

Xem thêm tại chiasetailieuhay.com



PHẠM NGUYỄN THÀNH VINH – PHÙNG VIỆT HẢI (đồng Chủ biên)
ĐOÀN HỒNG HÀ – ĐỖ XUÂN HỘI
NGUYỄN NHƯ HUY – TRƯƠNG ĐẶNG HOÀI THU

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP

VẬT LÝ

SÁCH GIÁO VIÊN

12



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

Xem thêm tại chiasetailieuhay.com

PHẠM NGUYỄN THÀNH VINH – PHÙNG VIỆT HẢI (đồng Chủ biên)

ĐOÀN HỒNG HÀ – ĐỖ XUÂN HỘI

NGUYỄN NHƯ HUY – TRƯƠNG ĐẶNG HOÀI THU

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP

VẬT LÝ

SÁCH GIÁO VIÊN

12

Chân trời sáng tạo

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

MỤC LỤC

Chuyên đề 1: DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU	4
Bài 1. Các đặc trưng của dòng điện xoay chiều	4
Bài 2. Máy biến áp. Truyền tải điện năng	13
Bài 3. Chính lưu dòng điện xoay chiều	18
Chuyên đề 2: MỘT SỐ ỨNG DỤNG VẬT LÝ TRONG CHẨN ĐOÁN Y HỌC	22
Bài 4. Chẩn đoán bằng siêu âm	22
Bài 5. Tia X. Chụp ảnh X-quang và chụp ảnh cắt lớp (CT)	27
Bài 6. Chụp ảnh cộng hưởng từ (MRI).....	36
Chuyên đề 3: VẬT LÝ LƯỢNG TỬ	39
Bài 7. Hiệu ứng quang điện và năng lượng của photon	39
Bài 8. Lượng tính sóng hạt	49
Bài 9. Quang phổ vạch của nguyên tử	53
Bài 10. Vùng năng lượng	59

LỜI NÓI ĐẦU

Kính gửi quý thầy, cô thân mến.

Sách giáo viên Chuyên đề học tập Vật lí 12 (Chân trời sáng tạo) được biên soạn nhằm đưa ra những gợi ý giúp giáo viên (GV) tổ chức hiệu quả các hoạt động dạy học trong từng bài học theo định hướng phát triển phẩm chất và năng lực cho học sinh (HS).

Tương tự như sách Chuyên đề học tập Vật lí 12 (sau này gọi tắt là sách chuyên đề – SCD), **sách giáo viên Chuyên đề học tập Vật lí 12** có 10 bài với thời lượng từ 2 tiết đến 5 tiết, được sắp xếp thành 3 chuyên đề:

Chuyên đề 1: Dòng điện xoay chiều (3 bài – 10 tiết).

Chuyên đề 2: Một số ứng dụng vật lí trong chẩn đoán y học (3 bài – 10 tiết).

Chuyên đề 3: Vật lí lượng tử (4 bài – 15 tiết).

Cấu trúc mỗi bài trong sách giáo viên (SGV) gồm:

– Mục tiêu: là những kiến thức cốt lõi mà HS được học trong bài, năng lực (năng lực đặc thù và năng lực chung) và phẩm chất cần hình thành cho HS.

– Phương pháp và kĩ thuật dạy học: là những gợi ý về phương pháp và kĩ thuật dạy học tích cực nhằm phát triển phẩm chất và năng lực cho HS.

– Tổ chức dạy học: là một chuỗi các hoạt động theo tiến trình 4 bước (Khởi động – Hình thành kiến thức mới – Luyện tập – Vận dụng) tương ứng với từng mạch nội dung. Trong phần này, nhóm tác giả đã nỗ lực hết sức để cung cấp cho GV những gợi ý trả lời ngắn gọn cho tất cả câu hỏi Thảo luận, Luyện tập và Vận dụng.

– Hướng dẫn giải bài tập: là bài giải các bài tập trong SCD.

Nhóm tác giả biên soạn sách với nhiều nỗ lực nhằm giúp cho quá trình thiết kế bài dạy của GV được dễ dàng hơn. Tuy nhiên, sách vẫn không thể tránh khỏi những thiếu sót nhất định. Nhóm tác giả rất mong nhận được những ý kiến đóng góp xây dựng từ quý thầy, cô để sách ngày càng hoàn thiện hơn.

NHÓM TÁC GIẢ

DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

Chuyên đề
1

Bài 1

CÁC ĐẶC TRƯNG CỦA DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

(5 tiết)

MỤC TIÊU

1. Kiến thức

- Nhắc lại một số kiến thức về dòng điện xoay chiều:
 - + Khái niệm dòng điện xoay chiều.
 - + Nguyên lí tạo ra dòng điện xoay chiều.
 - + Các giá trị hiệu dụng của dòng điện xoay chiều.
 - + Công suất toả nhiệt trung bình trên điện trở thuần.
- Thiết kế phương án, chọn phương án, thực hiện phương án, đo tần số, điện áp xoay chiều bằng dụng cụ thực hành.
- Các loại mạch điện xoay chiều: Khi đặt một điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$ vào hai đầu đoạn mạch:

- + Mạch điện xoay chiều chỉ có điện trở thuần: Tại mỗi thời điểm, cường độ dòng điện và điện áp tức thời tuân theo định luật Ohm nên

$$i = \frac{u}{R} = \frac{U_0}{R} \cos(\omega t + \varphi_u) = I_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$$

Trong đó: $I_0 = \frac{U_0}{R}$ hay $I = \frac{U}{R}$

- + Mạch điện xoay chiều chỉ có tụ điện:

Cường độ dòng điện chạy qua tụ điện có biểu thức:

$$i = \frac{U_0}{Z_C} \cos(\omega t + \varphi_u + \frac{\pi}{2}) = I_0 \cos(\omega t + \varphi_u + \frac{\pi}{2}) \text{ (A)}$$

Trong đó: $I_0 = \frac{U_0}{Z_C}$ hay $I = \frac{U_C}{Z_C}$, với dung kháng $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C}$.

+ Mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn cảm thuần:

Cường độ dòng điện chạy qua cuộn cảm có biểu thức:

$$i = \frac{U_0}{Z_L} \cos(\omega t + \varphi_u - \frac{\pi}{2}) = I_0 \cos(\omega t + \varphi_u - \frac{\pi}{2}) \text{ (A)}$$

Trong đó: $I_0 = \frac{U_0}{Z_L}$ hay $I = \frac{U_L}{Z_L}$, với cảm kháng $Z_L = \omega L = 2\pi fL$.

+ Mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp:

Dòng điện qua mạch có biểu thức:

$$i = \frac{U_0}{Z} \cos(\omega t + \varphi_u - \varphi) = I_0 \cos(\omega t + \varphi_u - \varphi) \text{ (A)}$$

Trong đó: $I_0 = \frac{U_0}{Z}$ hay $I = \frac{U}{Z}$.

Với tổng trở $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$ và $\varphi = \varphi_u - \varphi_i$ là độ lệch pha của u so với i .

– Thiết kế phương án hoặc lựa chọn phương án và thực hiện phương án, khảo sát đoạn mạch xoay chiều RLC mắc nối tiếp bằng dụng cụ thực hành.

2. Năng lực

a. Năng lực vật lí

– Nhận thức vật lí:

+ Nêu được công suất toả nhiệt trung bình trên điện trở thuần bằng một nửa công suất cực đại của dòng điện xoay chiều hình sin (chạy qua điện trở thuần này).

+ Mô tả được bằng biểu thức đại số hoặc đồ thị: cường độ dòng điện, điện áp xoay chiều; so sánh được giá trị hiệu dụng và giá trị cực đại.

– Tìm hiểu tự nhiên dưới góc độ vật lí:

+ Thảo luận để thiết kế phương án, chọn phương án, thực hiện phương án, đo được (hoặc mô tả được phương pháp đo) tần số, điện áp xoay chiều bằng dụng cụ thực hành.

+ Thảo luận để thiết kế phương án hoặc lựa chọn phương án và thực hiện phương án, khảo sát được đoạn mạch xoay chiều RLC mắc nối tiếp bằng dụng cụ thực hành.

b. Năng lực chung

Năng lực giao tiếp và hợp tác: Biết khiêm tốn tiếp thu sự góp ý và nhiệt tình chia sẻ, hỗ trợ các thành viên trong nhóm khi thực hiện nhiệm vụ trong quá trình hoạt động nhóm.

3. Phẩm chất chủ yếu

– Trách nhiệm: Có trách nhiệm với bản thân, sẵn sàng chịu trách nhiệm về những quyết định và hành động của bản thân khi đưa ra kết quả của các câu hỏi.

– Trung thực: Tôn trọng kết quả đo được, không gian lận số liệu trong quá trình làm thí nghiệm.

Dựa vào mục tiêu của bài học và nội dung các hoạt động của SCD, GV lựa chọn phương pháp và kỹ thuật dạy học phù hợp để tổ chức các hoạt động học tập một cách hiệu quả và tạo hứng thú cho HS trong quá trình tiếp nhận kiến thức, hình thành và phát triển năng lực, phẩm chất liên quan đến bài học.

A. PHƯƠNG PHÁP VÀ KỸ THUẬT DẠY HỌC

- Phương pháp dạy học: dạy học hợp tác, đàm thoại.
- Kỹ thuật dạy học: thảo luận nhóm đôi, khăn trải bàn, dạy học theo trạm.

B. TỔ CHỨC DẠY HỌC

Khởi động

GV đặt vấn đề theo gợi ý trong SCD. Ngoài ra, GV có thể sử dụng thiết bị đa phương tiện để tạo một số tình huống có vấn đề nhằm dẫn dắt HS đến một số nội dung của bài học.

Hình thành kiến thức mới

1. NHẮC LẠI MỘT SỐ KIẾN THỨC VỀ DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

Hoạt động 1: Nhắc lại một số kiến thức về dòng điện xoay chiều: khái niệm, nguyên lý tạo ra và các giá trị hiệu dụng của dòng điện xoay chiều; công suất toả nhiệt trung bình trên điện trở thuần

Nhiệm vụ:

- HS mô tả được bằng biểu thức đại số hoặc đồ thị: cường độ dòng điện, điện áp xoay chiều; so sánh được giá trị hiệu dụng và giá trị cực đại.
- HS nêu được công suất toả nhiệt trung bình trên điện trở thuần bằng một nửa công suất cực đại của dòng điện xoay chiều hình sin (chạy qua điện trở thuần này).

Tổ chức dạy học:

– GV có thể sử dụng phương pháp đàm thoại, dạy học hợp tác kết hợp với kỹ thuật thảo luận nhóm đôi để dẫn dắt HS nhắc lại khái niệm dòng điện xoay chiều.

– HS thảo luận theo nhóm đôi, nghiên cứu thông tin trong SCD và trao đổi với GV để nhắc lại khái niệm dòng điện xoay chiều, trong đó HS cần phải trả lời câu Thảo luận 1 và câu Luyện tập.

– Đại diện 2 – 3 nhóm HS trình bày. Các nhóm HS còn lại nhận xét và bổ sung.

– GV nhận xét, đánh giá. Sau đó, GV tổng kết lại kiến thức và yêu cầu HS ghi vào vở.

– HS tiếp tục thảo luận theo nhóm đôi, nghiên cứu thông tin SCD và trao đổi với GV để cùng nhau nhắc lại nguyên lý tạo ra dòng điện xoay chiều, các giá trị hiệu dụng của dòng điện xoay chiều và công suất toả nhiệt trung bình trên điện trở thuần.

– Đại diện 2 – 3 nhóm HS lần lượt trình bày về: nguyên lý tạo ra dòng điện xoay chiều, các giá trị hiệu dụng của dòng điện xoay chiều và công suất toả nhiệt trung bình trên điện trở thuần. Các nhóm HS còn lại nhận xét và bổ sung.

– GV nhận xét, đánh giá. Sau đó, GV tổng kết lại kiến thức và yêu cầu HS ghi vào vở.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 1: Như nội dung đã trình bày chi tiết trong SCD. GV có thể yêu cầu HS không tham khảo SCD, dựa vào kiến thức đã được học trong chương Từ trường để trả lời câu Thảo luận 1, sau đó đối chiếu với SCD để tự đánh giá kết quả làm việc.

Luyện tập:

a)

– Biên độ: $I_0 = 2 \text{ A}$.

– Chu kì: $T = 0,02 \text{ s}$.

– Tần số: $f = \frac{1}{T} = 50 \text{ Hz}$.

– Tần số góc: $\omega = 2\pi f = 100\pi \text{ rad/s}$.

– Pha ban đầu (ứng với i có dạng cosin): $\varphi_1 = 0 \text{ rad}$.

– Cường độ dòng điện hiệu dụng: $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} \text{ A}$.

b) Biểu thức: $i = 2\cos 100\pi t$ (i tính bằng A, t tính bằng s).

c) Khoảng thời gian cường độ dòng điện tăng trong chu kì đầu tiên là 0,01 s.

2. THÍ NGHIỆM ĐO TẦN SỐ, ĐIỆN ÁP XOAY CHIỀU

Hoạt động 2: Thiết kế phương án thí nghiệm và thực hiện thí nghiệm đo tần số và điện áp xoay chiều.

Nhiệm vụ: HS thiết kế và thực hiện được phương án thí nghiệm đo tần số, điện áp xoay chiều bằng dụng cụ thực hành.

Tổ chức dạy học:

– GV có thể sử dụng phương pháp dạy học hợp tác kết hợp kỹ thuật khăn trải bàn. GV chia lớp thành 3 nhóm (số lượng thành viên trong nhóm được chọn tùy theo tình hình thực tế của lớp học) để định hướng HS thực hiện hoạt động này.

– HS làm việc theo nhóm, sử dụng kỹ thuật khăn trải bàn để thảo luận và trả lời câu Thảo luận 2 liên quan đến việc đề xuất phương án thí nghiệm đo tần số và điện áp của dòng điện xoay chiều từ đầu ra của biến áp nguồn.

Lưu ý: HS có thể dựa vào gợi ý của SCD để đề xuất phương án.

– Đại diện 1 – 2 nhóm HS trình bày phương án thí nghiệm của nhóm. Các nhóm HS còn lại nhận xét và bổ sung.

– GV nhận xét, chốt lại câu trả lời và đúc kết các bước tiến thành thí nghiệm cùng những lưu ý trong quá trình tiến hành thí nghiệm.

– Các nhóm HS tiến hành thí nghiệm theo phương án đã đề xuất. GV liên tục di chuyển để hỗ trợ kịp thời khi các nhóm gặp khó khăn.

– HS ghi lại các số liệu thu thập được vào bảng số liệu (theo mẫu Bảng 1.1 trang 8 SCD) một cách chính xác, trung thực và đầy đủ.

– HS dựa vào bảng số liệu để tính giá trị trung bình, sai số rồi từ đó nhận xét giá trị tần số đo được với tần số đã biết của mạng lưới điện.

– Đại diện 1 – 2 nhóm HS trình bày kết quả xử lý số liệu. Các nhóm HS còn lại góp ý và chỉnh sửa (nếu có).

– GV nhận xét, đánh giá, chốt lại câu trả lời chính xác.

– HS tiếp tục làm việc theo nhóm để hoàn thành câu Luyện tập.

– Đại diện 1 – 2 nhóm HS trình bày kết quả của phép đo biên độ và tần số của tín hiệu xoay chiều do máy phát âm tần tạo ra. Các nhóm HS còn lại góp ý và chỉnh sửa (nếu có).

– GV nhận xét, đánh giá, chốt lại câu trả lời chính xác.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 2: Như nội dung đã trình bày chi tiết trong SCĐ.

Luyện tập: GV yêu cầu HS dựa vào các bước tiến hành thí nghiệm trong SCĐ khi thay biến áp nguồn bằng máy phát âm tần để thực hiện đo biên độ và tần số của tín hiệu xoay chiều do máy phát âm tần tạo ra.

3. CÁC MẠCH ĐIỆN XOAY CHIỀU

Hoạt động 3: Tìm hiểu về các loại mạch điện xoay chiều cơ bản

Nhiệm vụ: HS nêu được các đặc điểm của mạch điện xoay chiều chỉ có điện trở thuần, chỉ có tụ điện, chỉ có cuộn cảm thuần và mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp.

Tổ chức dạy học:

– GV có thể sử dụng phương pháp dạy học hợp tác kết hợp kỹ thuật dạy học theo trạm để định hướng HS thực hiện hoạt động này. GV hình thành 3 trạm với các nhiệm vụ phù hợp tương ứng với mạch điện chỉ có điện trở thuần, chỉ có tụ điện, chỉ có cuộn cảm thuần. GV tiến hành tổ chức dạy học gồm hai giai đoạn. Việc phân bố thời gian của GV trong từng giai đoạn cần đảm bảo tính hợp lý và phù hợp với điều kiện thực tiễn của lớp học.

Giai đoạn 1:

– GV sử dụng 3 nhóm đã chia ở Hoạt động 2, định hướng cho HS dựa vào SCĐ để lần lượt hoàn thành 3 phiếu học tập do GV đưa ra. Sản phẩm của các nhóm được trình bày trên bảng nhóm (hoặc giấy khổ A1, máy tính, ...).

– Nhóm 1 làm việc tại trạm 1, nhóm 2 làm việc tại trạm 2, nhóm 3 làm việc tại trạm 3 trong thời gian quy định.

– Sau thời gian quy định, các nhóm HS chuyển trạm (chuyển nhiệm vụ, không chuyển vị trí để tránh mất trật tự) cho đến khi tất cả các nhóm đều hoàn thành cả 3 trạm.

Giai đoạn 2:

– Các nhóm HS thuyết trình theo phân công: nhóm 1 trình bày về mạch điện xoay chiều chỉ có điện trở thuần (trạm 1), nhóm 2 trình bày về mạch điện xoay chiều chỉ có tụ điện (trạm 2), nhóm 3 trình bày về mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn cảm thuần (trạm 3). Các nhóm HS còn lại đối chiếu với kết quả thảo luận của nhóm mình, đặt câu hỏi, góp ý và chỉnh sửa (nếu có).

– GV củng cố thông tin, kiến thức cho HS, đưa ra nhận xét, lưu ý về thông tin, nội dung trình bày của HS.

– GV đúc kết, nhấn mạnh các nội dung chính để HS cùng nắm bắt một cách đầy đủ, từ đó yêu cầu HS ghi nội dung về mạch điện chỉ có điện trở thuần, chỉ có tụ điện, chỉ có cuộn cảm thuần.

Lưu ý: GV có thể tham khảo các phiếu học tập sau cho từng trạm.

Họ và tên: ... Lớp: ... Nhóm: ...	PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1 Trạm 1: Mạch điện xoay chiều chỉ có điện trở thuần
<p>* Mục tiêu: Nêu được các đặc điểm của mạch điện xoay chiều chỉ có điện trở thuần.</p> <p>* Nhiệm vụ: Từ việc nghiên cứu các thông tin trong SCD, HS thảo luận nhóm để hoàn thành nội dung thảo luận bên dưới.</p> <p>1. Đặt một điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ có điện trở thuần R như Hình 1.5 trang 8 SCD. Em hãy thực hiện các yêu cầu sau:</p> <p>a) Viết biểu thức cường độ dòng điện tức thời trong đoạn mạch trên.</p> <p>b) Từ biểu thức cường độ dòng điện tức thời ở câu a, hãy cho biết độ lệch pha giữa điện áp u và cường độ dòng điện i trong đoạn mạch.</p> <p>2. Trả lời câu Luyện tập trang 8 SCD.</p>	

Họ và tên: ... Lớp: ... Nhóm: ...	PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2 Trạm 2: Mạch điện xoay chiều chỉ có tụ điện
<p>* Mục tiêu: Nêu được các đặc điểm của mạch điện xoay chiều chỉ có tụ điện.</p> <p>* Nhiệm vụ: Từ việc nghiên cứu các thông tin trong SCD, HS thảo luận theo nhóm để hoàn thành nội dung thảo luận bên dưới.</p> <p>1. Đặt một điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện có điện dung C như Hình 1.7 trang 8 SCD. Em hãy thực hiện các yêu cầu sau:</p> <p>a) Viết biểu thức cường độ dòng điện tức thời trong đoạn mạch trên.</p> <p>b) Đại lượng nào đặc trưng cho khả năng cản trở dòng điện xoay chiều của tụ điện? Đại lượng đó được xác định bằng biểu thức nào?</p> <p>c) Từ biểu thức cường độ dòng điện tức thời ở câu a, hãy cho biết độ lệch pha giữa điện áp u và cường độ dòng điện i trong đoạn mạch. Đại lượng nào nhanh pha hơn?</p> <p>2. Trả lời câu Thảo luận 3.</p>	

Họ và tên: ... Lớp: ... Nhóm: ...	PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3 Trạm 3: Mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn cảm thuần
<p>* Mục tiêu: Nêu được các đặc điểm của mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn cảm thuần.</p> <p>* Nhiệm vụ: Từ việc nghiên cứu các thông tin trong SCD, HS thảo luận nhóm để hoàn thành nội dung thảo luận bên dưới.</p> <p>1. Đặt một điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ có cuộn cảm thuần có độ tự cảm L như Hình 1.10 trang 10 SCD. Em hãy thực hiện các yêu cầu sau:</p> <p>a) Viết biểu thức cường độ dòng điện tức thời trong đoạn mạch trên.</p> <p>b) Đại lượng nào đặc trưng cho khả năng cản trở dòng điện xoay chiều của cuộn cảm thuần? Đại lượng đó được xác định bằng biểu thức nào?</p> <p>c) Từ biểu thức cường độ dòng điện tức thời ở câu a, hãy cho biết độ lệch pha giữa điện áp u và cường độ dòng điện i trong đoạn mạch. Đại lượng nào nhanh pha hơn?</p> <p>2. Trả lời câu Thảo luận 4.</p>	

– GV có thể sử dụng phương pháp đàm thoại để dẫn dắt HS thiết lập các công thức liên quan đến biểu thức định luật Ohm cho đoạn mạch RLC nối tiếp và biểu thức tính tổng trở toàn mạch.

– HS làm việc cá nhân, suy nghĩ và hoàn thành câu Luyện tập.

– Đại diện 1 – 2 HS trình bày câu trả lời. Các HS còn lại nhận xét, góp ý.

– GV nhận xét, đánh giá. Sau đó, GV tổng kết lại kiến thức và yêu cầu HS ghi vào vở.

– HS làm việc theo nhóm đã chia, từ quan sát thực tiễn và tìm hiểu trên sách, báo, internet, ... để trả lời câu Vận dụng (hoặc GV có thể giao cho HS thực hiện ở nhà như là một nhiệm vụ về nhà và báo cáo vào tiết học tiếp theo).

– Đại diện 1 – 2 HS trình bày câu trả lời. Các HS còn lại nhận xét và bổ sung.

– GV nhận xét, đánh giá, chốt lại câu trả lời chính xác.

– Tùy vào tình hình thực tế, GV có thể tổ chức cho HS tìm hiểu thông tin ở phần Mở rộng ngay tại lớp hoặc yêu cầu HS đọc thêm tại nhà.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 3: Dòng điện một chiều về mặt toán học có thể xem như dòng điện xoay chiều có $\omega = 0$ rad/s, do đó dung kháng lớn vô hạn nên dòng điện một chiều không thể đi qua tụ điện.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 4: Khi đặt điện áp không đổi vào hai đầu cuộn cảm thuần, do tần số bằng không nên cảm kháng bằng không, dòng điện cùng pha với điện áp, tăng rất nhanh và làm đoản mạch.

Luyện tập: Vì điện áp và dòng điện cùng pha nên $i_2 = 0,4$ A.

Luyện tập:

a) Tổng trở toàn mạch:

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2} = \sqrt{30^2 + \left(\frac{0,8}{\pi} \cdot 100\pi - \frac{1}{\frac{250 \cdot 10^{-6} \cdot 100\pi}{\pi}}\right)^2} = 50 \Omega$$

b) Cường độ dòng điện cực đại: $I_0 = \frac{U_0}{Z} = \frac{50\sqrt{2}}{50} = \sqrt{2} \text{ A}$.

Cường độ dòng điện hiệu dụng: $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 1 \text{ A}$.

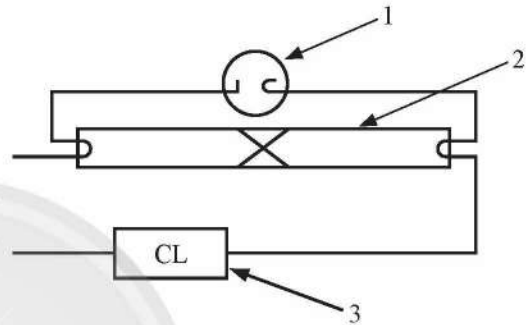
Vận dụng: Sơ đồ mạch điện đèn huỳnh quang:

– *Gồm:* tắc te (1), bóng đèn (2) là ống thủy tinh chứa khí ở áp suất thấp có hai đầu là hai sợi dây wolfram, chấn lưu (3).

– *Tác dụng của cuộn chấn lưu:* Chấn lưu là một cuộn dây có độ tự cảm lớn, có tác dụng tạo ra điện áp cao lúc ban đầu để đèn làm việc và hạn chế dòng điện qua đèn khi đèn quá sáng.

– *Tác dụng của tắc te (như là một công tắc điện tự động):* Tự động nối mạch khi điện áp tăng cao ở hai đầu điện cực và ngắt mạch khi điện áp giảm xuống thấp, có tác dụng mời cho đèn phát sáng.

Cụ thể: Khi bật đèn, tắc te đóng, dòng điện chạy qua hai sợi dây wolfram ở hai đầu bóng đèn làm nó nóng đỏ và phát xạ electron. Khoảng một vài giây sau, tắc te ngắt điện làm xuất hiện suất điện động cảm ứng (do tác dụng của cuộn chấn lưu), suất điện động này tạo ra tia lửa điện chạy trong ống thủy tinh, từ đó mời cho đèn phát sáng.



4. THÍ NGHIỆM KHẢO SÁT ĐOẠN MẠCH ĐIỆN XOAY CHIỀU RLC MẮC NỐI TIẾP

Hoạt động 4: Thiết kế phương án thí nghiệm và thực hiện thí nghiệm khảo sát mối quan hệ giữa điện áp hiệu dụng và cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp

Nhiệm vụ: HS thiết kế và thực hiện được phương án thí nghiệm khảo sát mối quan hệ giữa điện áp hiệu dụng và cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp.

Tổ chức dạy học:

– GV có thể sử dụng dạy học hợp tác kết hợp kỹ thuật khăn trải bàn để định hướng HS thực hiện hoạt động này. GV sử dụng nhóm đã được chia ở Hoạt động 2.

– HS làm việc theo nhóm bằng kỹ thuật khăn trải bàn để trả lời câu Thảo luận 5.

– Đại diện 1 – 2 nhóm HS trình bày phương án thí nghiệm. Các nhóm HS còn lại nhận xét và bổ sung.

– GV nhận xét, chốt lại câu trả lời và đúc kết các bước tiến hành thí nghiệm cũng như những lưu ý trong quá trình tiến hành thí nghiệm.

– Các nhóm HS tiến hành thí nghiệm theo phương án đã đề xuất. GV thường xuyên đi chuyển để kịp thời hỗ trợ khi các nhóm HS gặp khó khăn.

– HS ghi lại các số liệu thu thập được vào bảng số liệu (theo mẫu Bảng 1.2 trang 12 SCD) một cách chính xác, trung thực và đầy đủ.

– HS dựa vào bảng số liệu để vẽ đồ thị mô tả sự phụ thuộc của I theo U trong mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, từ đó nhận xét về mối liên hệ giữa I và U , so sánh với kết quả lí thuyết đã biết.

– Đại diện 1 – 2 nhóm HS trình bày đồ thị mà nhóm đã vẽ được và nhận xét về mối liên hệ giữa I và U từ đồ thị. Các nhóm HS còn lại đối chiếu với sản phẩm của nhóm mình, góp ý, chỉnh sửa (nếu có).

– GV nhận xét, đánh giá, chốt lại câu trả lời chính xác.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 5: Cách bố trí thí nghiệm và các bước tiến hành thí nghiệm HS có thể tham khảo nội dung chi tiết trong SCD. Kết quả cần thu thập là giá trị cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch tương ứng với các giá trị điện áp khác nhau. Từ đó, HS cần mô tả sự phụ thuộc của I theo U trong mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp và nhận xét về mối liên hệ giữa I và U từ đồ thị, so sánh với kết quả lí thuyết đã biết.

C. HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP

1. A.

Ta có cảm kháng: $Z_L = L\omega = 40 \Omega$. Từ đó, tổng trở của đoạn mạch: $Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = 40\sqrt{2} \Omega$.

Cường độ dòng điện hiệu dụng chạy qua mạch: $I = \frac{U}{Z} = \frac{40\sqrt{2}}{40\sqrt{2}} = 1 \text{ A}$.

2. a) Biểu thức điện áp và cường độ dòng điện tức thời lần lượt được xác định từ đồ thị:

$$u = 5 \cos\left(20\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \quad (u \text{ tính bằng V; } t \text{ tính bằng s)}$$

$$i = 32 \cos(20\pi t + \pi) \quad (i \text{ tính bằng mA; } t \text{ tính bằng s)}$$

b) Do dòng điện sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp nên X là tụ điện.

c) Điện dung của tụ: $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{U_0}{I_0} \Rightarrow C = \frac{I_0}{\omega U_0} = \frac{32 \cdot 10^{-3}}{5 \cdot 20\pi} \approx 1,02 \cdot 10^{-4} \text{ F}$.

3. a) Tổng trở toàn mạch:

$$\begin{aligned} Z &= \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2} \\ &= \sqrt{150^2 + \left(\frac{2}{\pi} \cdot 100\pi - \frac{1}{\frac{200}{\pi} \cdot 10^{-6} \cdot 100\pi}\right)^2} = 150\sqrt{2} \Omega \end{aligned}$$

b) Điện áp hiệu dụng đặt vào đoạn mạch: $U = I \cdot Z = 1 \cdot 150\sqrt{2} = 150\sqrt{2} \text{ V}$.

Bài 2 MÁY BIẾN ÁP. TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG (2 tiết)

MỤC TIÊU

1. Kiến thức

– Máy biến áp: là thiết bị làm thay đổi giá trị điện áp hiệu dụng của dòng xoay chiều và vẫn giữ nguyên tần số dòng điện.

– Cấu tạo máy biến áp: gồm hai cuộn dây được phủ chất cách điện có số vòng khác nhau cùng quấn trên một khung thép kín gồm nhiều lá thép mỏng được ghép cách điện với nhau.

– Nguyên lí hoạt động của máy biến áp: dựa vào hiện tượng cảm ứng điện từ.

– Điện áp và cường độ dòng điện hiệu dụng qua máy biến áp: Gọi N_1, U_1, I_1 và N_2, U_2, I_2 lần lượt là số vòng dây, điện áp hiệu dụng và cường độ hiệu dụng của cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp, trong trường hợp máy biến áp lí tưởng ta có:

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

– Công suất hao phí trong truyền tải điện năng đi xa: Công suất hao phí trên dây chính là công suất toả nhiệt trên dây:

$$\mathcal{P}_{hp} = rI^2 = \frac{r\mathcal{P}^2}{U^2}$$

– Cách làm giảm công suất hao phí trong truyền tải điện năng đi xa: giảm điện trở r của dây và tăng điện áp hiệu dụng U tại nơi phát điện.

2. Năng lực

a. Năng lực vật lí

– Nhận thức vật lí:

+ Nêu được nguyên tắc hoạt động của máy biến áp.

+ Nêu được ưu điểm của dòng điện và điện áp xoay chiều trong truyền tải năng lượng điện về phương diện khoa học và kinh tế.

– Vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học: Đánh giá được vai trò của máy biến áp trong việc giảm hao phí năng lượng điện khi truyền tải điện năng đi xa.

b. Năng lực chung

Năng lực tự chủ và tự học: Tích cực, chủ động thực hiện các nhiệm vụ học tập.

3. Phẩm chất chủ yếu

Chăm chỉ: Tích cực tìm tòi, sáng tạo trong học tập, có ý thức vượt qua khó khăn để đạt kết quả tốt trong học tập.

Dựa vào mục tiêu của bài học và nội dung các hoạt động của SCD, GV lựa chọn phương pháp và kĩ thuật dạy học phù hợp để tổ chức các hoạt động học tập một cách hiệu quả và tạo hứng thú cho HS trong quá trình tiếp nhận kiến thức, hình thành và phát triển năng lực, phẩm chất liên quan đến bài học.

Chân trời sáng tạo

A. PHƯƠNG PHÁP VÀ KỸ THUẬT DẠY HỌC

- Phương pháp dạy học: đàm thoại, dạy học hợp tác, nêu và giải quyết vấn đề.
- Kỹ thuật dạy học: chia nhóm, thảo luận nhóm đôi, dạy học theo trạm, phòng tranh.

B. TỔ CHỨC DẠY HỌC

Khởi động

GV đặt vấn đề theo gợi ý trong SCD. Ngoài ra, GV có thể sử dụng thiết bị đa phương tiện có nội dung liên quan nhằm dẫn dắt HS vào bài học.

Hình thành kiến thức mới

1. MÁY BIẾN ÁP

Hoạt động 1: Tìm hiểu khái niệm, cấu tạo và nguyên lý hoạt động của máy biến áp

Nhiệm vụ: HS nêu được khái niệm máy biến áp, cấu tạo và nguyên lý hoạt động của máy biến áp.

Tổ chức dạy học:

– GV có thể sử dụng phương pháp dạy học nêu và giải quyết vấn đề kết hợp với kỹ thuật chia nhóm, thảo luận theo nhóm đôi để định hướng HS thực hiện hoạt động này.

+ Xác định vấn đề:

- GV đặt câu hỏi gợi mở, tổ chức cho HS quan sát hình ảnh có liên quan để định hướng cho HS nêu khái niệm máy biến áp.
- HS thảo luận nhóm đôi, lắng nghe, suy nghĩ và trả lời câu hỏi. Từ đó nêu khái niệm máy biến áp.

+ Giải quyết vấn đề:

- GV chia lớp thành 3 nhóm (số lượng thành viên trong mỗi nhóm tùy vào tình hình thực tế lớp học).
- HS thảo luận nhóm, quan sát tài liệu đa phương tiện (hình ảnh, video clip,...) và nghiên cứu nội dung SCD để thực hiện các nhiệm vụ sau:
Nhóm 1: Nêu cấu tạo của máy biến áp. HS có thể mô tả lại bằng hình vẽ.
Nhóm 2: Nêu nguyên lý hoạt động của máy biến áp.
Nhóm 3: Nêu đặc điểm của điện áp và cường độ dòng điện hiệu dụng qua máy biến áp. Từ đó trả lời câu Thảo luận 2 và 3.

+ Vận dụng:

- HS thảo luận nhóm, vận dụng kiến thức khái niệm máy biến áp để trả lời câu Thảo luận 1.
- HS tiếp tục thảo luận nhóm, hoàn thành câu Luyện tập.

– GV nhận xét, đánh giá. Sau đó, GV tổng kết lại kiến thức và yêu cầu HS ghi vào vở.

– Tùy theo tình hình thực tế lớp học, GV có thể triển khai lồng ghép phần Mở rộng để HS tìm hiểu trong hoạt động này. Hoặc GV có thể yêu cầu HS tự tìm hiểu tại nhà.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 1: Máy biến áp là thiết bị làm thay đổi điện áp hiệu dụng nhưng vẫn giữ nguyên tần số nên:

- Điện áp đầu ra của máy biến áp (dưới 18 V) nhỏ hơn điện áp của nguồn điện (220 V).
- Tần số của máy biến áp bằng tần số của nguồn điện (50 Hz).

Lưu ý: Nếu có điều kiện về cơ sở vật chất, GV có thể tạo điều kiện để HS tiến hành thí nghiệm khảo sát để trả lời câu Thảo luận 1.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 2:

– Gọi N_1, E_1, U_1, I_1 và N_2, E_2, U_2, I_2 lần lượt là số vòng dây, suất điện động hiệu dụng, điện áp hiệu dụng và cường độ dòng điện hiệu dụng của cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp.

– Từ công thức từ thông qua mỗi vòng dây, ta có:

+ Từ thông qua cuộn sơ cấp: $\Phi_1 = N_1 \Phi_0 \cos \omega t$.

+ Từ thông qua cuộn thứ cấp: $\Phi_2 = N_2 \Phi_0 \cos \omega t$.

– Trong cuộn sơ cấp xuất hiện suất điện động cảm ứng e_1 : $e_1 = -\frac{d\Phi_1}{dt} = N_1 \omega \Phi_0 \sin \omega t$.

– Trong cuộn thứ cấp xuất hiện suất điện động cảm ứng e_2 : $e_2 = -\frac{d\Phi_2}{dt} = N_2 \omega \Phi_0 \sin \omega t$.

+ Suy ra: $\frac{e_2}{e_1} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{E_2}{E_1}$.

+ Nếu bỏ qua điện trở thuần của cuộn sơ cấp, ta có:

$$u_1 + e_1 = 0 \Rightarrow u_1 = -N_1 \omega \Phi_0 \sin \omega t$$

+ Khi mạch thứ cấp hở (dòng $i_2 = 0$) ta có:

$$u_2 + e_2 = 0 \Rightarrow u_2 = -N_2 \omega \Phi_0 \sin \omega t$$

+ Do đó: $\frac{E_1}{E_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 3: Không thể dùng máy biến áp để thay đổi điện áp của dòng điện không đổi. Vì dòng điện không đổi không tạo được từ thông biến thiên theo thời gian qua các cuộn dây của máy biến áp.

Luyện tập: Áp dụng công thức (2.2) SCD: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \Leftrightarrow \frac{220}{100} = \frac{2\,000}{N_2} \Rightarrow N_2 \approx 909$ vòng.

Vận dụng: Vì $N_1 \gg N_2 \Rightarrow U_1 \gg U_2 \Rightarrow I_2 \gg I_1$. Do I_2 rất lớn nên công suất tỏa nhiệt tại chỗ tiếp xúc của hai kim loại khá lớn (do điện trở tiếp xúc khá lớn), làm nóng chảy các kim loại tại chỗ tiếp xúc.

2. TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG ĐI XA

Hoạt động 2: Tìm hiểu quá trình truyền tải điện năng đi xa

Nhiệm vụ: HS nêu được công thức tính công suất hao phí, cách làm giảm công suất hao phí và đánh giá được vai trò của máy biến áp trong truyền tải điện năng đi xa.

Tổ chức dạy học:

– GV có thể sử dụng phương pháp đàm thoại để định hướng cho HS thực hiện hoạt động này.
– HS nghiên cứu thông tin trong SCD, trao đổi với GV để rút ra được công thức tính công suất hao phí.

– GV chia lớp thành 4 nhóm hoặc có thể sử dụng 3 nhóm đã hình thành ở Hoạt động 1, sử dụng kỹ thuật dạy học theo trạm và phòng tranh. GV hình thành 2 trạm tương ứng với hai cách làm giảm công suất hao phí:

- + Trạm 1: Tìm hiểu cách làm giảm điện trở r của đường dây tải điện. Trả lời câu Thảo luận 4.
 - + Trạm 2: Tìm hiểu cách làm tăng điện áp U ở nơi phát điện. Trả lời câu Thảo luận 5.
- GV tiến hành tổ chức dạy học gồm hai giai đoạn:

+ Giai đoạn 1:

- Nhóm 1 + 2: Trạm 1, Nhóm 3 + 4: Trạm 2.
- Sau thời gian quy định, các nhóm chuyển trạm: Nhóm 1 + 2: Trạm 2. Nhóm 3 + 4: Trạm 1

Lưu ý: GV hướng dẫn HS trình bày sản phẩm bằng sơ đồ tư duy trên giấy khổ A1.

+ Giai đoạn 2:

- Các nhóm treo sản phẩm lên bảng. GV phân chia nhiệm vụ thuyết trình và nhận xét. Nhóm 1 thuyết trình nhiệm vụ trạm 1, nhóm 3 nhận xét, góp ý. Nhóm 2 thuyết trình nhiệm vụ trạm 2, nhóm 4 nhận xét, góp ý.
 - GV nhận xét, đánh giá và tổng kết kiến thức.
- HS tiếp tục thảo luận nhóm để hoàn thành phiếu học tập gợi ý.

Lớp: ... Tên nhóm: ... Tên thành viên: ...	PHIẾU HỌC TẬP Tìm hiểu mô hình truyền tải và phân phối điện năng
<p>* Mục tiêu: Đánh giá được vai trò của máy biến áp trong truyền tải điện năng.</p> <p>* Nhiệm vụ: HS nghiên cứu SCD, quan sát Hình 2.6 để trả lời các câu hỏi sau:</p> <p>1. Máy tăng áp được đặt ở đâu trong các trạm biến áp 1, 2, 3, 4? Nêu vai trò của máy tăng áp trong truyền tải điện năng?</p> <p>2. Máy hạ áp được đặt ở đâu trong các trạm biến áp 1, 2, 3, 4? Nêu vai trò của máy hạ áp trong truyền tải điện năng?</p> <p>3. Trả lời câu Thảo luận 6.</p> <p>4. Trả lời câu Luyện tập</p>	

– Đại diện 2 – 3 nhóm HS trình bày sản phẩm làm việc nhóm. Các nhóm HS còn lại góp ý và bổ sung.

– GV nhận xét, đánh giá và rút ra kết luận.

– GV tiếp tục sử dụng phương pháp thảo luận nhóm đôi, yêu cầu HS tham khảo SCD và tài liệu trên internet để trả lời câu Vận dụng.

– GV mời đại diện 2 – 3 HS trả lời. Các HS khác nhận xét và góp ý.

– GV nhận xét, đánh giá và chốt lại kiến thức

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 4:

– Có hai cách làm giảm hao phí trên đường dây tải điện là: giảm điện trở của đường dây và tăng điện áp hiệu dụng ở nơi phát điện.

– Có thể làm giảm điện trở bằng cách thay vật liệu có điện trở suất nhỏ hơn. Tuy nhiên vật liệu này có giá thành cao. Hoặc tăng tiết diện dây dẫn, dẫn đến tăng nguyên liệu và tăng số lượng cột chống đỡ. Cách này vừa gây tốn kém chi phí, vừa gây nguy cơ mất an toàn trong vận hành.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 5: Vì công suất hao phí tỉ lệ nghịch với bình phương điện áp hiệu dụng. Nên khi tăng điện áp lên bao nhiêu lần thì công suất hao phí sẽ giảm bình phương số lần đó. Việc này có thể dễ dàng thực hiện bằng cách sử dụng máy tăng áp tại nơi phát điện trước khi truyền tải. Do đó mang lại hiệu quả cao, tiết kiệm chi phí và an toàn hơn.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 6: Dòng điện không đổi khó có thể truyền tải đi xa vì:

Việc tăng điện áp dòng không đổi trước khi truyền tải là rất phức tạp và gần như không thể. Khi truyền tải bằng dòng điện không đổi, điện năng hao phí do tỏa nhiệt trên dây dẫn là rất lớn (so với sử dụng dòng xoay chiều). Điện năng hao phí này tỉ lệ thuận với chiều dài của dây dẫn. Do đó, dòng điện không đổi khó truyền tải đi xa hoặc nếu muốn truyền tải đi xa sẽ rất tốn kém chi phí vì hao phí quá lớn.

$$\text{Luyện tập: } \frac{\mathcal{P}_{hp1}}{\mathcal{P}_{hp2}} = \left(\frac{U_1'}{U_2}\right)^2 = 100 \Rightarrow U_1' = 10U_2 = 40 \text{ kV.}$$

Vận dụng: Máy biến áp ở các trạm biến áp đặt trên vỉa hè là các máy hạ áp để hạ điện áp từ mức cao (cỡ vài chục kV) về điện áp 220 V hoặc 380 V để sử dụng trong sinh hoạt và sản xuất.

Tác dụng của các trạm biến áp này so với trạm biến áp thông thường (trạm biến áp tập trung và dây chạy trên cao) là:

- An toàn hơn do dây được dẫn ngầm dưới đất.
- Nhỏ gọn, tiết kiệm không gian hơn, phù hợp không gian đô thị.
- Dễ bảo hành, bảo trì.
- Tăng hiệu quả phân phối điện năng về mặt khoảng cách do các trạm biến áp được đặt đến từng khu phố, từng hộ gia đình nên giảm thiểu hao phí năng lượng do truyền dẫn qua các khoảng cách lớn.
- Tăng độ tin cậy trong vận hành khi gặp sự cố: Khi xảy ra sự cố với một phần của hệ thống, có thể tạm thời chuyển đổi nguồn cung cấp điện từ trạm biến áp khác, giảm thiểu thời gian mất điện.

C. HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP

1. a) Cường độ dòng điện hiệu dụng chạy qua cuộn sơ cấp: $I_1 = \frac{U_2}{U_1} I_2 = \frac{20}{380} \cdot 1,5 \approx 0,08 \text{ A.}$

b) Số vòng dây của cuộn sơ cấp: $N_1 = N_2 \frac{U_1}{U_2} = 20 \cdot \frac{380}{20} = 380 \text{ vòng.}$

2. a) Cường độ dòng điện hiệu dụng trên dây: $I = \frac{\mathcal{P}}{U} = \frac{20 \cdot 10^6}{100 \cdot 10^3} = 200 \text{ A.}$

b) Độ giảm điện áp trên dây tải: $\Delta U = I \cdot r = 2 \cdot 1000 = 2000 \text{ V.}$

c) Công suất hao phí trên dây tải: $\mathcal{P}_{hp} = \frac{r \cdot \mathcal{P}^2}{U^2} = \frac{10 \cdot (20 \cdot 10^6)^2}{10^{10}} = 4 \cdot 10^5 \text{ W.}$

Công suất nơi tiêu thụ: $\Delta \mathcal{P} = \mathcal{P} - \mathcal{P}_{hp} = 2 \cdot 10^7 - 4 \cdot 10^5 = 1,96 \cdot 10^7 \text{ W.}$

d) Ở nơi phát, điện áp nơi phát tăng 5 lần so với trường hợp đầu, công suất hao phí giảm 5^2 lần so với trường hợp đầu, do đó $\mathcal{P}'_{hp} = \frac{\mathcal{P}_{hp}}{25} = 16 \text{ kW.}$

CHỈNH LƯU DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

(3 tiết)

MỤC TIÊU

1. Kiến thức

- Khái niệm về diode bán dẫn: Diode bán dẫn là một loại linh kiện bán dẫn chỉ cho phép dòng điện đi qua nó theo một chiều nhất định.
- Thí nghiệm khảo sát mối quan hệ giữa dòng điện và điện áp qua diode bán dẫn.
- Chỉnh lưu dòng điện xoay chiều: nửa chu kì sử dụng diode và cả chu kì sử dụng cầu chỉnh lưu.

2. Năng lực

a. Năng lực vật lí

- Nhận thức vật lí:
 - + Vẽ được mạch chỉnh lưu nửa chu kì sử dụng diode.
 - + Vẽ được mạch chỉnh lưu cả chu kì sử dụng cầu chỉnh lưu.
 - + So sánh được đồ thị chỉnh lưu nửa chu kì và chỉnh lưu cả chu kì.
- Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ vật lí: Thực hiện được thí nghiệm và vẽ được đồ thị biểu diễn quan hệ giữa dòng điện chạy qua diode bán dẫn và điện áp giữa hai cực của nó.

b. Năng lực chung

Năng lực giao tiếp và hợp tác: Biết khiêm tốn tiếp thu sự góp ý và nhiệt tình chia sẻ, hỗ trợ các thành viên trong nhóm khi thực hiện nhiệm vụ trong quá trình hoạt động nhóm và làm thí nghiệm.

3. Phẩm chất chủ yếu

- Trách nhiệm: Có trách nhiệm với bản thân – sẵn sàng chịu trách nhiệm về những quyết định và hành động của bản thân khi đưa ra kết quả của các câu hỏi.
- Trung thực: Tôn trọng kết quả đo được, không gian lận số liệu trong quá trình làm thí nghiệm.

Dựa vào mục tiêu của bài học và nội dung các hoạt động của SCD, GV lựa chọn phương pháp và kĩ thuật dạy học phù hợp để tổ chức các hoạt động học tập một cách hiệu quả và tạo hứng thú cho HS trong quá trình tiếp nhận kiến thức, hình thành và phát triển năng lực, phẩm chất liên quan đến bài học.

A. PHƯƠNG PHÁP VÀ KỸ THUẬT DẠY HỌC

- Phương pháp dạy học: đàm thoại, dạy học hợp tác, nêu và giải quyết vấn đề.
- Kỹ thuật dạy học: chia nhóm, thảo luận nhóm đôi, dạy học theo trạm.

B. TỔ CHỨC DẠY HỌC

Khởi động

GV đặt vấn đề theo gợi ý trong SCD. Ngoài ra, GV có thể sử dụng thiết bị đa phương tiện có nội dung liên quan nhằm dẫn dắt HS vào bài học.

Hình thành kiến thức mới

1. THÍ NGHIỆM VỀ SỰ DẪN ĐIỆN CỦA DIODE BÁN DẪN

Hoạt động 1: Tìm hiểu khái niệm về diode bán dẫn và thực hiện thí nghiệm khảo sát mối quan hệ giữa dòng điện và điện áp qua diode bán dẫn

Nhiệm vụ: HS nêu khái niệm diode bán dẫn, thực hiện thí nghiệm, vẽ được đồ thị biểu diễn quan hệ giữa dòng điện chạy qua diode bán dẫn và điện áp giữa hai cực của nó.

Tổ chức dạy học:

– GV có thể sử dụng phương pháp đàm thoại để dẫn dắt HS tìm hiểu khái niệm về diode bán dẫn.

– HS nghiên cứu thông tin trong SCD và trao đổi với GV để nêu được khái niệm diode bán dẫn và cấu tạo sơ lược của nó.

– GV có thể sử dụng phương pháp dạy học hợp tác kết hợp kỹ thuật khăn trải bàn. GV chia lớp thành một số nhóm (số lượng thành viên trong nhóm được chọn tùy theo tình hình thực tế của lớp học) để thực hiện Hoạt động 1.

– HS làm việc theo nhóm, sử dụng kỹ thuật khăn trải bàn để thảo luận và trả lời câu Thảo luận 1 liên quan đến việc đề xuất phương án thí nghiệm đo tần số và điện áp của dòng điện xoay chiều từ đầu ra của biến áp nguồn.

Lưu ý: HS có thể dựa vào gợi ý của SCD để đề xuất phương án.

– Đại diện 1 – 2 nhóm HS trình bày phương án thí nghiệm của nhóm. Các nhóm HS còn lại nhận xét và bổ sung.

– GV nhận xét, chốt lại câu trả lời và đúc kết các bước tiến thành thí nghiệm cùng những lưu ý trong quá trình tiến hành thí nghiệm.

– Các nhóm HS tiến hành thí nghiệm theo phương án đã đề xuất. GV liên tục di chuyển để hỗ trợ kịp thời khi các nhóm HS gặp khó khăn.

– HS ghi lại các số liệu thu thập được vào bảng số liệu (theo mẫu Bảng 3.1, 3.2 trang 20 SCD) một cách chính xác, trung thực và đầy đủ.

– HS dựa vào bảng số liệu để vẽ đồ thị I theo U của diode (đường đặc trưng $I - U$ của diode bán dẫn và từ đồ thị nhận xét về chiều dòng điện chạy qua diode bán dẫn. Đồng thời, HS trả lời câu Thảo luận 2 và Luyện tập theo nhóm.

– Đại diện 1 – 2 nhóm HS trình bày kết quả xử lý số liệu. Các nhóm HS còn lại góp ý và chỉnh sửa (nếu có).

– GV nhận xét, đánh giá, chốt lại câu trả lời chính xác.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 1: GV yêu cầu HS dựa vào các bước tiến hành thí nghiệm trong SCD để thực hiện.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 2: Khi phân cực thuận, diode cho dòng điện chạy qua; khi phân cực ngược, diode không cho dòng điện chạy qua. Như vậy diode dẫn điện theo một chiều nhất định (từ anode A đến cathode K).

Luyện tập:

Ở Hình 3.4: Khi phân cực thuận, ampe kế được mắc nối tiếp với bộ (diode song song với vôn kế); còn khi phân cực ngược, ampe kế được mắc nối tiếp với diode, sau đó bộ hai thiết bị này mắc song song với vôn kế.

Việc mắc như vậy nhằm giúp sai số trong phép đo U, I là nhỏ nhất. Cụ thể: Do ampe kế và vôn kế là không lí tưởng, nghĩa là ampe kế vẫn có điện trở nhỏ (không phải là 0) và vôn kế có điện trở lớn nhưng là hữu hạn (không phải là lớn vô cùng). Do đó vẫn có dòng điện giá trị nhỏ đi qua vôn kế và tồn tại điện áp có giá trị nhỏ hai đầu ampe kế.

Khi mắc diode phân cực thuận: Cường độ dòng điện thuận lớn hơn nhiều so với cường độ dòng điện qua vôn kế. Khi đó, cường độ dòng điện qua ampe kế xấp xỉ bằng cường độ dòng điện qua diode, số chỉ trên vôn kế chính xác bằng điện áp hai đầu diode.

Khi mắc diode phân cực ngược: Do cường độ dòng điện ngược là rất bé nên điện áp hai đầu ampe kế là khá nhỏ so với điện áp hai đầu diode. Khi đó, số chỉ trên ampe kế chính xác bằng cường độ dòng điện ngược, số chỉ trên vôn kế xấp xỉ điện áp hai đầu diode.

2. CHỈNH LƯU DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

Hoạt động 2: Tìm hiểu và so sánh chỉnh lưu nửa chu kì và cả chu kì

Nhiệm vụ: HS vẽ được mạch chỉnh lưu nửa chu kì sử dụng diode, mạch chỉnh lưu cả chu kì sử dụng cầu chỉnh lưu và so sánh được đồ thị chỉnh lưu nửa chu kì và chỉnh lưu cả chu kì.

Tổ chức dạy học:

– GV có thể sử dụng phương pháp dạy học hợp tác kết hợp với kĩ thuật dạy học theo trạm để định hướng HS thực hiện hoạt động này.

– GV chia lớp thành 4 nhóm hoặc có thể sử dụng nhóm đã hình thành ở Hoạt động 1. GV hình thành 2 trạm tương ứng với hai cách chỉnh lưu dòng điện xoay chiều:

- + Trạm 1: Tìm hiểu cách chỉnh lưu nửa chu kì sử dụng diode. Trả lời câu Thảo luận 3.
- + Trạm 2: Tìm hiểu cách chỉnh lưu cả chu kì sử dụng cầu chỉnh lưu. Trả lời câu Thảo luận 4, 5 và câu Luyện tập.

– GV tiến hành tổ chức dạy học gồm hai giai đoạn:

+ Giai đoạn 1:

- Nhóm 1 + 2: Trạm 1. Nhóm 3 + 4: Trạm 2.
- Sau thời gian quy định, các nhóm chuyển trạm: Nhóm 1 + 2: Trạm 2. Nhóm 3 + 4: Trạm 1.

Lưu ý: GV hướng dẫn HS trình bày sản phẩm bằng hình vẽ trên giấy khổ A1.

+ Giai đoạn 2:

- Các nhóm treo sản phẩm lên bảng. GV phân chia nhiệm vụ thuyết trình và nhận xét. Nhóm 1 thuyết trình nhiệm vụ trạm 1, nhóm 3 nhận xét, góp ý. Nhóm 2 thuyết trình nhiệm vụ trạm 2, nhóm 4 nhận xét, góp ý.
- GV nhận xét, đánh giá và tổng kết kiến thức.

– GV tiếp tục sử dụng phương pháp thảo luận nhóm đôi, yêu cầu HS tham khảo SCD và tài liệu trên internet để trả lời câu Vận dụng.

– GV mời đại diện hai HS trả lời. Các HS khác nhận xét và góp ý.

– GV nhận xét, đánh giá và chốt lại kiến thức.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 3: HS nghiên cứu thông tin trong SCD để trả lời câu thảo luận này.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 4: HS nghiên cứu thông tin trong SCD để trả lời câu thảo luận này.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 5: HS nghiên cứu bảng so sánh trong SCD để trả lời câu thảo luận này.

Luyện tập: Hình 3.11 cho thấy: cứ sau thời gian $\frac{T}{2}$ (với T là chu kì của điện áp vào – điện áp xoay chiều) thì trạng thái của điện áp ra lặp lại như cũ, do đó chu kì của điện áp ra là $T' = \frac{T}{2}$, hay tần số điện áp ra lớn gấp đôi tần số điện áp vào.

Vận dụng: Gắn các đèn LED vào vị trí của các diode bán dẫn trong các Hình 3.7 và 3.10 với các chân A, K tương ứng và nối mạch với điện áp xoay chiều có điện áp phù hợp với thông số của mạch điện.

Lưu ý: Để tăng hiệu ứng cho mạch, có thể thay thế điện trở bằng đèn LED thứ 5 và thay nguồn điện áp bằng máy phát tần số và điều chỉnh tần số về giá trị nhỏ để quan sát sự sáng lên của các đèn LED.

C. HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP

1. Sử dụng mạch cầu diode (cầu chỉnh lưu) trong đó tại mỗi nhánh cần dùng ít nhất 3 diode mắc song song (cùng chiều phân cực).

2. Không. Điện áp ra trên điện trở luôn bằng 0.



MỘT SỐ ỨNG DỤNG VẬT LÝ TRONG CHẨN ĐOÁN Y HỌC

Chuyên đề
2

Bài 4

CHẨN ĐOÁN BẰNG SIÊU ÂM

(3 tiết)

MỤC TIÊU

1. Kiến thức

- Sóng siêu âm: là các sóng âm có tần số trên 20 kHz, nằm ngoài giới hạn nghe của con người.
- Kỹ thuật tạo sóng siêu âm và hình ảnh siêu âm: Đặt vào đầu dò của máy siêu âm một dòng điện xoay chiều có tần số lớn hơn 20 kHz, làm tinh thể áp điện biến dạng tuần hoàn cùng tần số với tần số của điện áp xoay chiều. Khi đầu dò tiếp xúc với bề mặt cơ thể, sóng siêu âm do đầu dò phát ra lan truyền trong cơ thể và một phần bị phản xạ, phần còn lại bị khúc xạ. Sóng siêu âm phản xạ sẽ được thu nhận bởi đầu dò và được chuyển thành tín hiệu điện. Từ tín hiệu đó, phần mềm máy tính sẽ tái tạo lại hình ảnh của các cơ quan trong cơ thể.
- Phân loại kỹ thuật siêu âm: kỹ thuật siêu âm kiểu A và kiểu B.
- Một số ứng dụng khác của sóng siêu âm.

2. Năng lực

a. Năng lực vật lý

- Nhận thức vật lý:
 - + Nêu được sơ lược cách tạo siêu âm.
 - + Nêu được sơ lược cách tạo ra hình ảnh siêu âm các cấu trúc bên trong cơ thể.
- Vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học: Đánh giá được vai trò của siêu âm trong đời sống và trong khoa học.

b. Năng lực chung

- Năng lực giao tiếp và hợp tác: Biết sử dụng ngôn ngữ kết hợp với các loại phương tiện phi ngôn ngữ đa dạng để trình bày thông tin, ý tưởng trong báo cáo sản phẩm nhóm.
- Năng lực tự chủ và tự học: Tích cực, chủ động thực hiện các nhiệm vụ học tập.

3. Phẩm chất chủ yếu

Chăm chỉ: Tích cực tìm tòi, sáng tạo trong học tập, có ý thức vượt qua khó khăn để đạt kết quả tốt trong học tập.

Dựa vào mục tiêu của bài học và nội dung các hoạt động của SCD, GV lựa chọn phương pháp và kỹ thuật dạy học phù hợp để tổ chức các hoạt động học tập một cách hiệu quả và tạo hứng thú cho HS trong quá trình tiếp nhận kiến thức, hình thành và phát triển năng lực, phẩm chất liên quan đến bài học.

A. PHƯƠNG PHÁP VÀ KỸ THUẬT DẠY HỌC

- Phương pháp dạy học: đàm thoại, dạy học hợp tác, nêu và giải quyết vấn đề.
- Kỹ thuật dạy học: chia nhóm, thảo luận theo nhóm đôi, KWL, phòng tranh.

B. TỔ CHỨC DẠY HỌC

Khởi động

GV có thể sử dụng thiết bị đa phương tiện có nội dung liên quan đến phần đặt vấn đề trong SCD để dẫn dắt vào bài học.

Hình thành kiến thức mới

1. Kỹ thuật siêu âm ứng dụng trong y học

Hoạt động 1: Tìm hiểu khái niệm sóng siêu âm, kỹ thuật tạo sóng siêu âm và hình ảnh siêu âm

Nhiệm vụ: HS nêu được sơ lược cách tạo sóng siêu âm, hình ảnh siêu âm các cấu trúc bên trong cơ thể.

Tổ chức dạy học:

– GV có thể sử dụng phương pháp dạy học nêu và giải quyết vấn đề kết hợp với kỹ thuật KWL, chia nhóm để định hướng HS thực hiện hoạt động này.

+ Xác định vấn đề:

- GV đặt câu hỏi gợi mở, định hướng để HS nêu những thông tin đã biết về sóng siêu âm và trả lời câu Thảo luận 1.
- HS làm việc cá nhân để điền thông tin vào cột K.
- HS nêu những điều mình cần biết về sóng siêu âm được sử dụng trong y học vào cột W.

+ Giải quyết vấn đề:

- GV chia lớp thành các nhóm (số lượng nhóm và số lượng thành viên trong từng nhóm phụ thuộc vào tình hình thực tế của lớp học).
- HS làm việc theo nhóm, nghiên cứu thông tin trong SCD, quan sát tài liệu đa phương tiện (hình ảnh, video clip,...) về kỹ thuật siêu âm để trình bày câu trả lời vào cột L.

+ Vận dụng:

- HS trình bày kết quả làm việc nhóm có thể bằng nhiều hình thức: viết, vẽ sơ đồ tư duy,...
- Đại diện 2 – 3 nhóm HS trình bày trước lớp sản phẩm của nhóm mình. Các nhóm HS còn lại nhận xét và bổ sung.

– GV nhận xét, đánh giá. Sau đó, GV tổng kết lại kiến thức và yêu cầu HS ghi vào vở.

Lưu ý: GV có thể tham khảo mẫu KWL dưới đây.

K	W	L
– Sóng siêu âm: + Là sóng có tần số trên 20 kHz. + Một số loài vật nghe được sóng siêu âm: dơi, cá voi,... – Tính chất của sóng cơ học: khúc xạ, phản xạ, nhiễu xạ, giao thoa. Chỉ có thể truyền được trong môi trường vật chất.	– Cách tạo ra sóng siêu âm và hình ảnh siêu âm trong y học? – Ứng dụng của sóng siêu âm trong cuộc sống.	Sóng siêu âm được tạo ra bởi các nguồn phát dao động, tần số của sóng siêu âm phụ thuộc vào tần số dao động của nguồn phát. Đặt vào đầu dò của máy siêu âm một dòng điện xoay chiều có tần số lớn hơn 20 kHz, làm tinh thể áp điện biến dạng tuần hoàn cùng tần số với tần số của điện áp xoay chiều. Khi đầu dò tiếp xúc với bề mặt cơ thể, sóng siêu âm do đầu dò phát ra lan truyền trong cơ thể và một phần bị phản xạ, phần còn lại bị khúc xạ. Sóng siêu âm phản xạ sẽ được thu nhận bởi đầu dò và được chuyển thành tín hiệu điện. Từ tín hiệu đó, phần mềm máy tính sẽ tái tạo lại hình ảnh của các cơ quan trong cơ thể.

– GV yêu cầu HS tiếp tục làm việc nhóm để trả lời câu Thảo luận 2, hoàn thành câu Luyện tập và Vận dụng.

– Sau khi kết thúc thời gian quy định, GV mời đại diện 2 – 3 nhóm HS trình bày trước lớp kết quả làm việc của nhóm mình. Các nhóm HS còn lại nhận xét và bổ sung.

– GV nhận xét, đánh giá.

– Tùy vào tình hình thực tế, GV có thể tổ chức cho HS tìm hiểu thông tin ở phần Mở rộng ngay tại lớp hoặc yêu cầu HS đọc thêm tại nhà.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 1: Các tính chất của sóng cơ học: có thể tạo ra các hiện tượng phản xạ, nhiễu xạ, giao thoa và khúc xạ.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 2:

a) Bước sóng của sóng siêu âm có tần số 2 MHz lan truyền trong thạch anh:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{5800}{2 \cdot 10^6} = 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

b) Bề dày tối ưu của tinh thể áp điện: $d = \frac{\lambda}{2} = \frac{2,9 \cdot 10^{-3}}{2} = 1,45 \cdot 10^{-3} \text{ m}$.

Luyện tập: Lốp vật liệu hấp thụ dao động trong đầu dò siêu âm có vai trò:

– Điều hướng sóng âm truyền theo một chiều từ bề mặt trước của tinh thể áp điện đến cơ thể người, đồng thời hấp thụ sóng siêu âm truyền ngược từ bề mặt sau của tinh thể áp điện vào đầu dò nhằm làm giảm tín hiệu nhiễu trong quá trình siêu âm.

– Làm giảm các dao động cường bức trong đầu dò, từ đó tăng độ phân giải của tín hiệu trong quá trình siêu âm và bảo vệ các thành phần khác trong đầu dò khỏi hư hỏng do hiện tượng cộng hưởng.

Vận dụng: Một số ứng dụng thực tiễn khác của tinh thể áp điện: cảm biến áp suất điện, SONAR, cảm biến lực, cảm biến chuyển động,...

Hoạt động 2: Phân loại kỹ thuật siêu âm

Nhiệm vụ: HS phân loại được kỹ thuật siêu âm kiểu A và kỹ thuật siêu âm kiểu B.

Tổ chức dạy học:

- GV có thể sử dụng phương pháp dạy học đàm thoại kết hợp với kỹ thuật thảo luận theo nhóm đôi để định hướng HS phân loại hai kỹ thuật siêu âm thường được sử dụng.
- GV yêu cầu HS làm việc theo nhóm đôi, nghiên cứu thông tin trong SCD để hoàn thành phiếu học tập theo mẫu gợi ý.

Họ và tên: ... Lớp: ... Nhóm: ...	PHIẾU HỌC TẬP Phân loại kỹ thuật siêu âm
<p>* Mục tiêu: Phân loại kỹ thuật siêu âm dựa vào một số đặc điểm cơ bản.</p> <p>* Nhiệm vụ: HS nghiên cứu thông tin trong SCD để thực hiện các nhiệm vụ sau:</p> <p>1. Kỹ thuật siêu âm kiểu A có những đặc điểm cơ bản nào?</p> <p>2. Kỹ thuật siêu âm kiểu B có những đặc điểm cơ bản nào?</p> <p>3. Trả lời câu Thảo luận 3.</p>	

- Sau khi kết thúc thời gian quy định, GV mời đại diện 2 – 3 nhóm HS trình bày trước lớp kết quả làm việc của nhóm mình. Các nhóm HS còn lại nhận xét và bổ sung.
- GV nhận xét, đánh giá. Sau đó, GV tổng kết lại kiến thức và yêu cầu HS ghi vào vở.
- GV yêu cầu HS tiếp tục làm việc theo nhóm đôi để hoàn thành câu Luyện tập.
- Sau khi kết thúc thời gian quy định, GV mời đại diện 2 nhóm HS lên bảng trình bày kết quả làm việc của nhóm mình. Các nhóm HS còn lại nhận xét và bổ sung.
- GV nhận xét, đánh giá.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 3: Từ Hình 4.5b, ta thấy rằng sóng siêu âm đi quãng đường bằng hai lần bề dày giữa hai lớp B và C trước khi quay lại đầu dò. Do đó, ta có: $d = \frac{s}{2} = \frac{v\Delta t}{2}$.

Luyện tập: Khoảng cách giữa hai bề mặt:

$$d = \frac{v\Delta t}{2} = \frac{1570.0,03.10^{-3}}{2} = 0,02355 \text{ m} = 23,55 \text{ mm}$$

2. Một số ứng dụng khác của sóng siêu âm

Hoạt động 3: Tìm hiểu một số ứng dụng khác của sóng siêu âm

Nhiệm vụ: HS trình bày được một số ứng dụng khác của sóng siêu âm.

Tổ chức dạy học:

- GV sử dụng phương pháp dạy học hợp tác kết hợp với kỹ thuật phòng tranh để định hướng HS thực hiện hoạt động này.
- GV yêu cầu HS làm việc theo nhóm (đã hình thành ở Hoạt động 1), nghiên cứu thông tin trong SCD để nêu một số ứng dụng khác của sóng siêu âm. GV có thể yêu cầu HS trình bày câu trả lời bằng hình thức vẽ sơ đồ tư duy vào giấy khổ A1.
- Sau khi kết thúc thời gian quy định, GV yêu cầu các nhóm HS treo sản phẩm của nhóm mình lên bảng. Mỗi nhóm cử một đại diện trình bày trước lớp sản phẩm của nhóm. Sau đó, các nhóm cử đại diện tham quan, nhận xét, đánh giá đồng đẳng và tự đánh giá sản phẩm của nhóm mình.

- GV nhận xét, đánh giá. Sau đó, GV tổng hợp lại kiến thức và yêu cầu HS ghi vào vở.
- GV yêu cầu HS làm việc cá nhân, tìm hiểu trên sách, báo, internet để trả lời câu Thảo luận 4 và Vận dụng.

- Sau khi kết thúc thời gian quy định, GV mời 2 – 3 HS trình bày trước lớp kết quả làm việc của mình. Các HS còn lại nhận xét và bổ sung.

- GV nhận xét, đánh giá.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 4: Một số ứng dụng của sóng siêu âm trong nông nghiệp:

- Sấy một số loại nông phẩm mà không tác động nhiều đến chất lượng thành phẩm.

- Xua đuổi và tiêu diệt một số loại sinh vật gây hại cho cây trồng.

- Thanh trùng một số sản phẩm như sữa.

- Vệ sinh và tẩy rửa các hoá chất bảo vệ thực vật trên bề mặt nông phẩm.

Vận dụng:

- Trong kĩ thuật SONAR, một máy phát được sử dụng để phát sóng siêu âm vào trong môi trường nước. Khi sóng siêu âm gặp vật cản (có thể là đáy biển, đá ngầm hoặc đàn cá), sóng siêu âm bị phản xạ trên bề mặt vật cản. Sóng phản xạ sau đó được ghi nhận bởi một đầu dò siêu âm. Bằng việc phân tích thời gian từ lúc bắt đầu phát sóng siêu âm đến lúc ghi nhận tín hiệu của sóng phản xạ, máy điều khiển của tàu, thuyền có thể tính toán khoảng cách từ máy phát đến vật cản, từ đó giúp tàu, thuyền định vị vị trí của các vật dưới đáy biển hoặc phát hiện hướng di chuyển của đàn cá.

- Một số ứng dụng thực tế của kĩ thuật SONAR:

- + Điều hướng tàu, thuyền khi di chuyển để tránh va chạm đá ngầm.

- + Xây dựng bản đồ đáy biển.

- + Phục vụ công tác cứu hộ, cứu nạn trên biển.

- + Xác định hướng di chuyển của đàn cá.

- + Kiểm tra tình trạng đường ống dẫn dầu dưới đáy biển.

C. HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP

1. Sóng siêu âm không được sử dụng trong chẩn đoán các vấn đề liên quan đến não vì: xương sọ có mật độ cao, có thể làm hạn chế quá trình lan truyền sóng siêu âm, các tín hiệu bị suy giảm nhanh do các quá trình tán xạ và phản xạ trong hộp sọ dẫn đến hình ảnh quan sát các mô não có độ tin cậy không cao. Việc chẩn đoán hình ảnh các vấn đề liên quan đến não thường được thực hiện bằng các phương pháp khác như chụp CT hoặc chụp MRI.

2. Siêu âm được sử dụng rộng rãi như một xét nghiệm thường quy để tầm soát ung thư và khảo sát một số bệnh lí ở ổ bụng (gan, thận, tụy, lách, bàng quang, tiền liệt tuyến, tử cung, phần phụ); một số bệnh lí đường tiêu hoá như: viêm ruột thừa, các khối u lớn ở ruột; đánh giá dịch ổ bụng và khoang màng phổi;... Siêu âm cũng có thể được sử dụng trong chẩn đoán các bệnh lí ở tim, mạch máu; tầm soát các khối u tuyến giáp, tuyến vú; khảo sát các vùng mặt, cổ, mắt, phần mềm, cơ khớp,... và là phương pháp hữu hiệu để chẩn đoán và theo dõi sức khoẻ của thai nhi.

TIA X. CHỤP ẢNH X-QUANG VÀ CHỤP ẢNH CẮT LỚP (CT)

(5 tiết)

MỤC TIÊU

1. Kiến thức

– Tia X được phát ra trong quá trình tương tác giữa các electron năng lượng cao và đối cathode được gọi là bức xạ hãm. Các nghiên cứu lí thuyết cho thấy, tia X (bức xạ hãm) được phát ra khi các electron bị đột ngột đổi hướng hoặc dừng lại khi tương tác với nguyên tử của đối cathode.

– Tính chất của tia X:

- + Có bản chất là sóng điện từ nên có thể truyền trong chân không.
- + Không mang điện tích vì thế không bị lệch trong điện trường và từ trường.
- + Mang năng lượng cao, do đó có khả năng đâm xuyên mạnh. Tia X có thể đâm xuyên qua tấm nhôm dày vài cm, nhưng lại bị cản lại bởi lớp chì dày vài mm. Do đó, người ta thường dùng chì để làm vật liệu che chắn tia X.
- + Có tác dụng mạnh lên kính ảnh, làm ion hoá không khí.
- + Có tác dụng làm phát quang một số chất.
- + Có tác dụng sinh lí mạnh: huỷ diệt tế bào, diệt vi khuẩn,...

– Sự suy giảm tia X: Cường độ tia X sau khi truyền qua một lớp vật chất có bề dày x được tính theo công thức:

$$I = I_0 e^{-\mu x}$$

– Trong đó, I_0 và I lần lượt là cường độ ban đầu của tia X và cường độ của tia X sau khi truyền qua vật chất; μ là hệ số hấp thụ tia X của vật chất. Trong hệ SI, đơn vị đo cường độ tia X và bề dày của vật chất hấp thụ lần lượt là W/m^2 và m ; đơn vị đo của μ là m^{-1} .

– Ứng dụng của tia X trong y học: Tia X được sử dụng trong các kĩ thuật chụp ảnh dùng để chẩn đoán bệnh như chụp ảnh X-quang, chụp ảnh cắt lớp (CT) và được ứng dụng trong điều trị bệnh ung thư bằng máy gia tốc tuyến tính (LINAC – Linear Accelerator) sử dụng phương pháp xạ trị.

– Cấu tạo máy chụp ảnh X-quang và kĩ thuật chụp: Cấu tạo của máy chụp ảnh X-quang gồm các bộ phận chính:

- + Bộ phận phát tia X.
- + Bộ phận thu nhận tia X: có thể là phim chụp hoặc màn dò tia X (được kết nối trực tiếp với máy tính), được đặt phía sau phần cơ thể cần chụp.

– Một số cách cải thiện chất lượng ảnh chụp X-quang:

- + Sử dụng bộ phận tăng cường X-quang.
- + Cải thiện độ sắc nét: sử dụng “cửa sổ” hoặc ống chuẩn trực để tạo ra chùm tia X hẹp và song song trước khi chiếu vào phần cơ thể cần chụp, đặt trước kính ảnh hoặc màn dò tia X một màn chống tán xạ gồm những tấm cản tia X (được làm từ chì) được đặt xen kẽ với những tấm cho tia X truyền qua (được làm từ nhôm).

- + Cải thiện độ tương phản: sử dụng chất tương phản, là những chất có khả năng hấp thụ tốt tia X như barium (Ba), iodine (I) để tiêm vào mô mềm cần quan tâm.
- Cấu tạo máy chụp CT và kỹ thuật chụp:
 - + Cấu tạo của máy chụp CT gồm: ống phát tia X, hàng trăm đầu dò được ghép liên tiếp nhau trên một vòng tròn quỹ đạo của ống tia X, bàn trượt, hệ thống máy tính.
 - + Trong quá trình chụp, ống phát tia X quay xung quanh bệnh nhân. Các chùm tia X sau khi xuyên qua cơ thể bệnh nhân được ghi nhận bởi hệ thống đầu dò tia X. Dữ liệu thu được từ hệ thống đầu dò tạo ra một loạt ảnh X-quang hai chiều ở nhiều góc độ khác nhau.

2. Năng lực

a. Năng lực vật lí

- Nhận thức vật lí:
 - + Nêu được cách tạo ra tia X, cách điều khiển tia X, sự suy giảm tia X.
 - + Thảo luận để đánh giá được vai trò của tia X trong đời sống và trong khoa học.
 - + Mô tả được sơ lược cách chụp ảnh bằng tia X.
 - + Từ tranh ảnh (tài liệu đa phương tiện) thảo luận để rút ra được một số cách cải thiện ảnh chụp bằng tia X: giảm liều chiếu, cải thiện độ sắc nét, cải thiện độ tương phản.
 - + Mô tả được sơ lược cách chụp ảnh cắt lớp.
- Vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học: Thực hiện dự án hay đề tài nghiên cứu, thiết kế được một mô hình chụp cắt lớp đơn giản.

b. Năng lực chung

- Năng lực giao tiếp và hợp tác: Biết sử dụng ngôn ngữ kết hợp với các loại phương tiện phi ngôn ngữ đa dạng để trình bày thông tin, ý tưởng trong báo cáo sản phẩm nhóm.
- Năng lực tự chủ và tự học: Tích cực, chủ động thực hiện các nhiệm vụ học tập.

3. Phẩm chất chủ yếu

- Chăm chỉ: Tích cực tìm tòi, sáng tạo trong học tập, có ý thức vượt qua khó khăn để đạt kết quả tốt trong học tập.
- Trách nhiệm: Có trách nhiệm với bản thân, sẵn sàng chịu trách nhiệm về những quyết định và hành động của bản thân khi đưa ra kết quả của các câu hỏi và thực hiện dự án nghiên cứu.

Dựa vào mục tiêu của bài học và nội dung các hoạt động của SCD, GV lựa chọn phương pháp và kĩ thuật dạy học phù hợp để tổ chức các hoạt động học tập một cách hiệu quả và tạo hứng thú cho HS trong quá trình tiếp nhận kiến thức, hình thành và phát triển năng lực, phẩm chất liên quan đến bài học.

A. PHƯƠNG PHÁP VÀ KỸ THUẬT DẠY HỌC

- Phương pháp dạy học: dạy học hợp tác, đàm thoại, nêu và giải quyết vấn đề, dạy học dự án.
- Kỹ thuật dạy học: chia nhóm, thảo luận theo nhóm đôi, KWL, sơ đồ tư duy, phòng tranh, khăn trải bàn, trò chơi.

B. TỔ CHỨC DẠY HỌC

Khởi động

GV có thể sử dụng thiết bị đa phương tiện có nội dung liên quan đến phần đặt vấn đề trong SCD để dẫn dắt vào bài học.

Hình thành kiến thức mới

1. Tia X

Hoạt động 1: Tìm hiểu phương pháp tạo ra, điều khiển tia X và tính chất của tia X

Nhiệm vụ: HS nêu được cách tạo ra, điều khiển tia X và tính chất của tia X.

Tổ chức dạy học:

– GV có thể sử dụng phương pháp dạy học nêu và giải quyết vấn đề kết hợp với kỹ thuật KWL, chia nhóm để định hướng HS thực hiện hoạt động này.

+ Xác định vấn đề:

- GV đặt câu hỏi gợi mở, định hướng để HS nêu những thông tin đã biết về tia X.
- HS làm việc cá nhân để điền thông tin vào cột K.
- HS nêu những điều mình cần biết về cách tạo ra tia X và ứng dụng của tia X trong y học vào cột W.

+ Giải quyết vấn đề:

- GV chia lớp thành các nhóm (số lượng nhóm và số thành viên trong từng nhóm phụ thuộc vào tình hình thực tế của lớp học).
- HS làm việc theo nhóm, nghiên cứu thông tin trong SCD, quan sát tài liệu đa phương tiện (hình ảnh, video clip,...) về cách tạo ra, điều khiển tia X và một số tính chất của tia X để trình bày câu trả lời vào cột L, đồng thời trả lời câu Thảo luận 1.

+ Báo cáo kết quả:

- HS trình bày kết quả làm việc nhóm có thể bằng nhiều hình thức: viết, vẽ sơ đồ tư duy,...
- Đại diện 2 – 3 nhóm HS trình bày trước lớp sản phẩm của nhóm mình. Các nhóm HS còn lại nhận xét và bổ sung.

– GV nhận xét, đánh giá. Sau đó, GV tổng kết lại kiến thức và yêu cầu HS ghi vào vở.

Lưu ý: GV có thể tham khảo mẫu KWL dưới đây.

K	W	L
– Tia X: + Là một loại bức xạ điện từ. + Được ứng dụng nhiều trong y học (chụp X-quang) và trong máy quét an ninh ở sân bay.	– Cách tạo ra tia X và ứng dụng của tia X trong y học. – Các tính chất nổi bật của tia X là gì?	– Cấu tạo của ống phát tia X. – Một số tính chất nổi bật của tia X: + Có bản chất là sóng điện từ nên có thể truyền trong chân không. + Không mang điện tích vì thế không bị lệch trong điện trường và từ trường. + Mang năng lượng cao, do đó có khả năng đâm xuyên mạnh. Tia X có thể đâm xuyên qua tấm nhôm dày vài cm, nhưng lại bị cản lại bởi lớp chì dày vài mm. Do đó, người ta thường dùng chì để làm vật liệu che chắn tia X. + Có tác dụng mạnh lên kính ảnh, làm ion hoá không khí. + Có tác dụng làm phát quang một số chất. + Có tác dụng sinh lí mạnh: huỷ diệt tế bào, diệt vi khuẩn,...

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 1:

Các quá trình biến đổi năng lượng diễn ra khi ống phát tia X hoạt động:

- Điện năng được dùng nung nóng cathode để phát ra các electron.
- Electron sau khi thoát ra khỏi cathode được gia tốc bởi điện trường đến va chạm với đối cathode. Trong quá trình này, điện năng được chuyển hoá thành động năng của electron.
- Khi electron va chạm với đối cathode, động năng của electron chủ yếu chuyển thành nhiệt năng làm nóng đối cathode và năng lượng của tia X được phát ra.

Hoạt động 2: Sự suy giảm tia X

Nhiệm vụ: HS trình bày được sự suy giảm tia X.

Tổ chức dạy học:

- GV có thể sử dụng phương pháp dạy học đàm thoại kết hợp với kỹ thuật thảo luận nhóm đôi để định hướng HS thực hiện hoạt động này.
- GV yêu cầu HS làm việc theo nhóm đôi để nêu được sự suy giảm tia X, trong đó nêu rõ công thức xác định cường độ tia X sau khi truyền qua một lớp vật chất có bề dày x .
- HS có thể tự lựa chọn hình thức làm việc cá nhân hoặc theo nhóm đôi để hoàn thành câu Luyện tập và Vận dụng.
- Sau khi kết thúc thời gian quy định, GV mời 2 – 4 HS lên bảng trình bày kết quả làm việc của mình. Các HS còn lại nhận xét và bổ sung.
- GV nhận xét, đánh giá. Sau đó, GV tổng kết lại kiến thức và yêu cầu HS ghi vào vở.

Luyện tập: Cường độ chùm tia X sau khi truyền qua phần mô xương có bề dày 5 mm:

$$I = I_0 e^{-\mu x} = 30 \cdot e^{-600 \cdot 0,005} \approx 1,49 \text{ W/m}^2$$

Vận dụng: Từ công thức (5.1) và số liệu trong Bảng 5.1, ta thấy rằng khi truyền qua mô xương, cường độ chùm tia X suy giảm nhiều hơn so với khi truyền qua mô mềm như cơ. Do cường độ chùm tia X sau khi truyền qua xương hoặc cơ là khác nhau, dẫn đến tác động lên phim chụp là khác nhau, thể hiện bởi sự đậm nhạt của hình ảnh trên phim chụp và tạo ra hình ảnh chụp X-quang như ở Hình 5.2a.

Hoạt động 3: Tìm hiểu ứng dụng của tia X trong y học

Nhiệm vụ: HS trình bày được vai trò của tia X trong y học, đời sống và khoa học.

Tổ chức dạy học:

- GV có thể sử dụng phương pháp dạy học hợp tác để định hướng HS tìm hiểu vai trò của tia X trong y học, đời sống và khoa học.
- GV yêu cầu HS làm việc theo nhóm (đã hình thành ở Hoạt động 1), nghiên cứu thông tin trong SCD và tìm hiểu thông tin trên sách, báo, internet để hoàn thành phiếu học tập theo mẫu gợi ý.

Họ và tên: ...	PHIẾU HỌC TẬP Vai trò của tia X trong y học, đời sống và khoa học
Lớp: ...	
Nhóm: ...	
<p>* Mục tiêu: Trình bày được vai trò của tia X trong y học, đời sống và khoa học.</p> <p>* Nhiệm vụ: HS nghiên cứu thông tin trong SCD và tìm hiểu thông tin trên sách, báo, internet để thực hiện các nhiệm vụ sau:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kể tên một số ứng dụng của tia X trong y học. 2. Trả lời câu Thảo luận 2. 	

3. Trả lời câu Vận dụng.

3.1. Trình bày ứng dụng của tia X trong công nghiệp (Gợi ý: có thể trình bày ứng dụng của tia X trong việc kiểm tra khuyết tật mối hàn kim loại).

3.2. Trình bày ứng dụng của tia X trong cuộc sống (Gợi ý: có thể trình bày ứng dụng của tia X trong máy quét tia X để kiểm soát an ninh tại sân bay).

3.3. Trình bày ứng dụng của tia X trong khoa học (Gợi ý: có thể trình bày ứng dụng của tia X để khảo sát cấu trúc của các vật liệu tinh thể bằng kỹ thuật nhiễu xạ tia X).

– Sau khi kết thúc thời gian quy định, GV mời đại diện 2 – 4 nhóm HS trình bày trước lớp kết quả làm việc của nhóm mình. Các nhóm HS còn lại nhận xét và bổ sung.

– GV nhận xét, đánh giá. Sau đó, GV tổng kết lại kiến thức và yêu cầu HS ghi vào vở.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 2: Tia X được sử dụng trong kỹ thuật chụp ảnh X-quang có khả năng đâm xuyên mạnh, có thể huỷ diệt tế bào hay mô mềm bên trong cơ thể, gây ra các tổn thương cho các cơ quan trong cơ thể. Ngoài ra, tia X cũng là một dạng bức xạ ion hoá nên có thể gây tổn thương DNA, gây ra ung thư nếu chúng ta tiếp xúc trong một thời gian dài. Do đó, việc chụp ảnh X-quang liên tục trong một khoảng thời gian ngắn sẽ có hại đến sức khoẻ bệnh nhân.

Vận dụng: Một số ứng dụng khác của tia X trong đời sống và khoa học:

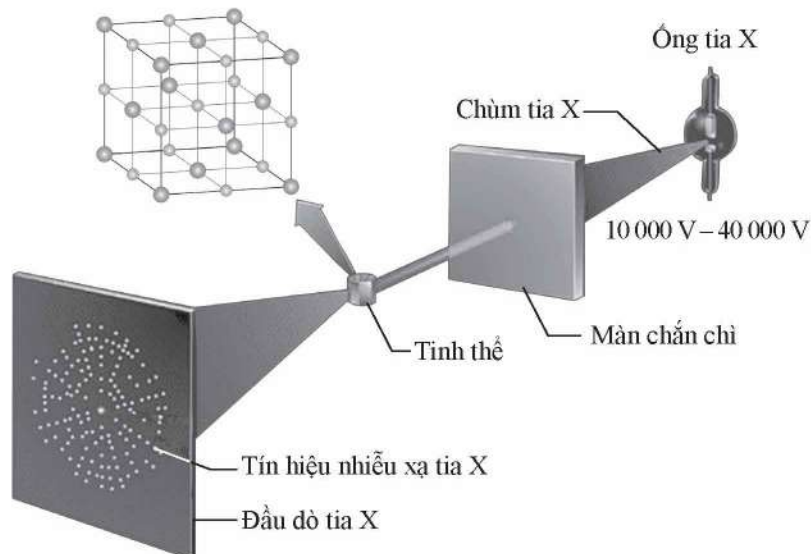
– Tia X được sử dụng để kiểm tra khuyết tật mối hàn kim loại hoặc các sản phẩm công nghiệp (vết nứt trong các vật đúc, bọt khí trong các vật thể bằng kim loại).

– Tia X được sử dụng trong máy quét tia X để kiểm soát an ninh tại sân bay.



▲ Một số khuyết tật mối hàn kim loại

– Tia X được sử dụng để khảo sát cấu trúc của các vật liệu tinh thể bằng kỹ thuật nhiễu xạ tia X.



▲ Kỹ thuật nhiễu xạ tia X

2. Kỹ thuật chụp ảnh X-quang

Hoạt động 4: Tìm hiểu cấu tạo máy chụp ảnh X-quang và kỹ thuật chụp

Nhiệm vụ: HS mô tả được sơ lược cấu tạo máy chụp ảnh X-quang và kỹ thuật chụp ảnh bằng tia X.

Tổ chức dạy học:

– GV sử dụng phương pháp dạy học hợp tác kết hợp với kỹ thuật phòng tranh để định hướng HS thực hiện hoạt động này.

– GV yêu cầu HS làm việc theo nhóm (đã hình thành ở Hoạt động 1), nghiên cứu thông tin trong SCD để thực hiện các nhiệm vụ:

- + Mô tả cấu tạo của máy chụp ảnh X-quang bằng hình thức vẽ tranh lên giấy khổ A1.
- + Trả lời câu Thảo luận 3.

– Sau khi kết thúc thời gian quy định, GV yêu cầu các nhóm HS treo sản phẩm của nhóm mình lên bảng. Mỗi nhóm cử một đại diện trình bày trước lớp sản phẩm của nhóm. Sau đó, các nhóm cử đại diện tham quan, nhận xét, đánh giá đồng đẳng và tự đánh giá sản phẩm của nhóm mình.

– GV nhận xét, đánh giá. Sau đó, GV tổng hợp lại kiến thức và yêu cầu HS ghi vào vở.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 3: Ta có thể thay đổi vị trí của các tấm chì để điều chỉnh bề rộng khẩu độ, từ đó điều khiển bề rộng của chùm tia X khi chiếu vào phần cơ thể cần chụp của bệnh nhân.

Hoạt động 5: Tìm hiểu một số cách cải thiện chất lượng ảnh chụp X-quang

Nhiệm vụ: HS trình bày được một số cách cải thiện chất lượng ảnh chụp X-quang: giảm liều chiếu, cải thiện độ sắc nét, cải thiện độ tương phản.

Tổ chức dạy học:

– GV sử dụng phương pháp dạy học hợp tác kết hợp với kỹ thuật công đoạn để định hướng HS thực hiện hoạt động này. GV chia lại lớp thành 3 nhóm (số lượng thành viên trong từng nhóm phụ thuộc vào tình hình thực tế của lớp học).

– GV yêu cầu HS làm việc theo nhóm để thực hiện các nhiệm vụ:

- + Nhóm 1: Tìm hiểu về cách sử dụng bộ phận tăng cường X-quang trong kỹ thuật chụp ảnh X-quang.
- + Nhóm 2: Tìm hiểu về cách cải thiện độ sắc nét trong kỹ thuật chụp ảnh X-quang và trả lời câu Thảo luận 4.
- + Nhóm 3: Tìm hiểu về cách cải thiện độ tương phản trong kỹ thuật chụp ảnh X-quang.

– Sau khi kết thúc thời gian quy định, các nhóm lần lượt chuyển sản phẩm cho nhóm khác theo hai vòng để tiến hành đánh giá đồng đẳng:

- + Vòng 1: nhóm 1 → nhóm 2, nhóm 2 → nhóm 3, nhóm 3 → nhóm 1.
- + Vòng 2: nhóm 2 → nhóm 3, nhóm 3 → nhóm 1, nhóm 1 → nhóm 2.

– Sau khi kết thúc thời gian quy định, GV mời lần lượt các nhóm trình bày trước lớp sản phẩm làm việc của nhóm mình.

– GV nhận xét, đánh giá, tổng hợp lại kiến thức và yêu cầu HS ghi vào vở.

– GV yêu cầu HS làm việc theo nhóm để trả lời câu Vận dụng.

– Sau khi kết thúc thời gian quy định, GV mời đại diện 2 – 3 nhóm HS trình bày trước lớp sản phẩm của nhóm mình. Các nhóm HS còn lại nhận xét và bổ sung.

– GV nhận xét, đánh giá. Sau đó, GV tổng kết lại kiến thức và yêu cầu HS ghi vào vở.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 4: Ta biết rằng tia X có khả năng đâm xuyên qua các tấm nhôm nhưng lại bị hấp thụ mạnh bởi các tấm chì. Do đó, màn chống tán xạ thường gồm những tấm chì đặt xen kẽ những tấm nhôm để các tấm chì này hấp thụ các tia X tán xạ, trong khi đó, tia X sẽ đi xuyên qua vị trí của các tấm nhôm để đến tấm phim, từ đó giảm thiểu tín hiệu nhiễu.

Vận dụng: Từ Bảng 5.1 về hệ số hấp thụ tia X theo năng lượng của tia X trong xương và cơ, ta thấy rằng, hệ số hấp thụ tia X trong xương cao hơn hệ số hấp thụ tia X trong cơ khoảng 6 lần khi năng lượng tia X vào khoảng 50 keV. Do đó, ở mức năng lượng này, tia X gần như bị xương hấp thụ hoàn toàn, trong khi gần như truyền hoàn toàn qua cơ. Từ đó, việc phân biệt rõ xương và cơ trên phim dễ dàng hơn.

3. Kỹ thuật chụp ảnh cắt lớp (CT)

Hoạt động 6: Tìm hiểu cấu tạo máy chụp CT và kỹ thuật chụp

Nhiệm vụ: HS mô tả được sơ lược cấu tạo máy chụp ảnh CT và kỹ thuật chụp.

Tổ chức dạy học:

– GV sử dụng phương pháp dạy học hợp tác kết hợp với kỹ thuật phòng tranh để định hướng HS thực hiện hoạt động này.

– GV yêu cầu HS làm việc theo nhóm (đã hình thành ở Hoạt động 5), nghiên cứu thông tin trong SCD để mô tả cấu tạo của máy chụp CT bằng hình thức vẽ tranh lên giấy khổ A1.

– Sau khi kết thúc thời gian quy định, GV yêu cầu các nhóm HS treo sản phẩm của nhóm mình lên bảng. Mỗi nhóm cử một đại diện trình bày trước lớp sản phẩm của nhóm. Sau đó, các nhóm cử đại diện tham quan, nhận xét, đánh giá đồng đẳng và tự đánh giá sản phẩm của nhóm mình.

– GV nhận xét, đánh giá. Sau đó, GV tổng hợp lại kiến thức và yêu cầu HS ghi vào vở.

– GV yêu cầu HS tiếp tục làm việc theo nhóm để hoàn thành câu Luyện tập và Vận dụng.

– Sau khi kết thúc thời gian quy định, GV mời đại diện 2 nhóm HS trình bày trước lớp kết quả làm việc của nhóm mình. Các nhóm HS còn lại nhận xét và bổ sung.

– GV nhận xét, đánh giá. Sau đó, GV tổng kết lại kiến thức và yêu cầu HS ghi vào vở.

Luyện tập:

* Ưu điểm:

– Chụp CT cho hình ảnh 3D có độ chi tiết cao, rõ nét của cơ quan cần chẩn đoán.

– Hình chụp xương rõ nét hơn so với chụp X-quang.

– Có thể sử dụng kỹ thuật chụp CT trong trường hợp không thể sử dụng kỹ thuật chụp cộng hưởng từ MRI.

* Nhược điểm:

– Bệnh nhân tiếp xúc nhiều hơn với tia X nên có thể có một số tác dụng phụ nhất định so với chụp X-quang.

– Trong một số trường hợp, bệnh nhân phải sử dụng thuốc cản quang để tăng độ tương phản của kết quả chụp. Thuốc cản quang có thể gây ra một số tác dụng phụ không mong muốn: dị ứng, sốc phản vệ, suy thận,...

– Khó phân biệt các tổn thương nhỏ ở các cơ quan mềm do độ tương phản tương đối giống nhau.

Vận dụng: Kỹ thuật chụp CT có thể được sử dụng để chẩn đoán hiệu quả trong một số bệnh như: u não, đột quy, kiểm tra viêm tắc ruột, các chấn thương ở ổ bụng, sỏi thận,...

Hoạt động 7: Thực hiện dự án nghiên cứu, thiết kế mô hình chụp cắt lớp đơn giản

Nhiệm vụ: HS thực hiện được dự án hay đề tài nghiên cứu và thiết kế được mô hình chụp cắt lớp đơn giản.

– GV đưa ra vấn đề thực tiễn và sử dụng phương pháp dạy học dự án để định hướng HS thực hiện hoạt động này.

– GV yêu cầu HS làm việc theo nhóm (số lượng nhóm và số lượng thành viên trong từng nhóm phụ thuộc vào tình hình thực tế của lớp học) để trả lời câu Thảo luận 5.

– Sau khi kết thúc thời gian quy định, GV mời đại diện một nhóm HS trình bày trước lớp kết quả làm việc của nhóm mình. Các nhóm HS còn lại nhận xét và bổ sung.

– GV nhận xét, đánh giá.

– GV định hướng cho HS thực hiện dự án bằng phương pháp dạy học dự án.

– GV nhận xét về sản phẩm và quá trình thực hiện dự án của các nhóm HS, đánh giá bằng phương pháp quan sát và rubric.

Lưu ý:

+ GV có thể kết hợp với kỹ thuật trò chơi, yêu cầu HS chuẩn bị trước một số thiết bị cần thiết để có thể tiến hành dự án ngay trên lớp. GV cho các nhóm HS thi đua thực hiện phương án với cùng bộ thiết bị để có thể mô phỏng được máy chụp ảnh cắt lớp đơn giản.

+ GV cũng có thể hướng dẫn tại lớp và yêu cầu các nhóm HS thực hiện dự án tại nhà. Ghi nhật kí, kết quả phân tích dự án và nộp lại cho GV sau một khoảng thời gian quy định.

+ GV có thể sử dụng rubric gợi ý dưới đây.

Tiêu chí	Mức 3	Mức 2	Mức 1
Đề xuất phương án	Phương án đề xuất có tính khả thi cao và có cơ sở vật lí cụ thể.	Phương án đề xuất có tính khả thi nhưng chưa có cơ sở vật lí cụ thể.	Phương án đề xuất không có tính khả thi cao.
Lựa chọn dụng cụ thiết kế	Dụng cụ được chọn thân thiện với môi trường, dễ kiểm, rẻ tiền.	Dụng cụ được chọn dễ kiểm, rẻ tiền, nhưng không thân thiện với môi trường.	Dụng cụ được chọn khó kiểm, mắc tiền và không thân thiện với môi trường.

Chế tạo mô hình	Chế tạo được mô hình khảo sát dựa vào phương án đề xuất. Sản phẩm đã được trang trí đẹp, các chi tiết kết nối với nhau chắc chắn, các thông số kỹ thuật đạt yêu cầu.	Chế tạo được mô hình khảo sát dựa vào phương án đề xuất. Sản phẩm đã được trang trí nhưng chưa đẹp, các chi tiết kết nối với nhau còn lỏng lẻo, thiếu độ chắc chắn, vẫn còn thô, các thông số kỹ thuật đạt yêu cầu.	Chế tạo được mô hình khảo sát dựa vào phương án đề xuất nhưng sản phẩm còn thô và các chi tiết kết nối với nhau còn lỏng lẻo, thiếu độ chắc chắn, vẫn còn một vài thông số kỹ thuật chưa đạt yêu cầu.
Tiến hành thử nghiệm mô hình	<ul style="list-style-type: none"> Thực hiện việc thử nghiệm đúng thời hạn quy định. Ghi nhật kí và kết quả thử nghiệm đầy đủ, khoa học. Mô hình có thể hoạt động tốt và cho kết quả chụp rõ. 	<ul style="list-style-type: none"> Thực hiện việc thử nghiệm đúng thời hạn quy định. Ghi nhật kí và kết quả thử nghiệm chưa đầy đủ, chưa khoa học. Mô hình hoạt động nhưng kết quả chụp chưa rõ. 	<ul style="list-style-type: none"> Thực hiện việc thử nghiệm không đúng thời hạn quy định. Ghi nhật kí và kết quả thử nghiệm chưa đầy đủ, chưa khoa học. Mô hình không hoạt động được.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 5: HS có thể dựa vào mô hình gợi ý trong SCD để xây dựng mô hình máy chụp ảnh cắt lớp đơn giản.

C. HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP

1. Cường độ tia X trước khi truyền qua lớp vật liệu: $I_0 = \frac{P}{A} = \frac{300}{4 \cdot 10^{-4}} = 7,5 \cdot 10^5 \text{ W/m}^2$.

Cường độ tia sau khi truyền qua lớp vật liệu: $I = I_0 e^{-\mu x} = 7,5 \cdot 10^5 \cdot e^{-120 \cdot 0,05} \approx 1 \text{ 859 W/m}^2$.

2. * Giống nhau:

- Kỹ thuật chụp X-quang và CT đều dùng tia X để chụp ảnh các cơ quan trong cơ thể.
- Đều có khả năng gây hại cho cơ thể ở mức độ nhất định.

* Khác nhau:

Kỹ thuật chụp X-quang	Kỹ thuật chụp CT
<ul style="list-style-type: none"> – Dùng một chùm tia X trong quá trình chụp và tái tạo các cơ quan cần chẩn đoán trong cơ thể dưới dạng hình ảnh 2D. – Kỹ thuật đơn giản, thời gian thực hiện nhanh nên hình ảnh kém chi tiết so với chụp CT. 	<ul style="list-style-type: none"> – Dùng nhiều chùm tia X chụp ở các vị trí khác nhau, từ đó ghi nhận nhiều lát cắt và tái tạo hình ảnh 3D của cơ quan cần chẩn đoán. – Kỹ thuật tương đối phức tạp, cần kết hợp máy tính để xử lí hình ảnh có độ chi tiết cao.

3. Đối với bệnh nhân bị chấn thương hộp sọ, hình chụp các tổn thương cần có mức độ chi tiết và độ phân giải cao nhằm giúp bác sĩ chẩn đoán chính xác. Do đó, trong trường hợp này, việc sử dụng kỹ thuật chụp CT sẽ phù hợp hơn chụp X-quang.

CHỤP ẢNH CỘNG HƯỞNG TỪ (MRI) (2 tiết)

MỤC TIÊU

1. Kiến thức

Nguyên lí của kĩ thuật chụp ảnh cộng hưởng từ.

2. Năng lực

a. Năng lực vật lí

Nhận thức vật lí: Nêu được sơ lược nguyên lí chụp cộng hưởng từ.

b. Năng lực chung

Năng lực tự chủ và tự học: Xác định được nhiệm vụ học tập dựa trên kết quả đã đạt được.

3. Phẩm chất chủ yếu

Chăm chỉ: Tích cực tìm tòi, sáng tạo trong học tập, có ý thức vượt qua khó khăn để đạt kết quả tốt trong học tập.

Dựa vào mục tiêu của bài học và nội dung các hoạt động của SCD, GV lựa chọn phương pháp và kĩ thuật dạy học phù hợp để tổ chức các hoạt động học tập một cách hiệu quả và tạo hứng thú cho HS trong quá trình tiếp nhận kiến thức, hình thành và phát triển năng lực, phẩm chất liên quan đến bài học.

A. PHƯƠNG PHÁP VÀ KỸ THUẬT DẠY HỌC

– Phương pháp dạy học: lớp học đảo ngược, dạy học hợp tác.

– Kỹ thuật dạy học: chia nhóm, phòng tranh.

B. TỔ CHỨC DẠY HỌC

Khởi động

GV đặt vấn đề theo gợi ý trong SCD. Ngoài ra, GV có thể sử dụng thiết bị đa phương tiện có nội dung liên quan đến kĩ thuật chụp ảnh cộng hưởng từ để dẫn dắt HS vào bài học.

Hình thành kiến thức mới

1. SƠ LƯỢC VỀ CHỤP ẢNH CỘNG HƯỞNG TỪ MRI

Hoạt động 1: Tìm hiểu sơ lược nguyên lí chụp cộng hưởng từ

Nhiệm vụ: HS nêu được sơ lược nguyên lí chụp cộng hưởng từ.

Tổ chức dạy học:

– GV có thể sử dụng phương pháp lớp học đảo ngược, dạy học hợp tác kết hợp với kĩ thuật chia nhóm để định hướng HS thực hiện hoạt động này.

– HS được yêu cầu làm việc theo nhóm (số lượng nhóm và số thành viên trong mỗi nhóm tùy thuộc vào tình hình thực tế lớp học), tìm hiểu trước SCD để trả lời câu Thảo luận 1 và trình bày tóm tắt nguyên lí chụp cộng hưởng từ vào giấy khổ A1 hoặc file trình chiếu PowerPoint.

- Đại diện các nhóm bốc thăm để chọn 2 nhóm trình bày kết quả hoạt động.
- Các nhóm khác lắng nghe, đặt câu hỏi thảo luận để góp ý, bổ sung.
- GV nhận xét, đánh giá. Sau đó, GV tổng kết lại kiến thức và yêu cầu HS ghi vào vở.

Lưu ý: Trong phần này, GV có thể gợi ý cho HS một số câu hỏi gợi mở sau đây:

- + Hiện tượng cộng hưởng từ hạt nhân là gì?
- + Làm cách nào ta có thể tạo ra hiện tượng cộng hưởng từ hạt nhân trong cơ thể của chúng ta?
- + Làm cách nào để phân biệt được tín hiệu ghi nhận được từ hiện tượng cộng hưởng từ hạt nhân tại những vùng khác nhau trong cơ thể của chúng ta?

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 1: Trong cơ thể của chúng ta có khoảng 60% – 70% là nước. Mỗi phân tử nước (H_2O) có cấu tạo từ 2 nguyên tử hydrogen và 1 nguyên tử oxygen. Mà nguyên tử hydrogen có hạt nhân nguyên tử chính là hạt proton. Do đó, proton luôn được tìm thấy trong cơ thể của chúng ta. Và tổng quát hoá, ta luôn tìm thấy proton trong cơ thể sống.

2. CẤU TẠO CỦA MÁY CHỤP MRI

Hoạt động 2: Tìm hiểu về cấu tạo của máy chụp MRI

Nhiệm vụ: HS mô tả sơ lược được cấu tạo của máy chụp MRI.

Tổ chức dạy học:

– GV tiếp tục sử dụng phương pháp dạy học hợp tác kết hợp với kĩ thuật phòng tranh để định hướng HS thực hiện hoạt động này.

– HS được yêu cầu làm việc làm việc nhóm, nghiên cứu thông tin trong SCD và các tài liệu khác để phác thảo một số bộ phận chính của máy chụp MRI vào giấy khổ A1 hoặc A2, đồng thời trả lời câu Thảo luận 2.

– Sau khi kết thúc thời gian hoạt động, các nhóm trưng bày sản phẩm của mình, các nhóm khác nhận xét, đánh giá về mức độ chính xác và thẩm mỹ.

– Đại diện một nhóm HS trả lời câu Thảo luận 2. Các nhóm còn lại nhận xét và bổ sung.

– GV nhận xét và củng cố kiến thức cho HS về cấu tạo của máy chụp MRI.

– HS tiếp tục làm việc nhóm để trả lời các câu hỏi Luyện tập và Vận dụng.

– Đại diện một số nhóm HS trình bày câu Luyện tập và Vận dụng. Các nhóm HS khác nhận xét và bổ sung.

– GV nhận xét và củng cố kiến thức cho HS.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 2: Cần phải che chắn phòng đặt máy MRI khỏi sóng vô tuyến vì sóng vô tuyến bên ngoài có thể làm nhiễu tín hiệu sóng vô tuyến kích thích được phát ra từ cuộn dây trong máy chụp MRI, dẫn đến các tín hiệu cộng hưởng từ bị sai lệch, ảnh hưởng đến sự chính xác trong chẩn đoán hình ảnh MRI.

Luyện tập: Ưu và nhược điểm của kỹ thuật chụp MRI:

* Ưu điểm:

– Hình ảnh của phim chụp MRI có độ phân giải tốt, sắc nét hơn so với các kỹ thuật siêu âm, X-quang hay CT.

– Chụp MRI không sử dụng tia bức xạ hay các tác động sinh học như các kỹ thuật khác. Do vậy, kỹ thuật chụp MRI được các bác sĩ đánh giá cao về sự an toàn đối với người chụp, có thể sử dụng được cho cả các đối tượng đặc biệt như người cao tuổi, phụ nữ có thai và trẻ nhỏ. Kỹ thuật chụp MRI ít cần sử dụng đến thuốc tương phản nhưng hình ảnh vẫn thể hiện rõ nét.

– Tùy thuộc vào vị trí người bệnh chụp phim MRI và sự phối hợp của người bệnh mà thời gian sẽ khác nhau. Thông thường, thời gian chụp MRI tương đối nhanh, vào khoảng 15 đến 60 phút.

– Chụp MRI là kỹ thuật không xâm lấn nên không gây ra cảm giác đau hay khó chịu cho người bệnh. Các máy chụp MRI được trang bị kèm tai nghe chuyên dụng. Dụng cụ này sẽ giúp giảm tiếng ồn trong quá trình chiếu chụp, tạo cảm giác thoải mái cho người bệnh.

* Nhược điểm:

– Không phù hợp với người mắc hội chứng sợ không gian kín, chật hẹp.

– Người có sử dụng các thiết bị kim loại trong cơ thể như máy trợ thính, máy tạo nhịp tim, răng giả, ... sẽ làm giảm độ chính xác.

– Phát hiện các tổn thương về xương, xơ vữa động mạch kém hơn so với kỹ thuật chụp CT.

Vận dụng: Ứng dụng của chụp cộng hưởng từ hạt nhân (NMR – Nuclear Magnetic Resonance) được thể hiện rõ trong hoá học phân tích, cho phép xác định cấu trúc, tính chất của các hợp chất hoá học (độ dài liên kết, góc liên kết, độ phân cực, độ bền của một hợp chất) một cách chi tiết và chính xác. Bằng cách sử dụng NMR, chúng ta có thể xác định các liên kết hoá học, vị trí và loại nguyên tử trong một phân tử. Từ việc phân tích kết quả NMR, ta có thể tái tạo lại cấu trúc của một hợp chất hoá học.

C. HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP

So sánh mức độ an toàn của kỹ thuật MRI so với chụp CT:

– Xét về mức độ an toàn khi tiếp xúc với tia bức xạ, chụp MRI an toàn hơn CT do không sử dụng tia bức xạ. Vì vậy, kỹ thuật chụp MRI được các bác sĩ đánh giá cao về sự an toàn đối với người chụp, có thể sử dụng được cho cả các đối tượng đặc biệt như người cao tuổi, phụ nữ có thai và trẻ nhỏ. Kỹ thuật chụp MRI cũng ít cần sử dụng đến thuốc tương phản nhưng hình ảnh vẫn thể hiện rõ nét, do đó ít tạo ra tác dụng phụ lên người được chụp.

– Tuy nhiên, lực hút mạnh do từ trường trong máy MRI gây ra có thể tạo ra một số hiệu ứng không an toàn cho người được chụp như tác động vào các vật dụng có từ tính, gây ra đổ vỡ và ảnh hưởng không tốt đến sức khỏe của người được chụp. Vì vậy, trong khi chụp MRI, ta được khuyến cáo thông báo với nhân viên y tế trước khi thực hiện chụp MRI nếu trong cơ thể ta có các thiết bị cấy ghép bằng kim loại như: điện cực ốc tai, đinh vít cố định xương gãy, máy tạo nhịp tim, ...

VẬT LÝ LƯỢNG TỬ

Chuyên đề

3

Bài

7

**HIỆU ỨNG QUANG ĐIỆN VÀ
NĂNG LƯỢNG CỦA PHOTON**

(5 tiết)

MỤC TIÊU

1. Kiến thức

- Thí nghiệm Hertz về hiệu ứng quang điện.
- Thí nghiệm khảo sát dòng quang điện.
- Các định luật quang điện:

+ Định luật quang điện thứ nhất: Đối với mỗi kim loại, hiệu ứng quang điện chỉ xảy ra khi bước sóng bức xạ điện từ kích thích nhỏ hơn hoặc bằng một giá trị λ_0 xác định, gọi là giới hạn quang điện của kim loại đó.

$$\lambda \leq \lambda_0$$

+ Định luật quang điện thứ hai: Khi xảy ra hiệu ứng quang điện, cường độ dòng quang điện bão hoà tỉ lệ thuận với cường độ của bức xạ điện từ kích thích.

+ Định luật quang điện thứ ba: Động năng ban đầu cực đại của quang electron không phụ thuộc vào cường độ của bức xạ điện từ kích thích mà chỉ phụ thuộc vào bước sóng của bức xạ điện từ kích thích và bản chất của kim loại.

- Giả thuyết lượng tử của Planck: Các nguyên tử hay phân tử chỉ phát xạ hoặc hấp thụ năng lượng theo từng lượng nhỏ, gián đoạn.

- Khái niệm photon: Ánh sáng là tập hợp các photon (hạt ánh sáng) chuyển động với tốc độ $c = 3.10^8$ m/s trong chân không. Mỗi photon của bức xạ có tần số f mang năng lượng được tính theo biểu thức:

$$\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda}$$

- Lượng tính sóng hạt của bức xạ điện từ: Bức xạ điện từ vừa có tính chất sóng, vừa có tính chất hạt. Ta nói bức xạ điện từ có lưỡng tính sóng hạt. Khi bước sóng của bức xạ điện từ càng lớn, tính chất sóng được thể hiện rõ thì tính chất hạt lại ít được thể hiện và ngược lại, bức xạ điện từ có bước sóng càng ngắn thì càng thể hiện rõ tính chất hạt.

2. Năng lực

a. Năng lực vật lí

- Nhận thức vật lí:
 - + Nêu được tính lượng tử của bức xạ điện từ, năng lượng photon.
 - + Nêu được hiệu ứng quang điện là bằng chứng cho tính chất hạt của bức xạ điện từ, giao thoa và nhiễu xạ là bằng chứng cho tính chất sóng của bức xạ điện từ.
 - + Mô tả được khái niệm giới hạn quang điện, công thoát.
 - + Giải thích được hiệu ứng quang điện dựa trên năng lượng photon và công thoát.
 - + Giải thích được: động năng ban đầu cực đại của quang điện tử không phụ thuộc cường độ chùm sáng, cường độ dòng quang điện bão hoà tỉ lệ với cường độ chùm sáng chiếu vào.
 - + Ước lượng được năng lượng của các bức xạ điện từ cơ bản trong thang sóng điện từ.
- Tìm hiểu tự nhiên dưới góc độ vật lí: Thảo luận để thiết kế phương án và thực hiện phương án, khảo sát được dòng quang điện bằng dụng cụ thực hành.
- Vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học:
 - + Vận dụng được công thức tính năng lượng photon, $E = hf$.
 - + Vận dụng được phương trình Einstein để giải thích các định luật quang điện.

b. Năng lực chung

- Năng lực tự chủ và tự học: Tự lực – luôn chủ động, tích cực thực hiện những công việc của bản thân trong học tập thông qua quá trình tìm câu trả lời cho các câu Thảo luận và bài tập của bài.
- Năng lực giao tiếp và hợp tác: Biết khiêm tốn tiếp thu sự góp ý và nhiệt tình chia sẻ, hỗ trợ các thành viên trong nhóm khi thực hiện nhiệm vụ trong quá trình hoạt động nhóm.

3. Phẩm chất chủ yếu

- Trách nhiệm: Có trách nhiệm với bản thân – sẵn sàng chịu trách nhiệm về những quyết định và hành động của bản thân khi đưa ra kết quả của các câu hỏi.
- Trung thực: Tôn trọng kết quả đo được, không gian lận số liệu trong quá trình khảo sát dòng quang điện.

Dựa vào mục tiêu của bài học và nội dung các hoạt động của SCD, GV lựa chọn phương pháp và kĩ thuật dạy học phù hợp để tổ chức các hoạt động học tập một cách hiệu quả và tạo hứng thú cho HS trong quá trình tiếp nhận kiến thức, hình thành và phát triển năng lực, phẩm chất liên quan đến bài học.

A. PHƯƠNG PHÁP VÀ KỸ THUẬT DẠY HỌC

- Phương pháp dạy học: dạy học hợp tác, đàm thoại.
- Kỹ thuật dạy học: chia nhóm, khăn trải bàn, dạy học theo trạm.

B. TỔ CHỨC DẠY HỌC

Khởi động

GV đặt vấn đề theo gợi ý trong SCD. Ngoài ra, GV có thể sử dụng thiết bị đa phương tiện có nội dung liên quan để dẫn dắt HS vào bài học.

Hình thành kiến thức mới

1. HIỆU ỨNG QUANG ĐIỆN

Hoạt động 1: Tìm hiểu thí nghiệm Hertz về hiệu ứng quang điện

Nhiệm vụ: HS nêu được nội dung và kết quả của thí nghiệm Hertz về hiệu ứng quang điện.

Tổ chức dạy học:

– GV có thể sử dụng phương pháp đàm thoại, dạy học hợp tác kết hợp với kỹ thuật chia nhóm để dẫn dắt HS vào thí nghiệm Hertz về hiệu ứng quang điện và kết quả của thí nghiệm khi chiếu đèn hồ quang (khi không dùng và có dùng tấm thủy tinh không màu để chắn chùm tia hồ quang).

– HS làm việc theo nhóm (số lượng nhóm và số thành viên trong mỗi nhóm tùy vào tình hình thực tế của lớp học), dựa vào SCD và câu hỏi định hướng của GV để tìm hiểu về thí nghiệm Hertz, đồng thời trả lời các câu Thảo luận 1 và 2.

– GV mời đại diện 1 – 2 nhóm HS trình bày. Các nhóm HS còn lại nhận xét và bổ sung.

– GV nhận xét, đánh giá. Sau đó, GV tổng kết lại kiến thức và yêu cầu HS ghi vào vở.

Lưu ý: GV có thể sử dụng các thiết bị đa phương tiện để minh họa cho HS về thí nghiệm Hertz. Đồng thời, GV tập trung vào việc định hướng cho HS mô tả quá trình thí nghiệm, quan sát kết quả thí nghiệm. Từ đó, giúp HS rút ra được những kết luận liên quan đến bài học.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 1: Khi thay đèn hồ quang bằng nguồn phát ánh sáng nhìn thấy thì góc giữa hai lá kim loại trước và sau khi chiếu ánh sáng không thay đổi, tức là không xảy ra hiệu ứng quang điện.

Lưu ý: GV có thể sử dụng các video clip minh họa để giúp HS kiểm chứng lại câu trả lời.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 2: Khi chiếu tia tử ngoại vào bản kẽm tích điện dương, góc giữa hai lá kim loại vẫn được giữ như trước.

Hoạt động 2: Thực hiện thí nghiệm khảo sát dòng quang điện

Nhiệm vụ: HS thiết kế được phương án và thực hiện phương án, khảo sát được dòng quang điện bằng dụng cụ thực hành. Từ đó vẽ đường đặc trưng vôn – ampe của tế bào quang điện.

Tổ chức dạy học:

– GV có thể sử dụng phương pháp dạy học hợp tác (dựa trên nhóm đã chia ở Hoạt động 1) kết hợp kỹ thuật khăn trải bàn, yêu cầu HS thảo luận theo nhóm để đưa ra phương án thí nghiệm và trả lời các câu Thảo luận 3, 4.

– HS làm việc nhóm, các thành viên làm việc cá nhân để ghi ý kiến vào ô được chia sẵn trên giấy khổ A1 hoặc file Word/ PowerPoint. Sau đó, HS thảo luận nhóm để thống nhất và ghi kết quả vào ô chung.

– Đại diện 1 – 2 nhóm HS trình bày phương án thí nghiệm của nhóm trước lớp. Các nhóm còn lại nhận xét và bổ sung.

– GV nhận xét, đánh giá và đúc kết các bước tiến thành thí nghiệm cũng như những lưu ý trong quá trình tiến hành thí nghiệm.

– Các nhóm HS tiến hành thí nghiệm theo phương án đã đề xuất hoặc tiến hành theo phương án được đề xuất bởi SCĐ. Trong quá trình HS làm thí nghiệm, GV cần di chuyển đến từng nhóm để hỗ trợ kịp thời cho các nhóm HS khi gặp khó khăn.

– HS ghi lại các số liệu thu thập được vào bảng số liệu (theo mẫu Bảng 7.1 trong SCĐ trang 44) một cách chính xác, trung thực và đầy đủ. HS dựa vào bảng số liệu để vẽ đường đặc trưng vôn – ampe của tế bào quang điện. Từ đó rút ra nhận xét về sự phụ thuộc của I vào U_{AK} và cường độ chùm sáng.

– Đại diện 1 – 2 nhóm HS trình bày đường đặc trưng vôn – ampe của tế bào quang điện và nhận xét rút ra được từ đường đặc trưng. Các nhóm HS còn lại nhận xét và bổ sung.

– GV nhận xét, đánh giá. Sau đó, GV tổng kết lại kiến thức và yêu cầu HS ghi vào vở.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 3: HS có thể tham khảo phương án gợi ý trong SCĐ để thiết kế phương án thí nghiệm vẽ đường đặc trưng vôn – ampe của tế bào quang điện.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 4: Thạch anh không hoặc rất ít hấp thụ tia tử ngoại. Do đó, thạch anh được dùng làm vỏ tế bào quang điện để tia tử ngoại có thể đi vào bên trong tế bào quang điện.

Hoạt động 3: Tìm hiểu về các định luật quang điện

Nhiệm vụ: HS nêu được các định luật quang điện.

Tổ chức dạy học:

– GV có thể sử dụng phương pháp đàm thoại kết hợp với kỹ thuật thảo luận nhóm đôi để định hướng cho HS tìm hiểu về các định luật quang điện.

– HS làm việc cá nhân để tìm hiểu về các định luật quang điện. Sau đó, HS có thể thảo luận nhóm đôi để trả lời câu Luyện tập.

– Đại diện 1 – 2 HS trình bày câu Luyện tập lên bảng. Các HS còn lại góp ý và chỉnh sửa (nếu có).

– GV nhận xét, đánh giá. Sau đó, GV tổng kết lại kiến thức và yêu cầu HS ghi vào vở.

Luyện tập: Do cường độ dòng quang điện bão hòa tỉ lệ thuận với cường độ của bức xạ điện từ kích thích nên ta có thể sắp xếp các đường đồ thị theo thứ tự tăng dần của cường độ bức xạ điện từ kích thích như sau: (3), (2), (1).

2. TÍNH LƯỢNG TỬ CỦA BỨC XẠ ĐIỆN TỪ

Hoạt động 4: Tìm hiểu về giả thuyết lượng tử của Planck

Nhiệm vụ: HS nêu được tính lượng tử của bức xạ điện từ.

Tổ chức dạy học:

– GV có thể sử dụng phương pháp đàm thoại để định hướng HS thực hiện hoạt động này.

– HS làm việc cá nhân, nghiên cứu SCD và thảo luận với GV để tìm hiểu tính lượng tử của bức xạ điện từ và trả lời câu Thảo luận 5.

– Đại diện 1 – 2 HS trình bày câu Thảo luận 5. Các HS còn lại góp ý và chỉnh sửa.

– GV nhận xét, đánh giá. Sau đó, GV tổng kết lại kiến thức và yêu cầu HS ghi vào vở.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 5: Một cách tổng quát, năng lượng của sóng điện từ chỉ phụ thuộc biên độ và tần số của sóng.

Hoạt động 5: Tìm hiểu về khái niệm photon và năng lượng photon

Nhiệm vụ: HS nêu được khái niệm photon và năng lượng photon. HS vận dụng được biểu thức tính năng lượng photon $\varepsilon = hf$ cho một số trường hợp đơn giản.

Tổ chức dạy học:

– GV có thể tiếp tục sử dụng phương pháp đàm thoại để dẫn dắt HS thực hiện hoạt động này.

– HS làm việc cá nhân, nghiên cứu SCD, thảo luận với GV để tìm hiểu khái niệm photon và năng lượng photon, đồng thời trả lời câu Thảo luận 6.

– Đại diện 1 – 2 HS trình bày câu Thảo luận 6. Các HS còn lại góp ý và chỉnh sửa.

– GV nhận xét, đánh giá. Sau đó, GV tổng kết lại kiến thức và yêu cầu HS ghi vào vở.

– HS làm việc cá nhân, suy nghĩ để trả lời câu Luyện tập.

– Đại diện 1 – 2 HS trình bày câu Luyện tập lên bảng. Các HS còn lại góp ý và chỉnh sửa.

– GV nhận xét, đánh giá và tổng kết lại kiến thức cho HS.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 6: Theo biểu thức (7.3) trong SCD, năng lượng của bức xạ điện từ tỉ lệ nghịch với bước sóng. Vì các tia X và tia gamma có bước sóng rất ngắn nên mang năng lượng lớn, dẫn đến có khả năng đâm xuyên lớn qua một số vật liệu, lớn hơn so với ánh sáng nhìn thấy.

Luyện tập:

Năng lượng của mỗi photon:

$$\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,626 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{650 \cdot 10^{-9}} \approx 3,06 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

Số photon phát ra bởi bút laser trong thời gian 1 phút:

$$N = \frac{\mathcal{P}}{\varepsilon} \cdot t = \frac{5,00 \cdot 10^{-3}}{3,06 \cdot 10^{-19}} \cdot 60 = 9,80 \cdot 10^{17} \text{ photon}$$

3. GIẢI THÍCH CÁC ĐỊNH LUẬT QUANG ĐIỆN

Hoạt động 6: Tìm hiểu phương trình Einstein về hiệu ứng quang điện. Giải thích các định luật quang điện

Nhiệm vụ: HS nêu được phương trình Einstein về hiệu ứng quang điện và vận dụng được phương trình Einstein để giải thích các định luật quang điện.

Tổ chức dạy học:

– GV có thể sử dụng phương pháp dạy học hợp tác kết hợp với kỹ thuật dạy học theo trạm để dẫn dắt HS tìm hiểu phương trình Einstein và giải thích các định luật quang điện.

– GV hình thành 3 trạm với các nhiệm vụ phù hợp tương ứng với việc giải thích 3 định luật quang điện.

– GV tiến hành tổ chức dạy học gồm hai giai đoạn. Việc phân bổ thời gian của GV trong từng giai đoạn cần đảm bảo tính hợp lý và phù hợp với điều kiện thực tiễn của lớp học.

Giai đoạn 1:

– GV sử dụng kỹ thuật chia nhóm để chia lớp lại thành 3 nhóm với số lượng thành viên trong mỗi nhóm được chọn tùy theo tình hình thực tế của lớp học (hoặc GV có thể sử dụng lại các nhóm đã chia ở Hoạt động 1, khi đó sẽ có một số nhóm cùng thực hiện nhiệm vụ học tập ở từng trạm) và định hướng cho HS dựa vào SCD, tài liệu trên internet, ... để hoàn thành 3 phiếu học tập.

– Nhóm 1 làm việc tại trạm 1, nhóm 2 làm việc tại trạm 2, nhóm 3 làm việc tại trạm 3 trong thời gian quy định.

– Sau thời gian quy định, các nhóm HS tự động chuyển trạm (chuyển nhiệm vụ, không chuyển vị trí để tránh mất trật tự) cho đến khi tất cả các nhóm đều hoàn thành cả 3 trạm.

– Sau thời gian làm việc, nhóm 1 trình bày về việc giải thích định luật quang điện thứ nhất (trạm 1), nhóm 2 trình bày về việc giải thích định luật quang điện thứ hai (trạm 2), nhóm 3 trình bày về việc giải thích định luật quang điện thứ ba (trạm 3). Sản phẩm của các nhóm được trình bày trên bảng nhóm (hoặc giấy khổ A1, máy tính, ...).

Giai đoạn 2:

– Lần lượt đại diện của các nhóm trình bày sản phẩm hoạt động theo nội dung đã phân công. Các nhóm HS còn lại đối chiếu với kết quả thảo luận của nhóm mình và đặt câu hỏi, góp ý, bổ sung.

– GV củng cố thông tin, kiến thức cho HS, đưa ra nhận xét, lưu ý về thông tin, nội dung trình bày sản phẩm của từng nhóm HS. GV cũng có thể yêu cầu các nhóm HS thực hiện đánh giá đồng đẳng.

– GV tổng kết lại kiến thức và yêu cầu HS ghi vào vở.

– GV yêu cầu HS làm việc cá nhân, suy nghĩ và trả lời các câu Luyện tập và Vận dụng.

– Đại diện 1 – 2 HS trình bày các câu Luyện tập và Vận dụng trên bảng. Các HS còn lại góp ý và chỉnh sửa.

– GV nhận xét, đánh giá, chốt lại câu trả lời.

Lưu ý:

+ GV có thể giao cho HS thực hiện câu Vận dụng tại nhà như là một nhiệm vụ về nhà và báo cáo vào tiết học tiếp theo.

+ GV có thể tham khảo các phiếu học tập sau cho từng trạm.

Họ và tên: ... Lớp: ... Nhóm: ...	PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1 Trạm 1: Giải thích định luật quang điện thứ nhất
<p>* Mục tiêu: Giải thích định luật quang điện thứ nhất.</p> <p>* Nhiệm vụ: Từ việc tìm hiểu các thông tin trong sách, báo, tài liệu trên internet,... HS thảo luận nhóm để hoàn thành nội dung thảo luận bên dưới.</p> <ol style="list-style-type: none"> Em hãy dựa vào phương trình Einstein để giải thích định luật quang điện thứ nhất. Trả lời câu Thảo luận 7. Trả lời câu Thảo luận 8. Trả lời câu Thảo luận 9. 	

Họ và tên: ... Lớp: ... Nhóm: ...	PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2 Trạm 2: Giải thích định luật quang điện thứ hai
<p>* Mục tiêu: Giải thích định luật quang điện thứ hai.</p> <p>* Nhiệm vụ: Từ việc tìm hiểu các thông tin trong sách, báo, tài liệu trên internet,... HS thảo luận nhóm để hoàn thành nội dung thảo luận bên dưới.</p> <ol style="list-style-type: none"> Giải thích định luật quang điện thứ hai. Trả lời câu Thảo luận 10. 	

Họ và tên: ... Lớp: ... Nhóm: ...	PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3 Trạm 3: Giải thích định luật quang điện thứ ba
<p>* Mục tiêu: Giải thích định luật quang điện thứ ba.</p> <p>* Nhiệm vụ: Từ việc tìm hiểu các thông tin trong sách, báo, tài liệu trên internet,... HS thảo luận nhóm để hoàn thành nội dung thảo luận bên dưới.</p> <ol style="list-style-type: none"> Em hãy dựa vào phương trình Einstein để giải thích định luật quang điện thứ ba. Trả lời câu Thảo luận 11. 	

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 7: Giới hạn quang điện λ_0 của các kim loại trong Bảng 7.2 đều nằm trong vùng tử ngoại, do đó, để tạo ra hiệu ứng quang điện trong thí nghiệm Herzt, ta phải sử dụng chùm tia tử ngoại có bước sóng $\lambda \leq \lambda_0$ theo định luật quang điện thứ nhất.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 8:

Từ phương trình (7.4), ta có: $\frac{1}{2}mv_{0\max}^2 = \frac{hc}{\lambda} - A$.

Do $\frac{1}{2}mv_{0\max}^2 \geq 0$ nên $\frac{hc}{\lambda} - A \geq 0$. Suy ra: $\lambda \leq \frac{hc}{A}$.

Đặt $\lambda_0 = \frac{hc}{A}$, ta có: $\lambda \leq \lambda_0$.

Đây là định luật quang điện thứ nhất về giới hạn quang điện.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 9: Theo lý thuyết sóng thì năng lượng sóng điện từ không phụ thuộc vào bước sóng nên không thể giải thích vì sao khi bước sóng nhỏ hơn hay bằng một giá trị nào đó (giới hạn quang điện) thì xảy ra hiệu ứng quang điện.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 10: Cường độ dòng quang điện bão hòa chỉ phụ thuộc giá trị điện tích của hạt tải điện (ở đây là electron) và số hạt tải điện (electron) phát ra từ cathode trong một giây, do đó không phụ thuộc vào bước sóng của bức xạ điện từ kích thích.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 11:

Theo định lý động năng, độ biến thiên động năng của electron tại anode ($\frac{1}{2}mv_{\max}^2$) và tại cathode ($\frac{1}{2}mv_{0\max}^2$) bằng công của lực điện trường, nghĩa là bằng eU_{AK} . Do đó, khi dòng quang điện tắt: $v_{\max} = 0$, thì $U_{AK} = -U_h$, từ đó ta có:

$$0 - \frac{1}{2}mv_{0\max}^2 = e(-U_h) \Rightarrow eU_h = \frac{1}{2}mv_{0\max}^2 = W_{d_0\max}$$

Luyện tập: Theo đề bài: $\lambda_0 = 504 \text{ nm}$ và $U_h = 2,46 \text{ V}$.

a) Công thoát của sodium:

$$A = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{6,626 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{504 \cdot 10^{-9}} \approx 3,94 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 2,47 \text{ eV}$$

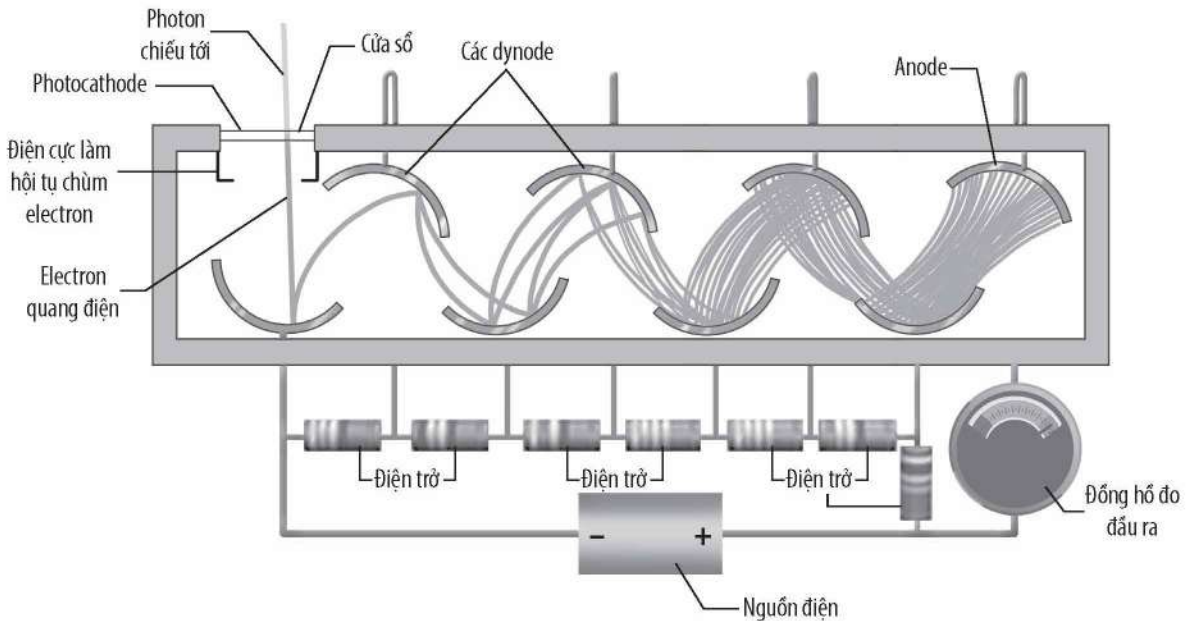
Áp dụng định lý động năng, ta có động năng ban đầu cực đại của quang electron là:

$$W_{d_0\max} = \frac{1}{2}mv_{0\max}^2 = eU_h = 2,46 \text{ eV}$$

Vận tốc ban đầu cực đại của quang electron là:

$$v_{0\max} = \sqrt{\frac{2W_{d_0\max}}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 2,46 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{9,10 \cdot 10^{-31}}} \approx 9,30 \cdot 10^5 \text{ m/s}$$

Vận dụng: Cấu tạo của một ống nhân quang điện (PMT – Photomultiplier tube) được thể hiện trong hình vẽ bên dưới. Trong đó, photocathode của ống nhân quang điện chính là một tấm thủy tinh hoặc thạch anh được phủ một lớp chất cực nhạy với ánh sáng (trong vùng hồng ngoại gần, khả kiến, tử ngoại). Khi được chiếu bởi các photon ánh sáng, trên bề mặt của photocathode xuất hiện hiệu ứng quang điện, các electron quang điện sẽ đi thẳng vào dynode ở phía đối diện. Các electron sau khi đập vào dynode đầu tiên sẽ tạo ra một số electron mới (số lượng electron tạo thành tùy thuộc vào hệ số nhân của vật liệu cấu tạo nên dynode), các electron này tiếp tục chuyển động đến và đập vào các dynode tiếp theo dưới tác dụng của lực điện trường giữa photocathode và anode. Vì cứ sau mỗi lần một electron va chạm với bề mặt dynode lại tạo thêm các electron mới nên số lượng electron tổng cộng sau khi va chạm với dynode lại tăng lên một cách nhanh chóng, điều đó giúp khuếch đại dòng quang điện ban đầu lên nhiều lần để cuối cùng ta thu được dòng điện có cường độ lớn.



4. LƯỜNG TÍNH SÓNG HẠT CỦA BỨC XẠ ĐIỆN TỪ

Hoạt động 7: Tìm hiểu về lưỡng tính sóng hạt của bức xạ điện từ

Nhiệm vụ: HS nêu được bức xạ điện từ có lưỡng tính sóng hạt. Một số hiệu ứng chỉ có thể được giải thích bằng tính chất sóng, một số hiệu ứng chỉ có thể được giải thích bằng tính chất hạt.

Tổ chức dạy học:

- GV sử dụng phương pháp đàm thoại để định hướng HS thực hiện hoạt động này.
- HS làm việc cá nhân, suy nghĩ để sắp xếp các bức xạ điện từ đã học trong thang sóng điện từ theo thứ tự tăng dần về tính chất hạt.
- Đại diện 1 – 2 HS trình bày câu trả lời, các HS còn lại lắng nghe, góp ý và chỉnh sửa (nếu có).
- GV nhận xét, đánh giá, chốt lại câu trả lời, nhấn mạnh các nội dung chính để HS cùng nắm bắt một cách đầy đủ, từ đó ghi nội dung về lưỡng tính sóng hạt của bức xạ điện từ vào vở.

C. HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP

1. Năng lượng của một xung laser:

$$E = \mathcal{P}t = 0,60.20.10^{-3} = 0,012 \text{ J}$$

Năng lượng của một photon:

$$\varepsilon = \frac{E}{N} = \frac{0,012}{4,0.10^{16}} = 3,00.10^{-19} \text{ J}$$

Bước sóng của chùm tia laser là:

$$\lambda = \frac{hc}{\varepsilon} = \frac{6,626.10^{-34}.3.10^8}{3,00.10^{-19}} \approx 6,63.10^{-7} \text{ m} = 663 \text{ nm}$$

2.

a) Từ các biểu thức (7.7) và (7.8), ta có:

$$\frac{1}{2}mv_{0\max}^2 = eU_h = hf - A$$

Suy ra: $U_h = \frac{h}{e}f - \frac{A}{e} = af + b$ với: $a = \frac{h}{e}$ và $b = -\frac{A}{e}$.

Đổi chiều với đồ thị, ta có: $U_h = 0$ V khi $f = 43,9 \cdot 10^{13}$ Hz và $U_h = 1$ V khi $f = 70,0 \cdot 10^{13}$ Hz.

Do đó, ta có:

$$\begin{cases} a = \frac{h}{e} \approx 0,0383 \cdot 10^{-13} \Rightarrow h = 0,0383 \cdot 10^{-13} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \approx 6,13 \cdot 10^{-34} \text{ J.s} \\ b = -\frac{A}{e} \approx -1,68 \Rightarrow A = 1,68 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \approx 2,69 \cdot 10^{-19} \text{ J} \end{cases}$$

b) Từ kết quả câu a, ta có, hiệu điện thế hãm được xác định:

$$eU_h = \frac{hc}{\lambda} - A = \frac{6,13 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{400 \cdot 10^{-9}} - 2,69 \cdot 10^{-19} = 1,9075 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$\Rightarrow U_h = \frac{1,9075 \cdot 10^{-19}}{1,6 \cdot 10^{-19}} \approx 1,19 \text{ V}$$

Vận tốc ban đầu cực đại của quang electron là:

$$v_{0\max} = \sqrt{\frac{2eU_h}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1,19}{9,1 \cdot 10^{-31}}} \approx 6,47 \cdot 10^5 \text{ m/s}$$

3.

a) Từ các biểu thức (7.7) và (7.8), ta có:

$$\frac{1}{2}mv_{0\max}^2 = eU_h = \frac{hc}{\lambda} - A = \frac{hc}{\lambda_0/2} - \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{hc}{\lambda_0}$$

$$\Rightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{eU_h} = \frac{6,626 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 2,48} \approx 501 \cdot 10^{-9} \text{ m} = 501 \text{ nm}$$

b) Vận tốc ban đầu cực đại của quang electron khi bật ra khỏi cathode là:

$$v_{0\max} = \sqrt{\frac{2eU_h}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 2,48}{9,1 \cdot 10^{-31}}} \approx 9,34 \cdot 10^5 \text{ m/s}$$

MỤC TIÊU

1. Kiến thức

– Bước sóng de Broglie: Khi một hạt có độ lớn động lượng $p = mv$ thì bước sóng của sóng vật chất tương ứng được tính theo công thức:

$$\lambda = \frac{h}{p}$$

với $h = 6,626.10^{-34}$ J.s là hằng số Plank.

– Hiện tượng nhiễu xạ electron. Tính chất sóng của electron.

2. Năng lực

a. Năng lực vật lí

– Nhận thức vật lí: Mô tả (hoặc giải thích) được tính chất sóng của electron bằng hiện tượng nhiễu xạ electron.

– Vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học: Vận dụng được công thức bước sóng de Broglie:

$\lambda = \frac{h}{p}$ với p là động lượng của hạt.

b. Năng lực chung

– Năng lực tự chủ và tự học: Tự lực – luôn chủ động, tích cực thực hiện những công việc của bản thân trong học tập thông qua quá trình tìm câu trả lời cho các câu Thảo luận và bài tập của bài.

– Năng lực giao tiếp và hợp tác: Biết khiêm tốn tiếp thu sự góp ý và nhiệt tình chia sẻ, hỗ trợ các thành viên trong nhóm khi thực hiện nhiệm vụ trong quá trình hoạt động nhóm.

3. Phẩm chất chủ yếu

Trách nhiệm: Có trách nhiệm với bản thân – sẵn sàng chịu trách nhiệm về những quyết định và hành động của bản thân khi đưa ra kết quả của các câu hỏi.

Dựa vào mục tiêu của bài học và nội dung các hoạt động của SCE, GV lựa chọn phương pháp và kĩ thuật dạy học phù hợp để tổ chức các hoạt động học tập một cách hiệu quả và tạo hứng thú cho HS trong quá trình tiếp nhận kiến thức, hình thành và phát triển năng lực, phẩm chất liên quan đến bài học.

A. PHƯƠNG PHÁP VÀ KỸ THUẬT DẠY HỌC

– Phương pháp dạy học: dạy học hợp tác, đàm thoại.

– Kỹ thuật dạy học: chia nhóm, thảo luận nhóm đôi.

B. TỔ CHỨC DẠY HỌC

Khởi động

GV đặt vấn đề theo gợi ý trong SCD. Ngoài ra, GV có thể sử dụng thiết bị đa phương tiện có nội dung liên quan để dẫn dắt HS vào bài học.

Hình thành kiến thức mới

1. GIẢI THUYẾT DE BROGLIE

Hoạt động 1: Tìm hiểu về bước sóng de Broglie

Nhiệm vụ: HS nêu được khái niệm và công thức tính bước sóng de Broglie.

Tổ chức dạy học:

– GV có thể sử dụng phương pháp đàm thoại để dẫn dắt HS tìm hiểu đề xuất của de Broglie về lưỡng tính sóng hạt của các hạt vi mô và công thức xác định bước sóng de Broglie.

– HS làm việc cá nhân, nghiên cứu thông tin trong SCD, dựa vào các câu hỏi định hướng của GV để trả lời câu Thảo luận 1.

– Đại diện 1 – 2 HS trình bày câu trả lời, các HS còn lại nhận xét và bổ sung.

– GV nhận xét, đánh giá. Sau đó, GV tổng kết lại kiến thức và yêu cầu HS ghi vào vở.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 1: Từ công thức tính bước sóng de Broglie, ta có:

$$\frac{\lambda_e}{\lambda_p} = \frac{\frac{h}{m_e v}}{\frac{h}{m_p v}} = \frac{m_p}{m_e} = 1836$$

Vậy khi chuyển động với cùng tốc độ, bước sóng de Broglie của electron lớn hơn của proton 1836 lần.

Hoạt động 2: Vận dụng công thức tính bước sóng de Broglie

Nhiệm vụ: HS vận dụng được công thức bước sóng de Broglie.

Tổ chức dạy học:

– GV có thể sử dụng phương pháp dạy học hợp tác kết hợp với kỹ thuật thảo luận nhóm đôi để định hướng HS thực hiện Hoạt động 2 như là sự tiếp nối của Hoạt động 1.

– HS thảo luận nhóm đôi, nghiên cứu thông tin trong SCD để giải lại bài tập Ví dụ và trả lời câu Luyện tập.

– Đại diện 2 – 4 HS trình bày câu trả lời trên bảng. Các HS còn lại nhận xét và bổ sung.

– GV nhận xét và tổng kết lại kiến thức cho HS.

Luyện tập: Từ công thức tính bước sóng de Broglie, ta có:

$$\lambda_e = \frac{h}{m_e v_e} = \frac{m_p v_p}{m_e v_e} = \frac{1,7 \cdot 10^{-27} \cdot 2,1 \cdot 10^4}{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 4,6 \cdot 10^6} \approx 8,53$$

Vậy bước sóng de Broglie của electron lớn hơn của proton 8,52 lần.

2. TÍNH CHẤT SÓNG CỦA ELECTRON

Hoạt động 3: Tìm hiểu về thí nghiệm nhiễu xạ electron và tính chất sóng của electron

Nhiệm vụ: HS mô tả (hoặc giải thích) được tính chất sóng của electron bằng hiện tượng nhiễu xạ electron.

Tổ chức dạy học:

– GV có thể sử dụng phương pháp dạy học hợp tác và kỹ thuật chia nhóm để chia lớp thành một số nhóm (số nhóm và số lượng thành viên trong nhóm được chọn tùy theo tình hình thực tế của lớp học).

– HS thảo luận nhóm để tìm hiểu về thí nghiệm nhiễu xạ electron và rút ra tính chất sóng của electron. Đồng thời, HS cũng làm việc nhóm để trả lời các câu Thảo luận 2 và 3.

Lưu ý: GV có thể sử dụng các thiết bị đa phương tiện để minh họa cho HS về thí nghiệm nhiễu xạ electron của Clinton Joseph Davisson và Lester Halbert Germer. Đồng thời, GV tập trung vào việc định hướng cho HS mô tả quá trình thí nghiệm, quan sát kết quả thí nghiệm. Từ đó, GV hỗ trợ, định hướng để HS rút ra được những kết luận liên quan đến bài học.

– Đại diện 2 – 3 nhóm HS trình bày sản phẩm thảo luận nhóm. Các nhóm HS còn lại đối chiếu với sản phẩm của nhóm mình và nhận xét, bổ sung.

– GV nhận xét, đánh giá. Sau đó, GV tổng kết lại kiến thức và yêu cầu HS ghi vào vở.

– GV yêu cầu HS làm việc theo nhóm đã chia, tham khảo thông tin trên sách, báo, internet, ... để đưa ra câu trả lời cho câu Vận dụng (hoặc GV có thể giao cho HS thực hiện như là một nhiệm vụ về nhà và báo cáo vào tiết học tiếp theo).

– Đại diện 2 – 3 nhóm HS trình bày câu trả lời cho câu Vận dụng. Các nhóm HS còn lại góp ý và chỉnh sửa (nếu có).

– GV nhận xét và tổng kết lại kiến thức cho HS.

– Tùy vào tình hình lớp học, GV có thể triển khai cho HS tìm hiểu phần Mở rộng ngay tại lớp hoặc yêu cầu HS đọc thêm tại nhà.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 2: Khi lỗ tròn có kích thước lớn, ánh sáng truyền qua lỗ tròn sẽ tuân theo định luật truyền thẳng của quang hình học nên trên màn sẽ có hình tròn sáng đồng dạng với lỗ tròn. Hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng không xảy ra.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 3:

a) Nhiễu xạ là hiện tượng đặc trưng của sóng nên hình ảnh nhiễu xạ tia X là bằng chứng cho thấy tia X có tính chất sóng.

b) Vì chùm tia electron cũng cho thấy hình ảnh nhiễu xạ nên ta có thể kết luận chùm tia electron cũng có tính chất sóng.

Vận dụng: Trong kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM – Transmission Electron Microscope), các electron được phát ra từ nguồn thông qua cơ chế bức xạ nhiệt hoặc bức xạ trường (Field Emission Gun) được tăng tốc nhờ một điện áp lớn (có giá trị hiệu dụng khoảng từ 80 kV đến 300 kV). Sau đó, chùm electron năng lượng cao này đi qua hệ thống các thấu kính từ (là các

nam châm điện được tạo bởi cuộn dây quấn quanh lõi làm bằng vật liệu dễ bị từ hoá cũng như dễ bị khử từ, gọi tắt là vật liệu từ mềm) cũng như các khâu độ trễ cuối cùng hội tụ lại trên mẫu vật. Sau khi đi qua mẫu vật, chùm electron tiếp tục đi qua một hệ thống thấu kính từ và các khâu độ khác nhằm cho ra hình ảnh đã được phóng đại lên màn huỳnh quang và phim quang học (một số máy TEM hiện đại được trang bị thêm các máy dò điện tử như cảm biến chuyển đổi hình ảnh quang học sang tín hiệu điện (CCD – Charge Coupled Device), máy dò tia X,...). Trong máy TEM, để tránh xảy ra sự tương tác giữa chùm tia điện tử với những thứ khác ngoài mẫu vật cần quan sát, việc thiết lập và duy trì môi trường chân không cũng đóng vai trò vô cùng quan trọng.

Trong kính hiển vi điện tử quét (SEM – Scanning Electron Microscope), quá trình phát xạ và tăng tốc của các electron tương tự máy TEM, tuy nhiên, điện áp tăng tốc của máy SEM có giá trị hiệu dụng trong khoảng từ 5 kV đến 50 kV. Sau đó, chùm tia electron này đi qua hệ thống thấu kính từ, hội tụ lại rồi quét lên bề mặt mẫu vật nhờ các cuộn quét tĩnh điện. Sự tương tác của các electron với mẫu vật sẽ phát ra: các electron thứ cấp, các electron tán xạ ngược, tia X,... Cuối cùng, các loại bức xạ khác nhau sẽ được thu nhận lại bằng các đầu dò (detector) và được phân tích để thu được hình ảnh.

C. HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP

1. Áp dụng công thức tính bước sóng de Broglie cho trái bóng:

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv} = \frac{6,626 \cdot 10^{-34}}{0,5 \cdot 10} \approx 1,3 \cdot 10^{-34} \text{ m}$$

Chọn D.

2.

a) Động lượng của electron là:

$$p = \frac{h}{\lambda} = \frac{6,626 \cdot 10^{-34}}{0,4 \cdot 10^{-9}} \approx 16,6 \cdot 10^{-25} \text{ kg.m/s}$$

b) Tốc độ của electron là:

$$v = \frac{p}{m} = \frac{16,6 \cdot 10^{-25}}{9,1 \cdot 10^{-31}} = 1,82 \cdot 10^6 \text{ m/s}$$

3.

a) Tốc độ của các electron là:

$$v = \frac{h}{m\lambda} = \frac{6,626 \cdot 10^{-34}}{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 0,1 \cdot 10^{-9}} \approx 7,3 \cdot 10^6 \text{ m/s}$$

b) Áp dụng định lí động năng, ta có:

$$eU = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow U = \frac{1}{2} \cdot \frac{mv^2}{e} = \frac{1}{2} \cdot \frac{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot (7,3 \cdot 10^6)^2}{1,6 \cdot 10^{-19}} \approx 152 \text{ V}$$

Bài 9

QUANG PHỔ VẠCH CỦA NGUYÊN TỬ

(3 tiết)

MỤC TIÊU

1. Kiến thức

– Các tiên đề Bohr:

- + Tiên đề về trạng thái dừng: Nguyên tử chỉ tồn tại trong một số trạng thái có năng lượng E_n xác định, được gọi là các trạng thái dừng. Khi ở trạng thái dừng, nguyên tử không bức xạ.
- + Tiên đề về sự phát xạ và hấp thụ năng lượng của nguyên tử: Khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng E_n sang trạng thái dừng có năng lượng E_m thấp hơn thì nguyên tử phát xạ một photon có năng lượng bằng:

$$\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda} = E_n - E_m$$

Trong đó, f và λ lần lượt là tần số và bước sóng của bức xạ điện từ chứa photon này.

Ngược lại, nếu nguyên tử đang ở trạng thái dừng có năng lượng E_m mà hấp thụ được một lượng tử năng lượng có độ lớn đúng bằng hiệu $E_n - E_m$ thì nguyên tử sẽ chuyển sang trạng thái dừng có năng lượng E_n cao hơn.

– Các loại quang phổ:

- + Quang phổ liên tục gồm nhiều dải màu nối liền nhau một cách liên tục. Ví dụ: Quang phổ của ánh sáng trắng phát ra bởi Mặt Trời.
- + Quang phổ vạch phát xạ gồm các vạch màu riêng lẻ, ngăn cách nhau bằng những khoảng tối.
- + Quang phổ vạch hấp thụ của khí (hoặc hơi kim loại) là quang phổ liên tục thiếu một số vạch màu do bị chất khí (hoặc hơi kim loại) hấp thụ.

2. Năng lực

a. Năng lực vật lí

Nhận thức vật lí:

- + Mô tả được sự tồn tại của các mức năng lượng dừng của nguyên tử.
- + Giải thích được sự tạo thành vạch quang phổ.
- + So sánh được quang phổ phát xạ và quang phổ vạch hấp thụ.
- + Vận dụng được biểu thức chuyển mức năng lượng $hf = E_1 - E_2$.

b. Năng lực chung

Năng lực tự chủ và tự học: Tự lực – luôn chủ động, tích cực thực hiện những công việc của bản thân trong học tập thông qua quá trình tìm câu trả lời cho các câu thảo luận và bài tập của bài.

3. Phẩm chất chủ yếu

Chăm chỉ: Tích cực tìm tòi và sáng tạo trong các câu hỏi cá nhân; có ý chí vượt qua khó khăn để đạt kết quả tốt trong hoạt động nhóm khi thực hiện các nhiệm vụ học tập.

Dựa vào mục tiêu của bài học và nội dung các hoạt động của SCD, GV lựa chọn phương pháp và kỹ thuật dạy học phù hợp để tổ chức các hoạt động học tập một cách hiệu quả và tạo hứng thú cho HS trong quá trình tiếp nhận kiến thức, hình thành và phát triển năng lực, phẩm chất liên quan đến bài học.

A. PHƯƠNG PHÁP VÀ KỸ THUẬT DẠY HỌC

- Phương pháp dạy học: đàm thoại, dạy học hợp tác.
- Kỹ thuật dạy học: thảo luận nhóm đôi, chia nhóm, công đoạn.

B. TỔ CHỨC DẠY HỌC

Khởi động

GV đặt vấn đề theo gợi ý trong SCD. Ngoài ra, GV có thể sử dụng thiết bị đa phương tiện có nội dung liên quan để dẫn dắt HS vào bài học.

Hình thành kiến thức mới

1. CÁC TIÊN ĐỀ BOHR

Hoạt động 1: Tìm hiểu tiên đề về trạng thái dừng

Nhiệm vụ: HS mô tả được sự tồn tại của các mức năng lượng dừng của nguyên tử.

Tổ chức dạy học:

– GV có thể sử dụng phương pháp đàm thoại, phương pháp dạy học hợp tác kết hợp với kỹ thuật thảo luận nhóm đôi để định hướng HS thực hiện hoạt động này.

– HS nghiên cứu SGK, dựa vào câu hỏi định hướng của GV và thảo luận nhóm đôi để nêu được khái niệm về trạng thái dừng và tiên đề Bohr về trạng thái dừng. Từ đó, HS hiểu được cách mô tả các mức năng lượng của nguyên tử hydrogen và trả lời câu Thảo luận 1.

– Đại diện 1 – 2 HS trình bày câu Thảo luận 1. Các HS khác nhận xét và bổ sung.

– GV nhận xét, đánh giá. Sau đó, GV tổng kết lại kiến thức và yêu cầu HS ghi vào vở.

– Tùy theo tình hình thực tế lớp học, GV có thể triển khai lồng ghép phần Mở rộng về bán kính của các quỹ đạo dừng để HS tìm hiểu trong hoạt động này. Hoặc GV có thể yêu cầu HS tự tìm hiểu tại nhà.

Lưu ý: Nhóm tác giả khuyến khích GV triển khai cho HS tìm hiểu phần Mở rộng này ngay trong Hoạt động 1 vì đây cũng là những kiến thức cơ bản khi tìm hiểu về các trạng thái dừng của nguyên tử.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 1: Dựa vào sơ đồ, ta có: $E_1 = -13,6 \text{ eV}$ và $E_\infty = 0 \text{ eV}$ (tương ứng với trạng thái electron đã được ion hoá). Do đó, năng lượng cần thiết để ion hoá nguyên tử hydrogen ở trạng thái cơ bản là:

$$\varepsilon = E_\infty - E_1 = 0 - (-13,6) = 13,6 \text{ eV}$$

Hoạt động 2: Tìm hiểu tiên đề về sự phát xạ và hấp thụ năng lượng của nguyên tử

Nhiệm vụ: HS trình bày được tiên đề về sự phát xạ và hấp thụ năng lượng của nguyên tử.

Tổ chức dạy học:

– GV có thể sử dụng phương pháp đàm thoại kết hợp với kĩ thuật thảo luận nhóm đôi để định hướng HS thực hiện hoạt động này.

– HS làm việc cá nhân, trao đổi với GV để tìm hiểu tiên đề Bohn về sự phát xạ và hấp thụ năng lượng của nguyên tử. Sau đó, HS thảo luận nhóm đôi để trả lời câu Luyện tập.

– Đại diện 1 – 2 HS trình bày kết quả làm việc lên bảng. Các HS khác nhận xét, góp ý.

– GV nhận xét, đánh giá. Sau đó, GV tổng kết lại kiến thức và yêu cầu HS ghi vào vở.

Luyện tập:

Ta có: $\varepsilon = E_n - E_1 = E_n - (-13,6) = 12,09 \text{ eV} \Rightarrow E_n = -1,51 \text{ eV}$.

Dựa vào sơ đồ ở Hình 9.3, ta thấy nguyên tử hydrogen sẽ chuyển lên trạng thái có năng lượng E_3 (quỹ đạo M).

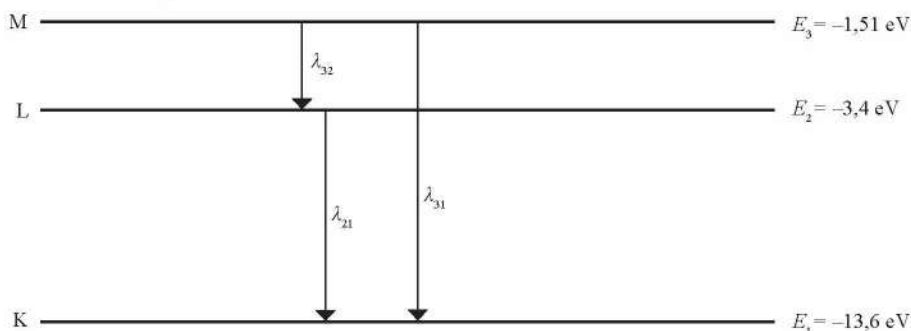
Khi nguyên tử này chuyển về các mức năng lượng thấp hơn sẽ có thể phát xạ các photon có bước sóng sau:

$$\bullet E_3 \rightarrow E_2: \lambda_{32} = \frac{hc}{E_3 - E_2} = \frac{6,626 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{[-1,51 - (-3,4)] \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} \approx 657 \text{ nm.}$$

$$\bullet E_2 \rightarrow E_1: \lambda_{21} = \frac{hc}{E_2 - E_1} = \frac{6,626 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{[-3,4 - (-13,6)] \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} \approx 122 \text{ nm.}$$

$$\bullet E_3 \rightarrow E_1: \lambda_{31} = \frac{hc}{E_3 - E_1} = \frac{6,626 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{[-1,51 - (-13,6)] \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} \approx 103 \text{ nm.}$$

Sơ đồ chuyển mức năng lượng của nguyên tử hydrogen trong trường hợp này được minh họa như hình dưới đây:



2. CÁC LOẠI QUANG PHỔ

Hoạt động 3: Tìm hiểu về các loại quang phổ: liên tục, vạch phát xạ, vạch hấp thụ

Nhiệm vụ: HS trình bày được khái niệm và các tính chất của các loại quang phổ: liên tục, vạch phát xạ, vạch hấp thụ. Từ đó, HS so sánh được quang phổ vạch phát xạ và quang phổ vạch hấp thụ.

Tổ chức dạy học:

– GV có thể sử dụng phương pháp dạy học hợp tác kết hợp với kỹ thuật chia nhóm và công đoạn để định hướng HS thực hiện hoạt động này.

– HS làm việc theo nhóm (GV có thể chia lớp ra thành 3 nhóm, số thành viên trong mỗi nhóm tùy thuộc vào tình hình thực tế lớp học) để thực hiện các nhiệm vụ:

+ Nhóm 1: Tìm hiểu về quang phổ liên tục.

+ Nhóm 2: Tìm hiểu về quang phổ vạch phát xạ. Trả lời câu Thảo luận 2.

+ Nhóm 3: Tìm hiểu về quang phổ vạch hấp thụ. Trả lời câu Thảo luận 3.

– Sau khi kết thúc thời gian làm việc, các nhóm hoàn thành và lần lượt chuyển sản phẩm cho nhóm khác theo 2 vòng để tiến hành đánh giá đồng đẳng:

+ Vòng 1: Nhóm 1 → Nhóm 2, Nhóm 2 → Nhóm 3, Nhóm 3 → Nhóm 1.

+ Vòng 2: Nhóm 2 → Nhóm 3, Nhóm 3 → Nhóm 1, Nhóm 1 → Nhóm 2.

– Sau khi kết thúc thời gian nhận xét, lần lượt từng nhóm trình bày sản phẩm thảo luận.

– GV nhận xét, đánh giá, tổng hợp lại kiến thức và yêu cầu HS ghi vào vở.

– HS tiếp tục làm việc theo nhóm để trả lời câu Luyện tập và Vận dụng.

– Đại diện 2 – 3 nhóm HS trình bày sản phẩm hoạt động của nhóm. Các nhóm HS khác nhận xét và bổ sung.

– GV nhận xét, đánh giá.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 2:

So sánh quang phổ vạch phát xạ của nguyên tử hydrogen và neon về số lượng vạch:

– Trong Hình 9.1: Quang phổ vạch phát xạ của nguyên tử hydrogen chỉ có 4 vạch trong vùng ánh sáng nhìn thấy tương ứng với 4 màu: đỏ, lam, chàm và tím.

– Trong Hình 9.6: Quang phổ vạch phát xạ của nguyên tử neon có rất nhiều vạch trong vùng ánh sáng nhìn thấy.

Như vậy, số lượng vạch phát xạ trong vùng ánh sáng nhìn thấy của nguyên tử neon nhiều hơn của nguyên tử hydrogen.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 3: Số lượng vạch và vị trí các vạch màu trong quang phổ vạch phát xạ và các vạch tối trong quang phổ vạch hấp thụ của nguyên tử hydrogen là như nhau.

Trong khi quang phổ vạch phát xạ gồm các vạch có màu sắc khác nhau thì quang phổ vạch hấp thụ là các vạch tối trên nền quang phổ liên tục.

Luyện tập: So sánh quang phổ vạch phát xạ và quang phổ vạch hấp thụ của mỗi chất khí:

* Giống nhau:

- Đều là quang phổ vạch.
- Số lượng và vị trí các vạch là như nhau.
- Đặc trưng cho mỗi nguyên tố.

* Khác nhau:

Quang phổ vạch phát xạ	Quang phổ vạch hấp thụ
– Gồm các vạch màu riêng lẻ, ngăn cách nhau bằng những khoảng tối. – Điều kiện thu được quang phổ vạch phát xạ: do các chất khí hoặc hơi ở áp suất thấp khi bị kích thích phát ra.	– Gồm các vạch tối trên nền quang phổ liên tục. – Điều kiện thu được quang phổ vạch hấp thụ: nhiệt độ của khí hoặc hơi hấp thụ phải thấp hơn nhiệt độ của nguồn phát ra quang phổ liên tục.

Vận dụng: Sự xuất hiện các vạch tối trên nền quang phổ liên tục là do ánh sáng mặt trời khi đi qua khí quyển của Trái Đất đã bị khí quyển hấp thụ một số vạch màu, tạo ra quang phổ vạch hấp thụ như Hình 9.8b. Vị trí của các vạch phát xạ của nguyên tử hydrogen và sodium trùng hoàn toàn với vị trí của các vạch tối trên quang phổ của ánh sáng mặt trời thu được từ mặt đất, điều này chứng tỏ trong khí quyển của Trái Đất có tồn tại nguyên tử hydrogen và nguyên tử sodium.

3. GIẢI THÍCH SỰ HÌNH THÀNH CÁC VẠCH QUANG PHỔ CỦA NGUYÊN TỬ

Hoạt động 4: Giải thích sự hình thành các vạch quang phổ của nguyên tử

Nhiệm vụ: HS vận dụng được biểu thức chuyển mức năng lượng $hf = E_1 - E_2$ để giải thích sự hình thành các vạch quang phổ của nguyên tử.

Tổ chức dạy học:

– GV có thể tiếp tục sử dụng phương pháp dạy học hợp tác để định hướng HS thực hiện hoạt động này.

– HS làm việc theo nhóm để giải thích sự hình thành các vạch quang phổ của nguyên tử. Trong đó, HS sử dụng biểu thức chuyển mức năng lượng $hf = E_1 - E_2$ để giải thích sự hình thành các vạch quang phổ trong vùng ánh sáng nhìn thấy của nguyên tử hydrogen.

- Đại diện 2 nhóm HS trình bày kết quả thảo luận. Các nhóm HS khác nhận xét và góp ý.
- GV nhận xét, đánh giá, tổng hợp lại kiến thức và yêu cầu HS ghi vào vở.

C. HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP

1. Các bước sóng do nguyên tử hydrogen phát xạ khi có những sự chuyển mức năng lượng:

$$\bullet E_3 \rightarrow E_2: \lambda_{32} = \frac{hc}{E_3 - E_2} = \frac{6,626 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{[-1,51 - (-3,4)] \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} \approx 657 \text{ nm.}$$

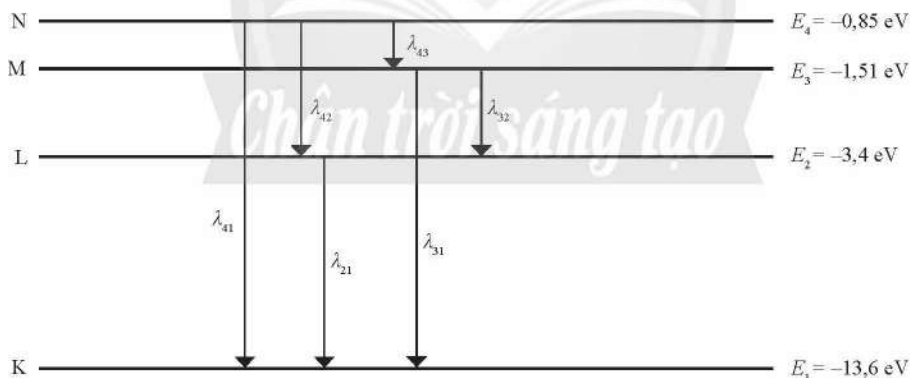
$$\bullet E_4 \rightarrow E_2: \lambda_{42} = \frac{hc}{E_4 - E_2} = \frac{6,626 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{[-0,85 - (-3,4)] \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} \approx 487 \text{ nm.}$$

$$\bullet E_5 \rightarrow E_2: \lambda_{52} = \frac{hc}{E_5 - E_2} = \frac{6,626 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{[-0,54 - (-3,4)] \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} \approx 434 \text{ nm.}$$

$$\bullet E_6 \rightarrow E_2: \lambda_{62} = \frac{hc}{E_6 - E_2} = \frac{6,626 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{[-0,38 - (-3,4)] \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} \approx 411 \text{ nm.}$$

Như vậy, bốn vạch phát xạ đang xét của nguyên tử hydrogen đều nằm trong vùng ánh sáng nhìn thấy.

2. Để nguyên tử hydrogen đang ở trạng thái cơ bản có thể phát xạ được 6 vạch quang phổ thì nguyên tử phải được chuyển dời lên mức kích thích thứ 3, tương ứng với $n = 4$. Các vạch quang phổ phát xạ tương ứng với sự chuyển mức năng lượng của nguyên tử hydrogen được minh họa như sơ đồ dưới đây:



GV cũng có thể hướng dẫn HS sử dụng công thức tính tổng số vạch quang phổ phát xạ N khi nguyên tử ở trạng thái ứng với giá trị n :

$$N = \frac{n(n-1)}{2}$$

Ở đây, $N = 6$ nên: $\frac{n(n-1)}{2} = 6 \Rightarrow n = 4$.

Bài 10

VÙNG NĂNG LƯỢNG

(4 tiết)

MỤC TIÊU

1. Kiến thức

- Năng lượng cho phép của nguyên tử đơn lẻ: Các giá trị năng lượng của nguyên tử có phân bố gián đoạn, được gọi là các giá trị năng lượng cho phép.
- Vùng năng lượng cho phép và vùng năng lượng cấm trong chất rắn:
 - + Vùng năng lượng cho phép: Do tương tác giữa các nguyên tử, mỗi mức năng lượng của các nguyên tử bị tách ra thành nhiều mức có khoảng cách rất gần nhau, tạo thành từng vùng giá trị của năng lượng mà ta có thể xem như liên tục. Vùng năng lượng này được gọi là các vùng năng lượng cho phép.
 - + Vùng năng lượng cấm: Giữa các vùng năng lượng cho phép có những giá trị năng lượng mà các nguyên tử không thể có được, tạo thành vùng năng lượng cấm: Không có electron chiếm đóng vùng cấm này.
- Phân loại chất dẫn điện, chất cách điện và chất bán dẫn theo lí thuyết vùng năng lượng:
 - + Chất cách điện: Vùng năng lượng cho phép lấp đầy electron cao nhất được gọi là vùng hoá trị. Vùng năng lượng cho phép phía trên hoàn toàn trống được gọi là vùng dẫn. Độ rộng vùng cấm giữa hai vùng hoá trị và vùng dẫn có độ lớn đáng kể (cỡ 5 eV).
 - + Chất bán dẫn: Độ rộng vùng cấm giữa hai vùng hoá trị và vùng dẫn có độ lớn thấp hơn so với của chất cách điện, khoảng từ 1 – 3 eV.
 - + Chất dẫn điện (kim loại): Vùng năng lượng cho phép cao nhất bị lấp đầy một nửa được gọi là vùng dẫn của kim loại. Các electron trong vùng dẫn của kim loại có thể chuyển động tự do, gọi là electron tự do.
- Sự phụ thuộc vào nhiệt độ của điện trở kim loại: Ở phạm vi nhiệt độ không quá cao, điện trở của kim loại tăng khi nhiệt độ tăng.
- Sự phụ thuộc vào nhiệt độ của điện trở chất bán dẫn không pha tạp: Điện trở của bán dẫn giảm khi nhiệt độ tăng.
- Cơ chế hoạt động của điện trở quang: Khi có ánh sáng phù hợp chiếu vào một chất bán dẫn, số hạt tải điện trong chất bán dẫn (electron và lỗ trống) tăng, do đó độ dẫn điện của chất này tăng và điện trở giảm.

2. Năng lực

a. Năng lực vật lí

Nhận thức vật lí:

- + Nêu được các vùng năng lượng trong chất rắn theo mô hình vùng năng lượng đơn giản.
- + Sử dụng được lí thuyết vùng năng lượng đơn giản để giải thích được: Sự phụ thuộc vào nhiệt độ của điện trở kim loại và bán dẫn không pha tạp; Sự phụ thuộc của điện trở của các điện trở quang (LDR) vào cường độ sáng.

b. Năng lực chung

Năng lực tự chủ và tự học: Xác định được nhiệm vụ học tập dựa trên kết quả đã đạt được.

3. Phẩm chất chủ yếu

Chăm chỉ: Tích cực tìm tòi, sáng tạo trong học tập, có ý thức vượt qua khó khăn để đạt kết quả tốt trong học tập.

Dựa vào mục tiêu của bài học và nội dung các hoạt động của SCĐ, GV lựa chọn phương pháp và kĩ thuật dạy học phù hợp để tổ chức các hoạt động học tập một cách hiệu quả và tạo hứng thú cho HS trong quá trình tiếp nhận kiến thức, hình thành và phát triển năng lực, phẩm chất liên quan đến bài học.

A. PHƯƠNG PHÁP VÀ KỸ THUẬT DẠY HỌC

- Phương pháp dạy học: đàm thoại, dạy học hợp tác.
- Kỹ thuật dạy học: thảo luận nhóm đôi, chia nhóm.

B. TỔ CHỨC DẠY HỌC

Khởi động

GV đặt vấn đề theo gợi ý trong SCĐ. Ngoài ra, GV có thể sử dụng thiết bị đa phương tiện có nội dung liên quan để dẫn dắt HS vào bài học.

Hình thành kiến thức mới

1. LÍ THUYẾT VÙNG NĂNG LƯỢNG TRONG CHẤT RẮN

Hoạt động 1: Tìm hiểu về năng lượng cho phép của nguyên tử đơn lẻ, vùng năng lượng cho phép và vùng năng lượng cấm trong chất rắn

Nhiệm vụ: HS nêu được khái niệm năng lượng cho phép của nguyên tử đơn lẻ, nêu được các vùng năng lượng trong chất rắn theo mô hình vùng năng lượng đơn giản.

Tổ chức dạy học:

– GV có thể sử dụng phương pháp đàm thoại, dạy học hợp tác kết hợp với kĩ thuật thảo luận nhóm đôi để định hướng HS thực hiện hoạt động này.

– HS nghiên cứu SGK, dựa vào câu hỏi định hướng của GV để nêu được khái niệm năng lượng cho phép của nguyên tử đơn lẻ. HS dựa vào kiến thức ở Bài 9 SCĐ để cho ví dụ về những giá trị năng lượng cho phép của nguyên tử hydrogen.

– HS tiếp tục nghiên cứu SGK, thảo luận nhóm đôi để từ năng lượng cho phép của nguyên tử đơn lẻ, lập luận và nêu được các vùng năng lượng trong chất rắn theo mô hình vùng năng lượng đơn giản.

– Đại diện 2 – 3 HS trình bày các vùng năng lượng trong chất rắn theo mô hình vùng năng lượng đơn giản. Các HS khác nhận xét và bổ sung.

– GV nhận xét, đánh giá. Sau đó, GV tổng kết lại kiến thức và yêu cầu HS ghi vào vở.

Hoạt động 2: Phân loại chất dẫn điện, chất cách điện và chất bán dẫn theo lý thuyết vùng năng lượng

Nhiệm vụ: HS phân loại được chất dẫn điện, chất cách điện và chất bán dẫn theo lý thuyết vùng năng lượng.

Tổ chức dạy học:

– GV có thể sử dụng phương pháp dạy học hợp tác kết hợp với kỹ thuật chia nhóm để định hướng HS thực hiện hoạt động này.

– GV chia lớp thành một số nhóm, có thể là 3 nhóm (số lượng nhóm và số thành viên trong mỗi nhóm tùy vào tình hình thực tế của lớp).

– HS làm việc theo nhóm. Mỗi nhóm thực hiện nhiệm vụ học tập, tìm hiểu tính chất của một trong các chất: chất cách điện, chất bán dẫn và chất dẫn điện (kim loại) theo phiếu học tập.

Họ và tên: ... Lớp: ... Nhóm: ...	PHIẾU HỌC TẬP Phân loại chất dẫn điện, chất cách điện và chất bán dẫn
<p>* Mục tiêu: Phân loại được chất dẫn điện, chất cách điện và chất bán dẫn theo lý thuyết vùng năng lượng.</p> <p>* Nhiệm vụ: HS thảo luận nhóm để thực hiện các nhiệm vụ sau:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Thế nào là chất cách điện/ chất bán dẫn/ chất dẫn điện (kim loại)? 2. Cho ví dụ về một số chất cách điện/ chất bán dẫn/ chất dẫn điện (kim loại). 3. Giải thích tính chất của chất cách điện/ chất bán dẫn/ chất dẫn điện (kim loại) bằng lý thuyết vùng năng lượng. 4. Vẽ sơ đồ biểu diễn cấu trúc vùng năng lượng của chất cách điện/ chất bán dẫn/ chất dẫn điện (kim loại). 5. Trả lời câu Thảo luận 1. 	

– Đại diện các nhóm HS trình bày kết quả làm việc nhóm cho từng chất: chất cách điện, chất bán dẫn, chất dẫn điện (kim loại). Các nhóm HS khác nhận xét và bổ sung.

– GV nhận xét, đánh giá. Sau đó, GV tổng kết lại kiến thức và yêu cầu HS ghi vào vở.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 1:

Năng lượng của photon trong bức xạ điện từ kích thích phải có độ lớn bằng bề rộng giữa vùng hoá trị và vùng dẫn trong chất bán dẫn silicon:

$$\varepsilon = 1,12 \text{ eV} = 1,792 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

Bước sóng của bức xạ điện từ kích thích:

$$\lambda = \frac{hc}{\varepsilon} = \frac{6,626 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{1,792 \cdot 10^{-19}} \approx 1,11 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

2. SỰ PHỤ THUỘC VÀO NHIỆT ĐỘ CỦA ĐIỆN TRỞ KIM LOẠI VÀ BÁN DẪN KHÔNG PHA TẠP

Hoạt động 3: Tìm hiểu về sự phụ thuộc vào nhiệt độ của điện trở kim loại và điện trở chất bán dẫn không pha tạp

Nhiệm vụ: HS sử dụng được lí thuyết vùng năng lượng đơn giản để giải thích được sự phụ thuộc vào nhiệt độ của điện trở kim loại và điện trở chất bán dẫn không pha tạp.

Tổ chức dạy học:

– GV có thể sử dụng phương pháp dạy học hợp tác kết hợp với kĩ thuật thảo luận nhóm đôi để định hướng HS thực hiện hoạt động này.

– HS tiếp tục nghiên cứu SGK, thảo luận nhóm đôi để từ lí thuyết vùng năng lượng đơn giản có thể giải thích được sự phụ thuộc vào nhiệt độ của điện trở kim loại và điện trở chất bán dẫn không pha tạp. Sau đó, HS làm việc cá nhân để trả lời câu Luyện tập.

– Đại diện 3 HS trình bày kết quả làm việc và câu Luyện tập lên bảng. Các HS khác nhận xét, góp ý.

– GV nhận xét, đánh giá. Sau đó, GV tổng kết lại kiến thức và yêu cầu HS ghi vào vở.

Luyện tập: Đồ thị trong Hình 10.6b biểu diễn phù hợp sự phụ thuộc của điện trở suất ρ của một chất bán dẫn vào nhiệt độ tuyệt đối T do điện trở suất của bán dẫn giảm khi nhiệt độ tăng.

3. SỰ PHỤ THUỘC CỦA ĐIỆN TRỞ QUANG VÀO CƯỜNG ĐỘ SÁNG

Hoạt động 4: Tìm hiểu khái niệm và cơ chế hoạt động của điện trở quang

Nhiệm vụ: HS sử dụng được lí thuyết vùng năng lượng đơn giản để giải thích được sự phụ thuộc của điện trở của điện trở quang (LDR) vào cường độ sáng.

Tổ chức dạy học:

– GV có thể sử dụng phương pháp dạy học hợp tác kết hợp với kĩ thuật chia nhóm để định hướng HS thực hiện hoạt động này.

Lưu ý: Điện trở quang đã được trình bày tương đối cơ bản ở Bài 8 trong sách Chuyên đề học tập Vật lí 11 (Chân trời sáng tạo). GV có thể yêu cầu HS dựa vào sách Chuyên đề học tập Vật lí 11 để tìm hiểu trước về điện trở quang. Từ đó, việc triển khai Hoạt động 4 sẽ đạt hiệu quả cao.

– HS làm việc theo nhóm đã được chia ở Hoạt động 2 để tìm hiểu khái niệm và giải thích được cơ chế hoạt động của điện trở quang. Đồng thời, HS trả lời câu Thảo luận 2.

– Đại diện 2 nhóm HS trình bày kết quả làm việc nhóm. Các nhóm HS khác nhận xét và bổ sung.

– GV nhận xét, đánh giá. Sau đó, GV tổng kết lại kiến thức và yêu cầu HS ghi vào vở.

- GV có thể yêu cầu HS làm việc cá nhân để trả lời câu Vận dụng ngay tại lớp hoặc yêu cầu HS trả lời câu Vận dụng như một bài tập về nhà và nộp lại vào tiết học tiếp theo.
- Đại diện 3 HS trình bày kết quả câu Vận dụng lên bảng. Các HS khác nhận xét và bổ sung.
- GV nhận xét, đánh giá.

Gợi ý trả lời câu Thảo luận 2:

– Hiện tượng quang dẫn là hiện tượng điện trở bán dẫn giảm khi được kích thích bằng ánh sáng thích hợp, hiện tượng quang dẫn dựa trên cơ sở hiện tượng quang điện trong: Vật liệu được sử dụng là chất bán dẫn, có giới hạn quang điện trong thường nằm trong vùng hồng ngoại. Các hạt tải điện trong bán dẫn (gồm electron và lỗ trống dương) chuyển động bên trong bán dẫn.

– Hiện ứng quang điện đã khảo sát trong Bài 7: Vật liệu được sử dụng là kim loại, giới hạn quang điện thường nằm trong vùng tử ngoại, hạt tải điện chỉ là các electron và bật ra ngoài tấm kim loại.

Vận dụng:

Trong thực tế, điện trở quang có thể được sử dụng trong một số ứng dụng sau:

– Mạch mở đèn đường tự động về đêm: Ban ngày, khi có ánh sáng mặt trời chiếu vào điện trở quang, giá trị điện trở quang sẽ nhỏ. Mạch điều khiển nhận điện và tạo ra điện áp nhỏ, không đủ để kích hoạt mạch điện, dẫn đến đèn đường không sáng. Khi đêm xuống, không có nguồn sáng chiếu vào điện trở quang thì giá trị điện trở quang tăng lên. Mạch điều khiển nhận điện và tăng giá trị điện áp, từ đó kích hoạt mạch điện, làm cho đèn đường sáng lên.

– Mạch báo động để chống trộm: Khi có ánh sáng chiếu vào, điện trở của điện trở quang có giá trị nhỏ. Khi chùm sáng bị chặn, giá trị điện trở quang tăng lên. Trong thời gian này, mạch điều khiển sẽ giúp kích hoạt một xung điện trong một khoảng thời gian nhất định. Mạch này có thể phát tín hiệu cảnh báo theo nhiều cách khác nhau như: phát âm thanh cảnh báo, phát đèn nhấp nháy cảnh báo, phát tín hiệu đến điện thoại di động của người sử dụng để cảnh báo.

Ngoài ra, điện trở quang còn được sử dụng trong một số ứng dụng khác như: máy đo cường độ ánh sáng, đồng hồ báo thức.

C. HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP

1. B.

Giải thích: Khi xảy ra hiện tượng quang dẫn, điện trở mạch điện giảm nên cường độ dòng điện tăng.

2. Silicon và germanium là các chất bán dẫn do có bề rộng vùng cấm nhỏ, trong khoảng 1 – 3 eV.

Kim cương và nhôm nitrua là các chất cách điện do có bề rộng vùng cấm lớn hơn 5 eV.

*Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam xin trân trọng cảm ơn
các tác giả có tác phẩm, tư liệu được sử dụng, trích dẫn
trong cuốn sách này.*

Chịu trách nhiệm xuất bản

Chủ tịch Hội đồng thành viên kiêm Tổng Giám đốc NGUYỄN TIẾN THANH

Chịu trách nhiệm nội dung

Tổng biên tập PHẠM VĨNH THÁI

Biên tập nội dung: NGUYỄN THỊ KIM ANH – NGUYỄN BÔNG
LÝ VƯƠNG NGỌC MINH – PHẠM TRƯỜNG THỊNH

Thiết kế sách: PHẠM THỊ HẠ LIÊN

Trình bày bìa: ĐẶNG NGỌC HÀ – TÓNG THANH THẢO

Sửa bản in: NGUYỄN THỊ KIM ANH – NGUYỄN BÔNG

LÝ VƯƠNG NGỌC MINH – PHẠM TRƯỜNG THỊNH

Chế bản: CÔNG TY CỔ PHẦN DỊCH VỤ XUẤT BẢN GIÁO DỤC GIA ĐỊNH

Bản quyền thuộc Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.

Tất cả các phần của nội dung cuốn sách này đều không được sao chép, lưu trữ, chuyển thể dưới bất kì hình thức nào khi chưa có sự cho phép bằng văn bản của Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP VẬT LÝ 12 – SÁCH GIÁO VIÊN

(Chân trời sáng tạo)

Mã số: G2HGZL002M24

In.....bản, (QĐ in số....) Khổ 19 x 26,5 cm.

Đơn vị in:.....

Cơ sở in:.....

Số ĐKXB: 06-2024/CXBIPH/89-2346/GD

Số QĐXB: ngày.... tháng.... năm 20....

In xong và nộp lưu chiểu tháng.... năm 20....

Mã số ISBN: 978-604-0-40384-1



HUÂN CHƯƠNG HỒ CHÍ MINH

BỘ SÁCH GIÁO VIÊN LỚP 12 – CHÂN TRỜI SÁNG TẠO

1. TOÁN 12 - Sách giáo viên
2. CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP TOÁN 12 - Sách giáo viên
3. NGỮ VĂN 12, TẬP MỘT - Sách giáo viên
4. NGỮ VĂN 12, TẬP HAI - Sách giáo viên
5. CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP NGỮ VĂN 12 - Sách giáo viên
6. TIẾNG ANH 12
Friends Global - Teacher's Guide
7. LỊCH SỬ 12 - Sách giáo viên
8. CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP LỊCH SỬ 12 - Sách giáo viên
9. ĐỊA LÍ 12 - Sách giáo viên
10. CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP ĐỊA LÍ 12 - Sách giáo viên
11. GIÁO DỤC KINH TẾ VÀ PHÁP LUẬT 12 - Sách giáo viên
12. CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP
GIÁO DỤC KINH TẾ VÀ PHÁP LUẬT 12 - Sách giáo viên
13. VẬT LÝ 12 - Sách giáo viên
14. CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP VẬT LÝ 12 - Sách giáo viên
15. HOÁ HỌC 12 - Sách giáo viên
16. CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP HOÁ HỌC 12 - Sách giáo viên
17. SINH HỌC 12 - Sách giáo viên
18. CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP SINH HỌC 12 - Sách giáo viên
19. TIN HỌC 12
Định hướng Tin học ứng dụng - Sách giáo viên
20. CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP TIN HỌC 12
Định hướng Tin học ứng dụng - Sách giáo viên
21. TIN HỌC 12
Định hướng Khoa học máy tính - Sách giáo viên
22. CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP TIN HỌC 12
Định hướng Khoa học máy tính - Sách giáo viên
23. ÂM NHẠC 12 - Sách giáo viên
24. CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP ÂM NHẠC 12 - Sách giáo viên
25. HOẠT ĐỘNG TRẢI NGHIỆM,
HƯỚNG NGHIỆP 12 (1) - Sách giáo viên
26. HOẠT ĐỘNG TRẢI NGHIỆM,
HƯỚNG NGHIỆP 12 (2) - Sách giáo viên
27. GIÁO DỤC QUỐC PHÒNG VÀ AN NINH 12 -
Sách giáo viên

Các đơn vị đầu mối phát hành

- **Miền Bắc:** CTCP Đầu tư và Phát triển Giáo dục Hà Nội
CTCP Sách và Thiết bị Giáo dục miền Bắc
- **Miền Trung:** CTCP Đầu tư và Phát triển Giáo dục Đà Nẵng
CTCP Sách và Thiết bị Giáo dục miền Trung
- **Miền Nam:** CTCP Đầu tư và Phát triển Giáo dục Phương Nam
CTCP Sách và Thiết bị Giáo dục miền Nam
CTCP Sách và Thiết bị Giáo dục Cửu Long

Sách điện tử: <http://hanhtrangso.nxbgd.vn>

ISBN 978-604-0-40384-1



9 786040 403841

Giá:

