

4 Дәріс. Дисперстік жүйелердің оптикалық қасиеттері

Дисперстік жүйелерге жарық сәулесі түскенде мынадай құбылыстар байқалуы мүмкін.

- жарық жүйеден өтеді;
- жарық дисперстік фазаның бөлшектерінде сынады;
- жарық дисперстік фазаның бөлшектерінде шағылады;
- жарық шашырайды;
- жарық дисперстік фазаның бөлшектерінде жұтылып, жарық энергиясы жылу энергиясына айналады.

Дисперстік жүйелерде жарықтың шашырауы

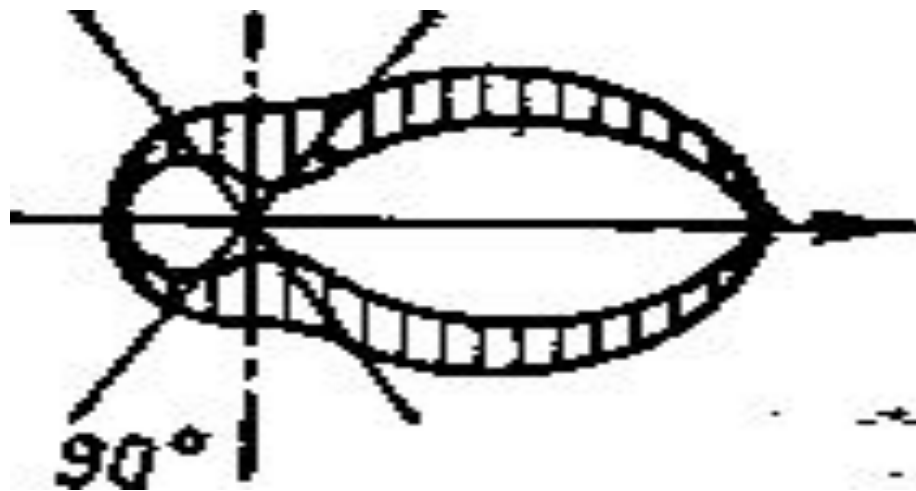
- Коллоидтық ерітінділердегі жарықтың шашырау құбылысын алғаш болып анықтағандар Фарадей (1857 ж.) мен Тиндаль (1869 ж.).
- Жарықтың шашырау құбылысы түскен жарықтың толқын ұзындығы (λ) дисперстік бөлшектің өлшемінен анағұрлым үлкен болғанда ғана байқалады.

Релей заңы

$$J_{\text{ш}} = J_0 24 \pi^3 \left(\frac{n_1^2 - n_0^2}{n_1^2 + 2n_0^2} \right)^2 \frac{\nu \nu^2}{\lambda^4}.$$

- Мұндағы J_0 және $J_{\text{ш}}$ - түскен және шашыраған жарықтың қарқындылығы, n_1 мен n_0 - дисперстік фаза мен дисперстік ортаның сыну көрсеткіштері; v - бөлшектердің сандық концентрациясы; u - дисперстік фаза бөлшектерінің өлшемі; λ - түскен жарықтың толқын ұзындығы.
- Жалпы Рэлей заңын мына шарт $d \approx 0,1 \lambda$ орындалғанда қолдануға болады.

Үлкен бөлшектерден жарық шашырауының
Ми диаграммасы ($d < \lambda$ болғанда)



Жарықтың жұтылуы (адсорбциясы)

- 1760 ж. Ламберт пен Бугер жарықтың шашырауын зерттей отырып, ерітіндідегі өткен жарықтың қарқындылығы (J_{θ}) мен оған түскен жарықтың қарқындылығы (J_0) арасындағы мынадай байланысты тапты:

$$\bullet J_{\theta} = J_0 \cdot e^{-k l}.$$

- Мұндағы l - ерітіндінің қалыңдығы; k – жұтылу коэффициенті.

- Бэр жұтылу коэффициенті ерітіндінің мольдік концентрациясына (с) тура пропорционал екендігін анықтады:

-

- $k = \varepsilon \cdot c.$

- Мұндағы ε - мольдік жұтылу коэффициенті.

Ламберт-Бугер-Бэр теңдеуі

$$\bullet J_{\theta} = J_0 \cdot e^{-\varepsilon C l}$$

- *Өткен жарықтың қарқындылығы оған түскен жарықтың қарқындылығына тура пропорционал да, ерітіндінің мольдік концентрациясы мен қалыңдығына кері пропорционал. .*

Теңдеуді логарифмдесек, келесі теңдеулерді аламыз:

$$\ln \frac{J_o}{J_\theta} = \varepsilon \cdot c \cdot \Delta$$

$$2,3 \lg \frac{J_o}{J_\theta} = \varepsilon \cdot c \cdot \Delta$$

$$D = \lg \frac{J_o}{J_\theta} = \frac{\varepsilon \cdot c \cdot \Delta}{2,3}$$

•: Мұндағы D - оптикалық тығыздық немесе экстинкция;

$\frac{J_\theta}{J_o}$ жарық өткізгіштік деп аталады.