

Физика 10. Вращение плоскости поляризации.

Вращение плоскости поляризации – явление, при котором плоскость колебаний электромагнитной волны поворачивается при прохождении через оптически активное вещество.

Пример веществ: сахар, глюкоза, кварц, растворы хиральных молекул.

Основные определения

Угол вращения плоскости поляризации:

$$\alpha = [\alpha] \cdot l \cdot c$$

где

$[\alpha]$ – удельное вращение вещества ($^{\circ} \cdot \text{см}^{-1} \cdot (\text{г}/\text{мл})^{-1}$),

l – толщина слоя вещества (см),

c – концентрация вещества (г/мл).

- Положительное значение $[\alpha]$ → вращение вправо (дексотропное, “d-”),
 - Отрицательное → влево (левое, “l-”).
-

Механизм

- Электрическое поле света вызывает колебания молекул вещества.
 - В оптически активных молекулах присутствует **хиаральность**, что приводит к разной скорости распространения правой и левой круговых поляризаций.
 - Результирующее линейно поляризованное поле поворачивается на угол α .
-

Длина волны и температура

Зависимость вращения от длины волны:

$$\alpha(\lambda) = \frac{k}{\lambda^2}$$

где k – константа вещества, λ – длина волны света.

Температурная зависимость:

Угол вращения обычно уменьшается при увеличении температуры из-за изменения показателя преломления.

Поляриметр

Поляриметр – прибор для измерения угла вращения плоскости поляризации.

Схема работы:

1. Линейно поляризованный свет проходит через образец.
2. Плоскость поляризации вращается на α .
3. Анализатор измеряет угол поворота, соответствующий максимальной или минимальной интенсивности.

(вставить схему поляриметра с источником света, поляризатором, образцом и анализатором)

Применения

- Определение **концентрации оптически активных веществ** (сахар, лекарства).
- Изучение **хиральных молекул** в химии и биологии.
- Контроль **чистоты и состава растворов**.