|  |  |
| --- | --- |
| **Trường: THPT B Thanh Liêm**  **Tổ: Vật lí - Công nghệ - GDTC - QPAN** | Họ và tên giáo viên: Lê Thị Thuỷ |

**BÀI 23. HIỆN TƯỢNG PHÓNG XẠ**

Môn học: Vật lí; lớp:12

Thời gian thực hiện: 04 tiết (Tiết 59-62 )

**I. MỤC TIÊU**

**1. Kiến thức**

- Nêu được bản chất tự phát và ngẫu nhiên của sự phân rã phóng xạ.

- Định nghĩa được độ phóng xạ, hằng số phóng xạ và vận dụng được liên hệ H = λN.

- Vận dụng được công thức x = x0e-λt , với x là độ phóng xạ, số hạt chưa phân rã hoặc tốc độ số hạt đếm được.

- Định nghĩa được chu kì bán rã.

- Mô tả được sơ lược một số tính chất của các phóng xạ α, β và γ.

- Nhận biết được dấu hiệu vị trí có phóng xạ thông qua các biển báo.

- Nêu được các nguyên tắc an toàn phóng xạ; tuân thủ quy tắc an toàn phóng xạ.

**2. Năng lực**

*a. Năng lực chung:*

- Năng lực tự học:

+ Tự chủ, tự học, tự khám phá: Chủ động, tích cực thực hiện nhiệm vụ học tập, phát triển khả năng tư duy độc lập của HS.

+ Giao tiếp và hợp tác: Làm việc nhóm, tích cực tham gia thảo luận nhóm, trao đổi

và chia sẻ ý tưởng về nội dung học tập.

+ Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Đề xuất vấn đề, nêu giả thuyết, lập kế hoạch, sáng tạo nhiều cách để giải quyết các tình huống thực tế liên quan đến áp suất chất khí và

động năng trung bình của các phân tử khí.

*b. Năng lực vật lí:*

+ Nhận thức vật lí: Nêu được bản chất tự phát và ngẫu nhiên của sự phân rã phóng xạ. Mô tả được sơ lược một số tính chất của các phóng xạ α, β và γ. Định nghĩa được độ phóng xạ, hằng số phóng xạ và vận dụng được liên hệ H = λN.

+ Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ vật lí: Nêu được các nguyên tắc an toàn phóng xạ; tuân thủ quy tắc an toàn phóng xạ.

+ Vận dụng kiến thức, kĩ năng: Vận dụng được công thức x = x0e-λt , với x là độ phóng xạ, số hạt chưa phân rã hoặc tốc độ số hạt đếm được.

**3. Phẩm chất**

- Có thái độ hứng thú trong học tập môn Vật lý.

- Có sự yêu thích tìm hiểu và liên hệ các hiện tượng thực tế liên quan.

- Có tác phong làm việc của nhà khoa học.

- Có thái độ khách quan trung thực, nghiêm túc học tập.

**II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU**

**1. Giáo viên**

- Bài giảng powerpoint kèm các hình ảnh và video liên quan đến nội dung bài học

- Phiếu học tập

|  |
| --- |
| **HỆ THỐNG CÂU HỎI TRÒ CHƠI KHỞI ĐỘNG**  **1.** Hạt nhân của nguyên tử có khả năng tương tác với nhau và biến đổi thành hạt nhân của nguyên tử khác gọi là ….. hạt nhân  **2.** …… của hạt nhân bằng hiệu giữa tổng khối lượng của các nucleon riêng rẽ tạo thành hạt nhân và khối lượng của hạt nhân đó  **3.** Muốn cho phản ứng hạt nhân …. ta cần cung cấp cho hạt nhân X và Y năng lượng tối thiểu bằng (msp – mtt)c2  **4.** Đây là một trong những đại lượng được bảo toàn của phản ứng hạt nhân (9 chữ cái)  **5.** Khối lượng của hạt nhân ở trạng thái đứng yên được gọi là khối lượng ….  **6.** Trong phản ứng hạt nhân, hệ các hạt nhân và được ….  **7.** …. gồm các proton mang điện dương và các neutron trung hoà về điện |

|  |
| --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1**  **Tìm hiểu thông tin về phát hiện của Becquerel và thí nghiệm trên, cho biết:**  **Câu 1.** Hiện tượng phóng xạ xảy ra có tính tự phát hay phụ thuộc vào các yếu tố môi trường như nhiệt độ, áp suất, ...?  **Câu 2.** Có thể điều khiển được hiện tượng phóng xạ không? Tại sao? |

|  |
| --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2**  **Dựa vào đặc điểm các tia phóng xạ em hãy cho biết:**  **Câu 1.** Giải thích hướng lệch của từng tia phóng xạ trong điện trường và trong từ trường ở Hình 23.4.  **Câu 2.** Giải thích lí do tại sao các tia α, β, γ và γ có khả năng đâm xuyên khác nhau.  n35 zalo Do Thuan |

|  |
| --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3**  Dược chất phóng xạ Flortaucipir (chứa  là đồng vị phóng xạ β+) được tiêm vào bệnh nhân nhằm chụp ảnh bên trong cơ thể. Biết  có chu kì bán rã khoảng 110 phút.  a) Sau khi tiêm bao lâu thì lượng  giảm còn 10% và 1% so với lúc đầu?  b) Mỗi mL dược chất phóng xạ Flortaucipir có độ phóng xạ ban đầu là 109 Bq. Xác định số lượng hạt đồng vị  có trong mỗi mL dược chất tại thời điểm ban đầu và sau đó 1 ngày. |

|  |
| --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP TRẠM 1**  **n35 zalo Do ThuanCâu 1.** Nghiên cứu SGK trình bày về ảnh hưởng của tia phóng xạ  **Câu 2.** Tìm hiểu qua sách báo, internet về tác hại của phóng xạ đến sức khoẻ của con người và cho biết:  a) các loại phơi nhiễm phóng xạ.  b) biểu hiện khi bị phơi nhiễm phóng xạ.  c) cách phòng tránh nhiễm phóng xạ. |

|  |
| --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP TRẠM 2**  **Câu 1.** Nêu ý nghĩa của các biển cảnh báo sau:  n35 zalo Do Thuan  **Câu 2.** Nêu tên các địa điểm có nguy cơ phóng xạ trong Hình 23.9. Nếu gặp các biển cảnh báo đó em sẽ làm gì?  n35 zalo Do Thuan |

|  |
| --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 4**  **Câu 1.** Hãy tìm hiểu và nêu thêm nguyên tắc an toàn phóng xạ. Việc tuân thủ quy tắc an toàn phóng xạ có vai trò gì?  **Câu 2.** Trong y học và công nghiệp, nguồn phóng xạ và chất thải phóng xạ được bảo quản trong các thiết bị lưu trữ (ví dụ như Hình 23.12) hoặc đặt trong các hầm cách li với các nguồn nước (ví dụ Hình 24.2). Người ta đã áp dụng nguyên tắc an toàn phóng xạ nào? |

|  |
| --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP PHẦN LUYỆN TẬP 1**  **Câu 1.** Xác định các hạt nhân trong các phương trình phân rã sau:  a)  b)  c)  d)  **Câu 2.** Một mẫu chất phóng xạ có hằng số phóng xạ λ = 0,1 s-1, ban đầu chứa 5.1012 hạt nhân chưa phân rã. Hãy xác định số hạt nhân phóng xạ đã phân rã và độ phóng xạ sau 30 giây kể từ lúc ban đầu.  **Câu 3.** Hạt nhân   là chất phóng xạ β- có chu kì bán rã là 5 730 năm. Trong cây có chất phóng xạ  do hấp thụ carbon dioxide từ không khí trong quá trình quang hợp. Độ phóng xạ của một mẫu gỗ tươi và một mẫu gỗ cổ đại đã chết cùng loài, cùng khối lượng lần lượt là 0,250 Bq và 0,215 Bq. Xác định xem mẫu gỗ cổ đại đã chết cách đây bao lâu. |

|  |
| --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP PHẦN LUYỆN TẬP 2**  **Câu 1.** Tính độ phóng xạ của một mẫu biết khối lượng của mẫu chất đó tại thời điểm đang xét là 10g. Cho chu kì bán rã của  là 7,64 phút. |

|  |
| --- |
| **HỆ THỐNG CÂU HỎI TRÒ CHƠI “VÒNG QUAY**  **MAY MẮN”**  **Câu 1. Hiện tượng phóng xạ là hiện tượng**  A. một hạt nhân không bền vững tự phát phân rã thành các hạt nhân khác và phát ra các tia phóng xạ  B. một hạt nhân biến đổi thành một hạt nhân khác khi hấp thụ một neutron.  C. có thể được kiểm soát bằng cách đặt hạt nhân phóng xạ vào vùng không gian có điện trường hoặc từ trường.  D. một hạt nhân phát ra các tia phóng xạ khi bị bắn phá bởi các hạt có động năng lớn.  **Câu 2.** Tia có khả năng đâm xuyên mạnh nhất là  A. tia α. B. tia γ.  C. tia β+  D. tia β-  **Câu 3.** Phát biểu nào sau đây là *sai* khi nói về hiện tượng phóng xạ?  A. Trong phóng xạ α, hạt nhân con có số nơtron nhỏ hơn hạt nhân mẹ.  B. Trong phóng xạ *β* **-** hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau.  C. Trong phóng xạ *β* **-** có sự bảo toàn số nơtron  D. Trong phóng xạ *β+* không có sự bảo toàn số nơtron  **Câu 4.** Khi nói về hiện tượng phóng xạ, phát biểu nào sau đây là đúng?  A. Sự phóng xạ phụ thuộc vào nhiệt độ của chất phóng xạ.  B. Phóng xạ là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng  C. Chu kì phóng xạ phụ thuộc vào khối lượng của chất phóng xạ  D. Sự phóng xạ phụ thuộc vào áp suất môi trường chứa chất phóng xạ.  **Câu 5.** Trong khoảng thời gian 4 ngày đêm có 75% số hạt nhân ban đầu của một đồng vị phóng xạ bị phân rã. Chu kì bán rã của đồng vị đó là  A. 1 ngày đêm B. 4 ngày đêm  C. 8 ngày đêm D. 2 ngày đêm  **Câu 6.** Ban đầu có N0 hạt nhân của một chất phóng xạ. Giả sử sau 4 giờ, tính từ lúc ban đầu, có 75% số hạt nhân N0 bị phân rã. Chu kỳ bán rã của chất đó là  A. 2 giờ. B. 3 giờ  C. 4 giờ D. 8 giờ |

**2. Học sinh**

- Ôn lại những vấn đề đã được học về khí lí tưởng.

- SGK, vở ghi bài, giấy nháp.

**III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC**

**Hoạt động 1: Mở đầu**

**a. Mục tiêu:** HS ôn lại nội dung đã học về áp suất, chất khí, phân tử, nhiệt độ

**b. Nội dung:** Học sinh tham gia trò chơi “Vượt chướng ngại vật”

**c. Sản phẩm:** HS tìm ra được các từ khoá của bài học

**d. Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| **Bước thực hiện** | **Nội dung các bước** |
| **Bước 1** | - GV tổ chức trò chơi “Vượt chướng ngại vật”  - GV phổ biến luật chơi:   * Vượt qua 7 chướng ngại vật để tìm từ khoá của bài học * 7 ô hàng ngang, mỗi ô được 10 điểm, trả lời sai nhường quyền cho nhóm khác * Trả lời đúng ô chữ hàng dọc được 20 điểm   **-** GV yêu cầu HS tham gia hình thức theo nhóm tổ chức trò chơi |
| **Bước 2** | - Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm  - GV hỗ trợ cho HS trong của trình hoạt động |
| **Bước 3** | Báo cáo kết quả và thảo luận  - Đại diện 1 nhóm trình bày.  ***Đáp án trò chơi “Vượt chướng ngại vật”***  **1.** Phản ứng  **2.** Độ hụt khối  **3.** Có thể xảy ra  **4.** Động lượng  **5.** Nghỉ  **6.** Xem là hệ kín  **7.** Hạt nhân  - Chủ đề bài học “PHÓNG XẠ” |
| **Bước 4** | n35 zalo Do Thuan- Giáo viên tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh  - Giáo viên nêu vấn đề vào bài mới:   * Khi gói miếng kim loại hình chữ thập (+) cùng một hòn đá có chứa uranium bằng tấm phim và để trong bóng tối vài ngày, Becquerel đã phát hiện trên tấm phim có vết sáng giống dấu chữ thập như hình bên. * Nguyên nhân nào gây tác dụng lên phim dù nó được để trong bóng tối? |

**Hoạt động 2: Hình thành kiến thức**

***Hoạt động 2.1: Tìm hiểu định nghĩa hiện tượng phóng xạ***

**a. Mục tiêu:**

- HS nêu được định nghĩa hiện tượng phóng xạ

- Nêu được tính chất của hiện tượng phóng xạ

**b. Nội dung:** HS thực hiện nhiệm vụ theo nhóm dưới sự hướng dẫn của GV

**c. Sản phẩm:**

**I. Hiện tượng phóng xạ**

**1. Định nghĩa hiện tượng phóng xạ**

- Hiện tượng một hạt nhân không bền vững tự phát biến đối thành một hạt nhân khác đồng thời phát ra tia phóng xạ gọi là hiện tượng phóng xạ.

- Quá trình biến đối hạt nhân được gọi là phân rã phóng xạ hoặc phân rã hạt nhân.

- Hạt nhân không bền vững, tự phân rã được gọi là hạt nhân mẹ. Hạt nhân được tạo thành, bền vững hơn được gọi là hạt nhân con.

- Hiện tượng phóng xạ xảy ra có tính tự phát, không phụ thuộc vào các yếu tố môi trường như nhiệt độ, áp suất, …

**d. Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| **Bước thực hiện** | **Nội dung các bước** |
| **Bước 1** | - GV trình bày, giới thiệu về thí nghiệm buồng sương:   * n35 zalo Do ThuanKhi đặt mẫu quặng uranium vào trong buồng sương, chúng ta thấy có nhiều vết sương màu trắng có dạng như các tia đi ra từ mẫu phóng xạ ở các hướng và các thời điểm ngẫu nhiên khác nhau. * Các vết sương dạng tia này chính là đường đi của các hạt phóng ra từ mẫu quặng uranium, gọi là các tia phóng xạ * Ngoài quặng uranium còn có rất nhiều chất có thể phát ra tia phóng xạ. Tia phóng xạ không nhìn thấy được bằng mắt thường, nhưng có thể có những tác dụng như: ion hoá không khí, gây ra các hiệu ứng quang điện, phát xạ thứ cấp, làm đen kính ảnh, xuyên thấu lớp vật chất mỏng, phá huỷ tế bào, kích thích phản ứng hoá học.   - Yêu cầu HS nghiên cứu SGK nêu khái niệm phóng xạ và đặc điểm chung của tia phóng xạ  - Thảo luận nhóm hoàn thành phiếu học tập số 1 |
| **Bước 2** | - HS trả lời câu hỏi:   * Hiện tượng một hạt nhân không bền vững tự phát biến đối thành một hạt nhân khác đồng thời phát ra tia phóng xạ gọi là hiện tượng phóng xạ. * Quá trình biến đối hạt nhân được gọi là phân rã phóng xạ hoặc phân rã hạt nhân. * Hạt nhân không bền vững, tự phân rã được gọi là hạt nhân mẹ. Hạt nhân được tạo thành, bền vững hơn được gọi là hạt nhân con. |
| **Bước 3** | Báo cáo kết quả và thảo luận  - GV mời các cá nhân, mỗi cá nhân trình bày một câu hỏi.  - GV mời đại diện các nhóm báo cáo kết quả thảo luận nhóm  ***Đáp án phiếu học tập số 1***  **Câu 1.** Hiện tượng phóng xạ xảy ra có tính tự phát, không phụ thuộc vào các yếu tố môi trường như nhiệt độ, áp suất, …  **Câu 2.** Hiện tượng phóng xạ là một quá trình tự phát, không thể điều khiển được. Lý do:   * Phóng xạ là do sự thay đổi cấu trúc của hạt nhân nguyên tử, dẫn đến sự phát ra tia phóng xạ. Quá trình này xảy ra ở cấp độ hạt nhân, nằm ngoài tầm kiểm soát của con người. * Hạt nhân không bền có cấu trúc không ổn định, dẫn đến sự tự phân rã để đạt trạng thái ổn định hơn. Quá trình phân rã này xảy ra ngẫu nhiên và không thể bị tác động bởi các yếu tố bên ngoài.   - Học sinh khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của HS đại diện. |
| **Bước 4** | - GV tổng hợp lại các ý kiến của HS  - GV bổ sung:  n35 zalo Do Thuan  + Hạt nhân tự phân rã gọi là hạt nhân mẹ  + Hạt nhân được tạo thành sau phân rã gọi là hạt nhân con.  + Hạt phát ra là tia phóng xạ |

***Hoạt động 2.2: Tìm hiểu tính ngẫu nhiên của phân rã phóng xạ***

**a. Mục tiêu:**

- HS biết về thí nghiệm ghi nhận số tia phóng xạ theo thời gian

- HS trình bày được tính ngẫu nhiên của phân rã phóng xạ

**b. Nội dung:** Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm hoàn thành yêu cầu dựa trên gợi ý của giáo viên

**c. Sản phẩm:**

**I. Hiện tượng phóng xạ**

**2. Tính ngẫu nhiên của phân rã phóng xạ**

- Số lượng phân ra trong các khoảng thời gian liên tiếp bằng nhau là khác nhau.

- Không thể dự đoán được thời điểm xảy ra và số lượng phân rã phóng xạ.

**d. Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| **Bước thực hiện** | **Nội dung các bước** |
| **Bước 1** | - GV yêu cầu HS trình bày về thí nghiệm:  + Dụng cụ: Nguồn phóng xạ (1) được đặt gần một đầu thu phóng xạ Geiger-Miiler (2) theo một phương xác định. Mỗi khi có tia phóng xạ từ nguồn đến đầu thu, nó sẽ gửi tín hiệu đến thiết bị chuyển đối tín hiệu (3) làm loa (4) phát ra một xung âm thanh đồng thời số đếm tia phóng xạ được hiển thị trên màn hình (5) sẽ nhảy lên 1 đơn vị.  n35 zalo Do Thuan  + Kết quả sau mỗi 5s liên tiếp được thể hiện trong Bảng 23.1  - Yêu cầu HS thảo luận theo cặp, sử dụng kết quả thí nghiệm trong Bảng 23.1 hãy thực hiện các yêu cầu sau:  + Nhận xét về số lượng phân rã trong các khoảng thời gian bằng nhau liên tiếp.  + Có thể dự đoán được thời điểm xảy ra và số lượng các phân rã phóng xạ không? |
| **Bước 2** | - Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo cặp, trả lời câu  - GV hỗ trợ cho HS trong của trình hoạt động |
| **Bước 3** | Báo cáo kết quả và thảo luận  - Đại diện mỗi nhóm trình bày một câu hỏi.  + Số lượng phân ra trong các khoảng thời gian liên tiếp bằng nhau là khác nhau.  + Không thể dự đoán được thời điểm xảy ra và số lượng phân rã phóng xạ.  - Học sinh các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện.  - Đại diện HS báo cáo kết quả xây dựng công thức. |
| **Bước 4** | - GV tổng hợp lại các ý kiến của HS  - Kết luận về đặc điểm hiện tượng phóng xạ:  + 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: Quá trình phóng xạ là ngẫu nhiên. Với một hạt nhân phóng xạ cho trước, thời điểm phân rã của nó là không xác định |

***Hoạt động 2.3: Tìm hiểu các dạng phóng xạ***

**a. Mục tiêu:**

- HS nêu được các đặc điểm và so sánh giữa các tia phóng xạ

**b. Nội dung:** Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm hoàn thành yêu cầu dựa trên gợi ý của giáo viên

**c. Sản phẩm:**

**3. Các tia phóng xạ**

Có ba loại tia phóng xạ chính, có bản chất khác nhau là:

* Tia alpha (α)
* Tia beta (β)
* Tia gamma (γ)

**a) Phóng xạ alpha**

- Hạt nhân mẹ X thường là các hạt nhân nặng, có số khối A > 190, phân rã tạo thành hạt nhân con Ý, đồng thời phát ra tia phóng xạ α. Phương trình phóng xạ α có dạng:

Tính chất tia phóng xạ α:

- Tốc độ khoảng 2.107 m/s.

- Tia α làm ion hoá mạnh các nguyên tử trên đường đi của nó và mất năng lượng rất nhanh.

- Tia α chỉ đi được tối đa khoảng 8 cm trong không khí và không xuyên qua được tờ bìa dày 1 mm.

- Bị lệch về bản âm khi đi qua điện trường, từ trường.

**b) Phóng xạ Beta (β)**

* Tia β- bản chất là hạt electron ( ) phóng ra từ hạt nhân mẹ.
* Tia β+ có bản chất hạt positron ( ) positron có khối lượng bằng khối lượng hạt electron và có điện tích +e, được gọi là phản hạt của eletron
* Chuyển động với tốc độ rất cao, gần bằng tốc độ ánh sáng.
* Khả năng ion hóa môi trường: Yếu hơn tia alpha (α).
* Khả năng đâm xuyên: Đi được vài mét trong không khí, bị chặn bởi lá kim loại dày vài milimet.
* Phương trình của phân rã beta trừ (β- ):
* Phương trình của phân rã beta cộng (β+):

**c) Phóng xạ Gamma (γ )**

* Thường là tia phóng xạ kèm theo các tia α và β.
* Các tia γ có năng lượng cao, dễ dàng xuyên qua các vật liệu thông thường.
* Muốn cản trở được tia γ, người ta thường dùng vật liệu có mật độ vật chất lớn và bề dày lớn, ví dụ tấm chì dày khoảng 10 cm
* Tia γ là sóng điện từ có bước sóng rất ngắn (dưới 10-11 m), có năng lượng cao.
* Tia γ có khả năng xuyên thấu lớn hơn nhiều so với tia β và α.
* Tia γ không bị lệch khi đi qua điện trường, từ trường.

**d. Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| **Bước thực hiện** | **Nội dung các bước** |
| **Bước 1** | - GV trình bày:  + Khi cho các tia phóng xạ đi qua điện trường hoặc từ trường, các tia phóng xạ có thể lệch theo các cách khác nhau  + Người ta thường phân loại phóng xạ thành 3 dạng như sau: phóng xạ alpha (kí hiệu α), phóng xạ beta (có hai loại kí hiệu là β- và β+) và phóng xạ gamma (kí hiệu là γ).  n35 zalo Do Thuan  - GV yêu HS nghiên cứu SGK về các loại phóng xạ, trả lời các câu hỏi sau:  \* Với phóng xạ α:   1. Hãy nêu các tính chất của tia phóng xạ α. 2. Hãy viết phương trình phân rã α của hạt nhân   \* Với phóng xạ β   1. Hãy nêu các tính chất của phóng xạ β 2. Viết phương trình phân rã β− và β+ tương ứng của các đồng vị   \* Với phóng xạ Gamma (γ )   1. Hãy nêu các tính chất của phóng xạ γ. 2. Technetium là đồng vị phóng xạ γ, được sử dụng rất phổ biến trong y học hạt nhân để chụp ảnh cơ quan bên trong cơ thể người. Viết phương trình phân rã của đồng vị này.   - GV giao nhiệm vụ:   * Thảo luận nhóm, hoàn thành phiếu học tập số 2 * Thời gian thảo luận là 3 phút * Chuẩn bị sản phẩm trình bày trước lớp |
| **Bước 2** | - Học sinh thực hiện nhiệm vụ cá nhân, nghiên cứu SGK và trả lời các câu hỏi  Ví dụ: phương trình phản ứng của quá trình phóng xạ α có dạng:  - HS làm việc nhóm hoàn thành phiếu học tập số 2  - HS rút ra nhận xét  - GV hỗ trợ cho HS trong của trình hoạt động |
| **Bước 3** | Báo cáo kết quả và thảo luận  - Đại diện một nhóm HS trình bày kết quả thảo luận rút ra biểu thức  - Đại diện một nhóm HS khác trình bày nhận xét mà mình rút ra được  ***Kết quả tìm hiểu về các loại phóng xạ***  **Phóng xạ α**  **Câu 1.** Tính chất tia phóng xạ α:  - Tốc độ khoảng 2.107 m/s.  - Tia α làm ion hoá mạnh các nguyên tử trên đường đi của nó và mất năng lượng rất nhanh.  - Tia α chỉ đi được tối đa khoảng 8 cm trong không khí và không xuyên qua được tờ bìa dày 1 mm.   * Bị lệch về bản âm khi đi qua điện trường, từ trường.   **Câu 2.**  **Phóng xạ β**  **Câu 1.**  - Tia β có tốc độ rất lớn, có thể đạt xấp xỉ bằng tốc độ ánh sáng.  - Tia β cũng làm ion hoá môi trường nhưng yếu hơn so với tia α.  - Tia β có thể đi được quãng đường dài hơn, tới vài mét trong không khí và có thể xuyên qua được lá nhôm dày cỡ milimét.  - Tia β+ bị lệch về bản âm khi đi qua điện trường, từ trường.  - Tia β- bị lệch về bản dương khi đi qua điện trường, từ trường.  **Câu 2.**  **Phóng xạ γ**  **Câu 1.**  - Tia γ là sóng điện từ có bước sóng rất ngắn (dưới 10-11 m), có năng lượng cao.  - Tia γ có khả năng xuyên thấu lớn hơn nhiều so với tia β và α.  - Tia γ không bị lệch khi đi qua điện trường, từ trường.  **Câu 2.** Phương trình:  ***Kết quả phiếu học tập số 2***  **Câu 1.** Do tia phóng xạ α và β+ mang điện dương nên khi qua điện trường, từ trường nó sẽ bị lệch về bản âm, còn tia β- mang điện âm sẽ bị lệch về bản dương. Tia γ không mang điện nên truyền thẳng, không bị lệch.  **Câu 2.** Khả năng đâm xuyên của các tia phóng xạ khác nhau vì:  - Tia α làm ion hoá mạnh các nguyên tử trên đường đi của nó và mất năng lượng rất nhanh  - Tia β cũng làm ion hoá môi trường nhưng yếu hơn so với tia α và tốc độ lớn hơn nên nó có thể đi được quãng đường dài hơn, tới vài mét trong không khí  - Tia γ là sóng điện từ có bước sóng rất ngắn (dưới 10-11 m), có năng lượng cao nên nó có thể đâm xuyên lớn hơn tia phóng xạ α và β.  - Học sinh khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của HS đại diện. |
| **Bước 4** | - GV tổng kết ý kiến của HS  - GV hệ thống lại kiến thức trọng tâm về phương trình phóng xạ của ba loại phóng xạ:  + Hiện tượng phóng xạ là hiện tượng một hạt nhân không bền vững tự phát phân rã, phát ra các tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân khác.  + Hiện tượng phóng xạ xảy ra có tính tự phát, không chịu tác động của các yếu tố bên ngoài như nhiệt độ, áp suất môi trường,... và hoàn toàn ngẫu nhiên.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Đặc điểm** | **Tia alpha (α)** | **Tia beta (β)** | **Tia gamma (γ)** | | **Thành phần** | Hạt nhân | Electron ( ) positron () | Sóng điện từ | | **Điện tích** | +2e | -e hoặc +e | 0 | | **Tốc độ** | khoảng 2.107 m/s | Gần bằng tốc độ ánh sáng | Tốc độ ánh sáng | | **Khả năng đâm xuyên** | Yếu | Trung bình | Mạnh | | **Khả năng ion hóa** | Mạnh | Trung bình | Yếu | | **Lệch trong điện trường** | Bị lệch | Bị lệch | Không bị lệch | | **Tác dụng sinh học** | Nguy hiểm nhất | Nguy hiểm | Ít nguy hiểm | |

***Hoạt động 2.4: Tìm hiểu định luật phóng xạ. Độ phóng xạ***

**a. Mục tiêu:**

- HS trình bày được định luật phóng xạ

- HS nêu được khái niệm và biểu thức của chu kì bán rã và hằng số phóng xạ

- Nêu được khái niệm và viết biểu thức độ phóng xạ

**b. Nội dung:** Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm hoàn thành yêu cầu dựa trên gợi ý của giáo viên

**c. Sản phẩm:**

**II.ĐỊNH LUẬT PHÓNG XẠ. ĐỘ PHÓNG XẠ**

**1. Định luật phóng xạ**

- Trong quá trình phân rã, số hạt nhân chất phóng xạ còn lại giảm theo thời gian theo định luật hàm số mũ:

**2. Độ phóng xạ**

- Để đặc trưng cho tính phóng xạ mạnh hay yếu của một lượng chất phóng xạ, người ta dùng, đại lượng độ phóng xạ, kí hiệu là H, có giá trị bằng số hạt nhân phân rã trong một giây.

- Trong hệ SI, đơn vị là becoren, kí hiệu Bq: 1 Bq = 1 phân rã/s

- Công thức Ht = Nt

+ được gọi là hằng số phóng xạ, đặc trưng cho chất phóng xạ đang xét. Đơn vị của là s-1.

- Phương trình:

+ Trong đó H0 là độ phóng xạ tại thời điểm ban đầu t = 0.

**d. Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| **Bước thực hiện** | **Nội dung các bước** |
| **Bước 1** | - GV trình bày:   * Để đặc trưng cho tính phóng xạ mạnh hay yếu của một lượng chất phóng xạ, người ta dùng, đại lượng độ phóng xạ, kí hiệu là H, có giá trị bằng số hạt nhân phân rã trong một giây. * Trong hệ SI, đơn vị là becoren, kí hiệu Bq: 1 Bq = 1 phân rã/s * Ngoài ra còn được đo bằng đơn vị curie, kí hiệu Ci, với: 1Ci =3,7.1010 Bq   - Yêu cầu Hs xây dựng công thức độ phóng xạ của một mẫu chất phóng xạ  - Yêu cầu HS nghiên cứu ví dụ vận dụng SGK, thảo luận nhóm và hoàn thành phiếu học tập số 3 |
| **Bước 2** | - Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo cặp  - HS rút ra biểu thức:   * Vì số hạt nhân của một lượng chất phóng xạ giảm dần, nên độ phóng xạ H của chất phóng xạ cũng giảm theo thời gian. Xét một mẫu chất phóng xạ có N, hạt nhân tại thời điểm t. Tại thời điểm t + t, số hạt nhân đó giảm đi và trở thành Nt + N, với N < 0. * Số hạt nhân đã phân rã trong khoảng thời gian t là N, do đó theo định nghĩa độ phóng xạ Ht = N/t . * Xét khoảng thời gian t rất bé và sử dụng biểu thức (23.1) ta có độ phóng xạ Ht tại thời điểm t bất kì là:   Vậy: Ht = Nt   * Trong công thức Ht = Nt * Thì được gọi là hằng số phóng xạ, đặc trưng cho chất phóng xạ đang xét. Đơn vị của là s-1. * Với định nghĩa này, phương trình (23.1) và (23.2) có dạng: * Trong đó H0 là độ phóng xạ tại thời điểm ban đầu t = 0.   - Thảo luận nhóm, hoàn thành phiếu học tập số 3  - GV hỗ trợ cho HS trong của trình hoạt động |
| **Bước 3** | Báo cáo kết quả và thảo luận  - Đại diện một nhóm HS trình bày kết quả thảo luận rút ra biểu thức  - Đại diện một nhóm HS khác trình bày nhận xét mà mình rút ra được  ***Kết quả phiếu học tập số 3***  a) Lượng  giảm còn 10% so với lúc đầu:  Lượng  giảm còn 1% so với lúc đầu:  b) Độ phóng xạ tại thời điểm ban đầu:  Sau thời gian 1 ngày:    - Học sinh các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện. |
| **Bước 4** | - GV tổng kết ý kiến của HS, hệ thống lại kiến thức trọng tâm  - GV mở rộng:  n35 zalo Do ThuanNăm 1947, Willand Frank Libby đã tìm ra phương pháp xác định niên đại của các cổ vật gốc hữu cơ, dựa vào các đặc tính của đồng vị phóng xạ carbon . Đồng vị có chu kì bán rã là 5730 năm. Sự phân rã này cân bằng với sự tạo ra trong khí quyển, nên từ hàng vạn năm nay mật độ của trong khí quyển không đổi. Kí hiệu K (14) là tỉ lệ số nguyên tử của tất cả đồng vị carbon và số nguyên tử đồng vị của một mẫu chất. Trong không khí K(14) 1012 tỉ lệ này giữ không đối trong các sinh vật còn sống. |

***Hoạt động 2.5: Tìm hiểu ảnh hưởng của tia phóng xạ. Biển cảnh báo phóng xạ***

**a. Mục tiêu:**

- HS nêu được những ảnh hưởng của tia phóng xạ đến con người, động vật, thực vật, môi trường…

- Biết được ý nghĩa của các biển cảnh báo phóng xạ

**b. Nội dung:** Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm hoàn thành yêu cầu dựa trên gợi ý của giáo viên

**c. Sản phẩm:**

**III.** **Ảnh hưởng của tia phóng xạ. Biển cảnh báo phóng xạ**

**1. Ảnh hưởng của tia phóng xạ**

- Tia phóng xạ có thể gây ra những tác hại nghiêm trọng:

+ Ảnh hưởng đến sức khỏe và di truyền: Phơi nhiễm tia phóng xạ liều lượng lớn trong thời gian dài có thể dẫn đến buồn nôn, nôn mửa, suy nhược thần kinh, đột biến gen và ung thư.

+ Gây bỏng phóng xạ: Tiếp xúc với nguồn phóng xạ mạnh dù chỉ trong thời gian ngắn có thể gây bỏng rát.

- Mức độ ảnh hưởng phụ thuộc vào:

Cường độ tia phóng xạ: Càng cao, càng nguy hiểm.

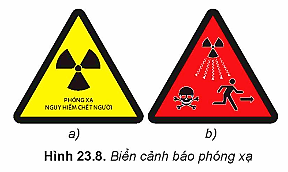
* Khả năng ion hóa: Khả năng tác động lên nguyên tử, phân tử trong cơ thể.
* Khả năng đâm xuyên: Khả năng đi qua các vật liệu.
* Thời gian chiếu tia phóng xạ: Càng lâu, càng nguy hiểm.

- Loại hình phơi nhiễm:

* Chiếu xạ: Tiếp xúc trực tiếp với tia bức xạ.
* Ô nhiễm phóng xạ: Tiếp xúc ngoài ý muốn với chất phóng xạ (bụi, chất lỏng).

- Biểu hiện: Buồn nôn, nôn; Chảy máu không nguyên nhân; Đi ngoài ra máu; Da bong tróc; Rụng tóc; Mệt mỏi; Đau cổ họng; Dễ bị viêm nhiễm; Ung thư phổi, tim mạch, sinh dục; Bệnh máu trắng

**2. Biển cảnh báo phóng xạ**

 - Biển báo nguy hiểm do phóng xạ:

+ Xuất hiện ở các khu vực có nguy cơ phóng xạ cao như phòng điều trị bệnh, phóng xạ công nghiệp, nhà máy điện hạt nhân, cơ sở xử lý chất phóng xạ.

+ Sử dụng ký hiệu hoặc hình ảnh đặc biệt để cảnh báo nguy cơ.

**d. Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| **Bước thực hiện** | **Nội dung các bước** |
| **Bước 1** | - GV tổ chức dạy học theo kỹ thuật “Trạm”   * Các nhóm lần lượt thực hiện nội dung tại các trạm * Mỗi trạm có thời gian tìm hiểu là 3 phút * Hết thời gian di chuyển đến trạm kế tiếp   - Yêu cầu các nhóm chuẩn bị sản phẩm để trình bày trước lớp |
| **Bước 2** | - Học sinh thảo luận nhóm hoàn thành nhiệm vụ tại các trạm  - GV hỗ trợ cho HS trong của trình hoạt động |
| **Bước 3** | Báo cáo kết quả và thảo luận  - Đại diện một nhóm HS khác trình bày nhận xét mà mình rút ra được  ***Kết quả phiếu trạm 1***  **Câu 1.** Tia phóng xạ có thể gây ra những tác hại nghiêm trọng:   * Ảnh hưởng đến sức khỏe và di truyền: Phơi nhiễm tia phóng xạ liều lượng lớn trong thời gian dài có thể dẫn đến buồn nôn, nôn mửa, suy nhược thần kinh, đột biến gen và ung thư. * Gây bỏng phóng xạ: Tiếp xúc với nguồn phóng xạ mạnh dù chỉ trong thời gian ngắn có thể gây bỏng rát.   Mức độ ảnh hưởng phụ thuộc vào:   * Cường độ tia phóng xạ: Càng cao, càng nguy hiểm. * Khả năng ion hóa: Khả năng tác động lên nguyên tử, phân tử trong cơ thể. * Khả năng đâm xuyên: Khả năng đi qua các vật liệu. * Thời gian chiếu tia phóng xạ: Càng lâu, càng nguy hiểm.   Tác hại của từng loại tia phóng xạ:   * Tia alpha (α): Khả năng đâm xuyên kém, nhưng nếu xâm nhập vào cơ thể sẽ gây hậu quả nghiêm trọng do khả năng ion hóa mạnh. * Tia beta (β): Khả năng ion hóa và đâm xuyên ở mức trung bình, có thể gây hậu quả đáng kể khi tiếp xúc từ trong hoặc ngoài cơ thể. * Tia gamma (γ): Khả năng ion hóa kém hơn tia alpha và beta, nhưng khả năng đâm xuyên mạnh, có thể gây hậu quả nghiêm trọng khi tiếp xúc từ trong hoặc ngoài cơ thể với cường độ lớn trong thời gian dài.   **Câu 2.**  Loại hình phơi nhiễm:   * Chiếu xạ: Tiếp xúc trực tiếp với tia bức xạ. * Ô nhiễm phóng xạ: Tiếp xúc ngoài ý muốn với chất phóng xạ (bụi, chất lỏng).   Biểu hiện: Buồn nôn, nôn; Chảy máu không nguyên nhân; Đi ngoài ra máu; Da bong tróc; Rụng tóc; Mệt mỏi; Đau cổ họng; Dễ bị viêm nhiễm; Ung thư phổi, tim mạch, sinh dục; Bệnh máu trắng  Cách phòng tránh:   * Hạn chế tiếp xúc với bức xạ. * Tạo khoảng cách với nguồn bức xạ. * Sử dụng vật liệu che chắn. * Di chuyển khỏi khu vực nhiễm xạ.   ***Kết quả phiếu trạm 1***  **Câu 1.**  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 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.  **Câu 2.**  Một số địa điểm có nguy cơ phóng xạ cao:  - Nhà máy điện hạt nhân  - Phòng chụp chiếu Xquang, chụp cắt lớp, …  - Phòng thí nghiệm hoá học, phòng đặt máy gia tốc  - Thùng đựng hoá chất độc hại  Nếu gặp các biển cảnh báo đó chúng ta cần tuân thủ đúng hướng dẫn của biển cảnh báo, nội quy phòng làm việc đó, tránh xa khu vực đó nếu không cần thiết.  - Học sinh các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện. |
| **Bước 4** | - GV tổng kết ý kiến của HS  - GV kết luận: Tia phóng xạ có thể gây ra nhiều hậu quả nghiêm trọng cho sức khỏe, di truyền và môi trường. Cần hạn chế tiếp xúc và phòng tránh để bảo vệ bản thân và cộng đồng. |

***Hoạt động 2.6: Tìm hiểu nguyên tắc an toàn phóng xạ***

**a. Mục tiêu:**

- HS nêu được những nguyên tắc an toàn phóng xạ

**b. Nội dung:** Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm hoàn thành yêu cầu dựa trên gợi ý của giáo viên

**c. Sản phẩm:**

**IV. Nguyên tắc an toàn phóng xạ**

a) 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.

b) 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.

c) Cần giảm thiểu thời gian phơi nhiễm phóng xạ.

\* Các biện pháp hành chính cần được thực hiện để đảm bảo an toàn cho người làm việc với phóng xạ cũng như những người không liên quan và môi trường như:

* Xây dựng nội quy an toàn phóng xạ.
* Gắn biển cảnh báo phóng xạ
* Thiết lập vùng kiểm soát và vùng giám sát.

\* Việc tuân thủ quy tắc an toàn phóng xạ có vai trò:

- Đảm bảo sức khoẻ, tính mạng cho con người

- Đảm bảo tránh ô nhiễm môi trường do phóng xạ

**d. Tổ chức thực hiện:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Bước thực hiện** | **Nội dung các bước** |
| **Bước 1** | - GV trình bày: Ngoài các nguồn phóng xạ được kiểm soát trong các hoạt động nghiên cứu và ứng dụng, con người có nguy cơ bị nhiễm phóng xạ thụ động như: phóng xạ có sẵn trong không khí, từ các tia vũ trụ, từ đá và vật liệu xây dựng có chứa đồng vị phóng xạ  n35 zalo Do Thuan  - Yêu cầu HS nghiên cứu SGK và nêu các nguyên tắc an toàn phóng xạ  - Giáo viên chuyển giao nhiệm vụ:  + GV yêu cầu các nhóm HS thảo luận hoàn thành phiếu học tập số 3 |
| **Bước 2** | - HS trả lời câu hỏi:  + 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.  - Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm  - GV hỗ trợ cho HS trong của trình hoạt động |
| **Bước 3** | Báo cáo kết quả và thảo luận  - GV lần lượt mời hai HS trình bày các bài của Phiếu học tập.  ***Kết quả phiếu học số 3***  **Câu 1.**  \* Các biện pháp hành chính cần được thực hiện để đảm bảo an toàn cho người làm việc với phóng xạ cũng như những người không liên quan và môi trường như:  • Xây dựng nội quy an toàn phóng xạ.  • Gắn biển cảnh báo phóng xạ  • Thiết lập vùng kiểm soát và vùng giám sát.  \* Việc tuân thủ quy tắc an toàn phóng xạ có vai trò:  - Đảm bảo sức khoẻ, tính mạng cho con người  - Đảm bảo tránh ô nhiễm môi trường do phóng xạ  **Câu 2.**  - Người ta đã áp dụng nguyên tắc an toàn phóng xạ là Che chắn phóng xạ.  - Như đã biết, các tia phóng xạ có thể được chặn lại bằng những vật liệu phù hợp.  - Do đó, việc che chắn phóng xạ có thể được thực hiện bằng cách trang bị các màn chắn như tường bê tông, cửa chì có độ dày cần thiết, trang phục bảo hộ (mắt kính, găng tay, quần áo bảo hộ có chì).  - Học sinh các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện. |

**Hoạt động 3: Luyện tập**

**a. Mục tiêu:** HS vận dụng kiến thức giải các bài tập về tia phóng xạ

**b. Nội dung:** HS thảo luận nhóm thực hiện nhiệm vụ hoàn thành phiếu luyện tập 1-2

**c. Sản phẩm:** Kiến thức được hệ thống và hiểu sâu hơn các định nghĩa.

**d. Tổ chức thực hiện:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Bước thực hiện** | **Nội dung các bước** |
| **Bước 1** | - Giáo viên chuyển giao nhiệm vụ:  + GV yêu cầu các nhóm HS thảo luận câu Vận dụng kiến thức trả lời câu hỏi trong phiếu học tập luyện tập 1+2 |
| **Bước 2** | - Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm  - GV hỗ trợ cho HS trong của trình hoạt động |
| **Bước 3** | Báo cáo kết quả và thảo luận  - GV lần lượt mời hai HS trình bày các bài của Phiếu học tập.  ***Kết quả phiếu học tập luyện tập 1***  **Câu 1.**  a)  b)  c)  d)  **Câu 2.**  Số hạt nhân đã phân ra:  Độ phóng xạ khi đó:  **Câu 3.**  (với chu kì bán rã của là 5730 năm)  ***Kết quả phiếu luyện tập số 2***  **Câu 1.**    - Học sinh các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện. |
| **Bước 4** | - Giáo viên tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh  - GV tổ chức trò chơi “Vòng quay may mắn”  ***Đáp án***  **Câu 1.** A  **Câu 2.** B  **Câu 3.** C  **Câu 4.** B  **Câu 5.** D  **Câu 6.** A |

**Hoạt động 4: Vận dụng**

**a. Mục tiêu:**

- Giúp học sinh tự vận dụng, tìm tòi mở rộng các kiến thức trong bài học và tương tác với cộng đồng. Tùy theo năng lực mà các em sẽ thực hiện ở các mức độ khác nhau.

**b. Nội dung:** Học sinh thực hiện nhiệm vụ ở nhà theo nhóm hoặc cá nhân

**c. Sản phẩm:** Bài tự làm vào vở ghi của HS.

**d. Tổ chức thực hiện:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nội dung 1:**  Vận dụng kiến thức | - Ghi nhớ lại nội dung chính  - Làm bài tập trong SGK, SBT  - Vẽ sơ đồ tư duy hệ thống kiến thức trọng tâm của bài |
| **Nội dung 2:**  Mở rộng | - Tìm hiểu thêm về ứng dụng của tia Gama trong đời sống:  **+ Y tế:**   * Chẩn đoán: Tia gamma được sử dụng trong chụp quét y học hạt nhân để chẩn đoán các bệnh như ung thư, tim mạch, rối loạn thần kinh, v.v. * n35 zalo Do ThuanĐiều trị: Tia gamma được sử dụng trong xạ trị để tiêu diệt tế bào ung thư.   **+ Công nghiệp:**   * Kiểm tra khuyết tật: Tia gamma được sử dụng để kiểm tra các khuyết tật trong kim loại, đường ống, bể chứa, v.v. * Xác định tuổi vật liệu: Tia gamma được sử dụng để xác định tuổi của các vật liệu như đá, kim loại, gốm sứ, v.v.   n35 zalo Do Thuan  **+ Khoa học:**   * n35 zalo Do ThuanNghiên cứu cấu tạo hạt nhân: Tia gamma được sử dụng để nghiên cứu cấu tạo hạt nhân và các phản ứng hạt nhân. * Xác định tuổi Trái Đất: Tia gamma được sử dụng để xác định tuổi của Trái Đất bằng cách đo lượng đồng vị phóng xạ còn lại trong đá. * Khảo cổ học: Tia gamma được sử dụng để xác định tuổi của các đồ vật khảo cổ. |
| **Nội dung 2:**  Chuẩn bị cho tiết sau | - Ôn lại kiến thức về phóng xạ  - Chuẩn bị cho tiết tiếp theo |

**IV. ĐIỀU CHỈNH, THAY ĐỔI, BỔ SUNG (NẾU CÓ)**