



VŨ VĂN HÙNG (Tổng Chủ biên)
ĐẶNG THANH HẢI (Chủ biên)
NGUYỄN CHÍNH CƯƠNG – TƯỜNG DUY HẢI – PHẠM VĂN VĨNH

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP

VẬT LÝ

12

SÁCH GIÁO VIÊN



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

VŨ VĂN HÙNG (Tổng Chủ biên)

ĐẶNG THANH HẢI (Chủ biên)

NGUYỄN CHÍNH CƯƠNG – TƯỜNG DUY HẢI – PHẠM VĂN VĨNH

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP

VẬT LÝ

12

SÁCH GIÁO VIÊN

KẾT NỐI TRI THỨC
VỚI CUỘC SỐNG

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

QUY ƯỚC VIẾT TẮT DÙNG TRONG SÁCH

HS	Học sinh
GV	Giáo viên
SGK	Sách giáo khoa
SGV	Sách giáo viên
THCS	Trung học cơ sở
THPT	Trung học phổ thông



KẾT NỐI TRI THỨC
VỚI CUỘC SỐNG

LỜI NÓI ĐẦU

Sách giáo viên *Chuyên đề học tập Vật lí 12* được biên soạn theo Chương trình giáo dục phổ thông môn Vật lí do Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành ngày 26 tháng 12 năm 2018. Sách giáo viên *Chuyên đề học tập Vật lí 12* dùng làm tài liệu tham khảo cho giáo viên trong việc biên soạn giáo án và triển khai giảng dạy *Chuyên đề học tập Vật lí 12*.

Sách giáo viên *Chuyên đề học tập Vật lí 12* giới thiệu phương án dạy các bài học trong chuyên đề theo hướng tổ chức các hoạt động học tập đa dạng mang tính khám phá, dựa trên các tình huống thực tiễn của cuộc sống. Giúp học sinh mở rộng kiến thức vật lí phổ thông, phát triển năng lực và trau dồi phẩm chất; đồng thời góp phần nâng cao khả năng định hướng nghề nghiệp cho các em sau này.

Sách gồm hai phần:

Phần một. Hướng dẫn chung: giới thiệu những đặc điểm cơ bản của chương trình và sách *Chuyên đề học tập Vật lí 12*.

Phần hai. Hướng dẫn dạy học từng bài: tập trung vào việc giới thiệu các phương án tổ chức hoạt động dạy và học cho từng bài trong chuyên đề. Mỗi bài đều có các mục chính sau đây:

I. MỤC TIÊU

Nêu các yêu cầu về phẩm chất, năng lực chung và năng lực đặc thù mà giáo viên cần làm cho học sinh đạt được sau mỗi bài học của chuyên đề.

II. CHUẨN BỊ

III. THÔNG TIN BỔ SUNG

IV. GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC



Ý tưởng của tác giả trong việc trình bày nội dung đơn vị kiến thức.



Gợi ý phương pháp tổ chức hoạt động dạy và học.



Những lưu ý đối với giáo viên và học sinh (nếu có).



Trả lời câu hỏi, hoạt động trong sách giáo khoa.

V. GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

Các phương án tổ chức hoạt động dạy và học trong mỗi bài bao gồm từ nội dung, hình thức tổ chức, phương thức đánh giá, những điều cần lưu ý, ... đến phân phối thời gian đều chỉ là những gợi ý. Các thầy, cô giáo tùy ý lựa chọn, điều chỉnh, sáng tạo các phương án riêng sao cho phù hợp với đặc điểm của học sinh, điều kiện dạy và học ở địa phương, trường, lớp.

Hi vọng rằng cuốn sách này có thể góp phần giúp các thầy, cô giáo triển khai giảng dạy *Chuyên đề học tập Vật lí 12* đạt kết quả tốt. Các tác giả rất mong nhận được ý kiến đóng góp, nhận xét của các thầy, cô và bạn đọc để cuốn sách được hoàn thiện hơn.

Các tác giả

MỤC LỤC

Trang

LỜI NÓI ĐẦU	3
PHẦN MỘT. HƯỚNG DẪN CHUNG	5
PHẦN HAI. HƯỚNG DẪN DẠY HỌC TỪNG BÀI	12
<i>Chuyên đề 1. Dòng điện xoay chiều</i>	12
Bài 1. Đặc trưng của dòng điện xoay chiều	12
Bài 2. Đoạn mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp	18
Bài 3. Máy biến áp	22
Bài 4. Chính lưu dòng điện xoay chiều	28
<i>Chuyên đề 2. Một số ứng dụng vật lí trong chẩn đoán y học</i>	34
Bài 5. Tia X	34
Bài 6. Chụp X-quang. Chụp cắt lớp	38
Bài 7. Siêu âm	43
Bài 8. Chụp cộng hưởng từ	47
<i>Chuyên đề 3. Vật lí lượng tử</i>	52
Bài 9. Hiệu ứng quang điện và năng lượng của photon	52
Bài 10. Lượng tính sóng hạt	62
Bài 11. Quang phổ vạch của nguyên tử	65
Bài 12. Vùng năng lượng của tinh thể chất rắn	69

I MỤC ĐÍCH VÀ QUAN ĐIỂM BIÊN SOẠN CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP VẬT LÝ 12

1. Mục đích biên soạn

Chương trình giáo dục phổ thông 2018 được chia thành hai giai đoạn: giai đoạn giáo dục cơ bản (từ lớp 1 đến lớp 9) và giai đoạn giáo dục định hướng nghề nghiệp (từ lớp 10 đến lớp 12). Giai đoạn giáo dục cơ bản thực hiện phương châm giáo dục toàn diện và tích hợp, trang bị cho HS tri thức phổ thông nền tảng, đáp ứng yêu cầu phân luồng mạnh sau THCS. Giai đoạn giáo dục định hướng nghề nghiệp thực hiện phương châm giáo dục phân hoá, bảo đảm HS được tiếp cận nghề nghiệp, chuẩn bị cho giai đoạn học sau phổ thông có chất lượng.

Giai đoạn giáo dục định hướng nghề nghiệp ngoài các môn học lựa chọn còn có thêm các chuyên đề học tập lựa chọn. Mỗi môn học có một số chuyên đề học tập tạo thành cụm chuyên đề học tập của môn học nhằm đáp ứng nguyện vọng, phát triển tiềm năng, sở trường của mỗi HS. Thực hiện yêu cầu phân hoá sâu, giúp HS tăng cường kiến thức và kỹ năng thực hành, vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học giải quyết những vấn đề của thực tiễn, đáp ứng yêu cầu định hướng nghề nghiệp.

Chuyên đề học tập là nội dung giáo dục dành cho HS THPT, nhằm thực hiện yêu cầu phân hoá sâu, giúp HS tăng cường kiến thức và kỹ năng thực hành, vận dụng kiến thức giải quyết một số vấn đề của thực tiễn, đáp ứng yêu cầu định hướng nghề nghiệp. Thời lượng dành cho mỗi chuyên đề học tập là 10 tiết hoặc 15 tiết; tổng thời lượng dành cho cụm chuyên đề học tập của một môn học là 35 tiết/năm học.

Môn Vật lý thuộc nhóm môn Khoa học tự nhiên được HS lựa chọn theo định hướng nghề nghiệp, sở thích và năng lực của bản thân, giúp HS tiếp tục phát triển năng lực khoa học tự nhiên dưới các góc độ vật lý. Đồng thời, môn Vật lý cùng với các môn Toán, Hoá học, Sinh học, Tin học và Công nghệ có vai trò quan trọng trong việc thực hiện giáo dục STEM. Các chuyên đề vật lý vừa bảo đảm phát triển tri thức và kỹ năng trên nền tảng những năng lực vật lý và năng lực khoa học tự nhiên, vừa đáp ứng yêu cầu định hướng nghề nghiệp vào một số ngành nghề cụ thể liên quan đến lĩnh vực vật lý.

Bộ sách *Chuyên đề học tập Vật lý* của Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam đáp ứng đầy đủ các yêu cầu cần đạt được quy định trong Chương trình giáo dục phổ thông dành cho HS từ lớp 10 đến lớp 12 trên tất cả các vùng miền của đất nước.

2. Quan điểm biên soạn

Hai quan điểm mang tính chủ đạo cho việc biên soạn sách *Chuyên đề học tập Vật lí* nói chung và sách *Chuyên đề học tập Vật lí 12* nói riêng phục vụ cho việc triển khai Chương trình giáo dục phổ thông 2018 là tuân thủ định hướng đổi mới Giáo dục phổ thông và bám sát các tiêu chuẩn SGK theo Thông tư số 33/2017 của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

Quan điểm về lựa chọn nội dung và trình bày kiến thức trong sách *Chuyên đề học tập Vật lí 12* là coi trọng việc phát triển toàn diện phẩm chất và năng lực của người học nhưng không coi nhẹ vai trò của kiến thức. Kiến thức trong sách chuyên đề là chất liệu, làm cơ sở cho việc giúp HS hình thành và phát triển các phẩm chất và năng lực cần có trong cuộc sống hiện tại và tương lai. Theo cách tiếp cận đó, các kiến thức được lựa chọn và trình bày trong sách chuyên đề phải đảm bảo:

1. Phát triển những năng lực vật lí thông qua mở rộng, đào sâu kiến thức vật lí đã được hình thành trong chương trình, SGK Vật lí.

2. Phản ánh những vấn đề của cuộc sống, cập nhật những thành tựu mới của khoa học và công nghệ, phù hợp với văn hoá và thực tiễn Việt Nam.

3. Có nhiều ứng dụng thực tế và có ý nghĩa trong hiện tại và cả trong tương lai.

4. Định hướng nghề nghiệp vào một số ngành nghề cụ thể liên quan đến Vật lí.

5. Phù hợp với đặc điểm tâm sinh lí và trải nghiệm của lứa tuổi.

Việc lựa chọn trình bày kiến thức trong sách *Chuyên đề học tập Vật lí 12* không chỉ tập trung vào nội dung kiến thức mà còn được chú ý tới phương pháp hình thành và phát triển năng lực.

Sách *Chuyên đề học tập Vật lí 12* được thiết kế thành một hệ thống các hoạt động từ khởi động, đọc hiểu, tìm tòi khám phá kiến thức mới, luyện tập và vận dụng kiến thức. Dưới sự dẫn dắt của GV, thông qua các hoạt động học tập HS hoạt động để khám phá ra kiến thức mới và vận dụng kiến thức vào việc giải quyết các vấn đề của học tập cũng như của thực tế cuộc sống và bắt đầu định hướng nghề nghiệp, có kế hoạch lựa chọn học tập thích hợp nhằm đáp ứng các yêu cầu định hướng nghề nghiệp của mình.

6. Tạo điều kiện thuận lợi để GV có thể tổ chức các hoạt động dạy và học đa dạng, áp dụng các phương pháp dạy học hiện đại (dạy học dựa trên vấn đề, dạy học dựa trên nhiệm vụ...) nhằm phát triển toàn diện phẩm chất và năng lực của HS.

Nội dung kiến thức trong sách chuyên đề được cấu trúc thành các chủ đề, mỗi chủ đề gồm một số bài học có thể thực hiện trong 2 đến 7 tiết học. Mỗi bài học trong sách *Chuyên đề học tập Vật lí 12* đều được thiết kế thành một hệ thống các hoạt động từ đọc hiểu đến tìm tòi khám phá kiến thức mới và vận dụng kiến thức để giải quyết các vấn đề của học tập và của cuộc sống; từ hoạt động cá nhân đến hoạt động tập thể; từ hoạt động trong nhà trường đến hoạt động ngoài nhà trường,...

7. Tạo điều kiện để HS có thể tự học, sách được thiết kế để sao cho khi cần thiết HS vẫn có thể tự học được những kiến thức cơ bản cần thiết nhất của bài học. Các hoạt động chính trong sách chuyên đề phải được trình bày sao cho phù hợp với trình độ của đa số HS.

8. Tạo điều kiện thuận lợi cho việc GV đánh giá kết quả học tập của HS cũng như HS tự đánh giá kết quả học tập của mình qua từng bài học.

9. Lựa chọn và trình bày kiến thức theo hướng tinh giản hợp lí. Cụ thể là:

– Tập trung vào nội dung cơ bản, loại bỏ những chi tiết phức tạp, chưa thực sự cần thiết cho việc hình thành kiến thức, ít có vận dụng trong cuộc sống.

– Đơn giản hoá nội dung kiến thức tới mức tối đa có thể cho phù hợp với điều kiện dạy và học hiện nay ở nước ta.

– Sử dụng nhiều hình ảnh, biểu bảng, sơ đồ, tránh trình bày nhiều kiến thức hàn lâm.

– Không đưa ra các mức độ yêu cầu vượt các yêu cầu cần đạt quy định trong chương trình.

– Tăng cường kết nối giữa các lớp và các môn học.

– Thực hiện tích hợp nội môn và ngoại môn ở mức độ thích hợp.

Sách *Chuyên đề học tập Vật lí 12* là tài liệu giáo khoa mới mà trước đây chưa có trong giáo dục phổ thông. Mặc dù thời lượng dành cho cụm chuyên đề chỉ 35 tiết/năm, tuy nhiên các chủ đề trong sách *Chuyên đề học tập Vật lí 12* đề cập đến kiến thức rộng, sâu và hiện đại. Để hiểu được các kiến thức này đòi hỏi năng lực tư duy, toán học và những kiến thức nền tảng khác, vì vậy việc trình bày kiến thức cần được xây dựng cấu trúc và diễn giải đơn giản, dễ hiểu đối với HS.

II CẤU TRÚC SÁCH CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP VẬT LÍ 12

1. Cấu trúc các chuyên đề

Sách *Chuyên đề học tập Vật lí 12* bám sát mạch nội dung và các yêu cầu cần đạt của Chương trình giáo dục phổ thông môn Vật lí, được cấu trúc thành các chuyên đề và các bài học.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018
Chuyên đề 1. Dòng điện xoay chiều (10 tiết)	
Bài 1. Đặc trưng của dòng điện xoay chiều (3 tiết)	<ul style="list-style-type: none"> – 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. – 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.

Bài 2. Đoạn mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp (3 tiết)	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
Bài 3. Máy biến áp (2 tiết)	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Thảo luận để đánh giá được vai trò của máy biến áp trong việc giảm hao phí năng lượng điện khi truyền dòng điện đi xa.
Bài 4. Chinh lưu dòng điện xoay chiều (2 tiết)	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - 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.
Chuyên đề 2. Một số ứng dụng vật lí trong chẩn đoán y học (10 tiết)	
Bài 5. Tia X (2 tiết)	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
Bài 6. Chụp X – quang. Chụp cắt lớp (4 tiết)	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Thực hiện dự án hay đề tài nghiên cứu, thiết kế được một mô hình chụp cắt lớp đơn giản.
Bài 7. Siêu âm (2 tiết)	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Từ tranh ảnh (tài liệu đa phương tiện) thảo luận để đánh giá được vai trò của siêu âm trong đời sống và trong khoa học.
Bài 8. Chụp cộng hưởng từ (2 tiết)	Nêu được sơ lược nguyên lí chụp cộng hưởng từ.

Chuyên đề 3. Vật lý lượng tử (15 tiết)

<p>Bài 9. Hiệu ứng quang điện và năng lượng của photon (7 tiết)</p>	<ul style="list-style-type: none">- Nêu được tính lượng tử của bức xạ điện từ, năng lượng photon.- Vận dụng được công thức tính năng lượng photon, $E = hf$.- Nêu được hiệu ứng quang điện là bằng chứng cho tính chất hạt 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.- Vận dụng được phương trình Einstein để giải thích các định luật quang điện.- Ước lượng được năng lượng của các bức xạ điện từ cơ bản trong thang sóng điện từ.- Thảo luận để thiết kế phương án hoặc lựa chọn phương án và thực hiện phương án, khảo sát được dòng quang điện bằng dụng cụ thực hành.
<p>Bài 10. Lưỡng tính sóng hạt (2 tiết)</p>	<ul style="list-style-type: none">- Nêu được giao thoa và nhiễu xạ là bằng chứng cho tính chất sóng của bức xạ điện từ.- Mô tả (hoặc giải thích) được tính chất sóng của electron bằng hiện tượng nhiễu xạ electron.- Vận dụng được công thức bước sóng de Broglie: $\lambda = \frac{h}{p}$ với p là động lượng của hạt.
<p>Bài 11. Quang phổ vạch của nguyên tử (3 tiết)</p>	<ul style="list-style-type: none">- 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 $hf = E_1 - E_2$.
<p>Bài 12. Vùng năng lượng của tinh thể chất rắn (3 tiết)</p>	<ul style="list-style-type: none">- Nêu được các vùng năng lượng trong chất rắn theo mô hình vùng năng lượng đơn giản.- Sử dụng được lý 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.

2. Cấu trúc một bài học

Các bài học trong chuyên đề gồm 3 phần: mở bài, nội dung bài học và kết thúc bài.

– Phần mở bài: Phần này để dẫn nhập vào bài nhằm đặt nêu ra câu hỏi có vấn đề, kích thích tư duy, tò mò cũng như định hướng học tập cho HS.

– Phần nội dung bài học gồm:

+ *Đọc hiểu*: Mục đích cung cấp thông tin, định hướng, tìm tòi khám phá kiến thức mới, vận dụng (vào học tập, vào đời sống), đánh giá (HS tự đánh giá, HS đánh giá lẫn nhau, GV đánh giá). Mỗi bài có thể có từ 2 đến 5 đơn vị kiến thức.

+ *Câu hỏi*: Trả lời các câu hỏi giúp HS nắm vững kiến thức, rèn luyện khả năng tư duy và phát triển năng lực.

+ *Hoạt động* (tuỳ theo nội dung): Các chuyên đề học tập không chỉ dừng lại ở việc tìm tòi kiến thức mới mà còn hướng dẫn HS vận dụng kiến thức vào thực tiễn, thực hiện các dự án học tập.

– Phần kết thúc bài học: Mục đích tổng hợp lại kiến thức và phát triển năng lực người học sau mỗi bài học, bao gồm các nội dung sau:

+ *Em đã học*: chốt về kiến thức, tóm tắt các kiến thức cơ bản của bài.

+ *Em có thể*: phát triển năng lực, tập trung vào năng lực giải quyết vấn đề trong cuộc sống.

+ *Em có biết*: mở rộng các kiến thức cập nhật, hiện đại, có tính chất liên ngành hoặc liên môn.

III HƯỚNG DẪN TỔ CHỨC DẠY, HỌC CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP VẬT LÝ

Khi tổ chức dạy Chuyên đề học tập cần lưu ý:

– Dạy học các chuyên đề học tập khác với việc dạy theo bài học trong SGK, nhưng vẫn phải đảm bảo các yêu cầu cần đạt của chương trình, được nâng lên một mức độ nhất định. Tuy vậy cần chú ý đến tính vừa sức của chuyên đề: cân đối giữa khối lượng và mức độ kiến thức trong chuyên đề.

– Các nội dung trong chuyên đề học tập và nội dung trong SGK có mối quan hệ mật thiết với nhau, có những điểm tương đồng về nội dung kiến thức, khi tổ chức dạy học chuyên đề thì cần tạo nên một chuỗi các vấn đề học tập cần giải quyết. Khi giải quyết được nhiệm vụ học tập đó sẽ tạo thành một nội dung hoàn chỉnh, toàn diện cả chiều dọc lẫn chiều ngang của chuyên đề.

– Nội dung của các chuyên đề giúp HS hiểu biết về những kiến thức cơ bản của chương trình, SGK mà HS THPT cần đạt được. Từ những kiến thức đó HS có thể tổng kết, hệ thống hoá kiến thức, củng cố, thực hành, rút ra quy luật, vận dụng và tự nghiên cứu, đào sâu kiến thức đã học. Mặt khác, chuyên đề còn nhằm mục đích ôn tập, bồi dưỡng HS giỏi.

– Nội dung chuyên đề học tập không dừng lại ở biết kiến thức mà nâng cao trình độ nhận thức, cụ thể là giúp HS hiểu, lí giải, xuyên chuỗi nhằm tìm ra các mối quan hệ, tác động, ảnh hưởng của các nội dung và khả năng vận dụng các kiến thức đã học vào giải quyết những vấn đề khác trong học tập và thực tiễn.

Căn cứ vào tiến trình tư phạm của phương pháp dạy học tích cực được sử dụng để tổ chức hoạt động học cho HS, từ tình huống xuất phát đã xây dựng, dự kiến các nhiệm vụ học tập cụ thể tiếp theo tương ứng với các hoạt động học của HS, từ đó xác định các nội dung cần thiết để cấu thành chuyên đề. Lựa chọn các nội dung của chuyên đề từ các bài/tiết trong SGK của một môn học hoặc/và các môn học có liên quan để xây dựng chuyên đề dạy học.

Thiết kế tiến trình dạy học chuyên đề thành các hoạt động học được tổ chức cho HS có thể thực hiện ở trên lớp và ở nhà, mỗi tiết học trên lớp có thể chỉ thực hiện một số hoạt động trong tiến trình tư phạm của phương pháp và kĩ thuật dạy học được sử dụng. Trong chuỗi hoạt động học, đặc biệt quan tâm xây dựng tình huống xuất phát.

GV có thể tự xây dựng các câu hỏi/bài tập/các tiêu chí đánh giá sản phẩm có thể sử dụng để kiểm tra, đánh giá năng lực và phẩm chất của HS trong dạy học.

KẾT NỐI TRI THỨC
VỚI CUỘC SỐNG

CHUYÊN ĐỀ 1. DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

BÀI 1. ĐẶC TRƯNG CỦA DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU (3 tiết)

I MỤC TIÊU

Hướng dẫn để HS:

- Thảo luận để thiết kế phương án, chọn phương án, thực hiện phương án, đo được: tần số, điện áp xoay chiều bằng dụng cụ thực hành.
- 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.

II CHUẨN BỊ

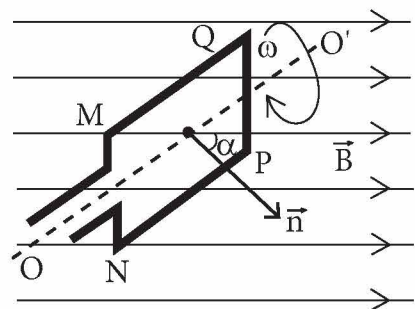
- Video thí nghiệm đo I, U của đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có điện trở thuần R.
- Bộ dụng cụ thí nghiệm đo tần số, điện áp của dòng điện xoay chiều.
- Tranh, ảnh theo các hình trong SGK.
- Bài trình chiếu.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

Đặt khung dây phẳng MNPQ có tiết diện S trong từ trường đều \vec{B} (Hình 1.1) thì từ thông qua tiết diện khung dây là: $\Phi = BS\cos\alpha$.

Nếu quay đều khung dây quanh trục OO' với tốc độ góc ω thì từ thông qua tiết diện khung dây biến thiên theo thời gian t là:

$$\Phi = BS\cos\alpha(\omega t + \alpha_0).(\omega t + \alpha_0).$$



Hình 1.1

Theo định luật Faraday, suất điện động cảm ứng xuất hiện ở hai đầu khung dây là:

$$e_c = -\frac{d\Phi}{dt} = E_0\cos(\omega t + \varphi_0)$$

Trong đó, $E_0 = \omega BS$ và $\varphi_0 = \alpha_0 - \frac{\pi}{2}$.

Suất điện động này chính là suất điện động xoay chiều hình sin trong khung dây có chu kì và tần số biến thiên lần lượt là: $T = \frac{2\pi}{\omega}$ (s), $f = \frac{\omega}{2\pi}$ (Hz).

Nếu nối hai đầu khung dây với mạch ngoài thành mạch điện kín thì hiệu điện thế xoay chiều hay điện áp xoay chiều giữa hai đầu đoạn mạch ngoài có dạng: $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$.

Cường độ dòng điện xoay chiều trong mạch có dạng: $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$.

Cường độ dòng điện, điện áp xoay chiều có tần số bằng tần số của suất điện động xoay chiều.


Công suất của đoạn mạch điện xoay chiều RLC được xác định theo biểu thức:


$\mathcal{P} = UI \cos \varphi_{ui}$ với $\cos \varphi_{ui} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$ gọi là hệ số công suất của mạch điện xoay chiều.

Từ biểu thức này cho thấy để tăng công suất của thiết bị tiêu thụ điện xoay chiều cần phải tăng hệ số công suất $\cos \varphi_{ui}$. Bởi vậy, trong mạch điện xoay chiều cần có cuộn dây và tụ điện để tăng công suất của mạch bằng cách điều chỉnh điện dung của tụ điện và độ tự cảm của cuộn dây sao cho đại lượng $|Z_L - Z_C|$ về gần 0.


IV ★ GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC


Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG

 Ở lớp 9, HS đã biết về dòng điện xoay chiều, các tác dụng của dòng điện xoay chiều và nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều, nên trong phần khởi động GV có thể nhắc lại hoặc lấy luôn ví dụ như trong tình huống mở đầu.

 Tổ chức HS thảo luận về câu hỏi trong phần khởi động của bài học, từ đó bước đầu GV hình thành cho HS thấy cần nghiên cứu về các đặc trưng của dòng điện xoay chiều như biểu thức đại số, đồ thị biểu diễn các đại lượng theo thời gian, giá trị hiệu dụng, giá trị cực đại, pha và độ lệch pha của dòng điện và điện áp, phương pháp đo điện áp, tần số của dòng điện xoay chiều.

Hoạt động 2. TÌM HIỂU ĐẠI LƯỢNG ĐẶC TRƯNG CỦA DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

 HS hoạt động nhóm theo gợi ý trong phiếu học tập để tìm hiểu đại lượng đặc trưng của dòng điện xoay chiều.

 - GV chiếu một khung dây quay trong từ trường đều với tần số góc ω . Yêu cầu HS xác định từ thông qua tiết diện khung dây và từ đó, vận dụng định luật Faraday, tính đạo hàm từ thông để xác định suất điện động xoay chiều của khung dây.

- GV yêu cầu HS đọc mục I - SGK và thảo luận các đại lượng đặc trưng của biểu thức cường độ dòng điện xoay chiều.

- GV tổ chức cho HS hoạt động nhóm theo gợi ý trong phiếu học tập nhóm sau:

Tên nhóm:.....	
Tên các thành viên:.....	
Yêu cầu	Nội dung trả lời
Mô tả cách tạo ra dòng điện xoay chiều.	
Viết biểu thức của cường độ dòng điện xoay chiều.	
Cường độ dòng điện xoay chiều biến đổi theo thời gian như thế nào?	
Cường độ dòng điện cực đại phụ thuộc vào những yếu tố nào? Nêu ý nghĩa cường độ dòng điện cực đại.	
Nêu ý nghĩa của cường độ dòng điện hiệu dụng? So sánh sự khác nhau giữa cường độ dòng điện cực đại, tức thời và hiệu dụng.	

– GV tổ chức HS trình bày kết quả thảo luận nhóm theo các nội dung trên. Trong từng nội dung, GV đưa ra kết luận sau khi đã tổng hợp kết quả trình bày của các nhóm.

– Sau khi đã chốt các nội dung trên, GV cho HS thảo luận theo nhóm thực hiện hoạt động theo hoạt động của mục này (trang 6 SGK).

Tên nhóm:.....		
Tên các thành viên:.....		
Đại lượng	Mô tả các phương pháp đo	Thiết kế phương án đo
Điện áp		
Tần số		

! GV chiếu hình chụp đồng hồ đo điện đa năng cho HS quan sát và yêu cầu HS nhận diện các chức năng đo dòng một chiều và xoay chiều.

? HD (trang 6 SGK):

1. Sử dụng điện kế, đồng hồ đo điện đa năng đặt ở chế độ đo điện áp xoay chiều mắc song song với vật dẫn để đo điện áp giữa hai đầu của vật dẫn.

Sử dụng cảm biến điện áp nối với hai đầu vật dẫn để đo điện áp giữa hai đầu vật dẫn.

Sử dụng đồng hồ đo điện đa năng ở chế độ đo tần số dòng điện mắc nối tiếp với vật dẫn để đo tần số của dòng điện qua vật dẫn.


Sử dụng cảm biến cường độ dòng điện hoặc cảm biến điện áp để đo giá trị tức thời của cường độ dòng điện hoặc điện áp theo thời gian rồi suy ra tần số dòng điện.

2. Sử dụng đồng hồ đo điện đa năng đo trực tiếp giá trị hiệu dụng của điện áp ở chế độ đo điện áp xoay chiều mắc song song với vật dẫn.

Sử dụng đồng hồ đo điện đa năng ở chế độ đo tần số để đo trực tiếp tần số dòng điện qua vật dẫn mắc nối tiếp với vật dẫn.

Hoạt động 3. THỰC HÀNH ĐO TẦN SỐ, ĐIỆN ÁP CỦA DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

 HS hoạt động nhóm theo gợi ý trong phiếu học tập để thực hành đo tần số, điện áp của dòng điện xoay chiều.

 – GV chia HS thành các nhóm, và tìm hiểu các nội dung thực hành như trong SGK, trang 6 và 7 và thực hành theo các bước gợi ý trong phiếu học tập.


– GV tổ chức cho HS thảo luận để hoàn thành hoạt động trong phiếu học tập sau:

Tên nhóm:.....		
Tên các thành viên:.....		
Yêu cầu	Đo tần số dòng điện	Đo điện áp xoay chiều
Mục đích thí nghiệm		
Mô tả các dụng cụ		
Vẽ sơ đồ mạch điện		
Các bước lắp ráp thiết bị		
Các bước tiến hành thí nghiệm		
Cách điều chỉnh các đại lượng		
Kết quả đo trong bảng số liệu		
Trả lời các câu hỏi		

– GV yêu cầu các nhóm trình bày kết quả thảo luận theo các nội dung trong phiếu học tập.

– Trên cơ sở đó, GV chốt một số nội dung liên quan đến phương án đo và kết quả đo tần số không phụ thuộc điện áp và ngược lại.

– GV cho HS tìm hiểu trên mạng internet hoặc tài liệu trả lời câu hỏi SGK, trang 8.

 HĐ (trang 7 SGK)

1. Đo tần số dòng điện xoay chiều

1. Tần số dòng điện như nhau với điện áp khác nhau. Do sự thay đổi của điện áp giữa hai đầu điện trở không phụ thuộc vào tần số dòng điện.

2. Giá trị trung bình bằng trung bình cộng của các tần số các lần đo.


2. Đo điện áp xoay chiều giữa hai đầu điện trở R


1. Giá trị điện áp đo được là giá trị hiệu dụng, do giá trị này không thay đổi trong quá trình đo.

2. Giá trị điện áp là như nhau với tần số khác nhau. Do sự thay đổi tần số của dòng điện qua điện trở không phụ thuộc vào điện áp.

3. Giá trị trung bình của điện áp đo được là trung bình cộng của các lần đo.

Hoạt động 4. TÌM HIỂU BIỂU THỨC VÀ ĐỒ THỊ DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

 HS hoạt động nhóm theo gợi ý trong phiếu học tập để tìm hiểu biểu thức và đồ thị của dòng điện xoay chiều.


 – GV yêu cầu HS xác định tần số, cường độ dòng điện và điện áp cực đại, hiệu dụng theo hoạt động của mục này trong SGK, trang 8 và thảo luận về các xác định biểu thức điện áp, cường độ dòng điện xoay chiều chạy qua điện trở theo nội dung trong phiếu học tập.

– GV tổ chức cho HS hoàn thành nhiệm vụ nhóm theo gợi ý sau:

Tên nhóm:.....		
Tên các thành viên:.....		
Yêu cầu	Cường độ dòng điện	Điện áp xoay chiều
Giá trị cực đại		
Giá trị tức thời tại thời điểm $t = 0$		
Thay vào biểu thức (1.1) và (1.2) SGK để tính pha ban đầu		
Tần số		
Biểu thức		
Tỉ số giữa điện áp cực đại và cường độ dòng điện cực đại		
So sánh tỉ số trên với giá trị điện trở		
So sánh pha của dòng điện và điện áp		
Xác định công thức định luật Ohm với các giá trị hiệu dụng, cực đại		

– GV yêu cầu các nhóm trình bày kết quả thảo luận theo các nội dung trong phiếu học tập.

– GV trình bày cách xác định biểu thức điện áp, cường độ dòng điện từ đồ thị thành biểu thức.

 CH (trang 8 SGK): Nếu thay điện trở bằng tụ điện hoặc cuộn dây thì giá trị điện áp giữa hai đầu tụ điện hoặc cuộn dây sẽ thay đổi theo tần số.

HĐ (trang 8 SGK):

1. Tần số và pha ban đầu của điện áp và cường độ dòng điện là như nhau.

2. Ta có $I_0 = 150 \text{ mA} = 0,15 \text{ A}$, $U_0 = 1,8 \text{ V}$; $T = 0,02 \text{ s}$.


Khi $t = 0$, ta có $i_0 = -86 \text{ A} = -0,086 \text{ mA}$; $u_0 = -1,04 \text{ V}$.


Nên $\cos\varphi_i = -0,575$ và $\cos\varphi_u = -0,575 \Rightarrow \varphi_i = \varphi_u \approx \frac{7\pi}{10}$

$i = 0,15 \cos(100\pi t + \frac{7\pi}{10}) \text{ (A)} \Rightarrow u = 1,8 \cos(100\pi t + \frac{7\pi}{10}) \text{ (V)}$.

3. $I_0 = \frac{U_0}{R}$ và $I = \frac{U}{R}$, cũng có thể suy ra: $i = \frac{u}{R}$ nên cường độ dòng điện qua điện trở tỉ lệ với điện áp giữa hai đầu điện trở. Do đó, dòng điện xoay chiều qua điện trở tuân theo định luật Ohm.

Hoạt động 5. TÌM HIỂU CÔNG SUẤT TOẢ NHIỆT CỦA DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU QUA ĐIỆN TRỞ

 HS hoạt động nhóm theo gợi ý trong phiếu học tập để tìm hiểu về công suất toả nhiệt của dòng điện xoay chiều qua điện trở.


 - GV cho HS thực hành biến đổi toán học như gợi ý trong SGK để các nhóm HS trình bày trên bảng về các biến đổi toán học để ra biểu thức (1.7) SGK, trang 9 và thảo luận thực hiện logo bàn tay trong SGK.


- GV yêu cầu HS thảo luận, từ kết quả trên, rút ra biểu thức (1.8) và (1.9) như nội dung trong SGK và so sánh các đại lượng công suất này.

- GV yêu cầu các nhóm trình bày kết quả thảo luận theo các nội dung trong phiếu học tập.

- GV nhấn mạnh đến ý nghĩa của biểu thức công suất trung bình là công suất hiệu dụng của dòng điện xoay chiều qua các đoạn mạch chỉ có điện trở thuần.

- GV tổng kết bài học: Trình chiếu các đặc trưng dòng điện xoay chiều về biểu thức dòng điện, điện áp và cường độ dòng điện qua đoạn mạch có điện trở dưới dạng so sánh về đồ thị, công thức định luật Ohm, đại lượng đặc trưng về pha, biểu thức đại số, tần số, điện áp, công suất.

 Cuối bài học, GV trình bày tóm tắt các đặc trưng của dòng điện xoay chiều về biểu thức đại số, đồ thị, độ lệch pha của dòng điện và điện áp, biểu thức định luật Ohm với giá trị hiệu dụng, cách sử dụng đồng hồ đo điện đa năng xác định tần số, điện áp của dòng điện xoay chiều.

 HĐ (trang 9 SGK): Công suất toả nhiệt cực đại của dòng điện xoay chiều qua điện trở thuần gấp đôi công suất trung bình của dòng điện này qua điện trở thuần đó.

GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

GV có thể sử dụng các câu hỏi và hoạt động trong bài để kiểm tra, đánh giá HS.

BÀI 2. ĐOẠN MẠCH ĐIỆN XOAY CHIỀU RLC MẮC NỐI TIẾP (3 tiết)

I MỤC TIÊU

Hướng dẫn để HS:

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.

II CHUẨN BỊ

– Hình ảnh mạch điện tử có cuộn dây, tụ điện và hình ảnh đồ thị có điện áp, cường độ dòng điện của đoạn mạch xoay chiều RLC mắc nối tiếp.

– Bộ dụng cụ thí nghiệm khảo sát dòng điện xoay chiều qua đoạn mạch RLC mắc nối tiếp.

– Tranh, ảnh theo các hình trong SGK.

– Bài trình chiếu.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

Điện áp xoay chiều của đoạn mạch RLC là tổng hợp điện áp xoay chiều qua điện trở R, tụ điện C và cuộn cảm L.

Từ các biểu thức: $u_R = U_{0R} \cos \omega t$; $u_L = U_{0L} \cos \left(\omega t + \frac{\pi}{2} \right)$; $u_C = U_{0C} \cos \left(\omega t - \frac{\pi}{2} \right)$.

Có thể tính $u = u_R + u_L + u_C = U_0 \cos(\omega t + \varphi_{ui})$ bằng cách cộng lượng giác hoặc sử dụng giản đồ Fresnel như sau:

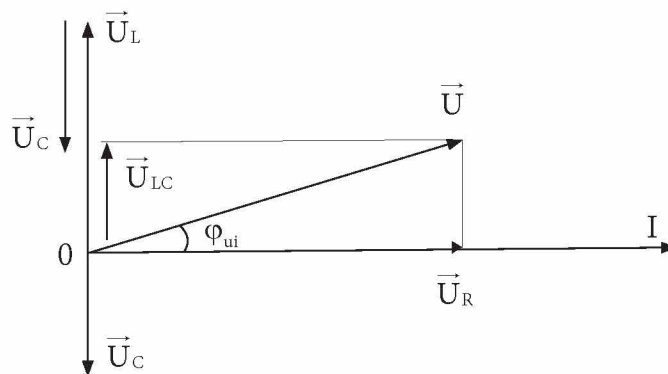
Bước 1: Mỗi biểu thức điện áp được biểu diễn bằng một vectơ trên hệ trục tọa độ có trục hoành là trục pha, trục tung là trục điện áp có:

– Độ dài vectơ tỉ lệ với độ lớn của điện áp:

$$u_R \Rightarrow \vec{U}_R, u_L \Rightarrow \vec{U}_L, u_C \Rightarrow \vec{U}_C$$

$$\vec{U} = \vec{U}_R + \vec{U}_L + \vec{U}_C$$

– Hướng tạo bởi với trục pha một góc bằng pha ban đầu của điện áp Hình 2.1.



Hình 2.1


Bước 2: Dựa vào giản đồ tổng hợp theo phương pháp hình học, ta được:


$$U = \sqrt{U_R^2 + U_{LC}^2} = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2}$$

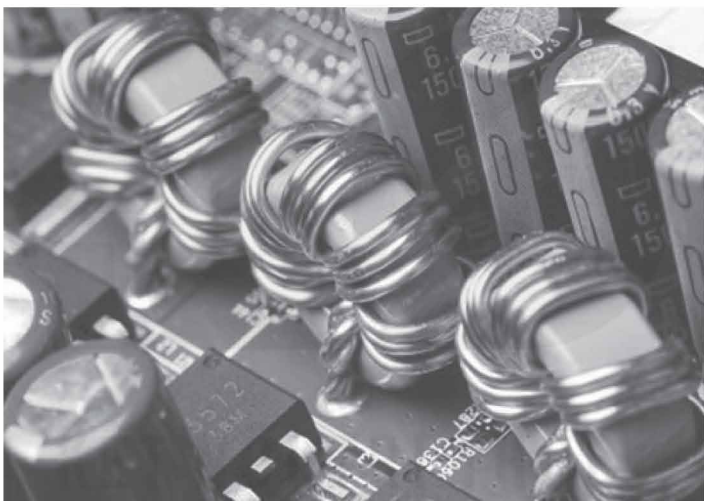
Từ đó, rút ra được: $Z = \frac{U}{I}$ và $\tan\varphi_{ui} = \frac{U_{LC}}{U_R} = \frac{U_L - U_C}{U_R}$.

IV ★ GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG

 Có thể chụp một đoạn mạch điện trong các thiết bị điện có cuộn dây, tụ điện, điện trở để giới thiệu cho HS biết về mạch RLC. Sau đó, nhấn mạnh điện áp của dòng điện qua tụ điện, cuộn dây phụ thuộc vào tần số và nêu câu hỏi như phần mở đầu trong SGK.

 GV cho HS quan sát hình ảnh mạch điện tử Hình 2.2 và thảo luận để nhận dạng các phần tử trong mạch điện.




Hình 2.2

– GV cho HS trình bày và nhận xét: đoạn mạch có cuộn cảm, tụ điện và điện trở. Các phần tử này có thể được mắc nối tiếp sẽ thành mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp.

– GV thông báo, dòng điện xoay chiều chạy qua điện trở có cường độ tỉ lệ thuận với điện áp giữa hai đầu điện trở đó. Vậy nếu thay điện trở bằng mạch RLC thì giữa cường độ dòng điện và điện áp qua hai đầu mạch có mối liên hệ như thế nào?

Hoạt động 2. TÌM HIỂU ĐOẠN MẠCH ĐIỆN XOAY CHIỀU RLC MẮC NỐI TIẾP


 HS hoạt động nhóm theo gợi ý trong phiếu học tập để tìm hiểu đoạn mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp.

 – GV yêu cầu HS đọc mục I – SGK và thảo luận các đại lượng đặc trưng của đoạn mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp.


– GV tổ chức cho HS hoạt động nhóm theo gợi ý trong phiếu học tập nhóm sau:


Tên nhóm:.....	
Tên các thành viên:.....	
Yêu cầu	Nội dung trả lời
Vẽ sơ đồ mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp	
Viết biểu thức của cường độ dòng điện xoay chiều trong mạch	
Viết biểu thức của điện áp ở hai đầu điện trở	
Viết biểu thức của điện áp ở hai đầu tụ điện và dung kháng	
Viết biểu thức của điện áp ở hai đầu cuộn cảm và cảm kháng	
Viết biểu thức của điện áp ở hai đầu đoạn mạch RLC và tổng trở	
Biểu thức định luật Ohm của đoạn mạch RLC mắc nối tiếp	

– GV tổ chức cho HS trình bày kết quả thảo luận nhóm theo các nội dung trên. Trong từng nội dung, GV đưa ra kết luận sau khi đã tổng hợp kết quả trình bày của các nhóm.

 GV chiếu lần lượt hình ảnh đồ thị của i , u_R , u_L , u_C trên cùng hệ trục tọa độ thời gian để HS dễ nhận biết về độ lệch pha của điện áp và cường độ dòng điện qua các phần tử.

Hoạt động 3. THỰC HÀNH KHẢO SÁT CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN VÀ ĐIỆN ÁP CỦA ĐOẠN MẠCH RLC MẮC NỐI TIẾP

 HS hoạt động nhóm theo gợi ý trong phiếu học tập để thực hành khảo sát cường độ dòng điện và điện áp của đoạn mạch RLC mắc nối tiếp.

 – GV chia HS thành các nhóm và tìm hiểu các nội dung thực hành như trong SGK, trang 11 và 12, thực hành theo các bước gợi ý trong phiếu học tập.

– GV tổ chức cho HS thảo luận để hoàn thành hoạt động trong phiếu học tập sau:

Tên nhóm:.....		
Tên các thành viên:.....		
Yêu cầu	Đo cường độ dòng điện	Đo điện áp xoay chiều
Mục đích thí nghiệm		
Mô tả các dụng cụ		
Vẽ phương án đo		

Các bước lắp ráp thiết bị		
Các bước tiến hành thí nghiệm		
Cách điều chỉnh các đại lượng		
Ghi kết quả đo vào bảng số liệu		
Vẽ đồ thị I – U		
Trả lời các câu hỏi – Mối liên hệ giữa I – U		

– GV yêu cầu các nhóm trình bày kết quả thảo luận theo các nội dung trong phiếu học tập.

– GV chốt một số nội dung liên quan đến phương án đo và kết quả đo U, I.

– GV cho HS tìm hiểu trên internet hoặc tài liệu trả lời câu hỏi SGK, trang 12 trong trường hợp tần số dòng điện thay đổi và điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch không đổi.

❗ Cuối bài học, GV trình bày tóm tắt tần số dòng điện thay đổi thì cường độ dòng điện thay đổi không giống dòng điện xoay chiều chạy qua điện trở. Sau đó nêu hiện tượng cộng hưởng và ứng dụng của mạch RLC.

Tổng kết bài học:

GV trình chiếu các nội dung ở phần em đã học và nhấn mạnh đến tần số không đổi thì I – U tuân theo định luật Ohm, còn U không đổi, tần số thay đổi thì có cộng hưởng khi cường độ dòng điện cực đại.

❓ CH (trang 12 SGK): I và U tỉ lệ thuận, đồ thị là đường thẳng.

HD (trang 12 SGK): Sự phụ thuộc của I theo U tuân theo định luật Ohm.

★ GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

GV có thể sử dụng các câu hỏi và hoạt động trong bài để kiểm tra, đánh giá HS.

BÀI 3. MÁY BIẾN ÁP (2 tiết)

I MỤC TIÊU

Hướng dẫn để HS:

- 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.
- Thảo luận để đánh giá được vai trò của máy biến áp trong việc giảm hao phí năng lượng điện khi truyền dòng điện đi xa.

II CHUẨN BỊ

- Một số hình ảnh về máy biến áp trong thực tiễn.
- Tranh, ảnh theo các hình trong SGK chuyên đề.
- Bài trình chiếu.

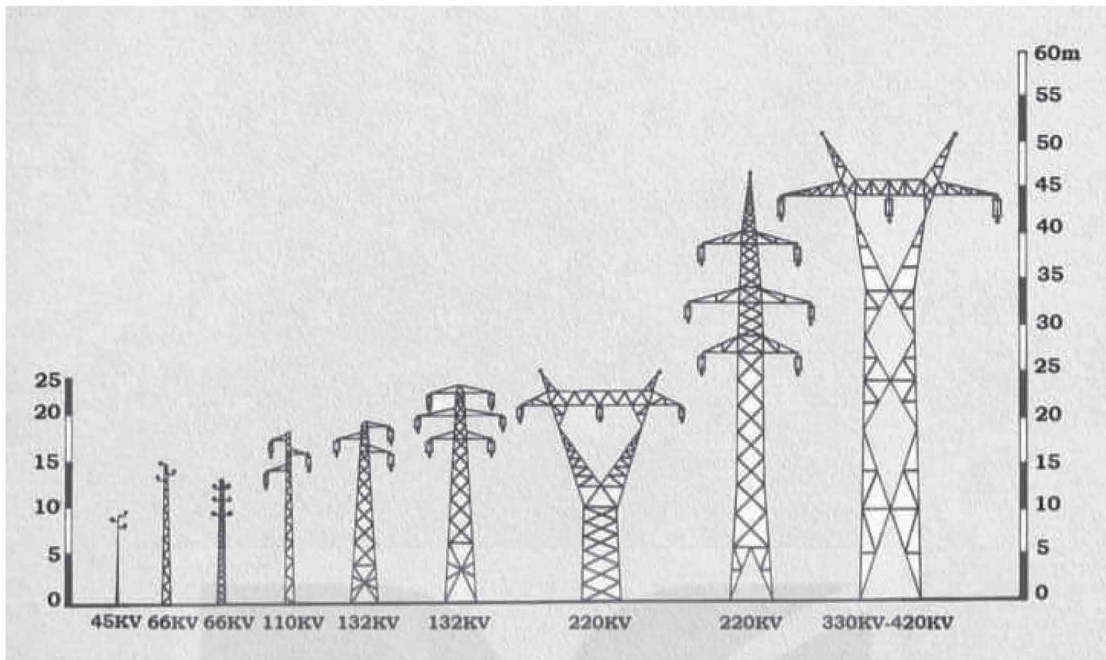
III THÔNG TIN BỔ SUNG

Năm 1882, Marcel Deprez – người Pháp, là người đầu tiên trên thế giới thành công trong truyền tải điện một chiều với khoảng cách 57 km ở Đức, bằng cách nâng điện áp lên đến 1 343 V. Ông đã chứng minh truyền tải điện đi xa là khả thi với giải pháp phải tăng điện áp lên cao. Năm 1901, truyền tải điện xoay chiều cao áp lần đầu tiên được hoàn thành có điện áp 50 kV ở Mỹ. Theo quy định quốc tế, điện xoay chiều cao áp là từ 35 kV đến 230 kV, siêu cao áp là từ 230 kV đến 1 000 kV. Điện một chiều cao áp là từ 600 kV trở xuống và lớn hơn gọi là điện áp một chiều cực cao áp.

Trong lịch sử truyền tải điện năng, phương thức truyền tải điện một chiều cao áp có tính ưu việt rõ ràng so với phương thức truyền tải điện xoay chiều cao áp. Nhưng do giải pháp kĩ thuật nâng điện áp lên cao của dòng điện một chiều khó khăn hơn so với dòng điện xoay chiều nên dòng điện xoay chiều mới thay thế dòng điện một chiều trong truyền tải đi xa.

Khi truyền tải cùng một công suất điện nếu dùng dòng điện một chiều cần dùng dây dẫn có tiết diện bằng 1/2 đến 2/3 so với dòng điện xoay chiều và kết cấu cột tải điện một chiều đơn giản hơn cột tải điện xoay chiều, hành lang an toàn đường tải điện một chiều nhỏ hơn đường tải điện xoay chiều.

Nếu sử dụng nhiều dây dẫn truyền tải dòng một chiều thì trên đường dây không sinh ra dòng điện cảm ứng như dòng xoay chiều và không cần sự đồng bộ giữa các pha trong truyền tải. Nếu một trong các dây truyền tải dòng một chiều gặp sự cố, các dây khác vẫn hoạt động độc lập nhưng với dòng xoay chiều sẽ gây mất điện toàn tuyến.



Hình 3.1. Chiều cao cột điện tương ứng với điện áp xoay chiều cần truyền tải

Máy biến áp tự ngẫu chỉ có một cuộn dây vừa làm cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp khác với máy biến áp thông thường gồm hai cuộn dây riêng biệt được quấn trên hai lõi thép khép kín với nhau.

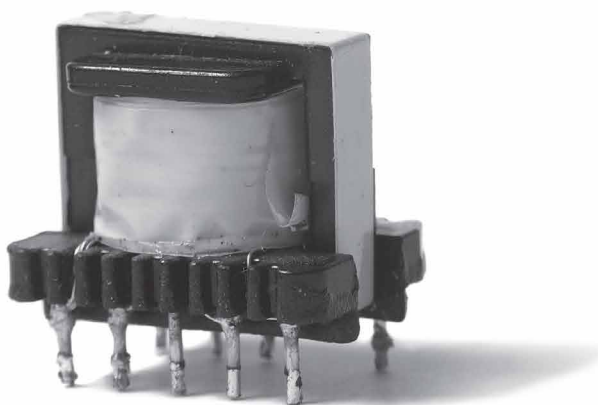


Hình 3.2. Máy biến áp tự ngẫu



Hình 3.3. Máy biến áp thông thường


So với máy biến áp thông thường, với cùng một công suất thì máy biến áp tự ngẫu có kích thước nhỏ hơn, hiệu suất cao hơn nên được sử dụng rộng rãi trong các thiết bị điện, điện tử.




Hình 3.4. Máy biến áp tự ngẫu dùng trong các thiết bị điện


IV ★ GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC


Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG

 Bài 18, SGK Vật lí 12, đã trình bày về nguyên tắc hoạt động của máy biến áp dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ và cấu tạo của máy biến áp, nên cần tổ chức cho HS tự học và nhấn mạnh đến ứng dụng của máy biến áp trong truyền tải điện năng.

 GV yêu cầu HS đã quan sát máy biến áp ở đâu, hình dạng như thế nào, có vai trò gì trong truyền tải điện năng. Sau đó, nêu câu hỏi của bài học trong hoạt động mở đầu của bài học.

Hoạt động 2. TÌM HIỂU VỀ MÁY BIẾN ÁP

 Do HS đã tìm hiểu về máy biến áp ở SGK Vật lí 12, nên phần này giao HS tự học và xây dựng nội dung trình bày trên lớp về máy biến áp.


 - GV yêu cầu HS đọc mục I SGK chuyên đề và thảo luận để trình bày về máy biến áp. Có thể giao trước cho HS chuẩn bị ở nhà dưới dạng dự án tìm hiểu về máy biến áp.

- GV tổ chức cho HS hoạt động nhóm theo gợi ý trong phiếu học tập nhóm sau:

Tên nhóm:.....	
Tên các thành viên:.....	
Yêu cầu	Nội dung trả lời
Cấu tạo	
Nguyên tắc hoạt động	
Suy luận tìm mối liên hệ tính điện áp đầu ra của máy biến áp lí tưởng với điện áp đầu vào và số vòng dây của các cuộn dây	

Suy luận tìm mối liên hệ tính cường độ dòng điện đầu ra của máy biến áp lí tưởng với cường độ dòng điện đầu vào và số vòng dây các cuộn dây	
Nguyên nhân làm máy biến áp nóng lên	
Một số hình ảnh và ứng dụng của máy biến áp	
<p>1. Tại sao lõi máy biến áp không làm bằng thép nguyên khối mà bằng các lá thép được ghép cách điện với nhau?</p> <p>2. Tại sao khi cho dòng điện không đổi vào máy biến áp thì điện áp đầu ra của máy biến áp bằng 0?</p>	

– GV tổ chức HS trình bày kết quả thảo luận nhóm theo các nội dung trên. Trong từng nội dung, GV đưa ra kết luận sau khi đã tổng hợp kết quả trình bày của các nhóm.

 CH (trang 15 SGK): Lõi máy biến áp làm bằng các lá thép ghép sát cách điện với nhau và đặt song song với các đường cảm ứng từ để giảm dòng điện Foucault sinh nhiệt làm nóng máy biến áp.

CH (trang 16 SGK):

1. Đối với một vòng dây ở cuộn sơ cấp thì từ thông biến thiên qua tiết diện của nó là:

$$\Phi = \Phi_0 \cos \omega t$$

Máy biến áp là lí tưởng thì tất cả các vòng dây trên quấn trên lõi máy biến áp nhận được cùng lượng từ thông như trên. Do đó, suất điện động cảm ứng của cuộn sơ cấp và thứ cấp lần lượt là:


$$e_1 = -N_1 \Phi' = N_1 \omega \Phi_0 \sin \omega t = E_{01} \sin \omega t, \text{ với } E_{01} = N_1 \omega \Phi_0.$$


$$e_2 = -N_2 \Phi' = N_2 \omega \Phi_0 \sin \omega t = E_{02} \sin \omega t, \text{ với } E_{02} = N_2 \omega \Phi_0.$$

$$\text{Từ đó ta có: } \frac{E_1}{E_2} = \frac{\frac{E_{01}}{\sqrt{2}}}{\frac{E_{02}}{\sqrt{2}}} = \frac{E_{01}}{E_{02}} = \frac{N_1}{N_2}.$$

2. Nguyên tắc hoạt động của máy biến áp dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ. Khi đặt điện áp xoay chiều vào cuộn sơ cấp, do dòng xoay chiều biến thiên liên tục nên từ thông biến thiên liên tục trong cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp, từ đó sinh ra suất điện động cảm ứng ở cuộn thứ cấp.

Hoạt động 3. TÌM HIỂU VỀ TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG

 GV chia HS thành các nhóm và tổ chức cho HS tìm hiểu về truyền tải điện năng theo các bước gợi ý trong phiếu học tập.

 – GV tổ chức cho HS thảo luận để hoàn thành hoạt động trong phiếu học tập sau:


Tên nhóm:.....	
Tên các thành viên:.....	
Yêu cầu	Nội dung trả lời
Nguyên nhân hao phí điện năng khi truyền tải đi xa.	
Biểu thức tính điện trở của dây dẫn phụ thuộc như thế nào vào hình dạng, bản chất dây dẫn?	
Tính công suất hao phí trên đường dây khi biết công suất điện cần truyền tải $P = UI$.	
Công suất hao phí trên đường tải điện xoay chiều đi xa phụ thuộc vào những yếu tố nào?	
Có những cách nào có thể giảm hao phí trên đường truyền tải điện năng đi xa?	
Máy biến áp có vai trò như thế nào trong truyền tải điện năng đi xa?	
Giải pháp nào là kinh tế nhất khi giảm hao phí trên đường dây tải điện?	
Phương diện khoa học đã đóng góp như thế nào để giảm hao phí, chi phí trong truyền tải điện năng đi xa ?	
Ưu điểm của truyền tải điện năng đi xa bằng dòng điện xoay chiều so với dòng điện một chiều là gì?	

- GV yêu cầu các nhóm trình bày kết quả thảo luận theo các nội dung trong phiếu học tập.

- GV chốt một số nội dung liên quan đến phương diện kinh tế và khoa học khi sử dụng máy biến áp trong truyền tải điện năng đi xa bằng dòng điện xoay chiều.

- GV yêu cầu HS sử dụng so sánh một số ưu điểm, nhược điểm về truyền tải dòng điện xoay chiều cao áp, một chiều cao áp đi xa dựa vào phương diện khoa học và kinh tế.

- GV cho HS tìm hiểu trên internet hoặc tài liệu trả lời câu hỏi SGK chuyên đề, trang 17.

 Cuối bài học, GV trình bày về lịch sử truyền tải điện năng xoay chiều, một chiều và một số loại máy biến áp, ứng dụng của chúng trong truyền tải điện năng và trong các mạch điện, điện tử.

Tổng kết bài học:

GV trình chiếu về một số hình ảnh máy biến áp và nêu cấu tạo, nguyên tắc hoạt động, các biểu thức và ưu điểm của máy biến áp trong truyền tải dòng điện xoay chiều đi xa.



HD (trang 16 SGK):

1. Phương án b và d được sử dụng rộng rãi vì kim loại có điện trở suất nhỏ, có khối lượng riêng nhỏ như nhôm vừa giảm được điện trở và trọng lượng ép lên cột điện, giảm chi phí xây dựng cột. Sử dụng máy tăng áp và hạ áp để giảm hao phí và có chi phí thấp.

2. Chi phí máy biến áp thấp, dễ lắp đặt, hiệu suất chuyển đổi điện áp lớn, ít hao phí điện năng, dễ tăng hoặc giảm áp nên có vai trò quan trọng trong việc giảm chi phí truyền tải và an toàn trong sử dụng điện xoay chiều.

3. Ưu điểm của dòng xoay chiều là biến thiên liên tục nên dễ dàng thay đổi điện áp dựa vào hiện tượng cảm ứng điện từ và máy biến áp. Do đó về phương diện khoa học, giảm được hao phí điện năng, có thể sử dụng nhiều thiết bị với các điện áp khác nhau. Về phương diện kinh tế, giảm được giá thành lắp đặt ban đầu và chi phí vận hành truyền tải điện năng.

CH (trang 17 SGK): Dòng điện xoay chiều có ưu điểm dễ thay đổi điện áp lên cao áp và giảm điện áp ở nơi sử dụng làm cho chi phí công nghệ, vận hành giảm so với dòng điện một chiều.



GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

GV có thể sử dụng các câu hỏi và hoạt động trong bài để kiểm tra, đánh giá HS.

BÀI 4. CHỈNH LƯU DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU (2 tiết)

I MỤC TIÊU

Hướng dẫn để HS:

- 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.
- Vẽ được mạch chỉnh lưu nửa chu kỳ sử dụng diode.
- Vẽ được mạch chỉnh lưu cả chu kỳ sử dụng cầu chỉnh lưu.
- So sánh được đồ thị chỉnh lưu nửa chu kỳ và chỉnh lưu cả chu kỳ.

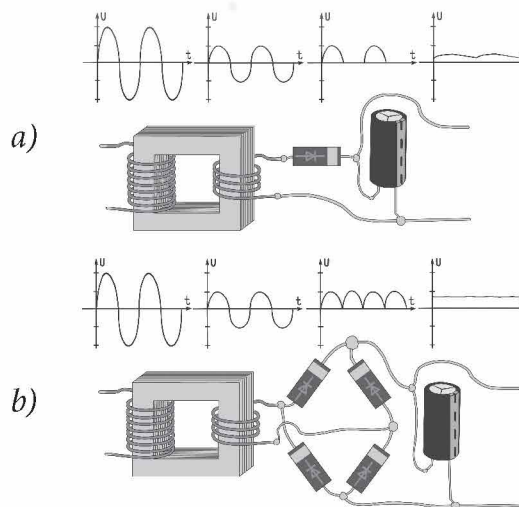
II CHUẨN BỊ

- Một số hình ảnh về sạc điện trong thực tiễn, dụng cụ, thiết bị thực hành khảo sát I-U qua diode bán dẫn.
- Tranh, ảnh theo các hình trong SGK chuyên đề.
- Bài trình chiếu.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

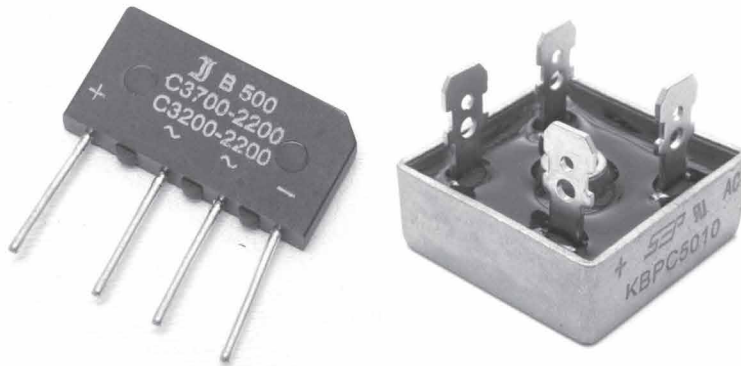
Để chỉnh lưu dòng điện nửa chu kỳ hay cả chu kỳ người ta thường sử dụng tụ điện để làm giảm độ “nhấp nhô” của dòng điện sau chỉnh lưu, để được dòng điện một chiều gần như không đổi.

Trong thiết bị sạc điện hoặc trong các mạch điện, điện tử thì dòng xoay chiều có điện áp lớn được đưa vào máy biến áp để giảm áp đến hiệu điện thế định mức. Sau đó, dòng điện xoay chiều được đưa vào diode (chỉnh lưu nửa chu kỳ) hoặc cầu chỉnh lưu (cả chu kỳ) và tụ điện được mắc giữa hai cực ra của bộ mạch chỉnh lưu.



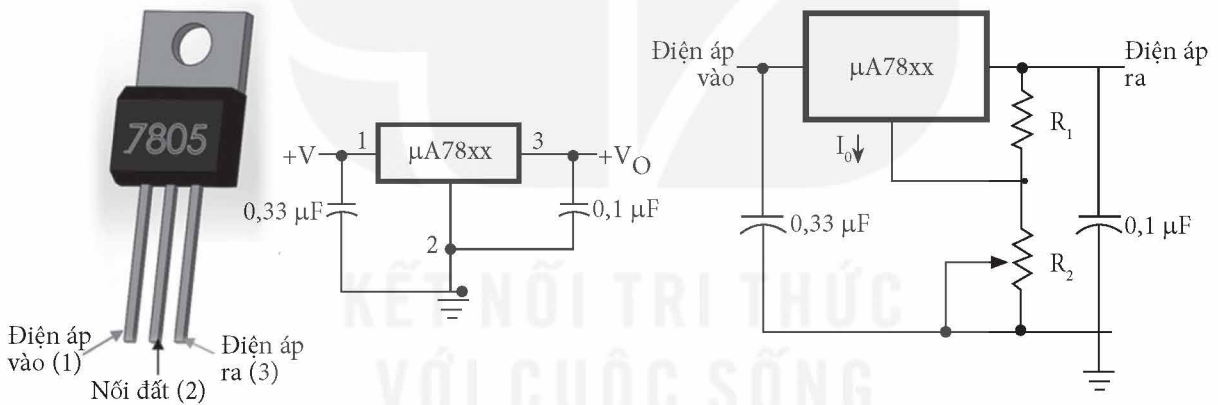
Hình 4.1. Cầu chỉnh lưu nửa chu kỳ (a), cầu chỉnh lưu cả hai nửa chu kỳ b

Với cầu chỉnh lưu hai nửa chu kì gồm 4 diode được đóng kín thành một khối cầu để mắc vào đầu ra của máy biến áp và tụ điện. Để điện áp đầu ra luôn ổn định, các mạch được mắc với transistor để ổn áp.



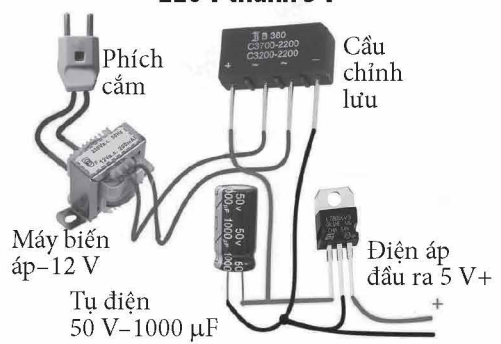
Hình 4.2. Hình ảnh cầu chỉnh lưu trong thực tiễn

Để điện áp đầu ra là dòng điện không đổi, có điện áp luôn ổn định thì cần thêm thiết bị ổn áp ở đầu ra của mạch chỉnh lưu, ví dụ là transistor 7805 cho điện áp đầu ra ổn định 5 V khi điện áp đầu vào thay đổi.



Transistor 7805 ổn định điện áp đầu ra 5 V khi điện áp đầu vào từ 9 V – 25 V.


Chuyển đổi điện áp xoay chiều 220 V thành 5 V




Hình 4.3. Mạch chỉnh lưu hai nửa chu kì sử dụng cầu chỉnh lưu


IV GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG

 GV đưa ra tình huống như mở đầu của SGK và tổ chức cho HS thảo luận nhanh về điện thoại, máy tính, các thiết bị điện cầm tay, thiết bị sử dụng pin là hoạt động dựa trên dòng điện một chiều, vậy làm thế nào để có dòng điện một chiều (dòng điện không đổi)? Chuyển từ dòng điện xoay chiều thành dòng điện một chiều như thế nào? Thành dòng điện không đổi như thế nào?

 GV tổ chức cho HS thảo luận nhanh, lấy các thiết bị HS đang sử dụng làm ví dụ để vào bài học.

Hoạt động 2. TÌM HIỂU VỀ DIODE

 GV yêu cầu HS đọc mục I – SGK chuyên đề và thảo luận để trình bày về diode bán dẫn và nguyên tắc hoạt động của diode. Có thể giao trước cho HS chuẩn bị ở nhà dưới dạng dự án tìm hiểu về diode bán dẫn.

 HS hoạt động nhóm theo gợi ý trong phiếu học tập nhóm sau:

Tên nhóm:.....	
Tên các thành viên:.....	
Yêu cầu	Nội dung trả lời
Cấu tạo của diode bán dẫn	
Hình ảnh và kí hiệu trong mạch điện của diode	
Nguyên tắc hoạt động của diode khi cho dòng điện đi qua theo phân cực thuận, phân cực ngược	

– GV tổ chức HS trình bày kết quả thảo luận nhóm theo các nội dung trên. Trong từng nội dung, GV đưa ra kết luận sau khi đã tổng hợp kết quả trình bày của các nhóm.

– GV yêu cầu HS quan sát dụng cụ thí nghiệm và tìm hiểu các bước tiến hành thí nghiệm để khảo sát đường đặc trưng I – U qua diode bán dẫn theo gợi ý trong phiếu học tập.

– GV tổ chức cho HS hoạt động nhóm theo gợi ý trong phiếu học tập nhóm sau:

Tên nhóm:.....	
Tên các thành viên:.....	
Yêu cầu	Nội dung trả lời
Mục đích thí nghiệm	
Chức năng của các dụng cụ thí nghiệm	
Vẽ sơ đồ mạch đo I – U phân cực ngược	
Vẽ sơ đồ mạch đo I – U phân cực thuận	
Nêu cách thay đổi U và cách đo I và U	
Nêu các bước tiến hành thí nghiệm	
Kết quả số liệu đo I – U phân cực ngược	
Kết quả số liệu đo I – U phân cực thuận	
Vẽ đường biểu diễn I – U trên cùng một đồ thị cho phân cực thuận và ngược	
Nhận xét về cường độ dòng điện qua diode khi mắc phân cực thuận và ngược	

– GV tổ chức HS trình bày kết quả thí nghiệm của nhóm theo các nội dung trên. Trong từng nội dung, GV đưa ra kết luận sau khi đã tổng hợp kết quả trình bày của các nhóm.



HD (trang 21 – 22 SGK):

Các bước thí nghiệm:

– Bước 1: Vẽ phương án thí nghiệm gồm diode, đo cường độ dòng điện và điện áp bằng đồng hồ đo điện đa năng, cách điều chỉnh độ lớn điện áp, chiều điện áp và cấp nguồn cho mạch.

– Bước 2: Lắp mạch và rà soát với phương án thiết kế đo dòng thuận và ngược.

– Bước 3: Điều chỉnh đồng hồ đo điện đa năng về thang đo phù hợp để đo điện áp và cường độ dòng điện.

– Bước 4: Cấp điện cho mạch và điều chỉnh điện áp theo gợi ý trong Bảng 4.1 SGK chuyên để để ghi số liệu vào vở.

Các bước vẽ đồ thị I – U:

– Bước 1: Sử dụng giấy vẽ đồ thị để vẽ trục tung là I, trục hoành là U của cả mắc thuận và ngược.


– Bước 2: Đánh dấu các điểm I – U trong bảng số liệu lên đồ thị.


– Bước 3: Nối các điểm liên tiếp để được đường liên tục.

– Bước 4: Từ đồ thị, rút ra nhận xét cho từng đoạn phân cực ngược và phân cực thuận.

Nhận xét: Cường độ dòng điện qua diode mắc thuận có giá trị tăng rất nhanh khi điện áp tăng ít, còn khi diode mắc ngược thì cường độ dòng điện gần như bằng 0 khi thay đổi điện áp, giá trị của nó gần như không đổi.

Hoạt động 3. TÌM HIỂU VỀ CHỈNH LƯU DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

 HS hoạt động nhóm theo gợi ý trong phiếu học tập để tìm hiểu về chỉnh lưu dòng điện xoay chiều.

 – GV chia HS thành các nhóm và tổ chức cho HS tìm hiểu về chỉnh lưu nửa chu kì, cả chu kì theo các bước gợi ý trong phiếu học tập.

– GV tổ chức cho HS thảo luận để hoàn thành hoạt động trong phiếu học tập sau:


Tên nhóm:.....		
Tên các thành viên:.....		
Yêu cầu	Nửa chu kì	Cả chu kì
Chỉnh lưu dòng điện là gì?		
Sử dụng thiết bị nào để chỉnh lưu dòng điện?		
Vẽ mạch chỉnh lưu.		
Nêu các bước vẽ mạch chỉnh lưu.		
Nêu nguyên tắc hoạt động của mạch khi cho dòng điện có chiều khác nhau vào mạch.		
Biểu diễn điện áp trước và sau khi chỉnh lưu.		
So sánh đặc điểm của điện áp sau chỉnh lưu.		
Vai trò của tụ điện đối với mạch chỉnh lưu.		

– GV yêu cầu các nhóm trình bày kết quả thảo luận theo các nội dung trong phiếu học tập.

– GV chốt một số nội dung liên quan đến chỉnh lưu nửa chu kì, cả chu kì, vai trò của tụ điện trong giảm độ nhấp nhô của đồ thị.

– GV yêu cầu HS sử dụng so sánh một số ưu điểm, nhược điểm của chỉnh lưu nửa chu kì và cả chu kì, cách vẽ cầu cân bằng.

– GV cho HS tìm hiểu trên internet hoặc tài liệu về các loại mạch chỉnh lưu trong sạc pin điện thoại hiện nay.

 Cuối bài học, GV trình bày về mạch chỉnh lưu trong bộ sạc pin để có điện áp đầu ra không đổi là 5 V, khác với dòng điện một chiều nhưng luôn thay đổi độ lớn và nhấp nháy.

Tổng kết bài học:

GV trình chiếu một số hình ảnh về mạch chỉnh lưu, thiết bị sạc điện và vai trò của diode, cầu diode trong chỉnh lưu, đặc điểm của tín hiệu ra khỏi mạch chỉnh lưu và cách khắc phục độ nhấp nhô và ổn áp.



HĐ (trang 22 SGK):

1. Điện áp vào là đường liên tục, hình sin, có cả chiều âm và dương. Điện áp đầu ra là đường gián đoạn, không còn chiều âm, chỉ còn chiều dương.

Điện áp đầu ra có phần dương đồng pha với điện áp đầu vào.

2. Từ đồ thị cho thấy, điện áp từ anode đến cathode không bị ảnh hưởng về pha qua diode, còn theo chiều ngược lại bị chặn, giá trị cường độ dòng điện bằng 0 hay diode chỉ cho dòng điện theo chiều thuận từ anode đến cathode, chiều ngược lại bị chặn.

CH (trang 23 SGK): Nếu điện áp 1 – 3 là dương, thì điện thế ở điểm 1 cao hơn điểm 3. Dòng điện sẽ đi từ 1 qua D_1 đến 2 và từ 2 qua điện trở R, đến 4. Từ 4 qua D_3 đến 3 không qua D_4 đến 1 vì điện áp ở 1 cao hơn 4, từ 3 về nguồn, không qua D_2 vì điện áp ở 2 cao hơn 3. Như vậy, điện áp giữa điểm 2 và điểm 4 luôn dương vì dòng điện chạy từ 2 qua R đến 4 và về nguồn.

Nếu điện áp 1 – 3 là âm, thì điện thế ở điểm 1 thấp hơn điểm 3. Dòng điện sẽ đi từ 3 qua D_2 đến 2 và từ 2 qua điện trở R, đến 4. Từ 4 qua D_4 đến 1 không qua D_3 đến 3 vì điện áp ở 3 cao hơn 4, từ 1 về nguồn, không qua D_1 vì điện áp ở 2 cao hơn 1. Như vậy, điện áp giữa điểm 2 và điểm 4 luôn dương vì dòng điện chạy từ 2 qua R đến 4 và về nguồn.

HĐ (trang 24 SGK):

1. Điện áp đầu ra không có giá trị âm. Thời điểm điện áp đầu vào dương thì đầu ra cùng dương và đầu vào âm thì đầu ra vẫn dương. Như vậy, đầu ra luôn có giá trị dương dù đầu vào là dương hay âm.

2. Trong mỗi chu kỳ, dòng điện thay đổi độ lớn lên cực đại 2 lần nhưng không thay đổi chiều, phần chiều âm được đảo lại thành dương, còn chiều dương giữ nguyên.

3. Đồ thị chỉnh lưu nửa chu kỳ bị mất một nửa phần âm, còn chỉnh lưu cả chu kỳ đủ cả dương và âm, tần số chỉnh lưu cả chu kỳ gấp đôi tần số nửa chu kỳ và dòng điện chỉnh lưu nửa chu kỳ thì chỉ một nửa chu kỳ có dòng điện, nửa còn lại là không có dòng điện.



GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

GV có thể sử dụng các câu hỏi và hoạt động trong bài để kiểm tra, đánh giá HS.

CHUYÊN ĐỀ 2. MỘT SỐ ỨNG DỤNG VẬT LÍ TRONG CHẨN ĐOÁN Y HỌC

Bài 5. TIA X (2 tiết)

I MỤC TIÊU

Hướng dẫn để HS:

- 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.

II CHUẨN BỊ

- Tranh hoặc hình ảnh về mô hình nguyên tắc cách tạo ra tia X.
- Một số hình ảnh ứng dụng tia X trong đời sống.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

• Một số tính chất của tia X

– Tia X có tính chất đâm xuyên cao: Tia X có thể xuyên qua được nhiều loại vật liệu mà ánh sáng thường không thể như giấy, gỗ hay các tấm kim loại mỏng. Điều này là do bước sóng của tia X rất ngắn nên có năng lượng rất lớn. Bước sóng càng ngắn, năng lượng càng cao, khả năng đâm xuyên càng mạnh. Tính chất này giúp tia X có thể dùng để tạo ra hình ảnh bên trong các vật thể mà không cần phá huỷ chúng.

– Tia X có tác dụng lên kính ảnh: Khi tia X chiếu lên kính ảnh, chúng sẽ làm cho các hạt bạc halogen trên kính ảnh bị phân huỷ thành bạc kim loại. Bạc kim loại sẽ tạo ra màu đen trên kính ảnh, còn các phần không bị chiếu tia X sẽ giữ nguyên màu trắng. Do đó, trên kính ảnh sẽ xuất hiện hình ảnh âm bản của vật thể bị chiếu tia X. Tính chất này giúp tia X có thể tạo ra hình ảnh X-quang của các bộ phận trong cơ thể người.


– Tia X có khả năng làm phát quang một số chất: Khi tia X chiếu lên một số chất như barium platinocyanide, calcium tungstate hay kẽm sulfua, chúng sẽ làm cho các chất này phát ra ánh sáng. Tính chất này giúp tia X có thể tăng cường độ sáng của hình ảnh X-quang bằng cách sử dụng các màn hình phát quang.


– Tia X có khả năng ion hoá không khí và các chất khí: Khi tia X đi qua không khí hay các chất khí khác, chúng sẽ tách các nguyên tử hay phân tử thành các ion dương và âm. Tính chất này giúp tia X có thể đo được cường độ ion hoá của chúng bằng cách sử dụng các thiết bị đo ion hoá như bóng Geiger–Muller hay bóng ion.

– Tia X có tác dụng sinh học rất mạnh: Khi tia X chiếu vào các tế bào sống, chúng sẽ gây ra các biến đổi về cấu trúc và chức năng của các tế bào. Tác dụng này có thể là có lợi hoặc hại cho sức khỏe, tùy thuộc vào liều lượng và thời gian tiếp xúc. Tia X có thể diệt được các vi khuẩn gây bệnh, làm giảm viêm, hay kích thích tái tạo mô. Tuy nhiên, tia X cũng có thể gây ra các tổn thương cho các tế bào khỏe mạnh, làm suy giảm hệ miễn dịch, hay gây ra các biến đổi gen gây ung thư.

GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC


Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG


 Dựa trên một số ứng dụng của tia X trong đời sống và trải nghiệm của HS, GV nêu câu hỏi để đưa HS vào vấn đề của bài học.

 GV chiếu cho HS quan sát một tấm phim chụp X quang về xương; hình ảnh máy kiểm tra an ninh tại sân bay. Dẫn dắt, nêu các ứng dụng này trong đời sống được sử dụng bởi tính chất của tia X và nêu vấn đề:

Vậy bản chất của tia X là gì? Cách tạo ra và cách điều khiển tia X như thế nào?

Hoạt động 2. BẢN CHẤT VÀ CÁCH TẠO RA TIA X

 Thông qua dải sóng điện từ, GV chỉ ra bước sóng của tia X trong dải sóng điện từ. Nêu bản chất của tia X. Từ mô hình nguyên tắc tạo ra tia X (Hình 5.1 SGK) để mô tả cho HS biết cách tạo ra tia X như thế nào.

 GV tổ chức cho HS quan sát Hình 5.1 và tìm hiểu SGK để trả lời các câu hỏi và hoạt động của mục này (trang 27 SGK), từ đó nêu bản chất và cách tạo ra tia X.

 CH (trang 27 SGK):

1. Chùm electron bị bật ra khỏi cathode được tăng tốc trong điện trường mạnh nên có động năng rất lớn. Khi chùm electron đập vào bề mặt đối cathode, nó bị dừng đột ngột và phát ra một bức xạ không nhìn thấy được.

2. Khi electron chuyển động với tốc độ rất lớn đến đập vào đối cathode làm đối cathode nóng lên với nhiệt độ rất cao, do vậy đối cathode phải được làm bằng kim loại có nhiệt độ nóng chảy cao.

HĐ (trang 27 SGK):

1. Một số tính chất của tia X:

– Khả năng đâm xuyên tốt: truyền qua được những vật chắn sáng thông thường như giấy, gỗ, hay kim loại mỏng,... Tia X có bước sóng càng ngắn, khả năng đâm xuyên càng mạnh.

- Tác dụng rất mạnh lên kính ảnh.
- Làm phát quang một số chất.
- Có khả năng ion hoá không khí và các chất khí.
- Tác dụng sinh học rất mạnh: huỷ hoại tế bào, diệt vi khuẩn,...

2. Một số tác dụng không mong muốn của tia X

– Với bước sóng ngắn tia X có thể đi xuyên qua nhiều vật chất và gây hại rất lớn cho các dạng sinh vật sống. Với con người, tia X ở mức độ tiếp xúc khác nhau rất dễ gây rối loạn quá trình trao đổi chất, thay đổi mã di truyền,...

– Ngày nay, các kĩ thuật đã hỗ trợ cho bệnh nhân phải hấp thụ liều tia X giảm song vẫn đạt được hiệu quả trong chẩn đoán và điều trị. Các biện pháp bảo vệ thụ động như các phòng sử dụng tia X được bọc chì, nhân viên làm việc trong phòng chụp mặc áo bảo vệ bọc chì,...

Hoạt động 3. TÌM HIỂU VỀ CÁCH ĐIỀU KHIỂN TIA X



Thông qua tìm hiểu thông tin trong SGK và có thể từ các nguồn tài liệu khác để tìm hiểu các yếu tố phụ thuộc của chùm tia X và cách điều khiển chùm tia X.

Tổ chức hoạt động để HS nêu được các yếu tố phụ thuộc của chùm tia X. Tổ chức để HS thảo luận để chỉ ra cách điều khiển chùm tia X.



– GV tổ chức hoạt động để HS tìm hiểu thông tin SGK và các nguồn tài liệu khác có thể có, yêu cầu HS thảo luận để nêu các yếu tố phụ thuộc của chùm tia X, ra cách điều khiển chùm tia X.

– Sau đó GV nhận xét và chốt lại kiến thức như trình bày trong SGK.

Hoạt động 4. TÌM HIỂU VỀ SỰ SUY GIẢM TIA X



Từ hình ảnh chụp X-quang (Hình 5.2 SGK), tổ chức để HS thảo luận để chỉ ra sự suy giảm tia X khi truyền qua môi trường vật chất.



– GV hướng dẫn HS tìm hiểu thông tin trong SGK.


– Sau đó GV phân tích để HS thấy được: Từ tính chất đâm xuyên của tia X và tính chất tia X bị môi trường hấp thụ khi nó truyền qua. Với môi trường không đồng nhất (cơ thể người) thì khả năng hấp thụ tia X khi truyền qua xương và mô mềm khác nhau. Do vậy hình ảnh hiển thị trên phim sẽ có độ đậm nhạt khác nhau.


+ Tia X bị hấp thụ ít hơn khi truyền qua mô mềm, do vậy có nhiều tia X tới được phim làm cho hình ảnh hiển thị trên phim có màu đậm.


+ Tia X bị hấp thụ nhiều hơn khi truyền qua xương, do vậy có ít tia X tới được phim làm cho hình ảnh hiển thị trên phim có màu sáng.

– Giải thích ý nghĩa của các đại lượng trong các công thức 5.1 SGK và 5.2 SGK. Đơn vị của hệ số suy giảm.

Hoạt động 5. ỨNG DỤNG CỦA TIA X

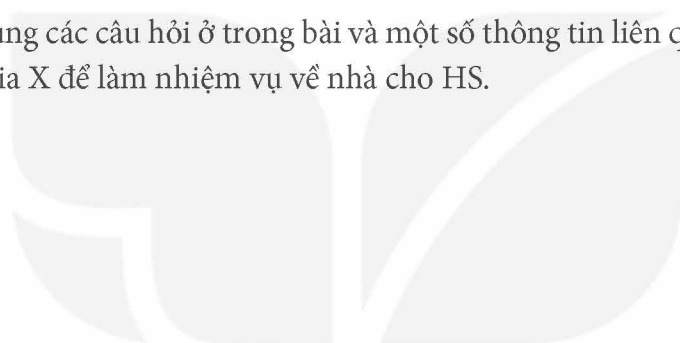
 Từ các hình ảnh và các thông tin HS tìm hiểu, tổ chức thảo luận để HS đánh giá được vai trò của tia X trong đời sống và trong khoa học.

 GV tổ chức cho HS tìm hiểu thông tin SGK và các nguồn tài liệu để tìm hiểu ứng dụng của tia X trong các lĩnh vực: y học; công nghiệp; thiên văn học; kiểm tra an ninh; phân tích cấu trúc và các thành phần hoá học.

 HĐ (trang 30): Tia X có nhiều ứng dụng trong nhiều lĩnh vực như dùng trong máy phân tích, kiểm tra an ninh, trong thiên văn học, trong y học,... Việc sử dụng tia X trong phương pháp chụp X-quang đã mang lại bước tiến mới cho ngành y học hiện đại.

GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

GV có thể sử dụng các câu hỏi ở trong bài và một số thông tin liên quan đến cách tạo ra và cách điều khiển tia X để làm nhiệm vụ về nhà cho HS.



KẾT NỐI TRI THỨC
VỚI CUỘC SỐNG

Bài 6. CHỤP X-QUANG. CHỤP CẮT LỚP (4 tiết)

I MỤC TIÊU

Hướng dẫn để HS:

- 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.
- Thực hiện dự án hay đề tài nghiên cứu, thiết kế được một mô hình chụp cắt lớp đơn giản.

II CHUẨN BỊ

- Tranh hoặc hình ảnh về máy chụp X-quang, máy chụp cắt lớp.
- Tranh ảnh, tài liệu đa phương tiện một số hình ảnh chụp X-quang, chụp cắt lớp.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

– Chụp X-quang là một trong những phương pháp chẩn đoán hình ảnh được chỉ định thường xuyên, thường là bước đầu tiên để xác định chẩn đoán hay lựa chọn điều trị. Tuy nhiên, chỉ định chụp X-quang sẽ phụ thuộc vào từng đối tượng, triệu chứng và mục đích.

– Chụp X-quang thường được chỉ định để:

+ Xác định nguyên nhân gây đau hoặc sưng.

+ Kiểm tra chấn thương hoặc sự phục hồi của xương.

+ Chụp tổn thương của răng.

+ Phát hiện nhiễm trùng hay các tình trạng ảnh hưởng đến phổi.

+ Phát hiện tắc nghẽn đường ruột, sỏi đường mật, sỏi đường tiết niệu hoặc các vật thể lạ bên trong cơ thể.

Chụp X-quang rất tốt để quan sát xương, nhưng không cho thấy rõ hình ảnh về sụn, cơ, gân hay dây chằng. Do đó, trong một số trường hợp chấn thương, bác sĩ có thể không yêu cầu chụp X-quang mà sử dụng kỹ thuật khác hoặc kết hợp nhiều kỹ thuật với nhau.

IV GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG



Dựa trên các kiến thức ở bài trước về cách tạo ra tia X và cách điều khiển tia X, ứng dụng của tia X trong một số lĩnh vực và những trải nghiệm của HS trong thực tế, nêu câu hỏi để đưa HS vào vấn đề của bài học.



– GV có thể định hướng HS: Ta đã biết tia X có ứng dụng trong một số lĩnh vực:

- + Y học;
- + Công nghệ cơ khí;
- + Công nghiệp;
- + An ninh;
- + Hoá học phân tích;
- + Thiên văn học;...

– Trên cơ sở đó GV nêu vấn đề vào bài học: Một ứng dụng quan trọng trong y học đó là chụp X-quang. Vậy chụp X-quang là gì, cách chụp X-quang được thực hiện như thế nào?

Hoạt động 2. TÌM HIỂU VỀ CHỤP X-QUANG TRONG CHẨN ĐOÁN Y HỌC



Thông qua kiến thức về các tính chất của tia X, sự suy giảm của tia X ở bài học trước để hướng dẫn HS mô tả được nguyên lí chụp ảnh bằng tia X.



– GV hướng dẫn HS tìm hiểu thông tin trong SGK để HS trả lời các câu hỏi của mục này (trang 33 SGK).

– Sau đó GV phân tích để HS hiểu kĩ hơn: Từ tính chất đâm xuyên của tia X và tính chất hấp thụ tia X của môi trường mà tia X truyền qua. Với môi trường không đồng nhất (cơ thể người thì khả năng hấp thụ tia X khi truyền qua xương và mô mềm là khác nhau). Do vậy hình ảnh hiển thị trên phim sẽ có độ đậm nhạt khác nhau.

+ Tia X bị hấp thụ ít hơn khi truyền qua mô mềm, do vậy có nhiều tia X tới được phim làm cho hình ảnh hiển thị trên phim có màu đậm.

+ Tia X bị hấp thụ nhiều hơn khi truyền qua xương, do vậy có ít tia X tới được phim làm cho hình ảnh hiển thị trên phim có màu sáng.

Đó chính là nguyên lí của chụp ảnh bằng tia X.



CH (trang 33 SGK):

1. Khả năng đâm xuyên của tia X; sự hấp thụ qua vật cản chụp khác nhau do vậy hình ảnh hiển thị trên phim khác nhau.

2. Tia X có tác dụng rất mạnh lên kính ảnh. Do vậy, vật hấp thụ nhiều tia X, hình ảnh hiển thị trên phim có màu sáng, vật hấp thụ ít tia X trên phim có màu đậm.

3. Ưu điểm và hạn chế của chụp X-quang trong y học

– Ưu điểm:

- + Không xâm lấn, không đau.
- + Kỹ thuật đơn giản, dễ sử dụng.

- + Sử dụng liều bức xạ thấp hơn chụp cắt lớp vi tính.
- + Quá trình chụp nhanh chóng. Xử lí và cho ra kết quả nhanh chóng, lưu trữ dễ dàng.
- + Chi phí thấp hơn so với các phương pháp khác như chụp cắt lớp vi tính và chụp cộng hưởng từ.

– Hạn chế:

- + Hình ảnh X-quang không chi tiết, rõ nét bằng chụp cắt lớp vi tính và chụp cộng hưởng từ.
- + Không hiển thị được hình ảnh 3D.
- + Chụp X-quang thông thường không hiển thị tốt hình ảnh các mô và cơ quan, để hiển thị được cần sử dụng chất cản quang.

CH (trang 33 SGK): Một số biện pháp để rút ngắn thời gian chụp X-quang:


- Có thể dùng tấm nhạy sáng để thời gian tiếp xúc của bệnh nhân với tia X ngắn hơn.
- Tăng cường độ chùm tia X.
- Tính toán cường độ dòng điện của máy X-quang phù hợp để giảm thời gian chụp. Tăng hoặc giảm thời gian phát tia X có thể bù trừ cho cường độ tia X. Ví dụ: cường độ dòng điện 200 mA chụp trong 0,5 s tương đương với cường độ dòng điện 100 mA chụp trong 1s.

Trong chụp X-quang, việc sử dụng liều lượng và thời gian phù hợp để tránh cho bệnh nhân tiếp xúc nhiều với tia X cũng cần được các kĩ thuật viên tính toán trước khi chụp.

– Có hai cách để giảm sự tiếp xúc đó là thời gian tiếp xúc và liều lượng tia X phù hợp với đối tượng cần chụp.

– GV giới thiệu cho HS biết thêm về mức độ phơi nhiễm thông qua những tài liệu do GV sưu tầm.

Hoạt động 3. TÌM HIỂU VỀ CÁCH CẢI THIỆN HÌNH ẢNH CỦA CHỤP X-QUANG

 Sau khi HS biết được nguyên lí chụp ảnh bằng tia X. GV tổ chức cho HS thảo luận để chỉ ra cách thức cải thiện hình ảnh.

 – *Cải thiện độ sắc nét:*


+ GV dẫn dắt HS liên hệ với kiến thức ánh sáng đã được học ở lớp 7 môn KHTN và Chủ đề 2: Trái Đất và bầu trời của Chuyên đề học tập vật lí 10. Với nguồn sáng hẹp, khi gặp vật cản ta thu được bóng tối. Với nguồn sáng rộng, khi gặp vật cản ta thu được bóng tối và bóng nửa tối. Như vậy, để thu được hình ảnh sắc nét thì chùm tia X khi chiếu qua vật cần chụp nếu là chùm tia X hẹp sẽ cho hình ảnh sắc nét hơn so với chùm tia X rộng (Hình 6.5 và Hình 6.6 SGK).

+ Từ Hình 6.7 SGK cho thấy để thu được hình ảnh sắc nét thì cần loại bỏ tia X tán xạ, chỉ giữ lại chùm tia X chiếu thẳng. Để làm được điều này người ta đặt một tấm chống tán xạ (được cấu tạo gồm hai kim loại, trong đó một kim loại tia X dễ dàng truyền qua và một kim loại mà tia X khó truyền qua) trước bộ phận thu nhận tín hiệu.

– *Cải thiện độ tương phản:*


+ GV tổ chức cho HS tìm hiểu nội dung SGK của mục này để chỉ ra các yếu tố cải thiện độ tương phản trong chụp X-quang.


+ Sau đó GV phân tích để HS hiểu kĩ hơn: Đối với đối tượng cần chụp như xương và thịt do mức độ hấp thụ tia X khi truyền qua rất khác nhau nên hình ảnh thu được trên phim rất rõ nét. Tuy nhiên, với đối tượng cần chụp mà khả năng hấp thụ tia X gần giống nhau thì làm thế nào để hiển thị được hình ảnh rõ nét để các bác sĩ chẩn đoán. Để làm được điều này, người ta sử dụng hoá chất có khả năng hấp thụ tốt tia X (ví dụ iodine), bằng cách tiêm hoá chất này vào vị trí mô cần chụp. Khi đó hình ảnh mô cần chụp sẽ sáng rõ trên phim so với các mô không được tiêm hoá chất (Hình 6.8 SGK).

 HĐ (trang 35 SGK): Điều kiện để thu được ảnh sắc nét khi chụp X-quang: Lưới chống tán xạ có tác dụng loại bỏ tia X tán xạ, không cho các tia X này tới được bộ phận thu nhận tín hiệu. Nhờ thế mà hình ảnh thu được sẽ rõ nét.

HĐ (trang 36 SGK): Để cải thiện độ tương phản cần chú ý tới liều lượng chiếu phù hợp, dùng chất hấp thụ tốt tia X để tiêm vào mô cần chụp.

Hoạt động 4. TÌM HIỂU VỀ CHỤP CẮT LỚP

 Tổ chức cho HS thảo luận để nêu được hạn chế của chụp X-quang. Từ đó nêu phương án khắc phục hạn chế này người ta sử dụng phương pháp chụp cắt lớp.

 – GV hướng dẫn cho HS tìm hiểu để thấy được: Chụp ảnh X-quang thông thường có hạn chế vì hình ảnh chụp xương, nội tạng,... ở các độ sâu khác nhau trong cơ thể bị chồng lên nhau.

– Sau đó, GV giới thiệu với HS phương pháp mới trong chẩn đoán y học: Để khắc phục nhược điểm này, một kĩ thuật chẩn đoán hình ảnh được sử dụng đó là chụp cắt lớp.

– GV tổ chức cho HS thảo luận để nêu được sự giống nhau và khác nhau của chụp X-quang và chụp cắt lớp thông qua việc trả lời các câu hỏi và thực hiện các hoạt động của mục này (trang 37).

 HĐ (trang 37 SGK):

1. Hơi thở gây ra chuyển động của các cơ quan, bộ phận cần chụp, làm ảnh hưởng tới chất lượng hình ảnh khi chụp X-quang.

2. Hộp sọ có xương tròn, đối với tia X thông thường, chùm tia phải đi qua qua cả hai bên của hộp sọ, điều này gây khó khăn cho việc nhìn thấy các mô bên trong. Đối với chụp CT, mô bên trong hộp sọ được hiển thị rõ ràng, các thương tổn bên trong hộp sọ có thể được xác định chính xác.

CH (trang 37 SGK):

– Chụp X-quang là chụp một lần, chụp cắt lớp là chụp X-quang nhiều lần, nhiều lớp. Có thể chụp lần lượt từng lớp hoặc chụp đồng thời nhiều lớp một lúc. Chụp X-quang dùng phim hoặc tấm nhạy sáng, còn chụp cắt lớp sử dụng cảm biến có độ nhạy hơn phim X-quang hàng trăm lần.

– Khác với chụp X-quang, trong đó tất cả các thông tin đến màn ảnh thể hiện trên phim còn chụp bằng CT thì toàn bộ thông tin chứa trong bộ nhớ và người điều khiển sẽ chỉnh lí máy để chọn các hình ảnh có ý nghĩa cho chẩn đoán.

HĐ (trang 37 SGK): GV hướng dẫn, giao nhiệm vụ cho HS thực hiện dự án thiết kế được một mô hình chụp cắt lớp đơn giản theo các bước hướng dẫn trong SGK.

GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

GV có thể sử dụng các câu hỏi ở trong bài và một thông tin liên quan đến chụp X-quang để làm nhiệm vụ về nhà cho HS.

KẾT NỐI TRI THỨC
VỚI CUỘC SỐNG

Bài 7. SIÊU ÂM (2 tiết)

I MỤC TIÊU

Hướng dẫn để HS:

- 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.
- Từ tranh ảnh (tài liệu đa phương tiện) thảo luận để đánh giá được vai trò của siêu âm trong đời sống và trong khoa học.

II CHUẨN BỊ

- Tranh hoặc hình ảnh siêu âm, hình ảnh một số đầu dò siêu âm, hình ảnh máy siêu âm.
- Một số hình ảnh ứng dụng siêu âm trong đời sống và trong khoa học.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

• Tần số âm

- Sóng hạ âm có tần số từ 0 Hz đến 16 Hz.
- Âm thanh mà tai chúng ta có thể nghe được có tần số từ 16 Hz đến 20 kHz.
- Siêu âm có tần số từ 20 kHz đến 1 GHz.
- Trong siêu âm y khoa người ta dùng sóng siêu âm có tần số từ 1MHz đến 15 MHz.

• Tốc độ của sóng âm trong một số môi trường

- Nước: tốc độ của sóng âm khoảng 1 500 m/s.
- Phần mềm và mỡ: tốc độ của sóng âm khoảng 1 400 m/s.
- Cơ: tốc độ của sóng âm khoảng 1 600 m/s.
- Xương: tốc độ của sóng âm khoảng từ 3 600 m/s đến 4 000 m/s.
- Không khí: tốc độ của sóng âm khoảng 330 m/s.

IV GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG




Dựa trên một số ứng dụng của siêu âm trong đời sống và trải nghiệm của HS, GV nêu câu hỏi để đưa HS vào vấn đề của bài học.




– GV chiếu cho HS xem hình ảnh siêu âm trong y học, hình ảnh ứng dụng của siêu âm trong việc phát hiện ra luồng cá. Dẫn dắt, nêu các ứng dụng này trong đời sống được sử dụng bởi tính chất của siêu âm.

– Trên cơ sở đó GV nêu vấn đề vào bài học: Vậy cách tạo ra siêu âm và nguyên tắc tạo ra hình ảnh siêu âm các cấu trúc bên trong cơ thể như thế nào? Siêu âm có vai trò gì trong đời sống và trong khoa học?

Hoạt động 2. TÌM HIỂU SIÊU ÂM

 Trên cơ sở những kiến thức đã có về sóng âm, GV định hướng để HS tìm hiểu về siêu âm.

 – GV hướng dẫn HS tìm hiểu SGK để tìm hiểu về tần số, giới hạn ứng dụng của siêu âm. Sau đó chốt lại kiến thức:


+ Tần số sóng âm cao hơn 20 kHz được gọi là siêu âm.

+ Trong các thiết bị y tế, sóng siêu âm được sử dụng có dải tần số cỡ MHz.

+ Tốc độ của sóng siêu âm phụ thuộc vào môi trường mà chúng truyền qua.


+ Tốc độ truyền siêu âm qua mô cơ thể người vào khoảng 1 500 m/s.

– Trên cơ sở kiến thức vừa tìm hiểu được về siêu âm và kiến thức đã học về công thức tính bước sóng của sóng âm, GV yêu cầu HS trả lời câu hỏi của mục này (trang 39 SGK).

 CH (trang 39 SGK): $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{5700}{2.10^6} = 2,85.10^{-3} \text{ mm.}$


Hoạt động 3. TÌM HIỂU CÁCH TẠO RA SIÊU ÂM


 Sau khi HS biết được khái niệm về siêu âm, GV tổ chức cho HS thảo luận để tìm hiểu về cách tạo ra siêu âm.

 – GV dẫn dắt HS tái hiện lại kiến thức về sóng âm đã được học ở lớp 7 môn Khoa học tự nhiên. Siêu âm được tạo ra bởi sự rung động nguồn âm.

– Sau đó GV hướng dẫn HS tìm hiểu thông tin trong SGK và quan sát mô hình hiệu ứng áp điện Hình 7.1 SGK để tìm hiểu về cách tạo ra siêu âm.

Hoạt động 4. TÌM HIỂU NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA MÁY SIÊU ÂM

 Thông qua việc tìm hiểu sơ đồ cấu tạo đầu dò siêu âm và tính chất khúc xạ, phản xạ của sóng siêu âm qua mặt phân cách giữa hai môi trường để tìm hiểu nguyên lý hoạt động của máy siêu âm.

 – GV hướng dẫn HS quan sát Hình 7.2, 7.3, 7.4 và tìm hiểu thông tin trong SGK để tìm hiểu nguyên lý hoạt động của sóng siêu âm. Sau đó chốt lại kiến thức:

+ Nguyên lý hoạt động của máy siêu âm là dựa vào định vị bằng sóng siêu âm, thông qua một đầu dò có chức năng phát và thu tín hiệu phản hồi của sóng siêu âm.

+ Sóng siêu âm khi gặp mặt phân cách (ranh giới) trên đường đi sẽ bị phản xạ và khúc xạ (Hình 7.3 SGK). Đầu dò sẽ thu nhận tín hiệu sóng siêu âm phản xạ, chuyển đổi thành tín hiệu điện, được máy vi tính xử lý và hiển thị trên màn hình.

+ Sự chênh lệch cường độ sóng siêu âm phản xạ càng lớn thì hình ảnh thu được càng rõ nét. Điều này cho phép giải thích khi siêu âm thì hình ảnh xương được thể hiện rõ trong khi khó nhìn thấy các mô mềm khác nhau (Hình 7.4 SGK).

– GV cho HS tìm hiểu mục “Em có biết” để mở rộng thêm kiến thức.



HD (trang 41 SGK):

1. Khi sóng siêu âm đi từ chất lỏng vào da và từ mô vào xương có một sự thay đổi lớn về tín hiệu sóng âm phản xạ. Do đó, những bề mặt này cho tín hiệu âm phản xạ mạnh nên hình ảnh hiển thị rõ nét. Đối với các mô mềm khác cho tín hiệu phản xạ gần như nhau nên hình ảnh hiển thị không được rõ.

2. Não được bao quanh bởi xương rắn phản xạ mạnh sóng siêu âm. Do đó, sóng siêu âm khó thâm nhập vào não và do đó tín hiệu phản xạ âm rất yếu. Giải pháp thay thế là chụp cắt lớp, chụp cộng hưởng từ.

Hoạt động 5. TÌM HIỂU VỀ NGUYÊN TẮC TẠO HÌNH ẢNH SIÊU ÂM



Thông qua việc tìm hiểu hình ảnh sóng siêu âm đi từ đầu dò qua phần cơ, xương trong cơ thể để tìm hiểu về nguyên tắc tạo hình ảnh siêu âm.



1. Siêu âm kiểu A

GV hướng dẫn HS quan sát Hình 7.5 SGK và tìm hiểu thông tin trong SGK để tìm để tìm hiểu nguyên tắc tạo hình ảnh đối với siêu âm kiểu A. Sau đó chốt lại kiến thức:

– Sóng siêu âm phản xạ được thu nhận và hiển thị trên màn hình máy tính dưới dạng đồ thị điện áp – thời gian (Hình 7.5 SGK).

– Đầu dò thu được tín hiệu sóng âm phản xạ biến đổi thành tín hiệu điện. Từ những tín hiệu điện thu được, máy tính xử lý và hiển thị trên màn hình dưới dạng các xung.

2. Siêu âm kiểu B


– GV hướng dẫn HS quan sát Hình 7.6 SGK và tìm hiểu thông tin trong SGK để tìm để tìm hiểu nguyên tắc tạo hình ảnh đối với siêu âm kiểu B. Sau đó chốt lại kiến thức:

+ Nguyên lý cũng tương tự như kiểu A nhưng hình ảnh thu được sẽ được hiển thị có độ sáng, tối khác nhau. Ranh giới giữa các mô cho phản xạ sóng siêu âm có cường độ mạnh sẽ hiển thị màu sáng, cường độ yếu sẽ hiển thị màu tối.


+ Trong siêu âm kiểu B, hình ảnh chi tiết của một bộ phận cơ thể được xây dựng từ nhiều hình ảnh của siêu âm kiểu A. Đầu dò được di chuyển xung quanh khu vực cần siêu âm, mỗi xung phản xạ được phân tích để xác định độ sâu của bề mặt phản xạ và bản chất của bề mặt.


+ Một hình ảnh hai chiều được máy tính hiển thị trên màn hình các chấm định vị để biểu thị vị trí của bề mặt phản xạ với độ sáng được xác định bởi cường độ sóng siêu âm phản xạ (Hình 7.6 SGK).


– Sau đó GV giao nhiệm vụ trả lời câu hỏi trong mục hoạt động SGK (trang 42).

 HD (trang 41 SGK): Tia X là bức xạ ion hoá và do đó gây hại cho thai nhi. Siêu âm mang rất ít rủi ro hơn vì nó không phải là một dạng bức xạ ion hoá.

Hoạt động 6. ỨNG DỤNG CỦA SIÊU ÂM

 Từ các hình ảnh và thông tin về ứng dụng của siêu âm trong đời sống, GV tổ chức cho HS thảo luận để nêu được ứng dụng của siêu âm trong đời sống và trong khoa học.

 GV hướng dẫn HS quan sát Hình 7.7, 7.8, 7.9, 7.10, 7.11, 7.12 và tìm hiểu thông tin trong SGK để tìm để ứng dụng của siêu âm, từ đó đánh giá vai trò của siêu âm trong đời sống và trong khoa học.

 HD (trang 43 SGK): Siêu âm có vai trò rất lớn trong đời sống và trong khoa học như mô tả trong SGK. Đặc biệt là trong chẩn đoán hình ảnh trong y học như:

– Giúp thăm khám được hầu hết các bệnh lí như: u, viêm, dị dạng, tại các vị trí như ổ bụng, tiểu khung, gan, mật, thận,...

– Đánh giá được sự phát triển của thai nhi, đặc biệt với siêu âm 3D, 4D, các bác sĩ có thể đánh giá được đa số các dị tật về hình thái của thai.

– Đánh giá được chính xác mức độ tràn dịch của màng phổi, màng ngoài tim,...

– Siêu âm cũng đánh giá khá chính xác kích thước và vị trí của sỏi trong chẩn đoán sỏi thận, sỏi bàng quang, niệu đạo.

– Tùy theo chất lượng máy siêu âm và khả năng chẩn đoán của bác sĩ có thể giúp người bệnh được chẩn đoán nhanh chóng.

★ GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

GV có thể sử dụng các câu hỏi, các hoạt động ở trong bài và các thông tin liên quan đến siêu âm để giao nhiệm vụ về nhà cho HS.

Bài 8. CHỤP CỘNG HƯỞNG TỪ (2 tiết)

I MỤC TIÊU

Hướng dẫn để HS:

Nêu được nguyên lý chụp cộng hưởng từ.

II CHUẨN BỊ

- Tranh hoặc hình ảnh về phim chụp cộng hưởng từ.
- Hình ảnh máy chụp cộng hưởng từ.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

Trong y học, hạt nhân của nguyên tử hydrogen thường được nghiên cứu vì hydrogen chứa trong tất cả các mô của cơ thể người. Hạt nhân của hydrogen chỉ chứa một proton mang điện tích dương luôn tự quay quanh một trục. Điều này khiến nó có tính chất như một nam châm với cặp cực từ Bắc và Nam. Người ta dùng khái niệm moment từ hạt nhân để biểu thị độ mạnh yếu của từ trường do proton tạo ra. Đây là một vectơ có phương trùng với phương của trục quay của proton và chiều hướng từ cực Nam đến cực Bắc.

Khi chưa có từ trường ngoài, các moment từ của proton định hướng một cách ngẫu nhiên khiến tổng các moment từ của nó triệt tiêu nhau.

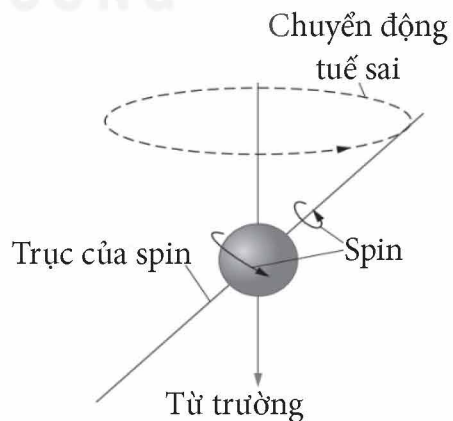
Khi các nguyên tử hydrogen được đặt trong từ trường \vec{B}_0 mạnh, dưới tác dụng của lực từ, các moment từ của proton có xu hướng sắp xếp theo phương của từ trường ngoài. Phần lớn các proton có moment từ cùng hướng từ trường ngoài, một số ít các proton có các moment từ quay theo hướng ngược lại. Tổng hợp những moment từ này là \vec{M}_0 cùng chiều với \vec{B}_0 . Cách sắp xếp này được chứng minh là có năng lượng thấp làm cho hệ trở nên bền vững.

Vì proton tự quay nên dưới tác dụng của lực từ lên trục quay của nó khiến trục quay của nó đảo hướng liên tục giống như trục quay của một con quay (Hình 8.1). Chuyển động này được gọi là “tuế sai”. Tần số góc của tuế sai được gọi là tần số Larmor ω_0 . Tần số Larmor phụ thuộc vào loại hạt nhân của nguyên tử và từ trường ngoài \vec{B}_0 . Tần số này được tính bằng công thức:

$$\omega_0 = \gamma B_0 \quad (8.1)$$

Trong đó γ là hằng số, với proton giá trị này xấp xỉ bằng $2,68.10^8 \text{ rad.s}^{-1}.\text{T}^{-1}$. Từ đó ta có thể tính được tần số của dao động tuế sai từ công thức:

$$\omega_0 = 2\pi f_0 \quad (8.2)$$



Hình 8.1. Chuyển động tuế sai của proton

Từ công thức (8.2), suy ra tần số $f_0 = \frac{\gamma B_0}{2\pi}$. Thực tế đã chứng minh rằng tần số f_0 của proton nằm trong vùng tần số sóng vô tuyến (RF).

Như vậy, có thể phân tích moment từ của proton theo hai phương: dọc theo hướng của từ trường (phương dọc) và mặt phẳng vuông góc với từ trường (phương ngang). Khi chưa có sóng vô tuyến chiếu vào thì các pha dao động theo phương ngang của các proton là ngẫu nhiên nên moment từ tổng hợp theo phương này bị triệt tiêu.

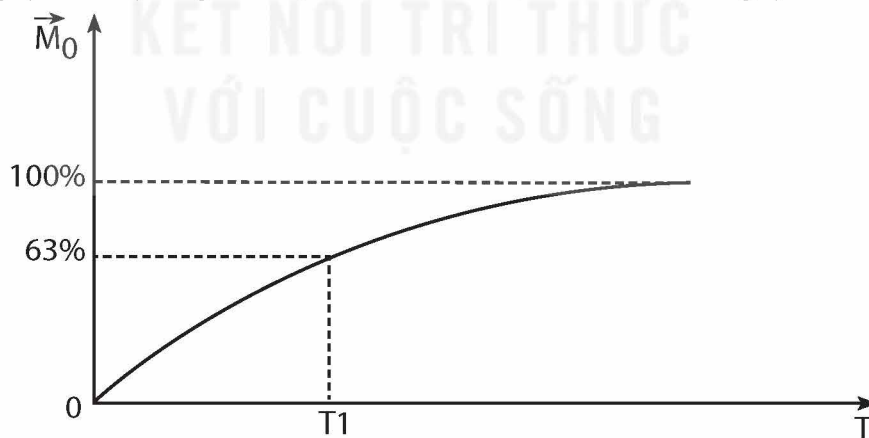
Nếu chiếu một sóng điện từ vô tuyến với tần số bằng với tần số f_0 vào các proton thì sẽ có hiện tượng cộng hưởng xảy ra. Lúc này các proton sẽ nhận năng lượng để chuyển lên trạng thái năng lượng cao hơn đồng thời cũng làm cho các dao động của proton theo phương ngang đồng pha với nhau.

Khi ở trạng thái năng lượng cao thì nhiều proton sẽ đảo chiều để hướng moment từ của nó ngược với chiều với từ trường ngoài làm moment từ tổng hợp của các proton theo phương dọc giảm. Các dao động đồng pha cũng sẽ làm moment từ tổng hợp của các proton theo phương ngang tăng lên.

Nếu sóng vô tuyến bị ngắt thì các proton sẽ giải phóng năng lượng (dưới dạng sóng điện từ) ra môi trường xung quanh để quay về trạng thái năng lượng và pha ban đầu. Năng lượng được giải phóng này có thể được đo bằng máy cộng hưởng từ.

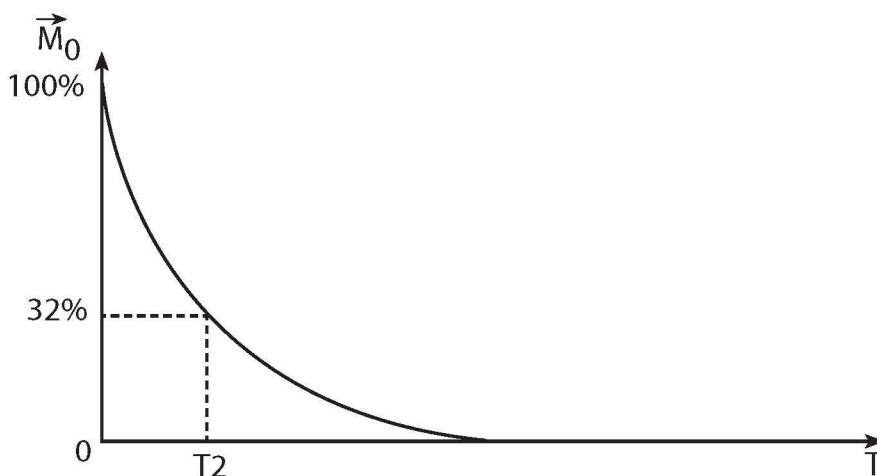
Có hai quá trình để các proton trở về trạng thái ban đầu tương ứng với hai khoảng thời gian gọi là thời gian thư giãn dọc (T_1) và thời gian thư giãn ngang (T_2), trong đó:

+ T_1 là thời gian cần thiết để 63% moment từ tổng hợp theo phương dọc được phục hồi về trạng thái đầu (Hình 8.2). Thời gian T_1 chịu ảnh hưởng mạnh bởi cấu trúc của mô, mức độ liên kết của nguyên tử hydrogen với phân tử và các hạt nhân của các nguyên tử xung quanh.



Hình 8.2. Thời gian thư giãn T_1

+ T_2 là thời gian cần thiết để các moment từ của các proton theo phương ngang suy giảm 63% so với trạng thái bị chiếu sóng vô tuyến (Hình 8.3). Thời gian T_2 chịu ảnh hưởng mạnh bởi sự không đồng nhất của từ trường. Tính không đồng nhất của các mô của cơ thể có thể gây ra tính không đồng nhất về từ trường và do đó nó cũng ảnh hưởng đến thời gian thư giãn T_2 .



Hình 8.3. Thời gian thư giãn T_2

Như vậy, thời gian T_1 và T_2 của các proton phụ thuộc rất mạnh vào môi trường xung quanh hạt nhân của nguyên tử hydrogen. Ví dụ: nước và các mô chứa nước (ví dụ như dịch não tủy) có thời gian thư giãn dài trong vài giây, các mô mỡ (ví dụ như chất trắng trong não) có thời gian thư giãn ngắn hơn cỡ vài trăm mili giây, các mô ung thư có thời gian thư giãn nằm ở khoảng giữa hai thời gian thư giãn của hai chất này.

Các bộ phận trong cơ thể con người được cấu tạo bởi các mô khác nhau do đó T_1 và T_2 ứng với từng vị trí trong cơ thể cũng khác nhau. Máy tính sẽ phân tích dữ liệu T_1 hoặc T_2 ở từng vị trí trên cơ thể để dựng thành hình ảnh gọi là ảnh cộng hưởng từ hạt nhân.

Nước là thành phần có mặt ở tất cả các mô trong cơ thể cho nên bất cứ một tổn thương nào của các mô cũng làm thay đổi môi trường xung quanh của các hạt nhân nguyên tử hydrogen có trong nước tức là làm thay đổi T_1 và T_2 . Tất cả các tổn thương này sẽ được thể hiện trên ảnh cộng hưởng từ hạt nhân. Chính vì vậy, ảnh cộng hưởng từ hạt nhân sẽ giúp bác sĩ xác định chính xác các vùng bị tổn thương trên cơ thể.

Nguyên lý tạo ảnh của chụp cộng hưởng từ có hai pha khác nhau. Một pha đi cùng với sự từ hoá dọc (tạo ảnh T_1) và pha kia đi cùng với sự từ hoá ngang (tạo ảnh T_2). Thời gian T_1 bao giờ cũng lớn hơn T_2 , phụ thuộc vào loại cấu trúc của cơ thể và cường độ của từ trường ngoài.

Ngoài ra về mặt kĩ thuật ta cũng cần biết thêm hai yếu tố để tạo ảnh bằng chụp cộng hưởng từ:

- + TR: thời gian nhắc lại là thời gian giữa hai lần kích thích bằng sóng vô tuyến.
- + TE: thời gian hồi âm là thời gian giữa hai kích thích và thu hồi tín hiệu.


Tạo ảnh bằng phương pháp chụp cộng hưởng từ là kĩ thuật tạo ảnh y học hiện đại có nhiều ưu điểm. Phương pháp chụp cộng hưởng từ có hai đặc điểm cơ bản, đó là kĩ thuật sử dụng nhiều chiều và nhiều tham số như T_1 , T_2 , TR, TE và mật độ proton.

IV GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC


Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG




Dựa trên một số ứng dụng của chụp cộng hưởng từ trong y học và trải nghiệm của HS, GV nêu câu hỏi để đưa HS vào vấn đề của bài học.


 – GV cho HS quan sát một số hình ảnh chụp cộng hưởng từ trong y học và giới thiệu với HS một phương pháp chẩn đoán hình ảnh hiện đại, hiệu quả và nêu vấn đề như SGK.


Hoạt động 2. HÌNH THÀNH KHÁI NIỆM CHỤP CỘNG HƯỞNG TỪ

 Tìm hiểu thông tin qua SGK và nhiều nguồn tham khảo có liên quan đến chụp cộng hưởng từ trong thực tiễn khoa học để hình thành khái niệm chụp cộng hưởng từ.

 GV hướng dẫn HS tìm hiểu thông tin trong SGK và có khuyến khích HS tìm hiểu thêm các kiến thức thực tế để đưa ra khái niệm chụp cộng hưởng từ. Sau đó chốt lại kiến thức: Chụp cộng hưởng từ MRI (Magnetic Resonance Imaging) là một kỹ thuật giúp ta thu được những hình ảnh có độ phân giải cao của các bộ phận cơ thể nhờ từ trường và sóng vô tuyến.

Hoạt động 3. NGUYÊN LÝ CHỤP CỘNG HƯỞNG TỪ

 Sau khi HS có được khái niệm về chụp cộng hưởng từ, GV tổ chức cho HS thảo luận để tìm hiểu về nguyên lý chụp cộng hưởng từ.

 – GV sử dụng Hình 8.2 SGK để mô phỏng cho HS tưởng tượng các proton (được coi là các nam châm nhỏ) trước khi đặt trong từ trường và sau khi đặt trong từ trường.

– GV dẫn dắt để HS hiểu được nguyên lý chụp cộng hưởng từ:


+ Mỗi nam châm siêu nhỏ sẽ có xu hướng định hướng theo hướng hợp với phương của từ trường ngoài một góc sao cho hệ ở mức năng lượng thấp, đồng thời trục này luôn quay quanh một trục (tiến động) theo một tần số xác định gọi là tần số Larmor.


+ Khi một sóng vô tuyến với tần số trùng với tần số Larmor thì sẽ có hiện tượng cộng hưởng xảy ra. Đây chính là hiện tượng cộng hưởng từ hạt nhân.

+ Khi ngắt sóng vô tuyến, các proton sẽ dần trở về trạng thái trước khi có cộng hưởng từ và phát ra sóng vô tuyến. Thời gian trở về này gọi là thời gian hồi phục.

Từ các thông tin thời gian hồi phục thu được, máy tính sẽ phân tích dữ liệu thời gian hồi phục ở từng vị trí trên cơ thể để dựng thành hình ảnh gọi là ảnh cộng hưởng từ hạt nhân.

Hoạt động 4. CẤU TẠO MÁY CHỤP CỘNG HƯỞNG TỪ

 Sử dụng sơ đồ nguyên lý cấu tạo một loại máy chụp cộng hưởng từ để tổ chức cho HS tìm hiểu cấu tạo của máy chụp cộng hưởng từ.

 – Từ Hình 8.4 SGK, GV chỉ cho HS thấy một số bộ phận chính của một máy chụp cộng hưởng từ.

– Tổ chức hoạt động để HS thảo luận và nêu được chức năng của từng bộ phận của máy chụp cộng hưởng từ.

– Sau đó GV tổ chức cho HS trả lời các câu hỏi và hoạt động của mục này (trang 46 SGK).

 HĐ (trang 46 SGK):

1. Ưu điểm:

– Tạo ra hình ảnh có độ phân giải cao, rõ ràng, dễ đọc, giúp bác sĩ chẩn đoán chính xác tình trạng bên trong cơ thể.

- Sử dụng thay thế khi bệnh nhân có chống chỉ định với chụp CT có cản quang.
- Chụp dựng hình mạch máu không cần sử dụng thuốc tương phản.
- Không sử dụng tia bức xạ, rủi ro xảy ra khi chụp cộng hưởng từ là cực kì hiếm. Do đó, chụp cộng hưởng từ được lựa chọn khi cần chụp thường xuyên để chẩn đoán hoặc điều trị, đặc biệt là bệnh lí não,...
- Chụp cộng hưởng từ có nhiều góc chụp (cắt ngang, đứng dọc và đứng ngang).

Nhược điểm:

- Thời gian chụp cộng hưởng từ lâu, không thích hợp sử dụng cho trường hợp khẩn cấp.
- Trong một số trường hợp vì tính an toàn nên không thể chụp cộng hưởng từ, ví dụ trong người bệnh nhân có đặt máy tạo nhịp tim.
- Chụp cộng hưởng từ gây ra phản ứng với kim loại, vì vậy những người cấp ghép kim loại trong cơ thể không thể chụp cộng hưởng từ.
- Máy chụp cộng hưởng từ phát ra tiếng ồn lớn.
- Chi phí chụp cộng hưởng từ khá cao.
- Thời gian chụp cộng hưởng từ lâu hơn chụp CT, không thích hợp sử dụng cho trường hợp khẩn cấp.

2. So sánh ưu nhược điểm của chụp cộng hưởng từ so với chụp CT.

- Thời gian chụp cộng hưởng từ lâu hơn chụp CT.
- Chụp cộng hưởng từ không an toàn cho bệnh nhân có đặt máy tạo nhịp tim so với chụp CT.
- Khác với chụp CT, chụp cộng hưởng từ gây ra phản ứng với kim loại, vì vậy những người cấp ghép kim loại trong cơ thể không thể chụp cộng hưởng từ.
- Máy chụp cộng hưởng từ phát ra tiếng ồn lớn hơn chụp CT.
- Chi phí chụp cộng hưởng từ cao hơn chụp CT.
- Chụp cộng hưởng từ cho hình ảnh rõ nét hơn chụp CT, giúp chẩn đoán bệnh lí chính xác hơn.



HĐ (trang 46 SGK):

1. Chụp cộng hưởng từ sử dụng sóng vô tuyến, không phải là bức xạ ion hoá, trong khi chụp cắt lớp sử dụng tia X, là một dạng bức xạ ion hoá.
2. Trong một số trường hợp chụp CT cho thấy hình ảnh xương rất rõ nét, hình ảnh chụp bằng cộng hưởng từ cho hình ảnh kém rõ nét hơn.
3. Khi chụp cộng hưởng từ, cơ thể người bệnh không phải mở xẻ, không phải đưa bất kì dụng cụ nào vào cơ thể nên được gọi là không xâm lấn.



GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

- GV có thể sử dụng các câu hỏi, giao nhiệm vụ cho HS sưu tầm tranh, ảnh về máy chụp cộng hưởng từ để tìm hiểu cấu tạo các bộ phận của máy chụp cộng hưởng từ.
- Đánh giá ưu, nhược điểm của chụp cộng hưởng từ với các phương pháp chụp khác.

CHUYÊN ĐỀ 3. VẬT LÍ LƯỢNG TỬ

BÀI 9. HIỆU ỨNG QUANG ĐIỆN VÀ NĂNG LƯỢNG CỦA PHOTON (7 tiết)

I MỤC TIÊU

Hướng dẫn để HS:

- Nêu được tính lượng tử của bức xạ điện từ, năng lượng photon.
- Vận dụng được công thức tính năng lượng photon: $E = hf$.
- Ước lượng được năng lượng của các bức xạ điện từ cơ bản trong thang sóng điện từ.
- Nêu được hiệu ứng quang điện là bằng chứng cho tính chất hạt 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 hòa tỉ lệ với cường độ chùm sáng chiếu vào.
- Vận dụng được phương trình Einstein để giải thích các định luật quang điện.
- Thảo luận để thiết kế phương án hoặc lựa chọn phương án và thực hiện phương án, khảo sát được dòng quang điện bằng dụng cụ thực hành.

II CHUẨN BỊ

- Dụng cụ để giới thiệu các hình vẽ, hình ảnh trong bài như:
 - + Sử dụng tranh, ảnh, hình vẽ.
 - + Sử dụng các thiết bị đa phương tiện để chiếu lên màn ảnh hoặc kết hợp với các phần mềm để mô phỏng về thí nghiệm phát hiện hiệu ứng quang điện, các quy luật của hiệu ứng quang điện.
- Bộ thiết bị khảo sát dòng quang điện.
- GV cần tìm hiểu trước những ứng dụng của điện trở quang, pin quang điện, tế bào quang điện chân không,... để giới thiệu giúp bài học thêm phong phú và hấp dẫn.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

Ở chương trình Vật lí 11, HS đã làm quen với khái niệm sóng điện từ, là một khái niệm có tính lịch sử liên quan tới tính chất sóng của bức xạ điện từ. Trong bài này sử dụng khái niệm bức xạ điện từ với mục đích phân định rõ tính chất sóng và hạt của bức xạ điện từ. Vì vậy GV cần giải thích rõ cho HS rằng khái niệm bức xạ điện từ được dùng thay thế cho khái niệm sóng điện từ trước đây.


Hiệu ứng quang điện là một bằng chứng cho tính chất hạt của bức xạ điện từ, nó gắn liền với rất nhiều ứng dụng trong cuộc sống và công nghệ. Hiện nay ở bậc THPT nhiều nơi không có bộ thí nghiệm phát hiện hiệu ứng quang điện, tuy nhiên GV có thể tiếp cận qua hình vẽ hoặc phần mềm mô phỏng, hình ảnh thực tế về hiện tượng quang điện cũng như ứng dụng của hiện tượng này.


Trong SGK cơ bản theo chương trình môn Vật lí năm 2006 không giới thiệu đủ cả ba định luật quang điện. Bộ thí nghiệm khảo sát dòng quang điện trước đây sử dụng bóng đèn sợi đốt kết hợp với kính lọc sắc. Điểm mới trong chương trình Vật lí năm 2018 là hiện tượng quang điện được giới thiệu đủ cả ba định luật và bộ thí nghiệm khảo sát dòng quang điện sẽ sử dụng bóng đèn LED với ba màu đỏ, lục, lam.

GV cần lưu ý việc thay đổi nội dung chương trình và thiết bị thí nghiệm. Điều này giúp cho thí nghiệm thực hiện dễ hơn và có độ chính xác hơn cũng như giải thích nhiều nội dung hơn. Ngoài ra với các công cụ và kĩ thuật hiện đại cũng giúp GV triển khai các thí nghiệm ảo cho HS quan sát các hiện tượng chi tiết hơn, rõ ràng hơn trong khảo sát dòng quang điện.


IV GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC


Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG


 Qua việc giới thiệu giải thưởng Nobel của Einstein năm 1921 giúp khơi gợi trí tò mò của HS trong tìm hiểu vấn đề của bài học.

 Ngoài ra, GV có thể dùng thêm kênh hình hoặc video làm cho hoạt động khởi động trở nên hấp dẫn có khả năng lôi cuốn HS tập trung cao nhất vào bài giảng và nêu vấn đề: *Việc áp dụng thuyết lượng tử để giải thích cho các định luật của hiệu ứng quang điện đã mang lại giải Nobel cho Einstein năm 1921. Vậy các hiệu ứng quang điện là gì và các định luật đó được Einstein giải thích như thế nào?*

Hoạt động 2. TÌM HIỂU SỰ PHÁT HIỆN HIỆU ỨNG QUANG ĐIỆN


 Thông qua quan sát Hình 9.1 SGK, có thể kết hợp với các phần mềm mô phỏng hoặc video để thảo luận các nội dung trong SGK, giúp HS nêu được khái niệm hiệu ứng quang điện và thấy được rằng tính chất sóng của bức xạ điện từ không giải thích được cho hiện tượng quang điện.

 GV cho HS quan sát Hình 9.1 SGK, có thể kết hợp với các phần mềm mô phỏng hoặc video và tổ chức hoạt động nhóm cho HS thảo luận các nội dung trong SGK để tìm hiểu sự phát hiện hiệu ứng quang điện.


 CH (trang 48 SGK): Tấm kim loại kẽm đang mang điện âm, được chiếu sáng bởi một chùm sáng do hồ quang phát ra (Hình 9.1 SGK) thì góc lệch của tĩnh điện kế giảm dần theo thời gian. Chúng tỏ tấm kẽm đã bị mất điện tích âm hay nói cách khác là điện tích âm của tấm kẽm đã giảm dần.


Sau khi đã có kết quả về nội dung thảo luận, GV hướng dẫn HS rút ra kết luận trong SGK.


Hoạt động 3. TÌM HIỂU CÁC ĐỊNH LUẬT QUANG ĐIỆN

 GV gợi ý để HS nắm được và nêu được nội dung định luật 1 (Định luật về giới hạn quang điện): Đối với mỗi kim loại, hiện tượng quang điện chỉ xảy ra khi bức xạ điện từ kích thích chiếu vào kim loại có bước sóng ngắn hơn hoặc bằng giới hạn quang điện λ_0 của kim loại đó $\lambda \leq \lambda_0$.

 GV định hướng và tổ chức cho HS nêu được định luật 1 theo gợi ý như SGK.


 Thông qua quan sát Hình 9.2 SGK, kết hợp gợi ý của GV, để HS nêu được nội dung định luật 2 (Định luật về dòng quang điện bão hòa): Với mỗi bức xạ điện từ có bước sóng phù hợp ($\lambda \leq \lambda_0$), cường độ dòng quang điện bão hòa tỉ lệ thuận với cường độ chùm bức xạ điện từ kích thích.


 GV định hướng và tổ chức cho HS nắm được và nêu được nội dung định luật 2 theo gợi ý như SGK.

 GV gợi ý để HS nêu được nội dung định luật 3 (Định luật về động năng ban đầu cực đại của quang electron): Động năng ban đầu cực đại của các quang electron không phụ thuộc cường độ chùm bức xạ điện từ kích thích mà chỉ phụ thuộc bước sóng bức xạ điện từ kích thích và bản chất của kim loại được chiếu sáng.

 GV định hướng và tổ chức cho HS tìm hiểu định luật 3 theo gợi ý như SGK.

Hoạt động 4. TÌM HIỂU THUYẾT LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

 Thông qua gợi ý của GV, HS sẽ nêu được nội dung cơ bản của thuyết lượng tử ánh sáng.

 GV cho HS tìm hiểu sự ra đời và nội dung của thuyết lượng tử, tổ chức hoạt động cho HS để làm rõ những vấn đề cốt lõi của thuyết lượng tử cũng như tính chất hạt của bức xạ điện từ.



CH (trang 50 SGK):

1. Quan điểm về hấp thụ hay phát xạ năng lượng trước khi xuất hiện thuyết lượng tử sẽ coi năng lượng được hấp thụ hay bức xạ có các giá trị liên tục. Khi một vật nhận năng lượng của sóng truyền tới sẽ có năng lượng tăng dần liên tục theo thời gian.

Quan điểm của Einstein về hấp thụ hay bức xạ năng lượng của nguyên tử là có tính gián đoạn. Mỗi một lần hấp thụ hay bức xạ của nguyên tử chỉ là hấp thụ hay bức xạ một photon và năng lượng photon có giá trị xác định $E = hf$ phụ thuộc tần số của bức xạ.

2. Thang sóng điện từ đã được học ở lớp 11, từ các thông số về bước sóng, tần số ta có thể ước lượng được năng lượng của các bức xạ điện từ cơ bản:

Các bức xạ cơ bản	Phạm vi bước sóng	Phạm vi tần số (Hz)	Phạm vi năng lượng (J)
Sóng vô tuyến	1 mm đến 100 km	3.10^3 đến 3.10^{11}	2.10^{-30} đến 2.10^{-22}
Tia hồng ngoại	0,76 μm đến 1mm	3.10^{11} đến $3,9.10^{14}$	2.10^{-22} đến $2,6.10^{-19}$
Ánh sáng nhìn thấy	0,38 μm đến 0,76 μm	$3,9.10^{14}$ đến $7,9.10^{14}$	$2,6.10^{-19}$ đến $5,2.10^{-19}$
Tia tử ngoại	1 nm đến 380 nm	$7,9.10^{14}$ đến 3.10^{17}	$5,2.10^{-19}$ đến 2.10^{-16}
Tia X	30 pm đến 3 nm	10^{17} đến 10^{19}	$6,6.10^{-17}$ đến $6,6.10^{-15}$
Tia γ	10^{-5} nm đến 0,1 nm	3.10^{18} đến 3.10^{22}	2.10^{-15} đến 2.10^{-11}

Hoạt động 5. TÌM HIỂU GIỚI HẠN QUANG ĐIỆN, CÔNG THOÁT CỦA ELECTRON



Thông qua gợi ý của GV, HS sẽ biết được khái niệm công thoát: Năng lượng tối thiểu cần cung cấp để bứt một electron ra khỏi bề mặt kim loại được gọi là công thoát A của electron.



GV định hướng cho HS tìm hiểu khái niệm công thoát, GV có thể tổ chức cho HS vận dụng được các kiến thức đã học để trả lời câu hỏi trong SGK.





CH (trang 51 SGK):


1. Khi sử dụng các loại kính lọc sắc hấp thụ tia tử ngoại trước khi các bức xạ chiếu vào tấm kẽm ở Hình 9.1 SGK thì hiện tượng quang điện không xảy ra là do tính chất hạt của bức xạ điện từ. Lượng năng lượng mà mỗi lần một nguyên tử hay phân tử hấp thụ có giá trị xác định và bằng hf (trong đó f là tần số của ánh sáng bị hấp thụ). Để xảy ra hiện tượng quang điện thì nguyên tử kẽm cần nhận được năng lượng lớn hơn hoặc bằng công thoát A

của electron tức là hiện tượng quang điện xảy ra với bức xạ có tần số của bức xạ tử ngoại hoặc cao hơn. Khi lọc sắc hấp thụ tia tử ngoại trước khi chiếu vào tế bào kim loại thì ánh sáng chiếu tới không có loại photon nào cung cấp đủ năng lượng để xảy ra hiện tượng quang điện.

2. Thí nghiệm không thể xác định công thoát của electron ở bề mặt tấm kẽm. Khi sử dụng bức xạ tử ngoại có bước sóng 320 nm chiếu vào tấm kẽm thì ta chỉ xác định được có xảy ra hiện tượng quang điện tức là công thoát A nhỏ hơn năng lượng của bức xạ chiếu tới.

 Thông qua gợi ý của GV, HS sẽ biết được khái niệm giới hạn quang điện: Giới hạn quang điện là bước sóng λ_0 của bức xạ điện từ chiếu tới bề mặt kim loại (gọi là bức xạ điện từ kích thích) sao cho năng lượng của photon bằng với công thoát A của electron ở lớp ngoài cùng của kim loại: $\lambda_0 = \frac{hc}{A}$.

 GV định hướng cho HS tìm hiểu khái niệm giới hạn quang điện, GV có thể tổ chức cho HS vận dụng được công thức $\lambda_0 = \frac{hc}{A}$ để trả lời câu hỏi trong SGK.

 CH (trang 51 SGK): Vận dụng công thức giới hạn quang điện $\lambda_0 = \frac{hc}{A}$, ta có thể tính được công thoát A của các electron khỏi bề mặt các kim loại trên:


$$\text{Đồng: } A_d = 6,626 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$\text{Kẽm: } A_k = 5,68 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

Hoạt động 6. TÌM HIỂU CÁCH GIẢI THÍCH CÁC ĐỊNH LUẬT QUANG ĐIỆN

 GV hướng dẫn để HS nêu được công thức Einstein (9.3 SGK) về hiện tượng quang điện:

$$hf = A + \frac{1}{2}mv_0^2$$

 – GV định hướng cho HS tìm hiểu và đưa ra công thức 9.3 như gợi ý của SGK.

– GV gợi ý để HS giải thích được nội dung định luật 1 (Định luật về giới hạn quang điện).

– Dựa vào công thức Einstein (9.3), GV định hướng và tổ chức cho HS giải thích định luật 1 theo gợi ý như SGK.

– GV gợi ý để HS giải thích được nội dung định luật 2 (Định luật về cường độ dòng quang điện bão hòa).

– Dựa vào công thức Einstein (9.3), GV định hướng và tổ chức cho HS giải thích định luật 2 theo gợi ý như SGK.

– GV gợi ý để HS giải thích được nội dung định luật 3 (Định luật về động năng ban đầu cực đại của quang electron).

– Dựa vào công thức Einstein (9.3), GV định hướng và tổ chức cho HS giải thích định luật 3 theo gợi ý như SGK sau đó vận dụng trả lời câu hỏi.


– CH (trang 52 SGK): Năng lượng đủ để hãm quang electron bật ra khỏi cathode bằng:

$$A_{\min} = |eU_h| = 1,28 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

⇒ Năng lượng A_{\min} nói trên đúng bằng động năng ban đầu cực đại của quang electron nên ta tính được tốc độ ban đầu cực đại của quang electron:

$$v_{0\max} = \sqrt{\frac{2A_{\min}}{m}} \approx 5,3 \cdot 10^5 \text{ (m/s)}$$

Hoạt động 7. THỰC HÀNH: KHẢO SÁT DÒNG QUANG ĐIỆN

 Thông qua quan sát Hình 9.2, 9.6, 9.7, 9.8 và các Bảng 10.1, 10.2 trong SGK, GV tổ chức hoạt động nhóm để thảo luận các nội dung trong SGK hướng dẫn HS tiến hành phần thực hành khảo sát dòng quang điện.

 GV giới thiệu mục đích của thí nghiệm, dụng cụ thí nghiệm như Hình 9.6 SGK.

Phương án 1: HS làm thí nghiệm. Tiến hành thí nghiệm theo nhóm, thảo luận nhóm rút ra kết luận. GV có thể làm mẫu từng động tác để giúp HS hiểu cách tiến hành thí nghiệm.

Phương án 2: GV làm thí nghiệm. Nếu nhà trường không có đủ dụng cụ thực hành để HS làm thí nghiệm thì GV có thể làm thí nghiệm biểu diễn hoặc thí nghiệm ảo và yêu cầu HS thảo luận nhóm rút ra kết luận sau khi đã quan sát thí nghiệm.

 HĐ (trang 53 SGK):

a) Ta có thể vẽ lại sơ đồ mạch điện để quan sát rõ hơn. Khi điều chỉnh con trở sao cho hai con trở N và F càng xa nhau thì U_{AK} càng lớn, còn hai con trở càng gần nhau thì U_{AK} càng nhỏ.

b) Dòng quang điện đi qua ampe kế có cường độ phụ thuộc vào hiệu điện thế giữa hai đầu anode và cathode, bước sóng ánh sáng tới, cường độ ánh sáng chiếu tới.

c) Các phương án thí nghiệm khảo sát từ các dụng cụ trên:

* Thí nghiệm 1: Khảo sát cường độ dòng quang điện phụ thuộc ánh sáng tới:

– Mục đích thí nghiệm: Khảo sát điều kiện để xảy ra hiệu ứng quang điện ngoài.

– Tiến hành thí nghiệm:

+ Lắp đặt thí nghiệm như Hình 9.1.



Hình 9.1. Thí nghiệm khảo sát định luật giới hạn quang điện

1. Lắp bóng LED màu đỏ vào đui đèn.
 2. Bật các công tắc, bật vôn kế và ampe kế.
 3. Điều chỉnh biến trở trong hộp chân đế bằng cách vặn nút xoay tới khi vôn kế có chỉ số ở một mức tùy ý trong khoảng từ 0 V đến 48 V.
 4. Đọc chỉ số của ampe kế và ghi nhận xét có hay không có dòng quang điện vào vở theo mẫu như Bảng 10.1 SGK.
 5. Lập lại 3 lần các bước 3, 4 với chỉ số của vôn kế giảm dần.
 6. Tắt các công tắc, tắt vôn kế và ampe kế, tháo bóng LED ra.
 7. Thay bóng LED đỏ bằng bóng LED lục và làm rồi lập lại các bước 2, 3, 4, 5, 6.
- GV có thể tham khảo số liệu đo như Bảng 9.1 dưới đây

Bảng 9.1. Khảo sát dòng quang điện theo ánh sáng đơn sắc

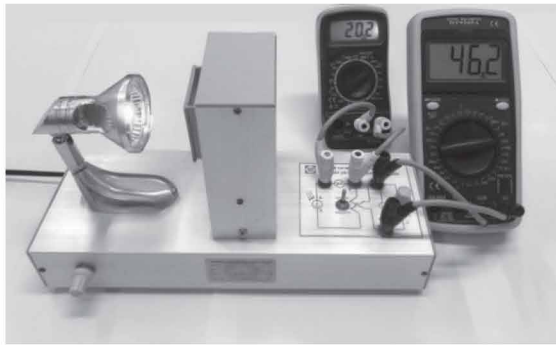
Số thứ tự	Màu LED	U_{AK} (V)	I (μA)
1	Đỏ	0	0
2	Đỏ	3	0
3	Đỏ	8	0
4	Lục	0	0,8
5	Lục	3	5,1
6	Lục	8	5,9
7	Lam	0	2,5
8	Lam	3	13,0
9	Lam	8	16,4

– Kết quả thí nghiệm: Ánh sáng chiếu tới của đèn LED màu lục, màu lam làm xuất hiện dòng quang điện trong mạch. Ánh sáng chiếu tới của đèn led màu đỏ không làm xuất hiện dòng quang điện. Như vậy, hiệu ứng quang điện không xảy ra với ánh sáng đỏ.

* Thí nghiệm 2: Khảo sát cường độ dòng quang điện phụ thuộc hiệu điện thế U_{AK} và cường độ bức xạ điện từ kích thích:

– Tiến hành thí nghiệm:

+ Lắp đặt thí nghiệm như Hình 9.2.



a) Ánh sáng lục



b) Ánh sáng lam

Hình 9.2. Thí nghiệm khảo sát sự phụ thuộc của cường độ dòng quang điện vào hiệu điện thế U_{AK}

8. Lắp bóng LED màu lục (hoặc màu lam) vào đui đèn. Vận nút xoay điều chỉnh cường độ sáng của đèn ở mức vừa phải.

9. Bật công tắc, bật vôn kế và ampe kế.

10. Điều chỉnh biến trở trong hộp chân đế bằng cách vận nút xoay để điều chỉnh chỉ số của vôn kế đến khi chỉ số của ampe kế vừa tới giá trị bằng 0.

11. Đọc chỉ số của vôn kế và chỉ số của ampe kế rồi ghi số liệu đó vào vở theo mẫu như Bảng 9.2 SGK.

12. Tiếp tục điều chỉnh biến trở thêm 6 lần để tăng dần các chỉ số của vôn kế đến khi hai lần cuối cùng có chỉ số của ampe kế thay đổi không đáng kể. Mỗi lần đo như vậy cần lặp lại bước 11.

13. Vận nút xoay điều chỉnh tăng cường độ sáng của đèn LED rồi lặp lại các bước 10, 11, 12.

14. Tắt các công tắc, tắt vôn kế và ampe kế.

GV có thể tham khảo số liệu thí nghiệm như bảng dưới đây:

Bảng 9.2. Khảo sát dòng quang điện theo U_{AK} và cường độ bức xạ điện từ kích thích

STT	U (V)	I (μ A)	STT	U (V)	I (μ A)
1	-0,8	0	1	-0,8	0
2	-0,5	0,2	2	-0,5	0,2
3	0	1,8	3	0	2,5
4	3	9	4	3	13
5	8	10,9	5	8	16,4
6	14	11,8	6	14	17,2
7	17	11,8	7	17	17,3

1a) Ánh sáng lam với cường độ thấp hơn

1b) Ánh sáng lam với cường độ cao hơn

STT	U (V)	I (μA)
1	-0,5	0
2	0	0,6
3	2	3,2
4	3	4
5	7	4,55
6	11	4,85
7	13	4,9

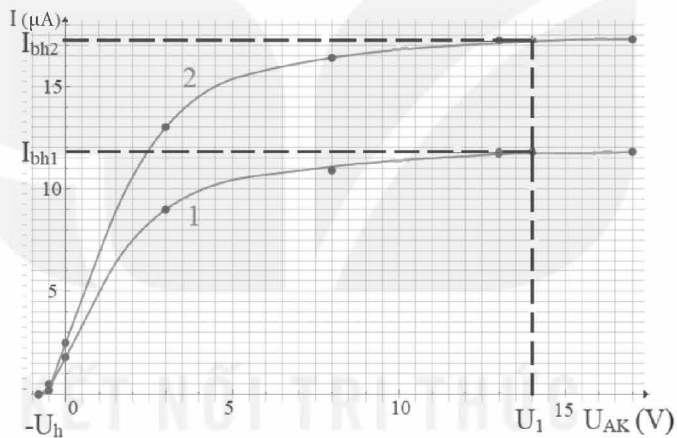
STT	U (V)	I (μA)
1	-0,5	0
2	0	0,8
3	2	4,2
4	3	5,1
5	7	5,8
6	11	6,25
7	13	6,3

2a) Ánh sáng lục với cường độ thấp hơn

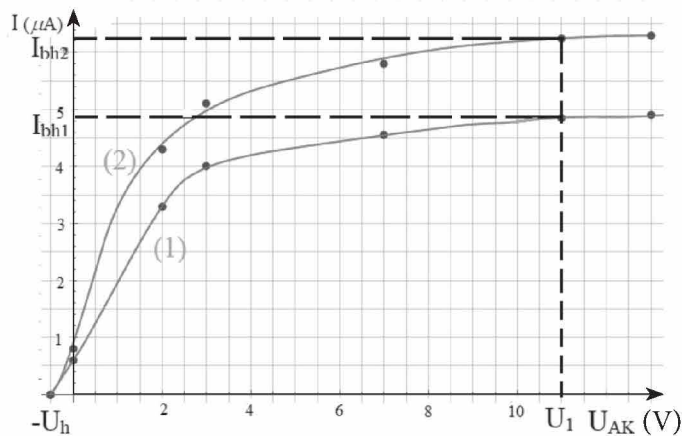
2b) Ánh sáng lục với cường độ cao hơn

15. Đánh dấu các điểm thực nghiệm lên hệ trục tọa độ và vẽ đường đặc trưng vôn – ampe ứng với hai trường hợp khác nhau về cường độ bức xạ điện từ của nguồn (tham khảo Hình 9.2 SGK hoặc Hình 9.3 và Hình 9.4 dưới đây)

- Kết quả thí nghiệm:



Hình 9.3. Đường đặc trưng $U - I$ của tế bào quang điện chân không phủ lớp nhạy quang Sb - Ce trong thí nghiệm khảo sát với ánh sáng màu lam



Hình 9.4. Đường đặc trưng $U - I$ của tế bào quang điện chân không phủ lớp nhạy quang Sb - Ce trong thí nghiệm khảo sát với ánh sáng màu lục

Từ đồ thị ta thấy:

+ Khi U_{AK} tăng, cường độ dòng quang điện cũng tăng. Khi U_{AK} đạt một giá trị giới hạn nào đó thì cường độ dòng quang điện không đổi mặc dù vẫn tiếp tục tăng U_{AK} . Đó là cường độ dòng bão hoà I_{bh} .

+ Khi U_{AK} giảm đến một giá trị $U_{AK} = U_h < 0$ thì cường độ dòng quang điện bằng 0, tức là không có một electron nào đến được anode, khi đó U_h gọi là hiệu điện thế hãm.

Cường độ dòng quang điện bão hoà phụ thuộc vào công suất của nguồn sáng. Công suất của nguồn sáng càng lớn thì dòng quang điện bão hoà càng lớn và ngược lại.



HD (trang 60 SGK):

1. Giới hạn quang điện λ_0 của chất nhạy quang Sb – Ce nằm trong khoảng $\lambda_{luc} < \lambda_0 < \lambda_{đỏ}$.

2. Hai đường đặc trưng vôn – ampe ứng với hai trường hợp khác nhau của cường độ bức xạ điện từ kích thích có hình dạng giống nhau cùng bắt đầu từ U_h tuy nhiên dòng quang điện bão hoà của hai đường đặc trưng là khác nhau. Nhận thấy cường độ bức xạ càng cao thì đường đặc trưng vôn – ampe có dòng bão hoà càng lớn và ngược lại.

3. Xác định U_h với các bước sóng khảo sát từ Bảng 9.2.

– Đối với ánh sáng lục: $U_h = 0,5$ V.

– Đối với ánh sáng lam: $U_h = 0,8$ V.

4. Xác định dòng quang điện bão hoà ứng với hai trường hợp của cường độ bức xạ:

– Ánh sáng lục: $I_{bh1} = 4,9 \mu A$; $I_{bh2} = 6,3 \mu A$.

– Ánh sáng lam: $I_{bh1} = 11,8 \mu A$; $I_{bh2} = 17,3 \mu A$.



GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

GV có thể sử dụng các câu hỏi, hoạt động trong bài để đánh giá HS, sử dụng mục “Em có thể” làm nhiệm vụ học tập cho HS.

BÀI 10. LƯỢNG TÍNH SÓNG HẠT (2 tiết)

I MỤC TIÊU

Hướng dẫn để HS:

- Nêu được giao thoa và nhiễu xạ là bằng chứng cho tính chất sóng của bức xạ điện từ.
- Mô tả (hoặc giải thích) được tính chất sóng của electron bằng hiện tượng nhiễu xạ electron.
- Vận dụng được công thức bước sóng de Broglie: $\lambda = \frac{h}{p}$ với p là động lượng của hạt.

II CHUẨN BỊ

- Dụng cụ để giới thiệu các hình vẽ, hình ảnh trong bài như:
 - + Sử dụng tranh, ảnh, hình vẽ.
 - + Sử dụng các phương tiện thiết bị để chiếu lên màn ảnh.
 - + Hình ảnh, video, thiết bị mô phỏng thí nghiệm hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng và nhiễu xạ electron.


III THÔNG TIN BỔ SUNG


Lượng tính sóng hạt là nội dung mới đưa vào chương trình Vật lí năm 2018. Thể hiện rõ cho tính chất sóng của bức xạ điện từ, tính chất sóng của một vật là hiện tượng nhiễu xạ, giao thoa. Thí nghiệm quan sát nhiễu xạ của electron chính là căn cứ xác đáng cho tính chất sóng của chùm hạt electron.

Cần chú ý rằng, với bước sóng quá lớn hoặc quá nhỏ sẽ không thể quan sát được hiện tượng giao thoa hay nhiễu xạ, khi đó tính chất sóng có thể bị bỏ qua. Vì vậy khi quan sát vật chuyển động, tùy thuộc vào bước sóng de Broglie của nó sẽ cho ta đánh giá về lượng tính sóng hạt của vật chất này. Trong thí nghiệm nhiễu xạ electron, người ta phải tăng tốc chùm electron trong điện trường để các hạt electron có bước sóng de Broglie phù hợp mới có thể quan sát tính chất sóng của chùm electron.


IV GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC


Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG

 Thông qua việc gợi nhớ lại kiến thức đã học về lượng tính sóng hạt của ánh sáng ở bài trước để nêu câu hỏi khiến HS suy nghĩ về vấn đề của bài học.

 Ngoài ra, GV có thể dùng thêm kênh hình hoặc video làm cho hoạt động khởi động trở nên hấp dẫn có khả năng lôi cuốn HS tập trung cao nhất vào bài giảng và nêu câu hỏi: Ánh sáng có lượng tính sóng hạt. Liệu các hạt vật chất quanh ta có tồn tại tính chất sóng không?

Hoạt động 2. TÌM HIỂU VỀ BẰNG CHỨNG CHO TÍNH CHẤT VỀ SÓNG CỦA BỨC XẠ ĐIỆN TỪ

 GV cho HS nhớ lại về sự giao thoa của sóng điện từ đã học từ lớp 11. GV cần cho HS quan sát hình ảnh hoặc video thí nghiệm nhiễu xạ ánh sáng để giới thiệu hiện tượng nhiễu xạ. Thông qua quan sát Hình 10.1 và 10.2 SGK, thảo luận theo gợi ý của GV, HS sẽ giải thích được bằng chứng của tính chất về sóng của bức xạ điện từ.

 GV có thể tổ chức cho HS hoạt động nhóm thảo luận để giải thích được bằng chứng về tính chất sóng của bức xạ điện từ.

– Giao thoa là hiện tượng đặc trưng của hai sóng kết hợp, qua đó chúng ta quan sát được các vị trí cộng hưởng của dao động sóng. Đây là bằng chứng cho thấy bức xạ điện từ có tính chất sóng.

– Nhiễu xạ cũng là một bằng chứng nữa cho thấy tính chất sóng của bức xạ điện từ. Khi ánh sáng truyền tới lỗ O, dao động điện từ tại O tiếp tục truyền đi dưới dạng có tâm phát sóng tại O nên sẽ có sự sai lệch so với phương truyền thẳng SO trong Hình 10.1 SGK. Tại mép lỗ tròn lúc này xuất hiện các nguồn phát sóng kết hợp nên chúng ta sẽ quan sát thấy ảnh giao thoa trên màn hứng sáng như Hình 10.2 SGK.


Hoạt động 3. TÌM HIỂU GIẢ THUYẾT DE BROGLIE HAY LƯỢNG TÍNH SÓNG HẠT


 Thông qua kiến thức đã học về lưỡng tính sóng hạt của ánh sáng (theo thuyết lượng tử, ánh sáng là chùm hạt photon) kết hợp tìm hiểu thông tin và gợi ý của GV, HS sẽ nắm được nhận định của de Broglie về tính chất sóng của electron.


Louis de Broglie đã đưa ra nhận định về bản chất sóng của electron năm 1924. Ông cho rằng các electron chuyển động trong không gian có tính chất sóng. Một electron có vectơ xung lượng $\vec{p} = m\vec{v}$ sẽ có bước sóng λ bằng:

$$\lambda = \frac{h}{p} \quad (10.1)$$

Ở đây h là hằng số Planck $h = 6,626 \cdot 10^{-34}$ (J.s), cũng là hằng số xuất hiện trong phương trình năng lượng của photon $E = hf$.

 GV có thể tổ chức cho HS hoạt động nhóm thảo luận các nội dung trong SGK, GV hướng dẫn HS vận dụng công thức 10.1 để tính bước sóng của de Broglie của một vật.

 GV hướng dẫn HS đọc SGK, tìm hiểu để nắm được giả thiết de Broglie hay lưỡng tính sóng hạt: De Broglie cho rằng tương tự như electron, mọi hạt vật chất đều có tính chất sóng, tức là chúng luôn có lưỡng tính sóng hạt. Bước sóng của các hạt vật chất được xác định theo công thức (10.1).

 GV có thể tổ chức cho HS hoạt động nhóm thảo luận các nội dung trong SGK, GV hướng dẫn HS vận dụng công thức bước sóng của de Broglie trong hoạt động.



HĐ (trang 56 SGK):

1. Áp dụng công thức tính bước sóng của de Broglie cho chùm electron ta tính được bước sóng của chúng:

$$\lambda_e = \frac{h}{|m_e \vec{v}_e|} \approx 2,91 \cdot 10^{-8} \text{ (m)}$$

2. Dựa theo công thức tính bước sóng của de Broglie: $\lambda = \frac{h}{|\vec{p}|} = \frac{h}{|m\vec{v}|}$

Theo công thức bước sóng của de Broglie nhận thấy bước sóng của các hạt vật chất tỉ lệ nghịch với khối lượng của chúng. Vì vậy các vật có cùng tốc độ thì khối lượng càng lớn sẽ có bước sóng de Broglie càng nhỏ.

Hoạt động 4. TÌM HIỂU VỀ HIỆN TƯỢNG NHIỄU XẠ ELECTRON



Thông qua quan sát Hình 10.4 SGK, có thể kết hợp với video thí nghiệm và gợi ý của GV. HS nắm được thí nghiệm nhiễu xạ của Davisson – Germer.



GV định hướng cho HS tìm hiểu được thí nghiệm nhiễu xạ của Davisson – Germer. Ngoài ra GV cũng có thể giới thiệu thêm thí nghiệm nhiễu xạ electron của Thomson và thí nghiệm nhiễu xạ trong ống nhiễu xạ electron.



Thông qua các bài tập ví dụ, HS vận dụng được công thức de Broglie (10.1) để tính được bước sóng λ của các vật chuyển động. Từ đó có thể so sánh, đánh giá về tính chất sóng của chúng.



GV tổ chức cho HS giải bài tập ví dụ theo các bước như trình bày trong SGK. GV có thể chuẩn bị phiếu học tập để HS tự tìm tòi, tránh phụ thuộc vào lời giải trong SGK.

GV cần chú ý việc yêu cầu HS so sánh đánh giá về bước sóng và kết luận về tính chất sóng của một vật chuyển động như hoạt động trong SGK.



HĐ (trang 58 SGK): Ta có $v = 72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}$.

Áp dụng công thức (10.1) tính bước sóng của de Broglie của con báo khi chạy với tốc độ 20 m/s:

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6,626 \cdot 10^{-34}}{50 \cdot 20} = 6,626 \cdot 10^{-37} \text{ m}$$

Kết quả thu được cho thấy bước sóng của de Broglie của con báo vô cùng nhỏ so với bước sóng của chùm electron tính được trong bài tập ví dụ. Vì vậy chúng ta gần như không quan sát được tính chất sóng của con báo đang chạy.



GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

GV có thể sử dụng các câu hỏi, hoạt động trong bài để đánh giá HS, sử dụng mục “Em có thể” làm nhiệm vụ học tập cho HS.

Bài 11. QUANG PHỔ VẠCH CỦA NGUYÊN TỬ (3 tiết)

I MỤC TIÊU

Hướng dẫn để HS:

- 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: $hf = E_1 - E_2$.

II CHUẨN BỊ

- Dụng cụ để giới thiệu các hình vẽ, hình ảnh trong bài như:
 - + Sử dụng tranh, ảnh, hình vẽ.
 - + Sử dụng các phương tiện thiết bị để chiếu lên màn ảnh hoặc kết hợp với các video TN hiện tượng tán sắc.

III THÔNG TIN BỔ SUNG


Quang phổ vạch của nguyên tử là hiện tượng quan sát được và là cơ sở cho sự ra đời của thuyết lượng tử. Hiện tượng này chỉ giải thích được trên cơ sở thuyết lượng tử và coi nguyên tử chỉ tồn tại trong các trạng thái dừng.


Chú ý rằng, trong giải thích này, các nguyên tử, phân tử hấp thụ hay phát xạ photon là thay đổi mức năng lượng của nguyên tử, phân tử. Khi nguyên tử, phân tử thay đổi mức năng lượng sẽ tương ứng với việc một hoặc vài electron của nó thay đổi mức năng lượng thậm chí có thể dẫn đến sự dịch chuyển electron từ vùng năng lượng này sang vùng năng lượng khác.

Các mức năng lượng của một nguyên tử, phân tử đơn lẻ (như trong chất khí) sẽ rời rạc cách xa nhau nên dễ phân biệt, quan sát. Các nguyên tử, phân tử liên kết chặt với nhau (như trong chất rắn, chất lỏng) sẽ có nhiều mức năng lượng sát nhau hơn dẫn tới quan sát quang phổ vạch của chúng sẽ thấy những đám vạch.

IV GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC


Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG

 GV có thể cho HS quan sát hình ảnh cầu vồng bảy sắc để nêu vấn đề bài học. Thông qua việc quan sát bức xạ của Mặt Trời, của bóng đèn,... để nêu câu hỏi tạo vấn đề cho HS suy nghĩ tập trung vào bài học.


 Ngoài ra, GV có thể dùng thêm video làm cho hoạt động khởi động trở nên hấp dẫn có khả năng lôi cuốn HS tập trung cao nhất vào bài giảng và nêu câu hỏi: Sau cơn mưa

vào những buổi chiều mùa hè, khi ánh nắng mặt trời xuất hiện, chúng ta có thể quan sát thấy cầu vồng với bảy màu: đỏ, cam, vàng, lục, lam, chàm, tím. Tại sao bức xạ của Mặt Trời lại tạo ra được bảy sắc cầu vồng như vậy? Bức xạ của các vật khác có tách ra được thành các màu sắc như của cầu vồng hay không?


Hoạt động 2. TÌM HIỂU QUANG PHỔ

 – Thông qua quan sát Hình 11.1 và 11.2 SGK và gợi ý của GV, HS sẽ biết cách thí nghiệm tạo ra quang phổ, nêu được khái niệm quang phổ là hình ảnh gồm những dải màu được tạo nên khi chiếu chùm sáng bị tán sắc khi lên một màn chắn sáng.


– Thông qua giới thiệu của SGK, quan sát Hình 11.3 SGK và gợi ý của GV, HS sẽ nắm được khái niệm quang phổ phát xạ gồm quang phổ liên tục và quang phổ vạch phát xạ.


 – GV cho HS quan sát Hình 11.1, 11.2 SGK hoặc cho HS làm thí nghiệm hay quan sát thí nghiệm mô phỏng, GV định hướng cho HS biết cách thí nghiệm tạo quang phổ, tìm hiểu khái niệm quang phổ và tổ chức cho HS trả lời câu hỏi SGK.


– GV cho HS quan sát Hình 11.3 SGK hoặc cho HS làm thí nghiệm hay quan sát thí nghiệm mô phỏng, GV định hướng để HS nắm được được khái niệm quang phổ phát xạ gồm quang phổ liên tục và quang phổ vạch phát xạ. Phân biệt được sự khác nhau của hai loại quang phổ này cũng như có thể nhận biết được chúng.

 CH (trang 59 SGK): Các màu trên màn chắn theo thứ tự từ trên xuống: đỏ, da cam, vàng, lục, lam, chàm, tím.

Hoạt động 3. TÌM HIỂU VỀ TRẠNG THÁI DỪNG CỦA NGUYÊN TỬ

 Thông qua quan sát Hình 11.4 SGK, GV gợi ý và tổ chức cho HS thảo luận các nội dung trong SGK, để HS biết được trạng thái dừng của nguyên tử và các mức năng lượng: *Nguyên tử chỉ tồn tại trong một số trạng thái có năng lượng xác định gọi là trạng thái dừng.*

 GV cho HS quan sát Hình 11.4 SGK và tổ chức cho HS hoạt động nhóm thảo luận nội dung trong SGK và triển khai hoạt động học tập.

 HD (trang 60 SGK): Sử dụng công thức chuyển đổi đơn vị: $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$, ta đổi được các mức năng lượng của electron trong nguyên tử hydrogen:

$$-13,6 \text{ eV} \approx -2,18 \cdot 10^{-18} \text{ J}; -3,4 \text{ eV} \approx -0,54 \cdot 10^{-18} \text{ J}; -1,5 \text{ eV} \approx -0,24 \cdot 10^{-18} \text{ J};$$

$$-0,87 \text{ eV} \approx -0,14 \cdot 10^{-18} \text{ J}; -0,56 \text{ eV} \approx -0,09 \cdot 10^{-18} \text{ J}; -0,37 \text{ eV} \approx -0,06 \cdot 10^{-18} \text{ J}.$$

Hoạt động 4. TÌM HIỂU VỀ CƠ CHẾ HẤP THỤ VÀ BỨC XẠ NĂNG LƯỢNG CỦA NGUYÊN TỬ



Thông qua gợi ý của GV, HS nắm được kiến thức cơ chế hấp thụ và bức xạ năng lượng của nguyên tử:



GV định hướng cho HS tìm hiểu về cơ chế hấp thụ và bức xạ năng lượng của nguyên tử, từ đó thảo luận để trả lời câu hỏi trong SGK.



CH (trang 61 SGK):

Dựa vào Hình 11.4 SGK nhận thấy khi nguyên tử hydrogen ở trạng thái cơ bản (với mức năng lượng của electron bằng $-2,18.10^{-18}$ J) hấp thụ photon với bước sóng lớn nhất (hay mức năng lượng nhỏ nhất) thì nguyên tử chuyển lên mức năng lượng liền kề trạng thái cơ bản (mức năng lượng $-0,54.10^{-18}$ J). Lúc này nguyên tử cần nhận một lượng năng lượng bằng:

$$E = (-0,54.10^{-18}) - (-2,18.10^{-18}) = 1,64.10^{-18} \text{ J}$$

Vận dụng công thức (9.1) SGK, ta tính được bước sóng của photon bị hấp thụ:

$$E = hf = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E} \approx 1,21.10^{-7} \text{ m}$$

Hoạt động 5. TÌM HIỂU VỀ QUANG PHỔ VẠCH PHÁT XẠ



Thông qua gợi ý của GV và thảo luận nội dung trong SGK để HS đưa ra khái niệm quang phổ vạch phát xạ là quang phổ gồm một hệ thống những vạch sáng màu riêng rẽ được ngăn cách với nhau bởi những khoảng tối.



GV tổ chức hoạt động nhóm cho HS thảo luận các nội dung trong SGK và triển khai hoạt động học tập.



HD (trang 61 SGK): Khi nguyên tử ở trạng thái kích thích nó sẽ có xu hướng bức xạ để trở về trạng thái cơ bản. Bức xạ do nguyên tử này phát ra sẽ có bước sóng xác định do nguyên tử chỉ tồn tại trong những trạng thái dừng. Chính vì vậy ta quan sát được hình ảnh quang phổ vạch phát xạ gồm một số vạch màu nằm trên khoảng tối. Các vạch màu này là do các số nguyên tử ở các trạng thái kích thích khác nhau khi chuyển về các trạng thái có năng lượng thấp hơn đã bức xạ ra các photon có bước sóng tương ứng.

Hoạt động 6. TÌM HIỂU VỀ QUANG PHỔ VẠCH HẤP THỤ



Thông qua quan sát Hình 11.5 SGK và gợi ý của GV, HS sẽ biết được khái niệm quang phổ vạch hấp thụ gồm các vạch tối trên nền quang phổ liên tục của ánh sáng trắng. Từ đó so sánh được quang phổ vạch hấp thụ và quang phổ vạch phát xạ.



GV có thể cho HS quan sát Hình 11.5 SGK, thảo luận để trả lời câu hỏi trong hoạt động học tập.



HD (trang 62 SGK):

1. Quang phổ vạch phát xạ gồm những vạch màu trên nền tối còn quang phổ vạch hấp thụ gồm những vạch tối trên nền quang phổ liên tục của ánh sáng trắng. Ngoài ra trong Hình 11.5 SGK còn thấy rõ sự trùng khớp nhau về vị trí của các vạch.

2. Có sự trùng khớp vị trí các vạch trong Hình 11.5 a và 11.5b SGK là do nguyên tử hydrogen có thể hấp thụ những photon với bước sóng λ nào thì khi bức xạ nó cũng có thể phát ra những photon có bước sóng λ đúng như vậy. Các vạch trong quang phổ tương ứng với màu sắc của các photon nói trên.

3. Nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng E_n sang trạng thái dừng có năng lượng E_m nhỏ hơn thì nguyên tử phát xạ một photon có năng lượng đúng bằng hiệu $E_n - E_m = hf$.

Ngược lại nếu nguyên tử đang ở trạng thái dừng có năng lượng thấp E_m mà hấp thụ một photon có năng lượng hf đúng bằng hiệu $E_n - E_m$ thì nó chuyển sang trạng thái dừng có năng lượng E_n lớn hơn. Ta thấy photon bị nguyên tử hấp thụ hay bức xạ dẫn tới thay đổi mức năng lượng giữa hai mức E_m và E_n sẽ có cùng một tần số f hay cùng một bước sóng λ .

Do đó nguyên tử có thể hấp thụ những photon với bước sóng λ nào thì khi bức xạ nó cũng có thể phát ra những photon có bước sóng λ đúng như vậy



Thông qua bài tập ví dụ, quan sát Hình 11.6 và 11.7 SGK, HS sẽ biết được phương pháp xác định thành phần chất khí có trong khí quyển Mặt Trời khi nghiên cứu quang phổ phát xạ của nó.



GV có thể cho HS tìm hiểu bài tập ví dụ, quan sát Hình 11.6 và 11.7 SGK, thảo luận để trả lời câu hỏi.



CH (trang 63 SGK):

a) Năng lượng của photon bị hấp thụ bằng $E = hf = \frac{hc}{\lambda} \approx 3,37 \cdot 10^{-9} \text{ J}$.

b) Từ Hình 11.7 SGK, ta có thể thấy khi nguyên tử helium hấp thụ một photon có năng lượng $E \approx 3,4 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ($E = E_4 - E_2$) thì nguyên tử helium có thể chuyển từ mức năng lượng ($E_2 = -3,63 \text{ eV} \approx -5,8 \cdot 10^{-19} \text{ J}$) lên mức năng lượng ($E_4 = -1,5 \text{ eV} \approx -2,4 \cdot 10^{-19} \text{ J}$). Vì vậy trong quang phổ vạch hấp thụ của nguyên tử helium có vạch tối ứng với bước sóng cỡ 590 nm. Đây là cơ sở để xác định rằng trong khí quyển Mặt Trời có nguyên tố helium.



GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

GV có thể sử dụng các câu hỏi, hoạt động trong bài để đánh giá HS, sử dụng mục “Em có thể” làm nhiệm vụ học tập cho HS.

BÀI 12. VÙNG NĂNG LƯỢNG CỦA TINH THỂ CHẤT RẮN (3 tiết)

I MỤC TIÊU

Hướng dẫn để HS:

Biết được sự khác nhau giữa các mức năng lượng được phép của điện tử trong nguyên tử cô lập và trong tinh thể chất rắn, từ đó hiểu được lý thuyết vùng năng của tinh thể chất rắn và vận dụng lý thuyết này để giải thích tính chất quang, điện của tinh thể chất rắn và một số loại linh kiện được chế tạo từ tinh thể chất rắn.

II CHUẨN BỊ

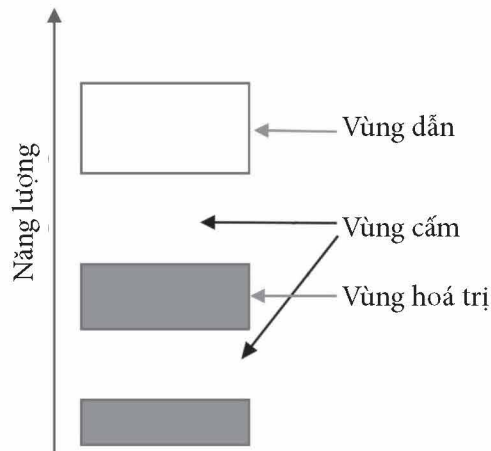
Dụng cụ, linh kiện để làm thí nghiệm như: quang điện trở, nhiệt điện trở, dây điện trở (bằng kim loại), tấm silic, nguồn sáng, nguồn nhiệt đồng hồ vạn năng,...

III THÔNG TIN BỔ SUNG

• Biểu diễn vùng năng lượng của tinh thể chất rắn

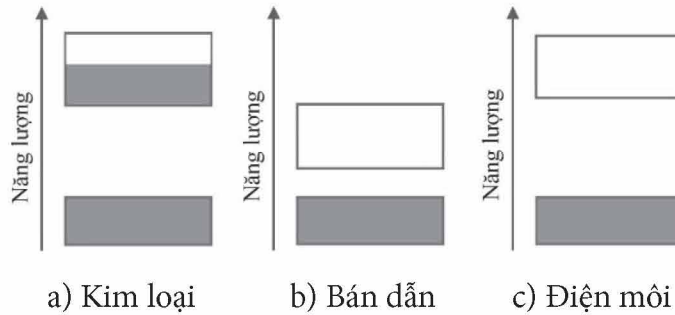
Trong tinh thể chất rắn các mức năng lượng được phép tồn tại của electron được phân bố rất sát nhau theo từng vùng (vùng được phép) như được mô tả trong Hình 12.1b SGK. Giữa các vùng được phép là các vùng mà năng lượng của electron không tồn tại. Để mô tả sự phân bố của electron theo năng lượng, trong tinh thể chất rắn người ta thường dùng sơ đồ vùng năng lượng như được minh hoạ trong Hình 12.1. Trục thẳng đứng với mũi tên hướng lên trên biểu diễn độ lớn của năng lượng. Các trạng thái năng lượng được phép được giới hạn bởi các hình chữ nhật. Phần tô màu trong hình chữ nhật là các mức năng lượng đã bị electron chiếm chỗ.

- Vùng năng lượng còn nhiều mức năng lượng trống được gọi là vùng dẫn.
- Vùng năng lượng cao nhất bị electron chiếm hoàn toàn được gọi là vùng hoá trị.
- Vùng năng lượng nằm giữa các vùng được phép được gọi là vùng cấm.



Hình 12.1. Sơ đồ năng lượng của tinh thể chất rắn

• Phân loại tinh thể chất rắn theo lý thuyết vùng năng lượng



Hình 12.2. Giản đồ năng lượng của kim loại, bán dẫn và điện môi


Kim loại là vật liệu trong đó electron tự do chính là các electron hoá trị. Theo lý thuyết vùng năng lượng thì vùng hoá trị của kim loại phủ một phần vùng dẫn hay nói cách khác các electron hoá trị chiếm một phần vùng dẫn. Cũng có thể hiểu là đối với kim loại khoảng cách giữa vùng hoá trị và vùng dẫn gần nhất của nó bằng 0 (Hình 12.2a). Do vùng dẫn có nhiều electron và có nhiều mức năng lượng trống cho nên electron dễ dàng di chuyển tự do trong kim loại. Mỗi một nguyên tử trong kim loại đều có thể cung cấp electron tự do nên mật độ electron tự do trong kim loại rất lớn. Chính vì vậy, kim loại dẫn điện rất tốt.


Bán dẫn là vật liệu mà electron chiếm đầy vùng hoá trị trong khi vùng dẫn để trống hoàn toàn (Hình 12.2b). Trong trường hợp này, bán dẫn muốn có hạt mang điện tự do thì các electron ở vùng hoá trị phải được chuyển lên vùng dẫn. Các electron chỉ có thể chuyển lên vùng dẫn khi nó nhận năng lượng lớn hơn hoặc bằng năng lượng vùng cấm. Có thể cung cấp năng lượng cho các electron hoá trị bằng nhiệt độ, ánh sáng hoặc điện trường mạnh,... Khi electron ở vùng hoá trị nhận đủ năng lượng, nó sẽ chuyển lên vùng dẫn để thành electron tự do đồng thời để lại một mức năng lượng trống ở vùng hóa trị. Các electron trong vùng hoá trị có thể dịch chuyển đến vị trí có năng lượng trống đó. Quá trình dịch chuyển này lại để lại một mức năng lượng trống ở vị trí mà nó vừa chuyển đi để tạo điều kiện cho các electron hóa trị khác đến chiếm chỗ. Cứ như vậy, các dòng electron trong vùng hoá trị liên tục lấp chỗ trống của electron vừa chuyển đi. Quá trình này tương đương với sự dịch chuyển của một điện tích dương theo chiều ngược lại. Ta gọi điện tích dương ấy là lỗ trống. Như vậy, khi bán dẫn ở trạng thái kích thích nó sẽ có hai loại hạt mang điện tự do là lỗ trống và electron (được gọi chung là hạt dẫn). Tuy nhiên, chỉ một số nguyên tử trong chất bán dẫn nhận được năng lượng để chuyển electron ở vùng hoá trị của nó lên vùng dẫn do đó mật độ hạt dẫn của bán dẫn kém hơn so với mật độ hạt dẫn của kim loại. Chính vì vậy, độ dẫn điện của bán dẫn kém hơn độ dẫn điện của kim loại.

Ngoài kim loại và bán dẫn ra, điện môi là vật liệu có giản đồ năng lượng giống với giản đồ năng lượng của bán dẫn (Hình 12.2c). Tuy nhiên, bề rộng vùng cấm của điện môi lớn hơn rất nhiều nên rất khó để đưa các electron hoá trị lên vùng dẫn để tham gia dẫn điện. Chính vì vậy, điện môi không dẫn điện.

IV ★ GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG

 Thông qua hai thí nghiệm đơn giản đốt nóng sợi dây đồng và đốt nóng tấm silic để phát hiện vấn đề là sợi dây đồng dẫn điện kém đi còn tấm silic lại dẫn điện tốt hơn và nêu câu hỏi vào vấn đề của bài học.

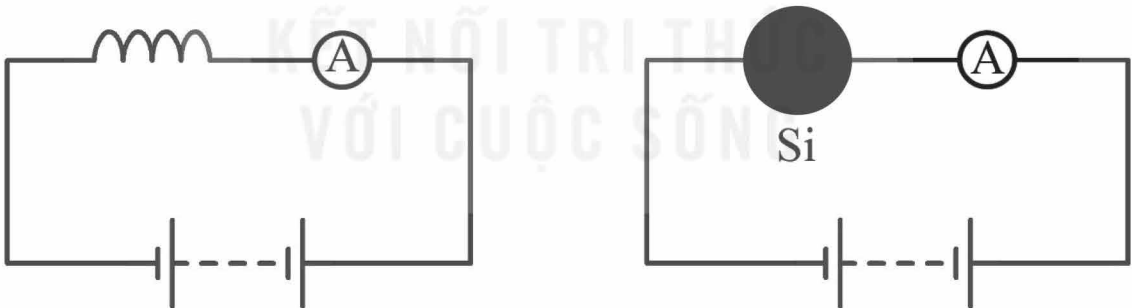
 GV tiến hành thí nghiệm đơn giản như trong Hình 12.3. Thí nghiệm gồm mạch điện có ampe kế mắc nối tiếp với một dây điện trở (Hình 12.3 a) và ampe kế mắc nối tiếp với một tấm silic (Hình 12.3b). Dùng đèn cồn hoặc bật lửa làm nóng sợi dây điện trở và tấm silic và yêu cầu HS quan sát số chỉ của ampe kế.

Từ thí nghiệm phải đưa ra được nhận xét:

Với sợi dây điện trở: nhiệt độ tăng thì dòng điện trong mạch giảm chứng tỏ độ dẫn của sợi dây điện trở giảm.


Với tấm silic: nhiệt độ tăng thì dòng điện trong mạch điện tăng chứng tỏ độ dẫn điện của tấm silic tăng.

Vậy tại sao cùng chịu tác dụng nhiệt, có những vật dẫn điện tốt hơn nhưng có những vật lại dẫn điện kém đi. Để giải thích được hiện tượng này chúng ta cần phải có một lí thuyết mới đó là lí thuyết vùng năng lượng.





a) Bóng đèn mắc nối tiếp với sợi dây điện trở b) Bóng đèn mắc nối tiếp với tấm silic

Hình 12.3. Sơ đồ thí nghiệm chứng minh sự thay đổi độ dẫn điện của vật liệu dưới tác dụng của nhiệt độ

 Nếu không có điều kiện làm thí nghiệm thực tế thì có thể tìm những hình ảnh, video về những thí nghiệm tương tự.

Hoạt động 2. XÂY DỰNG KHÁI NIỆM VÙNG NĂNG LƯỢNG

 Sử dụng sơ đồ mức năng lượng trong nguyên tử cô lập và vùng năng lượng của tinh thể chất rắn để xây dựng khái niệm vùng năng lượng.

 – GV mô tả sơ đồ mức năng lượng trong nguyên tử cô lập và nhấn mạnh mỗi một mức năng lượng chỉ được phép tồn tại không quá một số lượng electron xác định.

– GV đặt tình huống: Nếu nguyên tử liên kết với nguyên tử khác để thành phân tử thì số lượng electron cho mỗi mức năng lượng sẽ tăng lên hay giảm đi?

– GV tổ chức cho HS thảo luận để đưa ra câu trả lời: số lượng electron sẽ tăng lên.


– Trên cơ sở đó, GV đưa ra nhận xét: số lượng electron cho mỗi mức tăng lên trong khi mỗi mức chỉ được phép có một số hữu hạn các electron. Như vậy để phân tử tồn tại thì cần phải có thêm mức năng lượng được phép nữa. Mức năng lượng này xuất hiện sát với mức năng lượng của nguyên tử cô lập ban đầu.

– Từ nhận xét ở trên, GV đưa thêm tình huống: Nếu có rất nhiều nguyên tử liên kết với nhau tạo thành mạng tinh thể thì các mức năng lượng được phép sẽ được phân bố như thế nào?

– GV định hướng cho HS thảo luận để đưa ra kết luận: Phải có thêm rất nhiều mức năng lượng sát nhau để cho nhiều electron có thể tồn tại.


– Từ những kết quả của việc thảo luận trên GV đưa ra kết luận: Thay vì tồn tại các mức năng lượng được phép như trong nguyên tử riêng biệt, trong tinh thể chất rắn tồn tại những dải các mức năng lượng được phép. Ta gọi dải năng lượng này là vùng năng lượng.

Từ kết luận này GV đưa ra khái niệm vùng năng lượng và cách biểu diễn vùng năng lượng đồng thời nhấn mạnh rằng vùng năng lượng chỉ xuất hiện trong tinh thể chất rắn chứ không có trong chất khí hay nguyên tử cô lập.

 CH (trang 64 SGK): Trong nguyên tử cô lập năng lượng của electron được phân bố theo từng mức năng lượng cách biệt trong khi trong tinh thể chất rắn các mức năng lượng được phân bố thành từng dải năng lượng, mỗi dải gồm nhiều mức năng lượng rất sát nhau.

HĐ (trang 65 SGK): Những vị trí trong ô chữ nhật tô màu xanh (vùng được phép) là những vị trí mà các electron được phép tồn tại. Khoảng cách giữa các vùng tô màu xanh (vùng cấm) là những vị trí mà electron không được phép tồn tại.

Hoạt động 3. THẢO LUẬN VỀ TÍNH DẪN ĐIỆN CỦA VẬT DẪN

 Sử dụng lý thuyết vùng năng lượng, sơ đồ vùng năng lượng của kim loại và bán dẫn kết hợp với những kiến thức vốn có của HS về điều kiện để có dòng điện làm cơ sở để thảo luận về ảnh hưởng của nhiệt độ lên tính dẫn điện của kim loại và bán dẫn.



1. Thảo luận về tính dẫn điện của vật dẫn

– GV nhắc lại khái niệm dòng điện và điều kiện để có dòng điện đồng thời đặt câu hỏi cho HS thảo luận về đặc điểm của vật dẫn có tính dẫn điện tốt.

GV định hướng cho HS thảo luận để đưa đến nhận định: Vật dẫn muốn dẫn điện tốt thì chúng phải có mật độ các hạt mang điện tự do cao và các hạt mang điện tự do ít bị cản trở khi chuyển động dưới tác dụng của điện trường.

– GV giới thiệu và mô tả ngắn gọn cấu tạo của tinh thể chất rắn trong đó nhấn mạnh ở các nút mạng là các ion hoặc nguyên tử. Chúng chỉ dao động quanh vị trí cân bằng mà không chuyển động tự do, nhiệt độ càng cao thì chúng dao động càng mạnh. Dao động của nút mạng sẽ cản trở sự di chuyển của các hạt mang điện tự do.

2. Thảo luận về tính dẫn điện của kim loại và bán dẫn

– GV tổ chức cho HS thảo luận và trình bày những hiểu biết của mình về kim loại và bán dẫn.

– Trên cơ sở những hiểu biết của HS, GV cung cấp thêm những thông tin về hai loại vật liệu nói trên trong đó nhấn mạnh kim loại là vật liệu có tính dẫn điện rất tốt, độ dẫn của nó giảm khi nhiệt độ tăng. Trái lại, bán dẫn là vật liệu có tính dẫn điện kém, độ dẫn của nó tăng khi nhiệt độ tăng. Cả hai vật liệu này thường có cấu trúc dạng tinh thể.

3. Tìm hiểu sơ đồ vùng năng lượng của kim loại và bán dẫn

GV mô tả sơ đồ vùng năng lượng của kim loại và bán dẫn (Hình 12.3 SGK) trong đó nhấn mạnh các điểm sau:

- Vùng dẫn là vùng trống hoàn toàn hoặc bị electron chiếm một phần.
- Các electron khi nằm ở vùng dẫn sẽ là các electron tự do.
- Ở trạng thái cơ bản, vùng dẫn của kim loại chứa sẵn electron tự do trong khi vùng dẫn của bán dẫn để trống.
- Vùng cấm của kim loại được xem như bằng 0 (không có vùng cấm) trong khi vùng cấm của bán dẫn rất hẹp.

4. Giải thích ảnh hưởng của nhiệt độ lên tính dẫn điện của kim loại và bán dẫn

– GV tổ chức cho HS sử dụng sơ đồ vùng năng lượng của kim loại và bán dẫn HS thảo luận để đưa ra dự đoán về tính dẫn điện của kim loại và bán dẫn.

– Trên cơ sở đó, GV đưa ra nhận xét:

- + Kim loại có sẵn electron ở vùng dẫn nên kim loại dẫn điện tốt.
- + Bán dẫn không có sẵn electron trên vùng dẫn nên bán dẫn dẫn điện kém.

– GV đặt câu hỏi:

- + Khi nhiệt độ tăng lên thì các nút mạng của kim loại và bán dẫn sẽ dao động thế nào?

+ Khi nhiệt độ tăng lên thì số lượng các electron tự do của kim loại và bán dẫn sẽ thay đổi thế nào?

– GV tổ chức cho HS thảo luận để đưa ra các phương án trả lời.

– GV đưa ra phân tích từng phương án trả lời của HS và đưa nhận xét:

+ Nhiệt độ tăng sẽ làm các nút mạng dao động mạnh hơn dẫn đến tăng tần suất va chạm giữa các nút mạng với các hạt mang điện tự do làm cản trở dòng điện

+ Nhiệt độ tăng sẽ cung cấp năng lượng cho electron, hệ quả là:

Với kim loại: Số lượng electron trên vùng dẫn không tăng vì vùng được phép nằm dưới vùng dẫn khá lớn. Năng lượng nhiệt không đủ để đưa nó lên vùng dẫn. Như vậy nhiệt độ tăng sẽ chỉ có các yếu tố làm cản trở sự di chuyển của các electron tự do nên độ dẫn của kim loại sẽ giảm.

Với bán dẫn: Vì bề rộng vùng cấm hẹp nên khi nhận được năng lượng nhiệt thì các electron dễ dàng chuyển lên vùng dẫn nên số lượng electron trên vùng dẫn tăng đồng thời để lại một vị trí khuyết electron trong vùng hoá trị. Các electron ở các vị trí lân cận có thể di chuyển đến vị trí khuyết này đồng thời để lại vị trí khuyết electron mới. Quá trình lấp “chỗ trống” này tương tự như chuyển động của một hạt mang điện dương có điện tích bằng điện tích của electron và được gọi là lỗ trống. Như vậy, khi nhiệt độ tăng số lượng các hạt mang điện tự do tăng. Nhiệt độ tăng cũng làm cho dao động nút mạng tăng làm cản trở sự di chuyển của các electron tự do. Tuy nhiên, thực tế đã chứng tỏ rằng sự tăng độ dẫn điện do tăng mật độ các hạt mang điện tự do chiếm ưu thế hơn nên xét một cách tổng thể thì nhiệt độ tăng sẽ làm độ dẫn điện của bán dẫn tăng.

❗ Chúng ta chỉ xét hiện tượng trong vùng nhiệt độ không quá cao. Nếu nhiệt độ quá cao, cấu trúc tinh thể bị phá vỡ thì các hiện tượng trên không còn đúng nữa.

❓ HD (trang 65 SGK): Nguyên nhân làm thay đổi điện trở trong kim loại và bán dẫn khi nhiệt độ của chúng thay đổi:

Nhiệt độ của kim loại tăng sẽ làm dao động của các ion trên nút mạng dao động mạnh lên, tăng cơ hội va chạm với các electron tự do. Kết quả là các electron tự do khó di chuyển hơn nên đã làm điện trở của kim loại tăng.

Nhiệt độ của bán dẫn tăng sẽ làm tăng nồng độ hạt dẫn làm cho điện trở của bán dẫn giảm. Nhiệt độ tăng cũng làm dao động của nút mạng tăng lên, cản trở sự chuyển động của các electron tự do. Tuy nhiên, sự giảm điện trở do tăng mật độ hạt dẫn chiếm ưu thế hơn nên xét một cách tổng thể thì nhiệt độ tăng vẫn làm điện trở của bán dẫn giảm.

Hoạt động 4. GIẢI THÍCH SỰ THAY ĐỔI ĐIỆN TRỞ CỦA ĐIỆN TRỞ QUANG PHỤ THUỘC VÀO CƯỜNG ĐỘ SÁNG



Sử dụng ôm kế để đo điện trở của điện trở quang, đồng thời theo dõi số chỉ của ôm kế khi điện trở quang được chiếu sáng và không được chiếu sáng; nguồn sáng ở gần và nguồn sáng ở xa. Từ đó đưa ra nhận xét về mối quan hệ giữa điện trở của điện trở quang với cường độ sáng.



– GV mô tả cấu tạo của điện trở quang trong đó nhấn mạnh điện trở quang được cấu tạo từ một lớp màng mỏng bán dẫn, khi được chiếu sáng thì các electron ở vùng hoá trị cũng có thể nhận được năng lượng đủ lớn để chuyển lên vùng dẫn.

– GV tổ chức cho HS thảo luận để giải thích sự thay đổi điện trở của điện trở quang khi có ánh sáng chiếu vào.



– Trên cơ sở đó GV phân tích các ý kiến của HS và đưa ra nhận xét:

+ Electron hoá trị của điện trở quang nhận được năng lượng từ ánh sáng đủ lớn sẽ chuyển lên vùng dẫn để trở thành electron tự do đồng thời để lại lỗ trống ở vùng hoá trị do đó khi được chiếu sáng thì điện trở của điện trở quang giảm.

+ Cường độ sáng càng mạnh thì càng có nhiều electron và lỗ trống được tạo ra do đó cường độ sáng càng mạnh thì điện trở của điện trở quang giảm càng nhiều.

Kết luận: Khi được chiếu sáng thì điện trở của điện trở quang sẽ giảm. Cường độ sáng càng mạnh thì điện trở giảm càng nhiều.



HD (trang 66 SGK): Giải thích sự thay đổi điện trở của điện trở quang khi nó được chiếu sáng: electron hoá trị của bán dẫn nhận được năng lượng từ ánh sáng đủ lớn sẽ chuyển lên vùng dẫn đồng thời để lại lỗ trống trong vùng hoá trị. Cả hai loại hạt này đều tham gia vào quá trình dẫn điện nên khi được chiếu sáng thì điện trở của điện trở quang giảm. Ánh sáng càng mạnh thì càng tạo ra nhiều hạt dẫn nên điện trở của điện trở quang giảm càng nhiều.



GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

GV có thể sử dụng các câu hỏi, hoạt động trong bài để kiểm tra, đánh giá HS.

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: ĐINH THỊ THÁI QUỲNH – NGUYỄN THÀNH ĐẠT

Thiết kế sách: NGUYỄN HỒNG SƠN

Trình bày bìa: NGUYỄN BÍCH LA

Sửa bản in: TRẦN THU HÀ

Chế bản: CÔNG TY CỔ PHẦN DỊCH VỤ XUẤT BẢN GIÁO DỤC HÀ NỘI

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 kỳ 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)

Mã số: G1HGZL002H24

In cuốn (QĐ SLK), khổ 19 x 26,5cm.

In tại Công ty cổ phần in

Số ĐKXB: 02-2024/CXBIPH/69-2316/GD

Số QĐXB: / QĐ-GD ngày ... tháng ... năm ...

In xong và nộp lưu chiểu tháng quý III năm

Mã số ISBN: 978-604-0-39204-6



HUÂN CHƯƠNG HỒ CHÍ MINH

BỘ SÁCH GIÁO VIÊN LỚP 12 – KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

1. Ngữ văn 12, tập một – SGV
2. Ngữ văn 12, tập hai – SGV
3. Chuyên đề học tập Ngữ văn 12 – SGV
4. Toán 12 – SGV
5. Chuyên đề học tập Toán 12 – SGV
6. Lịch sử 12 – SGV
7. Chuyên đề học tập Lịch sử 12 – SGV
8. Địa lí 12 – SGV
9. Chuyên đề học tập Địa lí 12 – SGV
10. Giáo dục kinh tế và pháp luật 12 – SGV
11. Chuyên đề học tập Giáo dục kinh tế và pháp luật 12 – SGV
12. Vật lí 12 – SGV
13. Chuyên đề học tập Vật lí 12 – SGV
14. Hoá học 12 – SGV
15. Chuyên đề học tập Hoá học 12 – SGV
16. Sinh học 12 – SGV
17. Chuyên đề học tập Sinh học 12 – SGV
18. Công nghệ 12 – Công nghệ Điện – Điện tử – SGV
19. Chuyên đề học tập Công nghệ 12 – Công nghệ Điện – Điện tử – SGV
20. Công nghệ 12 – Lâm nghiệp – Thủy sản – SGV
21. Chuyên đề học tập Công nghệ 12 – Lâm nghiệp – Thủy sản – SGV
22. Tin học 12 – SGV
23. Chuyên đề học tập Tin học 12 – Định hướng Tin học ứng dụng – SGV
24. Chuyên đề học tập Tin học 12 – Định hướng Khoa học máy tính – SGV
25. Mĩ thuật 12 – SGV
26. Chuyên đề học tập Mĩ thuật 12 – SGV
27. Âm nhạc 12 – SGV
28. Chuyên đề học tập Âm nhạc 12 – SGV
29. Hoạt động trải nghiệm, hướng nghiệp 12 – SGV
30. Giáo dục thể chất 12 – Bóng chuyền – SGV
31. Giáo dục thể chất 12 – Bóng đá – SGV
32. Giáo dục thể chất 12 – Cầu lông – SGV
33. Giáo dục thể chất 12 – Bóng rổ – SGV
34. Giáo dục quốc phòng và an ninh 12 – SGV
35. Tiếng Anh 12 – Global Success – SGV

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 978-604-0-39204-6



9 786040 392046

Giá : 18.000 đ