B. quan sát quá trình sản xuất dịch mật của gan và sự di chuyển của dịch.

C. đo lường lượng máu lưu thông trong gan.

D. xác định kích thước của các khối u trong gan.

Câu 17. Thiết bị nào được sử dụng để phát hiện tia phóng xạ trong phương pháp theo dõi vết phóng xạ?

A. Máy siêu âm.

B. Máy chụp X-quang.

C. Máy chụp cộng hưởng từ.

D. Máy phát hiện tia phóng xạ.

Câu 18. Trong điều trị ung thư, dược chất phóng xạ có tác dụng gì đối với tế bào ung thư?

A. Kích thích tế bào ung thư phát triển nhanh hơn.

B. Làm cho tế bào ung thư phân chia nhanh hơn.

C. Tiêu diệt tế bào ung thư bằng tia phóng xạ.

D. Biến đổi tế bào ung thư thành tế bào bình thường.

Câu 19. Các đồng vị phóng xạ thường được sử dụng trong dược chất phóng xạ để điều trị ung thư vì

A. chúng có khả năng phát ra tia phóng xạ rất mạnh.

B. chúng dễ dàng hòa tan trong nước.

C. chúng có thể tiêu diệt tất cả các loại vi khuẩn.

D. chúng có khả năng bám vào tế bào ung thư.

Câu 20. Ưu điểm của việc sử dụng được chất phóng xạ trong điều trị ung thư là

A. tiêu diệt được tất cả các tế bào ung thư.

B. không gây ra tác dụng phụ.

C. có thể tiêu diệt tế bào ung thư ở những vị trí khó tiếp cận.

D. chi phí điều trị rất thấp.

Câu 21. Tia phóng xạ không chỉ được sử dụng trong y tế mà còn được sử dụng để

A. sản xuất điện năng.

B. khử trùng, khử khuẩn.

C. điều khiển thời tiết.

D. tạo ra các vụ nổ hạt nhân.

Câu 22. Cây trồng biến đổi gene có thể mang lại lợi ích là

A. tăng khả năng kháng sâu bệnh và năng suất.

B. làm tăng ô nhiễm môi trường.

C. gây hại cho sức khỏe con người.

D. giảm khả năng thích nghi với môi trường.

Câu 23. Phương pháp đánh dấu phóng xạ được sử dụng để

A. tìm hiểu quá trình sinh trưởng của cây trồng.

B. điều trị các bệnh cây trồng.

C. tạo ra các giống cây trồng mới.

D. bảo quản hạt giống.

Câu 24. Khi sử dụng phân bón có đồng vị phóng xạ để nghiên cứu đường đi của phân bón trong cây trồng, người ta sử dụng thiết bị nào để quan sát?

A. Kính hiển vi.

B. Máy chụp X-quang.

C. Máy ảnh phóng xạ.

D. Máy đo độ ẩm.

Câu 25. Ưu điểm lớn nhất của việc sử dụng tia phóng xạ để bảo quản thực phẩm là

A. giảm chi phí sản xuất.

B. tăng cường hương vị tự nhiên của thực phẩm.

C. giúp thực phẩm tươi ngon lâu hơn.

D. làm tăng kích thước của trái cây.

Câu 26. Một số hạn chế của việc chiếu xạ thực phẩm là

A. có thể làm thay đổi màu sắc và hương vị của thực phẩm.

B. làm giảm giá trị dinh dưỡng của thực phẩm.

C. gây ô nhiễm môi trường.

D. làm tăng nguy cơ gây bệnh ung thư cho người tiêu dùng.

Câu 27. Việc chiếu xạ thực phẩm có thể giúp

A. ngăn chặn sự nảy mầm của khoai tây, hành tây.

B. làm tăng hàm lượng vitamin trong trái cây.

C. làm cho thịt tươi trở nên mềm hơn.

D. làm cho màu sắc thực phẩm sặc sỡ hơn.

Mức độ VẬN DỤNG

Câu 28. Giả sử, một nhà máy điện hạt nhân dùng nhiên liệu urani $^{235}_{92}\text{U}$. Biết công suất phát điện là 500 MW và hiệu suất chuyển hóa năng lượng hạt nhân thành điện năng là 20%. Cho rằng khi một hạt nhân urani $^{235}_{92}\text{U}$ phân hạch thì toả ra năng lượng là $3,2 \cdot 10^{-11}$ J. Lấy $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ và khối lượng mol của $^{235}_{92}\text{U}$ là 235 g/mol. Nếu nhà máy hoạt động liên tục thì lượng urani $^{235}_{92}\text{U}$ mà nhà máy cần dùng trong 365 ngày là

A. 962 kg.

B. 1121 kg.

C. 1352,5 kg.

D. 1421 kg.

Hướng dẫn giải

Năng lượng thực tế cần cung cấp trong 356 ngày là: $500 \cdot 10^6 \cdot \frac{100}{20} \cdot 365 \cdot 86400 = 7,884 \cdot 10^{16} J$

Khối lượng U cần dùng là $M = \frac{7,884 \cdot 10^{16}}{3,2 \cdot 10^{-11} \cdot 6,02 \cdot 10^{23}} \cdot 0,235 kg = 962 kg$

Câu 29. Một bệnh nhân điều trị ung thư bằng tia gamma lần đầu điều trị trong 10 phút. Sau 5 tuần điều trị lần 2. Hỏi trong lần 2 phải chiếu xạ trong thời gian bao lâu để bệnh nhân nhận được tia gamma như lần đầu tiên. Cho chu kỳ bán rã $T = 70$ ngày và coi $\Delta t \ll T$.

A. 17 phút. B. 20 phút. **C. 14 phút.** D. 10 phút.

Hướng dẫn giải

Vì $\Delta t \ll T$ nên lượng tia gamma phóng xạ lần đầu là $\Delta N = N_0 \lambda t$

Sau 5 tuần lượng phóng xạ trong nguồn phóng xạ sử dụng lần đầu còn:

$$N = N_0 e^{-\lambda t} = N_0 e^{-\frac{\ln 2}{T} \cdot \frac{t}{2}} = N_0 e^{-\frac{\ln 2}{2}}$$

Thời gian chiếu xạ lần này: $\Delta N' = N_0 e^{-\frac{\ln 2}{2}} (1 - e^{-\lambda \Delta t'}) \approx N_0 e^{-\frac{\ln 2}{2}} \lambda \Delta t'$

Do đó $\Delta t' = e^{\frac{\ln 2}{2}} \Delta t = 14,1$ phút

Câu 30. Tiêm 10 cm³ dung dịch chứa đồng vị phóng xạ ²⁴Na với nồng độ 10⁻³ mol/l vào tĩnh mạch của một người. Sau 6 giờ lấy 10 cm³ máu của người đó thì thấy có 1,5.10⁻⁸ mol ²⁴Na trong đó. Cho chu kỳ bán rã của ²⁴Na là 15h. Thể tích của máu có trong người là

A. 5,1 lít. B. 6,2 lít. C. 4,1 lít. D. 3,2 lít.

Hướng dẫn giải

Số mol Na tiêm vào người là $n_0 = 10^{-2} \cdot 10^{-3} = 10^{-5} \text{ mol}$

Số mol còn lại sau 6h là $n = 10^{-5} \cdot e^{-0,693 \cdot 6/15} = 7,6 \cdot 10^{-6} \text{ mol}$

Thể tích máu là $V = (7,6 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{-2}) / (1,5 \cdot 10^{-8}) = 5,1$ lít

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai

Câu 1. Khi nói về lò phản ứng hạt nhân.

	Phát biểu	Đúng	Sai
a	Năng lượng tỏa ra trong các phản ứng hạt nhân luôn được chuyển hóa trực tiếp thành điện năng.		S
b	Hệ thống lò phản ứng hạt nhân có thể hoạt động liên tục trong thời gian dài mà không cần bổ sung nhiên liệu.		S
c	Lò phản ứng hạt nhân là bộ phận trung tâm của một nhà máy điện hạt nhân.	Đ	
d	Chất tải nhiệt sơ cấp trong lò phản ứng hạt nhân có vai trò truyền nhiệt từ vùng tâm lò đến lò sinh hơi.	Đ	

Hướng dẫn

a. Năng lượng tỏa ra từ phản ứng hạt nhân thường là nhiệt năng, không phải điện năng trực tiếp. Nhiệt năng này được sử dụng để đun sôi nước, tạo ra hơi nước làm quay tua bin và cuối cùng mới tạo ra điện năng.

b. Mặc dù năng lượng hạt nhân rất lớn, nhưng nhiên liệu hạt nhân (như uranium) cũng sẽ dần cạn kiệt theo thời gian. Khi lượng nhiên liệu giảm đến một mức nhất định, lò phản ứng cần phải dừng lại để nạp nhiên liệu mới.

c. Lò phản ứng hạt nhân là nơi diễn ra phản ứng phân hạch hạt nhân, tạo ra nhiệt lượng lớn, đây là trái tim của một nhà máy điện hạt nhân.

d. Chất tải nhiệt sơ cấp có vai trò hấp thụ nhiệt từ vùng phản ứng trong lò, sau đó truyền

hiệu suất nhà máy là 20%. Lấy $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

Câu 2. Nhà máy điện nguyên tử dùng urani U_{235} có công suất 600 MW hoạt động liên tục trong 1 năm. Cho biết 1 hạt nhân bị phân hạch tỏa ra năng lượng trung bình là 200 MeV, hiệu suất nhà máy là 20%. Lấy $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

	Phát biểu	Đúng	Sai
a	Công suất thực tế cần cung cấp cho nhà máy là $3 \cdot 10^3 \text{ MW}$.	Đ	
b	Năng lượng mà urani U_{235} cần cung cấp cho nhà máy trong 1 năm là $9,46 \cdot 10^{15} \text{ J}$.	Đ	
c	Số hạt nhân urani U_{235} cần phân rã để cung cấp năng lượng cho nhà máy là $2,96 \cdot 10^{26}$ hạt.	Đ	
d	Khối lượng urani U_{235} cần cung cấp cho nhà máy là 11555 kg.		S

Hướng dẫn

a. Công suất thực tế cần cung cấp cho nhà máy là $600/0,2 = 3 \cdot 10^3 \text{ MW}$.

b. Năng lượng mà urani U_{235} cần cung cấp cho nhà máy trong 1 năm $= 365 \cdot 24 \cdot 3600 \cdot 3 \cdot 10^8 = 9,46 \cdot 10^{15} \text{ J}$.

c. Số hạt nhân urani U_{235} cần phân rã để cung cấp năng lượng cho nhà máy : $9,46 \cdot 10^{15} / (200 \cdot 1,69 \cdot 10^{13}) = 2,96 \cdot 10^{26}$ hạt.

d. Khối lượng U_{235} cung cấp cho nhà máy $= (2,96 \cdot 10^{26} \cdot 235) / (6,02 \cdot 10^{23}) = 115,55 \text{ kg}$.

Câu 3. Khi nói về chẩn đoán bệnh thông qua chụp ảnh phóng xạ cắt lớp bên trong cơ thể.

	Phát biểu	Đúng	Sai
a	Dược chất phóng xạ được đưa vào cơ thể để theo dõi quá trình hoạt động của các cơ quan.	Đ	
b	Phương pháp theo dõi vết phóng xạ cho phép quan sát trực tiếp quá trình sản xuất dịch mật của gan.	Đ	
c	Thiết bị phát hiện tia phóng xạ và máy vi tính là công cụ không thể thiếu trong kỹ thuật này.	Đ	
d	Chụp ảnh phóng xạ không gây bất kỳ tác động nào đến cơ thể người bệnh.		S

Hướng dẫn

a. Dược chất phóng xạ đóng vai trò như một chất đánh dấu, giúp theo dõi hoạt động của các cơ quan và mô trong cơ thể.

b. Nhờ theo dõi vết phóng xạ, các bác sĩ có thể quan sát chi tiết quá trình sản xuất và lưu thông của dịch mật trong gan và túi mật.

c. Thiết bị phát hiện tia phóng xạ và máy vi tính là những công cụ quan trọng để thu thập và xử lý dữ liệu, tạo ra hình ảnh chẩn đoán.

d. Mặc dù liều phóng xạ sử dụng trong chẩn đoán thường rất thấp, nhưng việc tiếp xúc với phóng xạ vẫn có thể gây ra một số tác dụng phụ nhất định, mặc dù rất nhỏ.

Câu 4. Một nhà máy điện hạt nhân dùng năng lượng phân hạch của hạt nhân ${}_{92}^{235}\text{U}$ với hiệu suất 30%. Trung bình mỗi hạt ${}_{92}^{235}\text{U}$ phân hạch tỏa ra năng lượng 200 MeV. Trong 365 ngày hoạt động, nhà máy tiêu thụ một khối lượng ${}_{92}^{235}\text{U}$ nguyên chất là 2461 kg. Cho biết số Avogadro $N_A = 6,023 \cdot 10^{23}$.

	Phát biểu	Đúng	Sai
a	$1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.		S

b	Năng lượng tỏa ra khi phân hạch $1\text{g } {}^{235}_{92}\text{U}$ là $5,126.10^{23} \text{ MeV}$.	Đ	
c	Số hạt ${}^{235}_{92}\text{U}$ cần dùng trong 365 ngày là $6,3.10^{23}$ hạt.		S
d	Công suất phát điện của nhà máy là 1920 MW .	Đ	

Hướng dẫn

a. $1 \text{ MeV} = 1,6.10^{-13} \text{ J}$.

b. $W = \frac{m}{A} \cdot N_A \cdot 200 = \frac{1}{235} \cdot 6,023.10^{23} \cdot 200 = 5,126.10^{23} \text{ MeV} \Rightarrow \text{Đ}$

c. $N = \frac{m}{A} \cdot N_A = \frac{2461.10^3}{235} \cdot 6,023.10^{23} = 6,307.10^{27}$ hạt. $\Rightarrow \text{S}$

d. Năng lượng tỏa ra trong 365 ngày là $W = 6,307.10^{27} \cdot 200 \cdot 1,6.10^{-13} = 2,018.10^{17} \text{ J}$

Năng lượng điện là $Q = W \cdot 0,3 = 2,018.10^{17} \cdot 0,3 = 6,054.10^{16} \text{ J}$.

$$P = \frac{Q}{t} = \frac{6,054.10^{16}}{365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60} = 1920 \text{ MW}$$

Công suất phát điện của nhà máy là

PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

Sử dụng dữ kiện sau để giải từ câu 1 đến câu 3

Một nhà máy điện hạt nhân có công suất phát điện 182.10^7 W , dùng năng lượng phân hạch của hạt nhân ${}^{235}_{92}\text{U}$ với hiệu suất 30%. Trung bình mỗi hạt ${}^{235}_{92}\text{U}$ phân hạch tỏa ra năng lượng 200 MeV. Xét trong 365 ngày hoạt động.

Câu 1. Năng lượng phân hạch cần để chuyển hóa thành điện năng là $x.10^{17} \text{ J}$. Giá trị của x là bao nhiêu? (Kết quả làm tròn đến 3 chữ số có nghĩa).

Đáp án:

1	,	9	1
---	---	---	---

Hướng dẫn giải

$A = (182.10^7 \cdot 365 \cdot 3600) \cdot 0,3 \approx 1,91.10^{17} \text{ J}$

Câu 2. Số hạt ${}^{235}_{92}\text{U}$ cần cung cấp là $y.10^{27}$ hạt. Giá trị của y là bao nhiêu? (Kết quả làm tròn đến 3 chữ số có nghĩa).

Đáp án:

5	,	9	7
---	---	---	---

Hướng dẫn giải

Số hạt U cần cung cấp là $(1,91.10^{17}) / (200 \cdot 1,6.10^{-13}) \approx 5,97.10^{27}$ hạt

Câu 3. Khối lượng hạt ${}^{235}_{92}\text{U}$ được tiêu thụ là bao nhiêu kg? Biết $N_A = 6,02.10^{23}$. (Kết quả làm tròn đến 4 chữ số có nghĩa).

Đáp án:

2	3	3	0
---	---	---	---

Hướng dẫn giải

Khối lượng ${}^{235}_{92}\text{U}$ được tiêu thụ là $(5,97.10^{27} \cdot 235) / (6,02.10^{23}) \approx 2330 \text{ kg}$

Sử dụng dữ kiện sau để giải từ câu 4 đến câu 6

Dược chất phóng xạ FDG có thành phần là đồng vị ${}^{18}_9\text{F}$ với chu kỳ bán rã là 110 phút, được sử dụng trong chụp ảnh cắt lớp PET. Dược chất này được sản xuất bằng cách bắn phá vào các hạt đồng vị ${}^{18}_8\text{O}$ nhờ một loại hạt được tăng tốc bằng máy gia tốc. Trước khi chụp ảnh cắt lớp PET, bệnh nhân sẽ được tiêm liều lượng dược chất FDG để đảm bảo độ phóng xạ trên mỗi kg cân nặng là 0,1 mCi không đổi. Hai bệnh nhân cùng cân nặng, cùng sử dụng FDG trong cùng một đợt sản xuất, nhưng được tiêm ở 2 thời điểm cách nhau 60 phút.

Câu 4. Hạt dùng để bắn phá ${}^{18}_8\text{O}$ có số khối bằng bao nhiêu? Biết sản phẩm bắn phá còn có neutron và phát xạ tia Gamma.

Đáp án:	1			
---------	---	--	--	--

Hướng dẫn giải

Phương trình phản ứng: ${}^8_{18}\text{O} + {}^1_1\text{p} \rightarrow {}^9_{18}\text{F} + {}^1_0\text{n} + \gamma$. Hạt dùng bắn phá là proton nên có số khối là 1.

Câu 5. Độ phóng xạ của FDG khi tiêm cho bệnh nhân 2 là bao nhiêu mCi?

Đáp án:	0	,	1	
---------	---	---	---	--

Hướng dẫn giải

$$H_2 = \lambda(N_1 - N_1 e^{-\lambda t} + N_{them}) = H_1 = 0,1 \text{ mCi}$$

Câu 6. Bệnh nhân 2 phải tiêm lượng FDG nhiều hơn bệnh nhân 1 bao nhiêu phần trăm?
(Kết quả làm tròn đến 3 chữ số có nghĩa)

Đáp án:	2	8	,	2
---------	---	---	---	---

Hướng dẫn giải

Gọi A_0 là lượng FDG ban đầu (tại thời điểm sản xuất).

*Sau 60 phút, lượng FDG còn lại là: $A = A_0 * 2^{(-60/110)} \approx 0,78A_0$.*

Để đảm bảo liều lượng cho bệnh nhân thứ hai vẫn là 0,1 mCi/kg, cần phải tiêm thêm một lượng là: $A_0 - 0,78A_0 = 0,22A_0$.

*Phần trăm lượng FDG cần tiêm thêm cho bệnh nhân thứ hai so với bệnh nhân thứ nhất là: $(0,22A_0 / 0,78A_0) * 100\% \approx 28,2\%$.*