**Người ký duyệt**

**Hoàng Thị Hà**

Ngày soạn 3/3/2025

**TIẾT: 58,59,60,61**

**BÀI 23. HIỆN TƯỢNG PHÓNG XẠ**

**I. MỤC TIÊU**

**1. Kiến thức**

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

- Tính chất hiện tượng phóng xạ:

+ Phóng xạ có bản chất là một quá trình biến đổi hạt nhân. Quá trình này được gọi là phân rã phóng xạ hay phân rã hạt nhân.

+ Có tính tự phát và không điều khiển được, không chịu tác động của các yếu tố bên ngoài như nhiệt độ, áp suất,...

+ Là một quá trình ngẫu nhiên.

- Các dạng phóng xạ:

+ Phóng xạ :

+ Phóng xạ:

+ Phóng xạ:

+ Phóng xạ γ: Tia γ là sóng điện từ có bước sóng rất ngắn (λ < 10–11 m).

- 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.

- Độ phóng xạ H đặc trưng cho tính phóng xạ mạnh hay yếu của một lượng chất phóng xạ.

- Nguyên tắc an toàn khi làm việc với nguồn phóng xạ: Giữ khoảng cách đủ xa đối với nguồn phóng xạ, cần sử dụng các tấm chắn nguồn phóng xạ đủ tốt và cần giảm thiểu thời gian phơi nhiễm phóng xạ.

**2. Năng lực**

**a. Năng lực vật lí**

- Thực hiện được thí nghiệm quan sát tia phóng xạ với buồng mây Wilson.

- 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.

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

- Định nghĩa được chu kì bán rã.

- 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.

**b. Năng lực chung**

- Hợp tác với bạn trong nhóm thực hiện nhiệm vụ trong Phiếu học tập số 1, 2, 3.

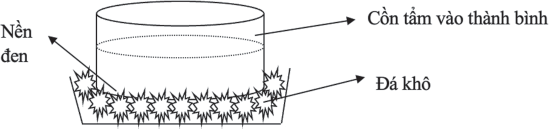
- Giao tiếp và hợp tác hiệu quả với bạn khi thực hiện nhiệm vụ minh hoạ cho biện pháp an toàn phóng xạ.

**II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU**

- Thí nghiệm mô phỏng https://phet.colorado.edu/sims/cheerpj/nuclear-physics/latest/nuclear-physics.html?simulation=alpha-decay&locale=vi

- Bộ thí nghiệm đếm tia phóng xạ.

- Bộ thí nghiệm buồng mây Wilson quan sát tia phóng xạ và điện thoại di động có thể quay video.



- Phiếu học tập 1: Thí nghiệm đếm tia phóng xạ, làm việc nhóm (in trên giấy A4).

- Phiếu học tập số 2: Tìm hiểu về các dạng phóng xạ (in trên giấy A0, làm việc nhóm)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2: TÌM HIỂU VỀ CÁC DẠNG PHÓNG XẠ**  Đọc thông tin phần I.3 – Bài 23 (trang 105–107) và hoàn thiện bảng sau liên quan đến nội dung các dạng phóng xạ.   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | Phóng xạ Alpha | | Phóng xạ Bêta | Phóng xạ Gamma | | Khái niệm |  | |  |  | | Phương trình tổng quát |  | |  |  | | Phương trình phân rã cụ thể | của Uranium U235 | | Phân rã  của  Phân rã  của | của Technetium | | Tốc độ |  | |  |  | | Tính ion hoá các nguyên tử |  | |  |  | | Khả năng đâm xuyên |  | |  |  | | Sự lệch trong điện trường |  | |  |  | | Sự lệch trong điện trường (Hình vẽ) |  | | | | | Sự lệch trong từ trường |  |  | |  | | Sự lệch trong từ trường (Hình vẽ) |  | | | | |

- Phiếu học tập số 3: Định luật phóng xạ (in trên giấy A4 – làm việc cá nhân).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3: ĐỊNH LUẬT PHÓNG XẠ**  Đọc thông tin mục 1.II – Bài 23 (SGK trang 107–108) và thực hiện thao tác trên thí nghiệm mô phỏng PhET.    Em trả lời các câu hỏi sau:  Hoàn thiện bảng sau:   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Thời gian | 0 | T | 2T | 3T | kT | | Số hạt nhân (số nguyên tử) chưa bị phân rã |  |  |  |  |  |   Số hạt chưa phân rã của chất phóng xạ Nt tại thời điểm t và số hạt ban đầu N0 của chất phóng xạ được liên hệ với nhau theo quy luật nào?  Chu kì bán rã là gì? Bảng 23.2 cung cấp thông tin chu kì bán rã của một số đồng vị phóng xạ. Hãy cho biết ý nghĩa các số liệu thời gian chu kì bán rã T của một đồng vị nào đó?  Đồng vị phóng xạ O15 sau thời gian 244 s có 75% số hạt nhân ban đầu đã bị phân rã thành hạt nhân khác. Tính chu kì bán rã của O15. |

**III. TIẾN TRÌNH DẠY – HỌC**

**Hoạt động 1: Mở đầu**

**a. Mục tiêu**

- Xác định được vấn đề của bài học.

**b. Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm** |
| Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ  GV kể chuyện kể lịch sử Vật lí về Henri Becquerel đã phát hiện muối Uranium tự phát ra các bức xạ mô hình năm 1896. Năm 1898, Pierre Curie và Marie Currie đã phát hiện hai nguyên tố phóng xạ mới là Polonium và Radium.    GV đưa sơ lược khái niệm về hiện tượng phóng xạ tự nhiên.  GV yêu cầu HS ghi lại các câu hỏi, những điều thắc mắc về hiện tượng phóng xạ. | Bản chất của hiện tượng phóng xạ là gì? Hiện tượng phóng xạ có những đặc điểm nào?  Có những loại phóng xạ (tia phóng xạ) nào? Bản chất của từng loại tia phóng xạ là gì? Từng loại tia phóng xạ này có những đặc điểm nào? |
| Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập  – HS lắng nghe câu chuyện lịch sử về vật lí. |
| Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận  – Trao đổi theo cặp để nêu câu hỏi và lắng nghe câu hỏi từ bạn của mình.  – GV yêu cầu 3–5 cặp HS trình bày các vấn đề thắc mắc về hiện tượng phóng xạ. |
| Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ  GV lựa chọn và chỉnh lại một số câu hỏi mà HS nêu ra.  GV chưa chốt kiến thức mà dẫn dắt vào bài mới: Để có được câu trả lời đầy đủ và chính xác, chúng ta cùng tìm hiểu bài học mới. |

**Hoạt động 2: Hình thành kiến thức**

Tìm hiểu về hiện tượng phóng xạ

**a. Mục tiêu**

- Thực hiện được thí nghiệm quan sát tia phóng xạ với buồng sương Wilson.

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

**b. Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm** |
| Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ  GV chốt kiến thức khái niệm hiện tượng phóng xạ thông qua câu chuyện lịch sử Vật lí về hiện tượng phóng xạ.  GV giới thiệu về thí nghiệm buồng sương Wilson và thí nghiệm dùng đầu thu phóng xạ Geiger–Muller.  (Thông tin cung cấp: Về buồng sương Wilson, GV có thể chế tạo theo thiết kế như hình vẽ, yêu cầu buồng sương cần kín để tạo được không gian với hơi bão hoà. Buồng sương Wilson được tạo thành cho ta thấy rõ hơn vai trò của tia ion trong sự hình thành các đám mây, cho ta quan sát thấy tia phóng xạ bằng cách tạo ra một buồng chứa đầy sương do sử dụng băng khô (CO2 rắn) làm lạnh đột ngột gây ra sự ngưng tụ. Các tia ion sẽ tạo nhân ngưng tụ và gắn kết các hạt sương).  GV chia lớp thành các nhóm HS. GV phân công nhóm thực hiện thí nghiệm với buồng mây Wilson và nhóm thực hiện thí nghiệm với đầu thu phóng xạ Geiger-Muller).  GV giới thiệu các bước tiến hành và các nhiệm vụ theo Phiếu học tập số 1. | Kết quả thí nghiệm:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Khoảng thời gian (s) | 0 – 5 | 5 – 10 | 10 – 15 | | Số tia phóng xạ | 1 | 3 | 2 | | Khoảng thời gian (s) | 15 – 20 | 20 – 25 | 25 – 30 | | Số tia phóng xạ | 0 | 3 | 1 |   - Nhận xét về số lượng phân rã trong các khoảng thời gian liên tiếp bằng nhau là khác nhau.  Không thể dự đoán được thời điểm xảy ra và số lượng các phân rã phóng xạ.  - Kết luận:  – Quá trình phóng xạ có tính tự phát và không điều khiển được, không chịu tác động của các yếu tố bên ngoài như nhiệt độ, áp suất,...  + Phân rã phóng xạ có tính ngẫu nhiên. |
| Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập  HS nhận Phiếu học tập số 1, nhận bộ thí nghiệm và tiến hành thí nghiệm.  HS hoàn thiện Phiếu học tập số 1. |
| Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận  – GV yêu cầu đại diện 2 nhóm (2 thí nghiệm khác nhau) trình bày nội dung Phiếu học tập số 1. |
| Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ  GV chỉnh sửa và nhận xét về các phiếu học tập.  – Yêu cầu các nhóm khác tự chỉnh sửa nội dung.  GV chốt lại kiến thức mới về hiện tượng phóng xạ và tính chất của hiện tượng phóng xạ. |

**2.2. Tìm hiểu về các dạng phóng xạ**

**a. Mục tiêu**

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

**b. Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm** |
| Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ  GV đặt vấn đề: Có các dạng phóng xạ nào? Tính chất của các dạng phóng xạ đó là gì?  GV chia nhóm HS, phát Phiếu học tập số 2 (trên giấy A0 hoặc A1).  – Yêu cầu HS làm việc nhóm, thực hiện Phiếu học tập số 2, hoàn thành bảng mô tả về các dạng phóng xạ. | Câu trả lời của HS (theo các thông tin SGK).  Khái niệm: thông tin theo SGK.  Phương trình tổng quát.  + Phóng xạ :  + Phóng xạ:  + Phóng xạ:  + Phóng xạ γ:  – Tốc độ:      Hình 23.4. Khả năng đâm xuyên của các tia phóng xạ qua vật chất    Hình 23.3. Sự lệch các tia phóng xạ trong điện trường (a) và từ trường (b) |
| Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập  – HS suy nghĩ và làm việc nhóm hoàn thiện Phiếu học tập số 2. |
| Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận  GV yêu cầu các nhóm HS trưng bày kết quả.  GV yêu cầu các nhóm cử đại diện để kiểm tra sản phẩm của nhóm khác.  GV gọi đại diện 1 nhóm trình bày, các bạn có nhiệm vụ kiểm tra câu trả lời theo dõi và đánh dấu đúng – sai. |
| Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ  GV nhận xét, chỉnh sửa câu trả lời.  GV theo dõi các HS đã nhận xét đúng – sai vào các sản phẩm nhóm khác như thế nào.  GV chốt các kiến thức liên quan đến các dạng phóng xạ. |

**2.3. Tìm hiểu định luật phóng xạ**

**a. Mục tiêu**

- Nêu được định luật phóng xạ.

- Nêu được định nghĩa chu kì bán rã.

**b. Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm** |
| Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ  GV hướng dẫn HS quan sát và thực hiện thao tác trên mô phỏng PhET để chỉ ra số hạt chưa phân rã của chất phóng xạ Nt tại thời điểm t và số hạt ban đầu No của chất phóng xạ. | Câu trả lời cho Phiếu học tập số 3:  Số hạt chưa phân rã của chất phóng xạ Nt tại thời điểm t và số hạt ban đầu No của chất phóng xạ có mối liên hệ:  Chu kì bán rã T là khoảng thời gian mà một nửa số hạt nhân hiện có bị phân rã, biến đổi thành hạt nhân khác.  3. 122 s. |
| Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập  HS theo dõi và thực hiện thao tác trên mô phỏng PhET.  HS suy nghĩ và thực hiện. |
| Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận  – GV yêu cầu 01 HS đại diện báo cáo kết quả. |
| Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ  GV chỉnh sửa, nhận xét.  GV chốt các kiến thức về định luật phóng xạ, chu kì bán rã. |

**2.4. Tìm hiểu về độ phóng xạ**

**a. Mục tiêu**

- Định nghĩa được độ phóng xạ, hằng số phóng xạ.

**b. Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm** |
| Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ  GV yêu cầu HS đọc SGK và nêu định nghĩa độ phóng xạ  GV yêu cầu HS tìm mối liên hệ giữa độ phóng xạ Ht tại thời điểm t và số hạt nhân chưa phân rã Nt tại thời điểm t và định nghĩa hằng số phóng xạ.  – Yêu cầu HS thực hiện 2, trang 109 SGK. | Câu trả lời của HS:  Độ phóng xạ H đặc trưng cho tính phóng xạ mạnh hay yếu của một lượng chất phóng xạ.  Hằng số phóng xạ: có đơn vị là s-1  Câu trả lời về dược chất phóng xạ Flortaucipir. |
| Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập  HS đọc SGK, suy nghĩ cá nhân và nêu định nghĩa độ phóng xạ.  HS thực hiện biến đổi toán học để tìm mối liên hệ giữa độ phóng xạ Ht tại thời điểm t và số hạt nhân chưa phân rã Nt tại thời điểm t.  HS định nghĩa hằng số phóng xạ.  – Trả lời  2, trang 109 SGK. |
| Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận  – GV gọi cá nhân HS trình bày các nội dung. |
| Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ  GV chỉnh sửa, nhận xét câu trả lời của HS.  GV chốt kiến thức về độ phóng xạ (hoạt độ phóng xạ); hằng số phóng xạ) về đơn vị của độ phóng xạ, hằng số phóng xạ. |

**2.5. Tìm hiểu về ảnh hưởng của tia phóng xạ và biển cảnh báo phóng xạ**

**a. Mục tiêu**

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

**b. Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm** |
| Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ  GV đã yêu cầu HS về nhà sử dụng thông tin trên internet tìm hiểu về:  + Các loại phơi nhiễm phóng xạ.  + Biểu hiện khi bị phơi nhiễm phóng xạ.  + Các phòng tránh phơi nhiễm phóng xạ.  + Một số địa điểm có nguy cơ phóng xạ.  + Các biển cảnh báo phóng xạ.  Yêu cầu HS tập hợp thông tin thành bảng trình chiếu PPt hoặc vẽ/ viết trên giấy A0. | Các thông tin đã tìm kiếm.  Trong một số trường hợp, với nguồn phóng xạ mạnh dù chỉ tiếp xúc thời gian ngắn nhưng bỏng rát xuất hiện ngay, còn gọi là bỏng phóng xạ.  Một số triệu chứng có thể gặp phải: buồn nôn, nôn mửa, suy nhược thần kinh,... |
| Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập  HS tập hợp và làm việc nhóm trước giờ học để tìm hiểu thông tin.  HS trình bày các thông tin đã tìm hiểu. | – Một số biển báo phóng xạ    Hình 23.6. Biển cảnh báo phóng xạ    Hình 23.9. Biển cảnh báo phóng xạ xuất hiện trong nhiều trường hợp |
| Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận  GV yêu cầu lần lượt các nhóm trình bày các thông tin đã chuẩn bị.  Các nhóm nhận xét chéo cho nhau. |
| Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ  GV chỉnh sửa các nội dung nếu cần.  GV chốt các kiến thức. |

**2.6. Nguyên tắc an toàn phóng xạ**

**a. Mục tiêu**

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

**b. Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm** |
| Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ  GV yêu cầu HS sử dụng buồng sương Wilson quan sát tia vũ trụ để chứng minh bản thân các tia vũ trụ cũng có thể là nguồn phóng xạ  Yêu cầu HS thảo luận theo cặp: đóng vai nguồn phóng xạ và con người để minh hoạ các nguyên tắc an toàn phóng xạ. | Hình ảnh tia vũ trụ quan sát được ở buồng sương Wilson.  HS đóng vai là con người và nguồn phóng xạ để minh hoạ các nguyên tắc.  Hình 23.11. Ba nguyên tắc an toàn phóng xạ |
| Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập  – HS thảo luận theo cặp để minh hoạ lại 3 nguyên tắc an toàn phóng xạ. |
| Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận  GV gọi 3 cặp HS lên bảng để minh hoạ về 1 trong 3 nguyên tắc an toàn phóng xạ.  Các HS khác đoán về nội dung nguyên tắc an toàn phóng xạ. |
| Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ  – GV nhận xét và tổng kết lại các nguyên tắc an  toàn phóng xạ. |

**3. Hoạt động 3: Luyện tập**

**a. Mục tiêu**

Vận dụng được định luật phóng xạ và liên hệ H = λN để giải một số bài tập

**b. Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm** |
| Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ  GV yêu cầu HS thực hiện câu hỏi 2, trang 109 SGK.  GV yêu cầu HS trả lời một số câu hỏi trắc nghiệm:  Câu 1. Gọi là khoảng thời gian để số hạt nhân của một đồng vị phóng xạ giảm đi bốn lần. Sau thời gian 2 số hạt nhân còn lại của đồng vị đó bằng bao nhiêu phần trăm số hạt nhân ban đầu?  A. 25,25%. B. 93,75%. C. 6,25%. D. 13,5%.  Câu 2: Một chất phóng xạ lúc đầu có No = 7,07.1020 nguyên tử. Chu kì bán rã của chất phóng xạ là T = 8 ngày. Độ phóng xạ của chất này còn lại sau 12 ngày là.  A. H = 4,8.1016 Bq. B. H = 8,2.1012 Bq.  C. H = 2,5.1014 Bq. D. H = 5,6.1015 Bq.  Câu 3. Hạt nhân C14 là chất phóng xạ có chu kì bán rã 5600 năm. Trong cây cối có chất phóng xạ C14. Độ phóng xạ của một mẫu của cây mới được chặt (coi như đã phơi khô) và một mẫu gỗ cổ đại đã chết cùng khối lượng lần lượt là 0,255 (Bq) và 0,215 (Bq). Mẫu gỗ cổ đại đã chết cách đây?  A. t = 2104,3 năm. B. t = 867,9 năm.  C. t = 3410,2 năm. D. t = 1378,5 năm.  GV hướng dẫn HS sử dụng mô phỏng PhET và quan sát về tính tuổi niên đại cổ vật. | Câu trả lời 2, trang 109 SGK.  Câu 1: C.  Câu 2: C.  Câu 3: D.  Thực hiện thí nghiệm mô phỏng và giải thích câu trả lời. |
| Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập  – HS thực hiện nhiệm vụ theo yêu cầu của GV. |
| Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận  GV hướng dẫn HS đổi vở cho bạn (khác cặp đôi) để tiến hành chấm chéo.  GV công bố đáp án, HS chấm và chữa bài của bạn theo hướng dẫn của GV. |
| Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ  GV thu thập nhanh kết quả chấm chéo.  GV nhận xét và chỉnh sửa các lỗi sai nhiều HS mắc phải. |

**4. Hoạt động 4: Vận dụng**

**a. Mục tiêu**

- Đề xuất thiết kế ứng dụng kĩ thuật – thiết bị kĩ thuật sử dụng tia gamma để phát hiện khuyết tật vật liệu.

**b. Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm** |
| Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ  - GV đặt vấn đề một số vật liệu gia công, chế tạo như đúc, hàn có thể bị khuyết tật (những rỗ khí như hình ảnh) mà dùng mắt không thấy được.  - Yêu cầu HS trao đổi theo cặp để đề xuất các phương án để có thể xác định được vị trí vật liệu bị khuyết tật bên trong.  Hiện tượng rỗ khí trong đúc kim loại | HS trả lời: Thiết bị có hai bộ phận chính, đó là nguồn phóng xạ gamma và thiếy bị thu chùm tia gamma xuyên qua vật liệu cần kiểm tra.  HS xác định được nguyên tắc hoạt động của thiết bị:  + Chùm tia gamma được phát ra từ nguồn phóng xạ trong quá trình xuyên qua vật liệu sẽ bị suy giảm. Chùm tia này xuyên qua vật liệu có bề dày càng lớn thì càng bị suy giảm nhiều.  + Do lớp vị trí khuyết tật như rỗ khí có bề dày nhỏ hơn bề dày các vị trí bình thường khác trong vật liệu, nên chùm tia gamma xuyên qua lớp vật liệu này sẽ bị suy giảm ít hơn khi cũng chùm tia này xuyên qua lớp bình thường khác của vật liệu. Vì vậy số lượng xung mà ống đếm ghi được khi chùm tia xuyên qua lớp vật liệu có khuyết tật sẽ lớn hơn số lượng xung mà ống đếm ghi được trong cùng một khoảng thời gian khi cũng chùm tia này xuyên qua lớp bình thường của vật liệu.  Ví dụ: (tham khảo https://vlhn-hcmus.com/thong-bao/ bang-tin-bo-mon/1669-ng-d-ng-b-c-x-gamma-trong- ki-m-tra-khong-pha-h-y.html).  Ảnh chụp hệ đo gamma truyền qua trong kiểm tra mật độ bê tông (mô hình phòng thí nghiệm) |
| Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập  – HS thực hiện nhiệm vụ của GV và ghi lại các phương án (kèm hình vẽ minh hoạ) vào giấy và nộp lại cho GV. |
| Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận  GV gọi 3 cặp HS trình bày về các phương án.  GV kiểm tra nhanh một số thiết kế. |
| Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ  – GV chỉnh sửa, nhận xét. |

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