##### BÀI 24. CÔNG NGHIỆP HẠT NHÂN

**A. LÝ THUYẾT:**

* 1. **NHÀ MÁY ĐIỆN HẠT NHÂN**

Bộ phận chính của nhà máy điện hạt nhân là lò phản ứng hạt nhân. Nhiên liệu phân hạch trong phần lớn các lò phản ứng là hay

Sử dụng năng lượng tỏa ra từ phản ứng phân hạch có kiểm soát. Để đảm bảo cho k = 1, trong các lò phản

ứng người ta dùng các thanh điều khiển có chứa Bo hay Cd, là các chất có tác dụng hấp thụ neutron nhiệt (động năng dưới 0,1 eV).

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. Năng lượng toả ra trong các lò 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.

Ưu điểm: Nhà máy điện hạt nhân không trực tiếp phát khí thải ô nhiễm môi trường như C02, CO... và có thể phát điện liên tục nhiều năm cho tới khi phải thay nhiên liệu mới.

Nhược điểm: đòi hỏi công nghệ phức tạp; chính xác với chi phí cao.

+ Để đảm bảo cho cho hệ số nhân neutron k = 1

+ 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.

* 1. **Y HỌC HẠT NHÂN**
     1. **Chẩn 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).

* + 1. **Điêu 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 Lutathe ra 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,...

* 1. **ỨNG DỤNG PHÓNG XẠ HẠT NHÂN TRONG CÔNG NGHÊ SINH HỌC VÀ TRONG 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.

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.

Nhược 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.

1. **Trắc nghiệm: chọn 1 đáp án**
   1. Nguyên lý hoạt động của nhà máy điện hạt nhân dựa trên phản ứng:

A. nhiệt hạch B. phân hạch C. hóa học D. điện phân

Đáp án: B

* 1. Năng lượng tỏa ra trong phản ứng phân hạch ở lò phản ứng hạt nhân chủ yếu ở dạng

A. quang năng B. năng lượng nghỉ C. động năng D. hóa năng

Đáp án: C

* 1. Phản ứng phân hạch 235𝑈 không có đặc điểm

92

* + 1. số nơtron tạo ra nhiều hơn nơtron bị hấp thụ B. phản ứng tỏa năng lượng

C. có thể xảy ra theo kiểu phản ứng dây chuyền D. có 2 đến 3 proton sinh ra sau mỗi phản ứng

Đáp án: D

* 1. Vật liệu có thể đóng vào trò “chất làm chậm” tốt nhất đối với nơtron là

A. kim loại nặng B. than chì C. khí kém D. bê tông

Đáp án: B

* 1. Điện năng từ nhà máy điện hạt nhân được tạo ra nhờ sử dụng nguyên tắc

A. Cảm ứng điện từ B. Phản ứng dây chuyền C. Năng lượng phân hạch D. Năng lượng nhiệt hạch

Đáp án: A

1. **Trắc nghiệm: chọn ĐÚNG-SAI**
   1. Năng lượng hạt nhân chỉ được sử dụng trong nhà máy điện. Đáp án: SAI
   2. Lò phản ứng hạt nhân tạo ra năng lượng từ phản ứng phân hạch hạt nhân. Đáp án: ĐÚNG
   3. Lò phản ứng hạt nhân tạo ra năng lượng từ phản ứng nhiệt hạch hạt nhân. Đáp án: SAI
   4. Nhiên liệu của lò phản ứng hạt nhân là các thanh 239𝑃𝑢.

94

Đáp án: ĐÚNG

* 1. Những điều kiện cần phải có để tạo nên phản ứng hạt nhân dây chuyền trong lò phản ứng của nhà máy điện hạt nhân là nhiệt độ phải được đưa lên cao.

Đáp án: SAI

1. **Trắc nghiệm: Trả lời ngắn-Đáp số**

**Bài 01:** Trong nhà máy điện hạt nhân có dùng phản ứng phân hạch 235𝑈 có công suất 500 000 kW và hiệu suất là 40%. Biết năng lượng tỏa ra của 1 kg 235𝑈 là 8,96.1013 J. Tính khối lượng 235𝑈 ra kilogam dùng trong 1 năm.

92

92 92

**ĐS: 440**

**Bài 02: T**rong phản ứng phân hạch urani 235𝑈 , năng lượng trung bình tỏa ra khi một hạt nhân bị phân hạch là 200 MeV. Khi 1 kg 235𝑈 phân hạch hoàn toàn thì tỏa ra năng lượng là bao nhiêu của 1013𝐽

92

92

**ĐS: 8,21**

**Bài 03:** Trong lò phản ứng khi vỡ hạt nhân urani 235𝑈 , năng lượng trung bình tỏa ra trong mỗi phân hạch là E = 200 MeV. Biết số Avôgađrô NA = 6,022.1023 mol-1. Một nhà máy điện nguyên tử có công suất 5000 MW, hiệu suất 25%, lượng nhiên liệu urani nhà máy tiêu thụ hàng năm là bao nhiêu kilogam?

92

**ĐS: 7694**

**Bài 04:** Trong phản ứng dây chuyền của hạt nhân 235𝑈, phản ứng thứ nhất có 100 hạt nhân 235𝑈 bị phân rã và hệ số nhân

92 92

notron là k = 1,6. Tính tổng số hạt nhân bị phân rã đến phản ứng thứ 101 là 𝑥. 1022ℎạ𝑡. Tìm số x

**ĐS: 6,88**

**Bài 05:** Trong lò phản ứng phân hạch urani 235U có phương trình 𝑛+235𝑈 →95 𝑀𝑜+139𝐿𝑎 + 2𝑛 + 7𝑒−. Cho biết mU =

92 42 57

234,99u; mMo = 94,88u; mLa = 138,87u, bỏ qua khối lượng e. Tính năng lượng mà một phân hạch tỏa ra theo MeV

**ĐS: 214**