Tiết 42 : Bài GIAO THOA ÁNH SÁNG

A.MỤC TIÊU

- Mô tả được thí nghiệm về nhiễu xạ ánh sáng và thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng.

- Viết được các công thức cho vị trí của các vân sáng, tối và cho khoảng vân i.

- Nhớ được giá trị của bước sóng ứng với vài màu thông dụng: đỏ, vàng, lục….

- Nêu được điều kiện để xảy ra hiện tượng giao thoa ánh sáng.

B.KIẾN THỨC CƠ BẢN

I. HIỆN TƯỢNG NHIỄU XẠ ÁNH SÁNG:

- Tự nghiên cứu thí nghiệm

- Hiện tượng truyền sai lệch so với sự truyền thẳng khi ánh sáng gặp vật cản gọi là hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng.

- Mỗi ánh sáng đơn sắc coi như một sóng có bước sóng xác định.

II. HIỆN TƯỢNG GIAO THOA ÁNH SÁNG

1.Thí nghiệm Y- âng về giao thoa ánh sáng

- Tự nghiên cứu thí nghiệm

- Giải thích:

Hai sóng kết hợp phát đi từ F1, F2 gặp nhau trên M đã giao thoa với nhau:

+ Tại vị trí hai sóng gặp nhau tăng cường lẫn nhau là vạch sáng.

+ Tại vị trí hai sóng gặp nhau triệt tiêu lẫn nhau là vạch tối.

+ Những vạch sáng và tối xen kẽ nhau chính là hệ vân giao thoa của hai sóng ánh sáng.

2. Vị trí vân sáng



k = 0, -1.+1,-2,+2……. : bậc giao thoa

a : khoảng cách giữa hai nguồn kết hợp ( m,cm…)

D: khoảng cách từ hai nguồn tới màn M ( m,cm…)

λ: bước sóng ánh sáng ( m,cm…)

3. Vị trí vân tối



với k’ = 0, ± 1, ±2, …: bậc giao thoa

4. Khoảng vân

a. Định nghĩa: khoảng vân là khoảng cách giữa hai vân sáng hoặc hai vân tối liên tiếp.

- kí hiệu : i

b. Công thức:



c. Tại O là vân sáng bậc 0 của mọi bức xạ: vân chính giữa hay vân trung tâm, hay vân số 0.

5. Ứng dụng:

- Đo bước sóng ánh sáng.

Nếu biết i, a, D sẽ suy ra được λ: 

III. BƯỚC SÓNG VÀ MÀU SẮC

1. Mỗi bức xạ đơn sắc ứng với một bước sóng trong chân không xác định.

2. Mọi ánh sáng đơn sắc mà ta nhìn thấy có: λ = (380 ÷ 760) nm.

3. Ánh sáng trắng của Mặt Trời là hỗn hợp của vô số ánh sáng đơn sắc có bước sóng biến thiên liên tục từ 0 đến ∞.

4. Nguồn kết hợp là

- Hai nguồn phát ra ánh sáng có cùng bước sóng

- Hiệu số pha dao động của hai nguồn không đổi theo thời gian

C. BÀI TẬP VẬN DỤNG:

Câu 1: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng vàng bằng Y – âng, khoảng cách giữa hai khe sáng

0,3mm, khoảng cách từ hai khe sáng đến màn D = 1m, khoảng cách vân đo được i = 2mm. Bước sóng

ánh sáng trong thí nghiệm trên là A.  B.  C.  D. 

Câu 2: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng vàng bằng Y – âng, khoảng cách giữa hai khe sáng 2mm,

khoảng cách từ hai khe sáng đến màn 2m, trên màn, khoảng cách giữa vân sáng và vân tối gần nhau nhất là 0,3mm. Bước sóng ánh sáng trong thí nghiệm trên là: A.  B.  C.  D. 

Câu 3: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe I-âng cách nhau 2 mm, hình ảnh giao thoa được hứng trên màn ảnh cách hai khe 1m. Sử dụng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ, khoảng vân đo được là 0,2 mm. Bước sóng của ánh sáng đó là : A. 0,64μm B. 0,55μm C. 0,48μm D. 0,40μm

Câu 4: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng, người ta đo được khoảng cách từ vân sáng bậc 4 đến vân sáng bậc 10 ở cùng một phía đối với vân sáng trung tâm là 2,4mm. Khoảng vân là:

A. i = 4,0mm B. i = 0,4mm C. i = 6,0mm D, i = 0,6mm

Câu 5. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng, đo được khoảng cách từ vân sáng bậc 4 đến vân sáng bậc 10 ở cùng một phía đối với vân sáng trung tâm là 2,4mm. Khoảng cách giữa hai khe Y-âng là 1mm, khoảng cách từ màn chứa hai khe tới màn quan sát là 1m. Bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm là :

A. λ = 0,40μm B. λ = 0,45μm C. λ = 068μm D. λ = 0,72μm

Câu 6: Một nguồn sáng S phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng  đến khe Y-âng F1, F2

với a = 0,5mm. Mặt phẳng chứa F1F2 cách màn (M) một khoảng D = 1m. Tính khoảng vân:

A. 0,5mm B. 0,1mm C. 2mm D. 1mm

Tiết 43 : BÀI TẬP

A.Bài tập SGK : 125,132,133

B.Bài tập trắc nghiệm

**Câu 1.** Một lăng kính thủy tinh có góc chiết quang A = 60, có chiết suất đối với tia đỏ là nđ = 1,54 và đối với tia tím là nt = 1,58. Cho một chùm tia sáng trắng hẹp, chiếu vuông góc với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang, vào mặt bên của lăng kính . Tính góc giữa tia đỏ và tia tím khi ló ra khỏi lăng kính. A.0,870.    B.0,240.   C.1,220.       D.0,720.

Câu 2. Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về ánh sáng đơn sắc?

A. Chiết suất của một môi trường trong suốt đối với ánh sáng đỏ lớn hơn chiết suất của môi trường đó đối với as tím.

B. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.

C. Trong cùng một môi trường truyền, vận tốc ánh sáng tím nhỏ hơn vận tốc ánh sáng đỏ.

D. Trong chân không, các ánh sáng đơn sắc khác nhau truyền đi với cùng vận tốc.

Câu 3 .Chiếu từ nước ra không khí một chùm tia sáng song song rất hẹp (coi như một tia sáng) gồm 5 thành phần đơn sắc: tím, lam, đỏ, lục, vàng. Tia ló đơn sắc màu lục đi là là mặt nước (sát với mặt phân cách giữa hai môi trường). Không kể tia đơn sắc màu lục, các tia ló ra ngoài không khí là các tia đơn sắc màu:

A. tím, lam, đỏ. B. đỏ, vàng, lam. C. đỏ, vàng. D. lam, tím.

Câu 4.Chiếu một chùm tia sáng song song đi từ không khí vào mặt nước dưới góc tới 600, chiều sâu của bể nước là 1,2 m. Chiết suất của nước với ánh sáng đổ và tím lần lượt bằng 1,34 và 1,38. Đặt một gương phẳng dưới đáy bể nước. Tính bề rộng chùm tia ló ra khỏi mặt nước? A. 4,67 cm B. 6,33 cm C. 4,89 cm D. 7,34 cm

Câu 5 . Trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào là sai?

A. Ánh sáng trắng là tổng hợp (hỗn hợp) của nhiều ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ tới tím.

B. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.

C. Hiện tượng chùm sáng trắng, khi đi qua một lăng kính, bị tách ra thành nhiều chùm sáng có màu sắc khác nhau là hiện tượng tán sắc ánh sáng.

D. Ánh sáng do Mặt Trời phát ra là ánh sáng đơn sắc vì nó có màu trắng.

Câu 6. Từ không khí người ta chiếu xiên tới mặt nước nằm ngang một chùm tia sáng hẹp song song gồm hai ánh sáng đơn sắc: màu vàng, màu chàm. Khi đó chùm tia khúc xạ

A. gồm hai chùm tia sáng hẹp là chùm màu vàng và chùm màu chàm, trong đó góc khúc xạ của chùm màu vàng nhỏ hơn góc khúc xạ của chùm màu chàm.

B. vẫn chỉ là một chùm tia sáng hẹp song song.

C. gồm hai chùm tia sáng hẹp là chùm màu vàng và chùm màu chàm, trong đó góc khúc xạ của chùm màu vàng lớn hơn góc khúc xạ của chùm màu chàm.

D. chỉ là chùm tia màu vàng còn chùm tia màu chàm bị phản xạ toàn phần.

Câu 7. Trong thí nghiệm I-âng, khoảng cách giữa hai khe là a = 0,5 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là D = 2 m, ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ = 0,5 μm. Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp trên màn là

A. 10 mm. B. 8 mm. C. 5 mm. D. 4 mm.

Câu 8. Trong thí nghiệm I-âng về giao thoa ánh sáng khoảng cách giữa hai khe là a = 1,5 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là D = 3 m, người ta đo được khoảng cách giữa vân sáng bậc 2 đến vân sáng bậc 5 ở cùng phía với nhau so với vân sáng trung tâm là 3 mm. Tìm bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm.

A. λ = 0,2 μm. B. λ = 0,4 μm. C. λ = 0,5 μm. D. λ = 0,6 μm.

Câu 9. Trong một thí nghiệm về giao thoa ánh sáng bằng hai khe I-âng, khoảng cách giữa 2 khe a = 2 mm. Khoảng cách từ 2 khe đến màn D = 2 m. Người ta đo được khoảng cách giữa 6 vân sáng liên tiếp là 3 mm. Bước sóng của ánh sáng đơn sắc trong thí nghiệm là A. λ = 0,6 μm. B. λ = 0,5 μm. C. λ = 0,7 μm. D. λ = 0,65 μm.

Câu 10. Trong thí nghiệm I-âng về giao thoa ánh sáng khoảng cách giữa hai khe là a = 0,3 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là D = 1,5 m, khoảng cách giữa 5 vân tối liên tiếp trên màn là 1 cm. Ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm có bước sóng là A. 0,5 μm. B. 0,5 nm. C. 0,5 mm. D. 0,5 pm.

Câu 11. Trong thí nghiệm I-âng, khoảng cách giữa hai khe là a = 2 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là D = 2 m. Vân sáng thứ 3 cách vân sáng trung tâm 1,8 mm. Bước sóng ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm là

A. 0,4 μm. B. 0,55 μm. C. 0,5 μm. D. 0,6 μm.

Câu 12. Trong thí nghiệm I-âng về giao thoa ánh sáng khoảng cách giữa hai khe là a = 2 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là D = 2 m, ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,5 μm. Khoảng cách từ vân sáng bậc 1 đến vân sáng bậc 10 là

A. 4,5 mm. B. 5,5 mm. C. 4,0 mm. D. 5,0 mm.

Câu 13. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của khe I-âng, ánh sáng đơn sắc có λ = 0,42 μm. Khi thay ánh sáng khác có bước sóng λ’ thì khoảng vân tăng 1,5 lần. Bước sóng λ’ là

A. λ’ = 0,42 μm. B. λ’ = 0,63 μm. C. λ’ = 0,55 μm. D. λ’ = 0,72 μm.

Câu 14. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng khi a = 2 mm, D = 2 m, λ = 0,6 µm thì khoảng cách giữa hai vân sáng bậc 4 hai bên là A. 4,8 mm. B. 1,2 cm. C. 2,4 mm. D. 4,8 cm.

Câu 15. Trong thí nghiệm I-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc. Khoảng cách giữa hai khe là a = 0,6 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là D = 2 m. Chín vân sáng liên tiếp trên màn cách nhau 16 mm. Bước sóng của ánh sáng là A. 0,6 μm. B. 0,5 μm. C. 0,55 μm. D. 0,46 μm.

Câu 16. Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa 2 khe hẹp là a = 1 mm, từ 2 khe đến màn ảnh là D = 1 m. Dùng ánh sáng đỏ có bước sóng λđỏ = 0,75 μm, khoảng cách từ vân sáng thứ tư đến vân sáng thứ mười ở cùng phía so với vân trung tâm là

A. 2,8 mm. B. 3,6 mm. C. 4,5 mm. D. 5,2 mm.

Tiết 44 : Bài CÁC LOẠI QUANG PHỔ

A.MỤC TIÊU

- Mô tả được cấu tạo và công dụng của một máy quang phổ lăng kín.

- Mô tả được quang phổ liên tục, quảng phổ vạch hấp thụ và hấp xạ và hấp thụ là gì và đặc điểm chính của mối loại quang phổ này..

B. KIẾN THỨC CƠ BẢN

I. MÁY QUANG PHỔ

- Là dụng cụ dùng để phân tích một chùm ánh sáng phức tạp thành những thành phần đơn sắc.

- Gồm 3 bộ phận chính:

1. Ống chuẩn trực

- Gồm TKHT L1, khe hẹp F đặt tại tiêu điểm chính của L1.

- Tạo ra chùm song song.

2. Hệ tán sắc

- Gồm 1 (hoặc 2, 3) lăng kính.

- Phân tán chùm sáng thành những thành phần đơn sắc, song song.

3. Buồng tối

- Là một hộp kín, gồm TKHT L2, tấm phim ảnh K (hoặc kính ảnh) đặt ở mặt phẳng tiêu của L2.

- Hứng ảnh của các thành phần đơn sắc khi qua lăng kính P: vạch quang phổ.

- Tập hợp các vạch quang phổ chụp được làm thành quang phổ của nguồn F.

II. QUANG PHỔ PHÁT XẠ

- Quang phổ phát xạ của một chất là quang phổ của ánh sáng do chất đó phát ra, khi được nung nóng đến nhiệt độ cao.

- Có thể chia thành 2 loại:

a. Quang phổ liên tục

- Là quang phổ mà trên đó không có vạch quang phổ, và chỉ gồm một dải có màu thay đổi một cách liên tục.

- Do mọi chất rắn, lỏng, khí có áp suất lớn phát ra khi bị nung nóng.

b. Quang phổ vạch

- Là quang phổ chỉ chứa những vạch sáng riêng lẻ, ngăn cách nhau bởi những khoảng tối.

- Do các chất khí ở áp suất thấp khi bị kích thích phát ra.

- Quang phổ vạch của các nguyên tố khác nhau thì rất khác nhau (số lượng các vạch, vị trí và độ sáng các vạch), đặc trưng cho nguyên tố đó.

III. QUANG PHỔ HẤP THỤ

- Quang phổ liên tục, thiếu các bức xạ do bị dung dịch hấp thụ, được gọi là quang phổ hấp thụ của dung dịch.

- Các chất rắn, lỏng và khí đều cho quang phổ hấp thụ.

- Quang phổ hấp thụ của chất khí chỉ chứa các vạch hấp thụ. Quang phổ của chất lỏng và chất rắn chứa các “đám” gồm cách vạch hấp thụ nối tiếp nhau một cách liên tục.

C. BÀI TẬP

Làm bài tập trang 137 SGK

Tiết 45 : Bài TIA HỒNG NGOẠI VÀ TIA TỬ NGOẠI

A.MỤC TIÊU

- Nêu được bản chất, tính chất của tia hồng ngoại và tia tử ngoại.

- Nắm được: tia hồng ngoại và tia tử ngoại có cùng bản chất với ánh sáng thông thường, chỉ khác ở một điểm là không kích thích được thần kinh thị giác, là vì có bước sóng khác với ánh sáng nhìn thấy.

B. KIẾN THỨC CƠ BẢN

I. PHÁT HIỆN TIA HỒNG NGOẠI VÀ TIA TỬ NGOẠI

- Tự nghiên cứu thí nghiệm

Mặt Trời

G

F

A

M

Đ

H

T

B

Đỏ

Tím

A

B

- Vậy : ở ngoài quang phổ ánh sáng nhìn thấy được, ở cả hai đầu đỏ và tím, còn có những bức xạ mà mắt không trông thấy, nhưng mối hàn của cặp nhiệt điện và bột huỳnh quang phát hiện được.

- Bức xạ ở điểm A: gọi là bức xạ (hay tia) hồng ngoại.

- Bức xạ ở điểm B: gọi là bức xạ (hay tia) tử ngoại.

II. BẢN CHẤT VÀ TÍNH CHẤT CHUNG CỦA TIA HỒNG NGOẠI VÀ TIA TỬ NGOẠI

1. Bản chất

- Tia hồng ngoại và tia tử ngoại có cùng bản chất với ánh sáng thông thường, và chỉ khác ở chỗ, không nhìn thấy được.

2. Tính chất

- Chúng tuân theo các định luật: truyền thẳng, phản xạ, khúc xạ, và cũng gây được hiện tượng nhiễu xạ, giao thoa như ánh sáng thông thường.

III. TIA HỒNG NGOẠI

1. Cách tạo

- Mọi vật có nhiệt độ cao hơn 0K đều phát ra tia hồng ngoại.

- Vật có nhiệt độ cao hơn môi trường xung quanh thì phát bức xạ hồng ngoại ra môi trường.

- Nguồn phát tia hồng ngoại thông dụng: bóng đèn dây tóc, bếp ga, bếp than, điôt hồng ngoại…

2. Tính chất và công dụng

- Tác dụng nhiệt rất mạnh → sấy khô, sưởi ấm…

- Gây một số phản ứng hoá học → chụp ảnh hồng ngoại.

- Có thể biến điệu như sóng điện từ cao tần → điều khiển dùng hồng ngoại.

- Trong lĩnh vực quân sự.

IV. TIA TỬ NGOẠI

1. Nguồn tia tử ngoại

- Những vật có nhiệt độ cao (từ 2000oC trở lên) đều phát tia tử ngoại.

- Nguồn phát thông thường: hồ quang điện, Mặt trời, phổ biến là đèn hơi thuỷ ngân.

2. Tính chất

- Tác dụng lên phim ảnh.

- Kích thích sự phát quang của nhiều chất.

- Kích thích nhiều phản ứng hoá học.

- Làm ion hoá không khí và nhiều chất khí khác.

- Tác dụng sinh học.

3. Sự hấp thụ

- Bị thuỷ tinh hấp thụ mạnh.

- Thạch anh, nước hấp thụ mạnh các tia từ ngoại có bước sóng ngắn hơn.

- Tần ozon hấp thụ hầu hết các tia tử ngoại có bước sóng dưới 300nm.

4. Công dụng

- Trong y học: tiệt trùng, chữa bệnh còi xương.

- Trong công nghiệp thực phẩm: tiệt trùng thực phẩm.

- Công nghiệp cơ khí: tìm vết nứt trên bề mặt các vật bằng kim loại.

C. BÀI TẬP

Làm bài tập trang 142 SGK