

ZADANIE 3.15.

Blanka mydlana o współczynniku załamania 1,33 i grubości 110 nm jest oświetlona padającym prostopadle do jej powierzchni światłem białym.

a) Rozstrzygnij, jaką barwa w świetle odbitym jest dominująca.

b) Wyjaśnij, jak i dlaczego w miarę upływu czasu zmienia się barwa światła odbitego, jeśli blanka jest ustawiona pionowo?

DANE:

$$n = 1,33$$

$$d = 110 \text{ nm}$$

Ad. a)

$$2d = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda}{n} \cdot n$$

Sprawdzamy dla jakiej długości fali następuje konstruktywna interferencja na centralnej warstwie blanki

d - grubość blanki

λ - długość padającej fali

n - współczynnik załamania

$$k = 0, 1, 2, \dots$$

$$2dn = \left(k + \frac{1}{2}\right) \lambda$$

$$\lambda = \frac{2dn}{k + \frac{1}{2}}$$

Wyznamy długość fali - wzór

dla $k = 0$

$$\lambda_0 = \frac{2 \cdot 110 \text{ nm} \cdot 1,33}{0 + \frac{1}{2}} = 585,2 \text{ nm}$$

Obliczmy kolejne długości fali dla danej liczby k

dla $k = 1$

$$\lambda_1 = \frac{2 \cdot 110 \text{ nm} \cdot 1,33}{1 + \frac{1}{2}} = 195,1 \text{ nm}$$

Do widma światła widzialnego zaliczają się fale z zakresu długości od 380 nm do 780 nm. Do tego przedziału należą fale o długości $\lambda_0 = 585,2 \text{ nm}$. Fali tej odpowiada barwa żółta, co oznacza, że to ona dominuje w odbitym widmie.

Ad. b)

Wraz z upływem czasu białka mydlana
zawika, a jej grubość maleje.

Długość dominującej fali w świetle
odbitym jest wprost proporcjonalna
do grubości białki, więc z czasem
długość odbijanej fali maleje i barwa
światła odbitego zbliża się ku fioletowi.