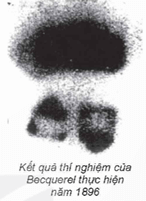
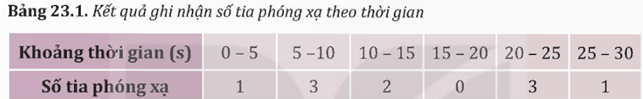
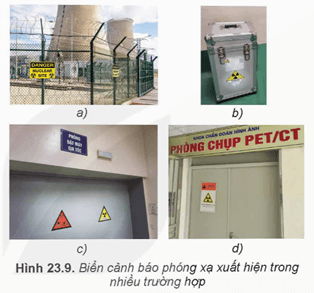
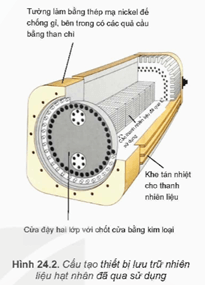
# Bài 23: Hiện tượng phóng xạ

**Giải Vật lí 12 Bài 23: Hiện tượng phóng xạ**  
**Khởi động trang 104 Vật Lí 12**: 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?  
  
**Lời giải:**  
Nguyên nhân do uranium tự phân rã phát ra các tia phóng xạ tạo ra các vết sáng trên tấm phim.  
**I. Hiện tượng phóng xạ**  
**Hoạt động 1 trang 104 Vật Lí 12**: Tìm hiểu thông tin về phát hiện của Becquerel và thí nghiệm trên, cho biết:  
Hiện tượng phóng xạ xảy ra có tính tự phát hay phụ thuộc vào các yếu tố môi trường như nhiệt độ, áp suất, ...?  
**Lời giải:**  
Hiện tượng phóng xạ xảy ra có tính tự phát, không phụ thuộc vào các yếu tố môi trường như nhiệt độ, áp suất, …  
**Hoạt động 2 trang 104 Vật Lí 12**: Tìm hiểu thông tin về phát hiện của Becquerel và thí nghiệm trên, cho biết:  
Có thể điều khiển được hiện tượng phóng xạ không? Tại sao?  
**Lời giải:**  
Không điều khiển được hiện tượng phóng xạ, vì hiện tượng này xảy ra tự phát trong tự nhiên.  
**Hoạt động trang 105 Vật Lí 12**:  
  
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?  
**Lời giải:**  
- 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.  
**Câu hỏi 1 trang 106 Vật Lí 12**: Hãy nêu các tính chất của tia phóng xạ α.  
**Lời giải:**  
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 hỏi 2 trang 106 Vật Lí 12**: Hãy viết phương trình phân rã α của hạt nhân23592U92235U  
**Lời giải:**  
Phương trình 23592U→42He+23190X92235U→24He+90231X  
**Câu hỏi 1 trang 106 Vật Lí 12**: Hãy nêu các tính chất của phóng xạ ββ.  
**Lời giải:**  
- Tia β là các hạt phóng ra với 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 hỏi 2 trang 106 Vật Lí 12**: Viết phương trình phân rã β−β^(−) và β+β^(+) tương ứng của các đồng vị 9038Sr3890Sr và 189F918F  
**Lời giải:**  
9038Sr→9037X+01e+ν3890Sr→3790X+10e+ν  
9038Sr→9038X+0−1e+˜ν3890Sr→3890X+−10e+ν~  
189F→188X+01e+ν918F→ 818X+10e+ν  
189F→1810X+0−1e+˜ν918F→ 1018X+−10e+ν~  
**Câu hỏi 1 trang 107 Vật Lí 12**: Hãy nêu các tính chất của phóng xạ γ.  
**Lời giải:**  
- 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 hỏi 2 trang 107 Vật Lí 12**: Technetium (9943Tc∗4399Tc^(\*)) 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.  
**Lời giải:**  
Phương trình: 9943Tc∗→9943Tc+γ4399Tc^(\*)→4399Tc+γ  
**Hoạt động 1 trang 107 Vật Lí 12**: Dựa vào đặc điểm các tia phóng xạ em hãy:  
Giải thích hướng lệch của từng tia phóng xạ trong điện trường và trong từ trường ở Hình 23.3.  
**Lời giải:**  
Do tia phóng xạ α và β+ mang điện dương nên khi qua điện trường, từ trường nó sẽ bị lệch bề 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.  
**Hoạt động 2 trang 107 Vật Lí 12**: Giải thích lí do tại sao các tia α, β, γ và γ có khả năng đâm xuyên khác nhau.  
**Lời giải:**  
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 nên nó chỉ đi được khoảng 8 cm trong không khí và không xuyên qua được tờ bìa dày 1 mm.  
- Tia β cũng làm ion hoá môi trường nhưng yếu hơn so với tia α nên nó 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 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.  
**II. Định luật phóng xạ. Độ phóng xạ**  
**Câu hỏi 1 trang 108 Vật Lí 12**: Phát biểu định nghĩa chu kì bán rã?  
**Lời giải:**  
Cứ sau một khoảng thời gian xác định T thì một nửa số hạt nhân hiện có sẽ bị phân rã, biến đổi thành hạt nhân khác; T được gọi là chu kì bán rã của chất phóng xạ.  
**Câu hỏi 2 trang 108 Vật Lí 12**: Đồng vị phóng xạ 158O815O sau khoảng 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 158O815O.  
**Lời giải:**  
Từ đề bài suy ra số hạt nhân còn lại bằng 25% số hạt nhân ban đầu.  
N=N02−tT⇒25%N0=N02−244T⇒T=122sN=N\_(0)2^(−(t)/(T))⇒25%N\_(0)=N\_(0)2^(−(244)/(T))⇒T=122s  
**Câu hỏi 1 trang 109 Vật Lí 12**: Nêu ý nghĩa của hằng số phóng xạ.  
**Lời giải:**  
Hằng số phóng xạ đặc trưng cho từng loại chất phóng xạ.  
**Câu hỏi 2 trang 109 Vật Lí 12**: Dược chất phóng xạ Flortaucipir (chứa 189F918F là đồng vị phóng xạ β+) được tiêm vào bệnh nhân nhằm chụp ảnh bên trong cơ thể (chụp ảnh PET - Bài 24). Biết 189F918F có chu kì bán rã khoảng 110 phút.  
a) Sau khi tiêm bao lâu thì lượng 189F918F 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 189F918F có trong mỗi mL dược chất tại thời điểm ban đầu và sau đó 1 ngày.  
**Lời giải:**  
a) Lượng 189F918F giảm còn 10% so với lúc đầu:  
N=N02−t1T⇒10%N0=N02−t1110⇒t1=365,4N=N\_(0)2^(−(t\_(1))/(T))⇒10%N\_(0)=N\_(0)2^(−(t\_(1))/(110))⇒t\_(1)=365,4 phút  
Lượng 189F918F giảm còn 1% so với lúc đầu:  
N=N02−t2T⇒1%N0=N02−t2110⇒t2=730,8N=N\_(0)2^(−(t\_(2))/(T))⇒1%N\_(0)=N\_(0)2^(−(t\_(2))/(110))⇒t\_(2)=730,8 phút  
b) Độ phóng xạ tại thời điểm ban đầu:  
H0=ln2TN02−t0T⇒109=ln2110.60.N0.2−0T⇒N0=9,25.1012H\_(0)=(ln2)/(T)N\_(0)2^(−(t\_(0))/(T))⇒10^(9)=(ln2)/(110.60).N\_(0).2^(−(0)/(T))⇒N\_(0)=9,25.10^(12)  
Sau thời gian 1 ngày: N=N02−tT=9,25.1012.2−24.60110=1,06.109N=N\_(0)2^(−(t)/(T))=9,25.10^(12).2^(−(24.60)/(110))=1,06.10^(9)  
**III. Ảnh hưởng của tia phóng xạ. Biển cảnh báo phóng xạ**  
**Hoạt động 1 trang 111 Vật Lí 12**: 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.  
**Lời giải:**  
a) Các loại phơi nhiễm phóng xạ  
Phơi nhiễm phóng xạ có thể do hai nguyên nhân là chiếu xạ hoặc ô nhiễm phóng xạ. Cụ thể:  
- Chiếu xạ: Ở trường hợp này, người bệnh bị nhiễm phóng xạ do tiếp xúc với tia bức xạ. Các tia bức xạ có thể gây nhiễm xạ toàn bộ cơ thể hoặc chỉ một số cơ quan trên cơ thể.  
- Ô nhiễm phóng xạ: Người bệnh bị phơi nhiễm phóng xạ do tiếp xúc ngoài ý muốn với các chất phóng xạ, ví dụ như bụi hoặc chất lỏng. Trường hợp nhiễm phóng xạ theo hình thức này có thể xảy ra ở trong cơ thể hoặc ngoài cơ thể. Nhiễm xạ ngoài cơ thể xảy ra do các chất phóng xạ dính trên da, quần áo... thông qua cọ xát, tiếp xúc rồi gây hại cho cơ thể. Nhiễm xạ trong cơ thể xảy ra do ăn uống, hít thở các chất bị nhiễm phóng xạ và trường hợp này sẽ khó để có thể loại bỏ hơn so với nhiễm phóng xạ ngoài.  
b) Biểu hiện khi bị phơi nhiễm phóng xạ  
- Buồn nôn và nôn: Đây là triệu chứng điển hình của nhiễm phóng xạ giai đoạn đầu. Lượng nhiễm phóng xạ càng nhiều thì biểu hiện buồn nôn và nôn sẽ càng xuất hiện sớm. Với những người bệnh có triệu chứng này ngay sau khi tiếp xúc với các tia bức xạ rất dễ bị tử vong.  
- Chảy máu không nguyên nhân: Chảy máu ở một số vùng như chảy máu lợi, chảy máu mũi, chảy máu khoang miệng, nội tạng và nôn ra máu.  
- Đi ngoài ra máu: Các tế bào bị nhiễm phóng xạ tăng trưởng với tốc độ nhanh gây kích thích thành ruột, gây nên hiện tượng đi ngoài ra máu.  
- Da bong tróc: Vùng da phơi nhiễm với phóng xạ dễ nóng rát, nổi mụn nước, da dễ chuyển thành màu đỏ, dễ bị tổn thương tương tự như phơi nắng quá lâu.  
- Rụng tóc: Chân lông và chân tóc bị phơi nhiễm phóng xạ gây tổn thương. Người bệnh có thể bị rụng nhiều tóc trong một khoảng thời gian ngắn.  
- Mệt mỏi: Cơ thể bị nhiễm phóng xạ dễ mệt mỏi, suy yếu, thiếu máu do lượng hồng cầu trong máu giảm, tăng nguy cơ bị hôn mê.  
- Đau cổ họng.  
- Dễ bị viêm nhiễm: Người bệnh dễ mắc các bệnh viêm nhiễm do lượng bạch cầu bị suy giảm, hệ miễn dịch của cơ thể cũng bị suy giảm.  
- Phổi: Gây bệnh ung thư phổi.  
- Bệnh tim mạch: Hủy hoại trực tiếp đến các mạch máu nhỏ, có thể gây suy tim và tử vong.  
- Sinh dục: Suy thoái tiền liệt tuyến, tinh hoàn, buồng trứng, gây ung thư vú.  
- Tủy xương: Nguy cơ lớn mắc các bệnh ung thư máu, máu trắng  
c) Cách phóng tránh nhiễm phóng xạ:  
- Bảo vệ khỏi tiếp xúc với bức xạ được thực hiện bằng cách tránh ô nhiễm chất phóng xạ; bằng cách giảm thiểu thời gian tiếp xúc; tạo khoảng cách lớn nhất đến nguồn bức xạ, và che chắn nguồn. Trong một số quy trình chẩn đoán hình ảnh liên quan đến bức xạ ion hóa và trong quá trình xạ trị, các bộ phận của cơ thể ở gần, nhưng không phải là mục tiêu của quy trình chẩn đoán hình ảnh hoặc điều trị, nên được che chắn bằng chì ở mức độ có thể.  
- Sau khi môi trường bị nhiễm xạ ở mức cao lan rộng do tai nạn nhà máy điện hạt nhân hoặc cố ý giải phóng chất phóng xạ, có thể giảm thiểu phơi nhiễm với phóng xạ bằng các cách di chuyển khỏi khu vực bị nhiễm xạ.  
**Hoạt động 2 trang 111 Vật Lí 12**: 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?  
  
**Lời giải:**  
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.  
**IV. Nguyên tắc an toàn phóng xạ**  
**Hoạt động 1 trang 112 Vật Lí 12**: 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?  
**Lời giải:**  
Bên cạnh đó, 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  
**Hoạt động 2 trang 112 Vật Lí 12**: 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?  
  
**Lời giải:**  
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).  
**Em có thể trang 113 Vật Lí 12**:  
• Nêu được cách xác định niên đại của các di vật khảo cổ bằng phóng xạ.  
• Biết cách phòng tránh khi thấy biển cảnh báo vị trí có phóng xạ nguy hiểm.  
• Giải thích được tại sao chúng ta vẫn có thể tiếp xúc với các nguồn phóng xạ một cách an toàn.  
**Lời giải:**  
• Cách xác định niên đại của các di vật khảo cổ bằng phóng xạ:  
Khi thực vật chết đi, không còn hấp thụ CO2 trong không khí và 146C614C không còn tái sinh trong thực vật đó nữa. Vì 146C614C phóng xạ nên số lượng 146C614C giảm dần trong thực vật đó. Nói cách khác, tỉ lệ K (14) trong thực vật đang xét giảm đi so với tỉ lệ đó trong không khí. So sánh hai tỉ lệ đó cho phép ta xác định thời gian từ lúc thực vật đó chết cho đến nay. Động vật ăn thực vật nên tỉ lệ K (14) trong cơ thể cũng giảm sau khi chết. Vì vậy, có thể xác định tuổi các mẫu xương động vật tìm được trong các di chỉ khảo cổ bằng phương pháp này. Ngoài phương pháp xác định tuổi các mẫu vật có nguồn gốc hữu cơ dựa vào tính chất phóng xạ 146C614C, người ta còn sử dụng nhiều phương pháp khác để xác định tuổi các mẫu vật vô cơ dựa vào tính chất phóng xạ của 23892U;4019K;3617Cl92238U; 1940K; 1736Cl; ...  
• Biết cách phòng tránh khi thấy biển cảnh báo vị trí có phóng xạ nguy hiểm.  
- Khi thấy biển cảnh báo vị trí có phóng xạ nguy hiểm cần rời vị trí đó ngay lập tức, xa nhất có thể.  
• Chúng ta vẫn có thể tiếp xúc với các nguồn phóng xạ một cách an toàn. Vì chúng ta đã biết đến quy tắc an toàn phóng xạ, khi cần thao tác trực tiếp với nguồn phóng xạ, chúng ta cần đảm bảo khoảng cách an toàn bằng việc sử dụng các kẹp dài, các phương tiện điều khiển từ xa hoặc cánh tay robot, có sự che chắn để đảm bảo an toàn.