

## Bài tập chương 5

1. Chiếu ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda = 680 \text{ nm}$  vuông góc vào bản tinh thể lưỡng chiết có quang trục cắt song song bề mặt tinh thể thì chiết suất của bản phân cực đối với tia thường và tia bất thường lần lượt bằng  $n_o = 1,658$ ,  $n_e = 1,488$ . Cho biết ánh sáng phân cực thẳng đi qua bản phân cực trở thành ánh sáng phân cực elip vuông. Hỏi bản có độ dày nhỏ nhất bằng bao nhiêu?
2. Một bản phân cực có độ dày nhỏ nhất  $d_{\min} = 2,03 \mu\text{m}$ . Cho biết chiết suất của bản đối với tia thường và tia bất thường lần lượt bằng  $n_o = 1,658$ ,  $n_e = 1,488$ . Xác định bước sóng của ánh sáng truyền tới bản, biết ánh sáng phân cực thẳng sau khi qua bản phân cực thì phương dao động bị quay đi một góc.
3. Một bản phân cực có độ dày nhỏ nhất  $d_{\min} = 3,18 \mu\text{m}$ . Cho biết hiệu số chiết suất của tia thường và tia bất thường đối với bản:  $n_e - n_o = 0,17$ . Xác định bước sóng của ánh sáng truyền tới bản, biết ánh sáng phân cực thẳng sau khi qua bản phân cực có vectơ sáng vẫn dao động theo phương cũ.
4. Chiếu một chùm ánh sáng tự nhiên lên mặt một bản thủy tinh chiết suất 1,5 nhúng trong một chất lỏng. Tia phản xạ trên mặt bản thủy tinh bị phân cực toàn phần khi tia đó hợp với tia tới một góc  $\varphi = 97^\circ$ . Chiết suất của chất lỏng là bao nhiêu?
5. Khi ánh sáng truyền từ một chất có chiết suất  $n$  ra ngoài không khí thì xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần ứng với góc giới hạn  $i_{gh} = 42^\circ$ . Nếu môi trường chứa tia tới là không khí thì góc tới Brewster của chất này là bao nhiêu?
6. Ánh sáng phản xạ trên một mặt thủy tinh đặt trong không khí sẽ bị phân cực toàn phần khi góc khúc xạ  $r = 30^\circ$ . Chiết suất của bản thủy tinh là bao nhiêu?
7. Một chùm tia sáng tự nhiên sau khi truyền qua một cặp kính phân cực và kính phân tích, cường độ sáng giảm đi 4 lần; coi phần ánh sáng bị hấp thụ không đáng kể. Hãy xác định góc giữa hai quang trục của hai kính trên.
8. Một bản thạch anh được cắt song song với quang trục và có độ dày  $d = 1 \text{ mm}$ . Chiếu ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$  vuông góc với mặt bản. Biết rằng chiết suất của bản đối với tia thường và tia bất thường lần lượt bằng  $n_o = 1,544$ ,  $n_e = 1,535$ . Hiệu pha của tia thường và tia bất thường truyền qua bản thạch anh là bao nhiêu?
9. Một chùm tia sáng sau khi truyền qua một chất lỏng đựng trong một bình thủy tinh, phản xạ trên đáy bình. Tia phản xạ bị phân cực toàn phần khi góc tới trên đáy bình bằng  $42^\circ 37'$ , chiết suất của bình thủy tinh  $n = 1,5$ . Chiết suất của chất lỏng là bao nhiêu?
10. Cho biết ánh sáng truyền từ môi trường chất có chiết suất  $n$  ra ngoài không khí thì xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần ứng với góc giới hạn  $i_{gh} = 45^\circ$ . Tính góc tới Brewster đối với chất này khi môi trường chứa tia tới là không khí?

11. Một chùm tia sáng phân cực thẳng có bước sóng trong chân không  $\lambda = 0,589 \mu\text{m}$  được rọi thẳng góc với quang trục của một bản tinh thể băng lan. Chiết suất của tinh thể băng lan đối với tia thường và tia bất thường lần lượt bằng  $n_o = 1,658$  và  $n_e = 1,488$ . Bước sóng của tia thường và tia bất thường trong tinh thể lần lượt là bao nhiêu?
12. Một bản thạch anh được cắt song song với quang trục của nó với độ dày không vượt quá  $0,5\text{mm}$ . Cho biết hiệu số chiết suất của tia thường và tia bất thường đối với bản thạch anh:  $n_e - n_o = 0,009$ . Để chùm ánh sáng phân cực thẳng có bước sóng  $\lambda = 0,589\mu\text{m}$  sau khi truyền qua bản có mặt phẳng phân cực bị quay đi một góc thì độ dày lớn nhất của bản thạch anh là bao nhiêu?
13. Một bản thạch anh được cắt song song với quang trục của nó với độ dày không vượt quá  $0,5\text{mm}$ . Cho biết hiệu số chiết suất của tia thường và tia bất thường đối với bản thạch anh:  $n_e - n_o = 0,009$ . Để chùm ánh sáng phân cực thẳng có bước sóng  $\lambda = 0,589\mu\text{m}$  sau khi truyền qua bản trở thành ánh sáng phân cực elip thì độ dày lớn nhất của bản thạch anh là bao nhiêu?
14. Một bản phân cực có độ dày nhỏ nhất  $d_{\min} = 3,52\mu\text{m}$ . Cho biết chiết suất của bản đối với tia thường và tia bất thường lần lượt bằng  $n_o = 1,668$ ,  $n_e = 1,498$ . Để ánh sáng phân cực thẳng sau khi qua bản phân cực có vectơ sáng vẫn dao động theo phương cũ thì bước sóng của ánh sáng truyền tới bản là bao nhiêu?
15. Một bản phân cực có độ dày nhỏ nhất  $d_{\min} = 1,732\mu\text{m}$ . Cho biết chiết suất của bản đối với tia thường và tia bất thường lần lượt bằng  $n_o = 1,658$ ,  $n_e = 1,488$ . Để ánh sáng phân cực thẳng sau khi qua bản phân cực có vectơ sáng bị quay đi một góc thì bước sóng của ánh sáng truyền tới bản là bao nhiêu?
16. Giữa hai kính nicon có quang trục song song người ta đặt một bản thạch anh có mặt vuông góc với quang trục. Khi bản thạch anh có độ dày  $d_1 = 2\text{mm}$  thì mặt phẳng phân cực của ánh sáng đơn sắc truyền qua nó bị quay đi một góc  $\varphi_1 = 53^\circ$ . Để ánh sáng đơn sắc không truyền qua được kính nicon phân tích thì độ dày  $d_2$  của bản thạch anh là bao nhiêu?
17. Cho biết khi truyền qua kính phân cực thì năng lượng ánh sáng bị phản xạ và hấp thụ 5%. Hỏi cường độ sáng bị giảm bao nhiêu lần sau khi ánh sáng tự nhiên truyền qua kính phân cực?
18. Quang trục của kính phân cực và kính phân tích hợp với nhau một góc  $30^\circ$ . Cho biết khi truyền qua mỗi kính năng lượng ánh sáng bị phản xạ và hấp thụ 5%. Cường độ sáng bị giảm bao nhiêu lần sau khi ánh sáng tự nhiên truyền qua cả hai kính phân cực và kính phân tích? (đáp số làm tròn đến chữ số phần trăm)
19. Quang trục của kính phân cực và kính phân tích hợp với nhau một góc  $45^\circ$ . Cho biết khi truyền qua mỗi kính năng lượng ánh sáng bị phản xạ và hấp thụ 20%. Cường độ sáng bị giảm bao nhiêu lần sau khi ánh sáng tự nhiên truyền qua cả hai kính phân cực và kính phân tích?
20. Một bản thạch anh được cắt song song với quang trục và được đặt vào giữa hai nicol song song nhau sao cho quang trục của bản hợp với mặt phẳng chính của các nicol một góc  $\alpha = 45^\circ$ . Tìm bề dày nhỏ nhất của bản để ánh sáng bước sóng  $\lambda_1 = 0,673 \mu\text{m}$  có cường độ sáng cực tiểu, còn ánh sáng bước sóng  $\lambda_2 = 0,589$

$\mu\text{m}$  có cường độ sáng cực đại, sau khi chúng truyền qua hệ thống hai nicol trên. Coi hiệu chiết suất của bản thạch anh đối với tia bất thường và tia thường ứng với cả hai bước sóng trên đều bằng  $n_0 - n_e = 0,009$ .

- 21.** Một bản thạch anh được cắt song song với quang trục và được đặt vào giữa hai nicol bắt chéo nhau sao cho quang trục của bản hợp với mặt phẳng chính của các nicol một góc  $\alpha = 45^\circ$ . Tìm bề dày nhỏ nhất của bản để ánh sáng bước sóng  $\lambda_1 = 0,643 \mu\text{m}$  có cường độ sáng cực đại, còn ánh sáng bước sóng  $\lambda_2 = 0,564 \mu\text{m}$  có cường độ sáng cực tiểu, sau khi chúng truyền qua hệ thống hai nicol trên. Coi hiệu chiết suất của bản thạch anh đối với tia bất thường và tia thường ứng với cả hai bước sóng trên đều bằng  $n_0 - n_e = 0,009$ .