**Chủ đề 4. CÔNG NGHIỆP HẠT NHÂN**

**• Yêu cầu cần đạt (Trích từ CTGDPT Vật lí 2018):**

*– Thảo luận để đánh giá được vai trò của một số ngành công nghiệp hạt nhân trong đời sống.*

• **Cấu trúc nội dung:**

**I. TÓM TẮT LÝ THUYẾT** …………………………………………………………………

*Lý thuyết chung của chủ đề + Phương pháp giải kèm ví dụ.*

**II. BÀI TẬP PHÂN DẠNG THEO MỨC ĐỘ**……………………………………………

 *(Theo cấu trúc định dạng đề thi kỳ thi tốt nghiệp trung học phổ thông từ năm 2025 – Quyết định số 764/QĐ - BGDĐT)*

***1. Câu trắc nhiệm nhiều phương án lựa chọn***

***2. Câu trắc nghiệm đúng sai****:*

***3. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn*** *:*

**III. BÀI TẬP LUYỆN TẬP**…………………………………………………………………

*(Theo cấu trúc định dạng đề thi kỳ thi tốt nghiệp trung học phổ thông từ năm 2025 – Quyết định số 764/QĐ - BGDĐT)*

**Chủ đề 24: CÔNG NGHIỆP HẠT NHÂN**

**I . TÓM TẮT LÝ THUYẾT – PHƯƠNG PHÁP GIẢI**

**1. Nhà máy điện hạt nhân**

Năng lượng toả ra trong các phản ứng hạt nhân thường được chuyển hoá thành điện năng thông qua hệ thống lò phản ứng hạt nhân, tua bin và máy phát điện để hoà vào lưới điện hoặc cung cấp năng lượng cho tàu ngầm, tàu phá băng,... Hệ thống khai thác năng lượng hạt nhân có thể hoạt động trong thời gian dài mà không cần bổ sung nhiên liệu.

Bộ phận chính của nhà máy điện hạt nhân là lò phản ứng hạt nhân. Chất tải nhiệt sơ cấp, sau khi chạy qua vùng tâm lò, sẽ chảy qua bộ trao đổi nhiệt, cung cấp nhiệt cho lò sinh hơi. Hơi nước làm chạy tua bin phát điện giống như trong nhà máy điện thông thường.



Nhà máy điện hạt nhân không trực tiếp phát khí thải ô nhiễm môi trường như CO2, CO,... và có thể phát điện liên tục nhiều năm cho tới khi phải thay nhiên liệu mới.

Tuy nhiên, việc xử lí chất thải hạt nhân đòi hỏi công nghệ phức tạp với chi phí cao. Vật liệu chứa chất thải hạt nhân cần có độ bền rất cao để bảo quản cất giữ hàng trăm năm sau khi khai thác vì chu kì bán rã của một số đồng vị trong thanh nhiên liệu hạt nhân đã qua sử dụng là rất lớn (Ví dụ 90Sr, 137Cs có chu kì bán rã khoảng 30 năm)

**2. Y học hạt nhân**

**2.1. Chuẩn đoán thông qua chụp ảnh phóng xạ cắt lớp bên trong cơ thể**

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).

*Ví dụ: Khi tiêm dược chất phóng xạ vào tĩnh mạch để chụp ảnh phóng xạ gan mật, nhờ theo dõi vết phóng xạ chúng ta sẽ quan sát được toàn bộ quá trình sản xuất dịch mật của gan và sự dịch chuyển của dịch từ gan chảy tới túi mật.*

**2.2. Điều trị bệnh**

Trong điều trị bệnh ung thư, bệnh nhân được uống hoặc tiêm dược chất phóng xạ với thành phần chứa đồng vị phóng xạ (ví dụ thuốc Xofigo có chứa đồng vị phóng xạ , hoặc thuốc Lutathera có chứa đồng vị phóng xạ ,...). Các tế bào ung thư sẽ chết do hấp thụ tia phóng xạ có trong dược chất phóng xạ được mạch máu vận chuyển tới.

Ngoài cách sử dụng dược chất phóng xạ, người ta còn dùng máy xạ trị để chiếu tia phóng xạ từ bên ngoài cơ thể vào tế bào ung thư để tiêu diệt chúng. Tia phóng xạ cũng được dùng để khử trùng, khử khuẩn,...

**3. Trong công nghệ sinh học và bảo quản thực phẩm**

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 như khả năng kháng sâu bệnh, năng suất cao, tạo quả trái mùa, hoặc một số loại quả không hạt,... Cây trồng đột biến gene có thể ít ảnh hưởng tới môi trường do cây chỉ cần sử dụng ít phân bón và các loại thuốc trừ sâu, thuốc kích thích sinh trưởng.

Tuy nhiên, cây trồng biến đổi gene vẫn có thể gây tác động xấu đến côn trùng, ảnh hưởng đến hệ sinh thái và sức khoẻ con người khi thường xuyên sử dụng.

Phương pháp đánh dấu phóng xạ cũng được sử dụng trong nghiên cứu sinh học, nông nghiệp và lâm nghiệp.

Nhờ khả năng diệt vi trùng có hại của tia phóng xạ, nên chúng còn được sử dụng rộng rãi trong bảo quản sản phẩm nông nghiệp và thực phẩm. Chiếu tia phóng xạ còn có thể giúp kéo dài thời hạn sử dụng của thực phẩm nhờ thay đổi một số tính chất hoá học của thực phẩm tươi, giúp thực phẩm tránh bị mọc mầm, phân huỷ.

Bên cạnh các ưu điểm, một số loại thực phẩm chiếu xạ có thể bị thay đổi màu sắc, hương vị làm thay đổi chất lượng sản phẩm. Ngoài ra, thực phẩm chiếu xạ có giá thành cao.

**PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÁC DẠNG BÀI TẬP**

**Dạng 1: Nhà máy điện hạt nhân**

**Ví dụ 1:** Một nhà máy điện nguyên tử có công suất 5 MW, hoạt động với hiệu suất 17%. Sau thời gian một ngày đêm sẽ có một khối lượng bao nhiêu  bị phân hạch, nếu cho rằng cứ mỗi phân hạch giải phóng 3,2.10-11 J.

**Hướng dẫn giải**

*Gọi Ptp là công suất do phản ứng phân hạch sinh ra thì công suất này được tính theo công suất có ích là công suất phát điện của nhà máy: Ptt = P/H*

*Năng lượng do phản ứng phân hạch toả ra trong thời gian t là: W = Ptpt = Pt/H*

*Mỗi phân hạch giải phóng lượng năng lượng W0 = 3,2.10-11J nên trong thời gian t, số hạt bị phân hạch là: N = Pt/HW0 .*

*Khối lượng của số hạt này được xác định:*

**

**Dạng 2: Y học hạt nhân**

**Ví dụ 2:** Máy xạ trị (Hình 25.2) thường sử dụng nguồn phóng xạ  có chu kì bán rã là 5,3 năm. Để đáp ứng đúng các tiêu chí y học để điều trị bệnh, thiết bị sẽ bắt buộc phải bảo dưỡng để hiệu chỉnh lại chùm tia chiếu xạ trước khi độ phóng xạ giảm đi 7% và phải thay nguồn phóng xạ mới khi độ phóng xạ giảm đi 50%. Các kĩ sư thiết kế máy xạ trị cần thiết lập lịch bảo dưỡng và thay thế nguồn phóng xạ của máy xạ trị như thế nào để đưa vào các bản hướng dẫn cho các bệnh viện?



*Hình 25.2. Máy xạ trị được sử dụng trong bệnh viện*

**Hướng dẫn giải**

*Lịch bảo dưỡng và thay thế nguồn phóng xạ liên hệ với sự giảm của độ phóng xạ của nguồn phóng xạ . Như vậy khi biết chính xác sự phụ thuộc độ giảm độ phóng xạ theo thời gian ta có thể lập được lịch bảo dưỡng.*

*Độ phóng xa Ht tại thời điểm t của nguồn phóng xạ có chu kì bán rã T liên hệ với độ phóng xạ tại thời điểm ban đầu H0 theo công thức . Từ công thức này ta thiết lập được các mốc thời gian ứng với độ giảm độ phóng xạ đã biết.*

*Gọi chu kì bảo dưỡng là tbd, chính là khoảng thời gian khi độ phóng xạ giảm đi 7%. Ta có:*

**

* tháng*

*Gọi ttm là chu kì thay mới nguồn phóng xạ, đó chính là khoảng thời gian khi độ phóng xạ giảm đi 50%. Ta có:*

**

* năm*

*Vậy lịch bảo dưỡng của máy xạ trị là sau mỗi 6 tháng và lịch thay thế nguồn phóng xạ là sau mỗi 5,3 năm.*

**II– BÀI TẬP PHÂN DẠNG THEO MỨC ĐỘ :**

**PHẦN I. Câu trắc nhiệm 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 kì 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 lí 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 dược 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 . 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 phân hạch thì toả ra năng lượng là 3,2.10–11 J. Lấy NA = 6,02.1023 mol–1 và khối lượng mol của là 235 g/mol. Nếu nhà máy hoạt động liên tục thì lượng urani 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 kì bán rã T = 70 ngày và coi .

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

**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 U235 có công suất 600 MW hoạt động liên tục trong 1 năm. Cho biết 1 hạt nhân bị phân hạch toả ra năng lượng trung bình là 200 MeV, hiệu suất nhà máy là 20%. Lấy NA = 6,02.1023 mol–1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Công suất thực tế cần cung cấp cho nhà máy là 3.103 MW. |  |  |
| **b** | Năng lượng mà urani U235 cần cung cấp cho nhà máy trong 1 năm là 9,46.1015J. |  |  |
| **c** | Số hạt nhân urani U235 cần phân rã để cung cấp năng lượng cho nhà máy là 2,96.1026 hạt . |  |  |
| **d** | Khối lượng urani U235 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 với hiệu suất 30%. Trung bình mỗi hạt phân hạch tỏa ra năng lượng 200MeV. Trong 365 ngày hoạt động, nhà máy tiêu thụ một khối lượng nguyên chất là 2461 kg. Cho biết số Avogadro .

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | 1MeV = 1,6.10-19 J. |  |  |
| **b** | Năng lượng tỏa ra khi phân hạch 1g  là . |  |  |
| **c** | Số hạt cần dùng trong 365 ngày là hạt. |  |  |
| **d** | 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 182.107 W, dùng năng lượng phân hạch của hạt nhân với hiệu suất 30%. Trung bình mỗi hạt 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.1017 J*. Giá trị của *x* là bao nhiêu? *(Kết quả làm tròn đến 3 chữ số có nghĩa).*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**Câu 2.** Số hạt cần cung cấp là *y.1027* 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 được tiêu thụ là bao nhiêu kg?Biết NA = 6,02.1023 .*(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  với chu kì 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  nhờ một loại hạt được tăng tốc bằng máy gia tốc. Trước khi chụp ảnh cắp 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 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:** |  |  |  |  |

**III – BÀI TẬP LUYỆN TẬP**

**BÀI TẬP KIẾN THỨC: CÔNG NGHIỆP HẠT NHÂN**

 **MÔN: VẬT LÍ 12**

 *Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề.*

**Họ, tên thí sinh: …………………………………………………..…….**

**Lớp: ……………………………………………………………………..**

**PHẦN I. Câu trắc nhiệm nhiều phương án lựa chọn (4,5 điểm).**

*Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.*

*Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm.*

**Câu 1.** Việc xử lí chất thải hạt nhân đòi hỏi

**A.** công nghệ phức tạp với chi phí thấp.

**B.** công nghệ đơn giản với chi phí cao.

**C.** công nghệ đơn giản với chi phí thấp.

**D.** công nghệ phức tạp với chi phí cao.

**Câu 2.** Trong các ứng dụng sau, ứng dụng nào **không phải là** ứng dụng của phóng xạ hạt nhân trong công nghệ sinh học và trong bảo quản thực phẩm?

**A.** Sử dụng hỗ trợ nghiên cứu gây đột biến gene.

###### B. Cây trồng đột biến gene ảnh hưởng xấu tới môi trường.

**C.** Phương pháp đánh dấu phóng xạ được sử dụng trong nghiên cứu sinh học, nông nghiệp, lâm nghiệp.

**D.** Một số loại thực phẩm chiếu xạ có thể bị thay đổi hương vị.

**Câu 3.** Bộ phận nào sau đây **không** **có** trong nhà máy điện hạt nhân?

**A.** Lò phản ứng.

**B.** Máy phát điện.

###### C. Máy hơi nước.

**D.** Tua bin.

**Câu 4.** Nhà máy điện hạt nhân **không có** ưu điểm nào sau đây?

**A.** Có thể hoạt động trong thời gian dài mà không cần bổ sung nhiên liệu.

**B.** Năng lượng tỏa ra trong phản ứng hạt nhân thường được chuyển hóa thành điện năng.

###### C. Chi phí xử lí chất thải thấp.

**D.** Không trực tiếp phát khí thải ô nhiễm môi trường.

**Câu 5.** Quá trình chuyển hóa năng lượng trong nhà máy điện hạt nhân diễn ra theo thứ tự

**A.** Nhiệt năng -> Điện năng -> Cơ năng.

**B.** Nhiệt năng -> Cơ năng -> Điện năng.

**C.** Điện năng -> Nhiệt năng -> Cơ năng.

**D.** Cơ năng -> Nhiệt năng -> Điện năng.

**Câu 6.** Chất tải nhiệt sơ cấp trong nhà máy điện hạt nhân có vai trò chính là

**A.** làm mát lò phản ứng.

**B.** cung cấp nhiệt cho lò sinh hơi.

**C.** làm quay tua bin.

**D.** sinh ra điện năng.

**Câu 7.** Ưu điểm nổi bật của nhà máy điện hạt nhân so với các nhà máy điện sử dụng nhiên liệu hóa thạch là

**A.** chi phí xây dựng thấp hơn.

**B.** không phát thải khí nhà kính như CO2.

**C.** nguồn nhiên liệu dễ tìm và khai thác.

**D.** không cần bảo trì thường xuyên.

**Câu 8.** Vật liệu chứa chất thải hạt nhân cần có đặc tính gì?

**A.** Độ bền thấp để dễ dàng xử lý.

**B.** Độ bền cao để ngăn chặn sự rò rỉ phóng xạ.

**C.** Khả năng tự phân hủy sau một thời gian.

**D.** Khả năng hấp thụ các chất phóng xạ khác.

**Câu 9.** Dược chất phóng xạ được đưa vào cơ thể bằng cách nào?

**A.** Chỉ bằng đường tiêm tĩnh mạch.

**B.** Chỉ bằng đường uống.

**C.** Có thể bằng nhiều cách khác nhau như tiêm, uống, hít.

**D.** Chỉ bằng cách phẫu thuật.

**Câu 10.** Ưu điểm lớn nhất của phương pháp theo dõi vết phóng xạ là

**A.** không gây đau đớn cho bệnh nhân.

**B.** chi phí thấp.

**C.** có thể sử dụng để chẩn đoán tất cả các bệnh.

**D.** không có tác dụng phụ.

**Câu 11.** Ngoài việc sử dụng dược chất phóng xạ, phương pháp nào sao đây cũng được sử dụng để điều trị ung thư bằng tia phóng xạ?

**A.** Xạ trị bằng tia X.

**B.** Phẫu thuật.

**C.** Hóa trị.

**D.** Châm cứu.

**Câu 12.** Trong công nghệ sinh học, tia phóng xạ được sử dụng chủ yếu để

**A.** tạo ra các nguồn năng lượng mới.

**B.** gây đột biến gen nhằm tạo ra các giống cây trồng mới.

**C.** điều trị các bệnh ung thư.

**D.** khử trùng dụng cụ y tế.

**Câu 13.** Một trong những hạn chế của cây trồng biến đổi gene là

**A.** có thể gây ảnh hưởng đến hệ sinh thái và sức khỏe con người.

**B.** không thể tăng năng suất.

**C.** chi phí sản xuất quá cao.

**D.** không thể bảo quản được lâu.

**Câu 14.** Tia phóng xạ được sử dụng trong bảo quản thực phẩm nhằm mục đích chính là

**A.** tăng cường hương vị của thực phẩm.

**B.** diệt trừ vi khuẩn có hại, kéo dài thời gian bảo quản.

**C.** làm thay đổi màu sắc của thực phẩm.

**D.** tăng giá trị dinh dưỡng của thực phẩm.

**Câu 15.** So với các phương pháp bảo quản thực phẩm khác, việc chiếu xạ thực phẩm có ưu điểm là

**A.** không sử dụng hóa chất.

**B.** không làm thay đổi tính chất của thực phẩm.

**C.** chi phí thấp hơn.

**D.** làm tăng hàm lượng vitamin trong trái cây.

**Câu 16.**  Một bệnh nhân điều trị ung thư bằng tia gamma lần đầu điều trị trong 30 phút. Cứ sau 1 tháng thì bệnh nhân phải tới bệnh viện khám bệnh và tiếp tục chiếu xạ. Hỏi chiếu xạ lần thứ 3 phải tiến hành trong bao lâu để bệnh nhân nhận được tia gamma như lần đầu tiên. Cho chu kì bán rã của đồng vị phóng xạ là T = 4 tháng và coi .

 **A.** 40 phút.  **B.** 20 phút. **C.** 42,42 phút. **D.** 28,2 phút.

**Sử dụng dữ kiện sau để giải câu 17 và 18**

Các tính chất của phân rã phóng xạ được ứng dụng để chế tạo Pin nguyên tử. Pin nguyên tử có độ tin cậy cao, dung lượng pin có thể duy trì được ở mức cao trong thời gian dài khi sử dụng nguồn phóng xạ có chu kì bán rã lớn. Pin thường được sử dụng cho các nhiệm vụ đòi hỏi nhu cầu cao như thiết bị y tế hoặc các chuyến du hành vũ trụ dài ngày. Đồng vị phóng xạ được cho vào pin là 238Pu có chu kì bán rã là 87,7 năm và độ phóng xạ của mẫu là 2,5 Ci.

**Câu 17.** Khối lượng của mẫu phóng xạ có trong pin nguyên tử là

**A.** 0,25 g. **B.** 0,15 g. **C.** 0,18 g. **D.** 0,28 g.

**Câu 18.** Suất điện động của pin tỉ lệ với độ phóng xạ. Người ta sẽ thay pin khi công suất giảm 50% so với giá trị công suất ban đầu. Người bệnh cần mổ để thay pin nguyên tử cho thiết bị điều hòa điện tim sau

**A.** 43,3 năm. **B.** 45,5 năm. **C.** 34,3 năm. **D.** 35,5 năm.

**Phần II. Câu trắc nghiệm đúng sai (4 điểm).**

*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.*

 *Điểm tối đa của 01 câu hỏi là 1 điểm.*

*- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 01 ý trong 1 câu hỏi được 0,1 điểm.*

*- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 02 ý trong 1 câu hỏi được 0,25 điểm.*

*- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 03 ý trong 1 câu hỏi được 0,5 điểm.*

 *- Thí sinh lựa chọn chính xác cả 04 ý trong 1 câu hỏi được 1 điểm.*

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Nhà máy điện hạt nhân không phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính như CO2. |  |  |
| **b** | Nhà máy điện hạt nhân có thể hoạt động liên tục nhiều năm mà không cần bảo trì. |  |  |
| **c** | Việc xử lý chất thải hạt nhân đòi hỏi công nghệ đơn giản và chi phí thấp. |  |  |
| **d** | Vật liệu chứa chất thải hạt nhân cần có độ bền rất cao để bảo quản trong thời gian dài. |  |  |

**Câu 2.** Khi nói về ứng dụng của phóng xạ hạt nhân trong công nghệ sinh học và bảo quản thực phẩm.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Cây trồng biến đổi gen nhờ bức xạ có thể giảm thiểu việc sử dụng phân bón và thuốc trừ sâu. |  |  |
| **b** | Tất cả các loại cây trồng biến đổi gen đều an toàn với môi trường và con người. |  |  |
| **c** | Phương pháp đánh dấu phóng xạ giúp theo dõi quá trình hấp thụ phân bón của cây trồng. |  |  |
| **d** | Chiếu xạ thực phẩm luôn làm thay đổi màu sắc và hương vị của sản phẩm. |  |  |

**Câu 3.** Dựán lò phảnứng nhiệt hạch **ITER** tại Pháp dùng phảnứng nhiệt hạch để phát điện với công suất điện tạo ra là 500 MW và hiệu suất chuyển hóa từ nhiệt sang điện bằng 25%. Cho độ hụt khối của hạt nhân T, hạt nhân D và hạt nhân He lần lượt là 0,009106 amu; 0,002491 amu và 0,030382 amu.



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Phản ứng nhiệt hạch là phản ứng tỏa năng lượng. |  |  |
| **b** | Năng lượng mà nhà máy tạo ra trong 1 năm là . |  |  |
| **c** | Số hạt được tạo ra trong 1 năm ta không tính được. |  |  |
| **d** | Khối lượng Heli do nhà máy thải ra trong 1 năm (365 ngày) là . |  |  |

**Câu 4.** Trong phản ứng vỡ hạt nhân  năng lượng trung bình tỏa ra khi phân chia 1 hạt nhân là 200MeV.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | 1MeV = 1,6.10-13 J. |  |  |
| **b** | Số hạt nhân trong là hạt. |  |  |
| **c** | Năng lượng tỏa ra trong quá trình phân chia hạt nhân của 1 kg U trong lò phản ứng là . |  |  |
| **d** | Cần phải đốt cháy 2,8.106 kg than để có được lượng nhiệt Q = 8,2.1013 J biết năng suất tỏa nhiệt của than là q = 2,93.107 (J/Kg) |  |  |

**Phần III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn (1,5 điểm).**

*Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.*

*Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm.*

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

Một nhà máy điện nguyên tử dùng  phân hạch tỏa ra 200 MeV. Hiệu suất của nhà máy là 30%. Biết công suất của nhà máy là 1920 MW. Xét hoạt động của nhà máy trong 1 ngày.

**Câu 1.** Năng lượng do phản ứng hạt nhân cung cấp là *a.1014* *J*. Giá trị của *a* là bao nhiêu? (*Kết quả làm tròn hai chữ số thập phân sau dấu phẩy).*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**Câu 2.** Số phản ứng xảy ra trong nhà máy là là *b.1025*. Giá trị của *b* là bao nhiêu? (*Kết quả làm tròn hai chữ số thập phân sau dấu phẩy).*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**Câu 3.** Khối lượng hạt nhân cần dùng là bao nhiêu kg? Biết NA = 6,02.1023 (*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**

Vào tháng 1 năm 2022 người lái xe đã phải chờ 150 phút để toàn bộ lượng thuốc đông y chất đầy thùng xe tải được chiếu xạ để bảo quản tại Trung tâm chiếu xạ Hà Nội. Vào thời điểm tháng 6 năm 2024, cùng lượng thuốc như vậy và trung tâm chiếu xạ vẫn sử dụng nguồn chiếu xạ là  có chu kì bán rã là 5,3 năm.

**Câu 4.** Số chu kì bán rã đã qua là bao nhiêu? (*Kết quả làm tròn đến 2 chữ số có nghĩa).*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**Câu 5.** Sau số chu kì bán rã đã qua, hoạt độ phóng xạ còn lại bao nhiêu lần hoạt độ ban đầu? (*Kết quả làm tròn đến 2 chữ số có nghĩa).*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**Câu 6.** Vào tháng 6 năm 2024, người lái xe tải phải chờ bao nhiêu phút để toàn bộ lượng thuốc đông y chất đầy thùng xe tải được chiếu xạ để bảo quản? (*Kết quả làm tròn đến 3 chữ số có nghĩa).*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

*Tài liệu được chia sẻ bởi Website VnTeach.Com*

*https://www.vnteach.com*