



МИГРАЦИЯ ЭНЕРГИИ

Авторы: Ю. П. Тимофеев

МИГРАЦИЯ ЭНЕРГИИ, перемещение электронных возбуждений молекул, атомов или ионов на расстояния, значительно превышающие как размеры молекул, так и средние расстояния между ними (более 10^{-8} – 10^{-9} м). М. э. обычно обусловлена многократно повторяющимся переносом энергии (порциями по 0,5–5 эВ) между одинаковыми (но расположенными в разном окружении) соседними молекулами или ионами.

Направление перемещения энергии при каждом последующем переносе, как правило, определяется случайными процессами (аналогично броуновскому движению микрочастиц). Поэтому расстояния, на которые перемещаются электронные возбуждения за времена их жизни, значительно меньше проходимо ими пути. Тем не менее в наиболее чистых молекулярных и полупроводниковых кристаллах с малой концентрацией дефектов (менее 10^{14} см⁻³) ЭКСИТОНЫ мигрируют на расстояния, значительно превышающие длину волны излучения, которым вызываются первоначальные электронные возбуждения (более 10^{-5} м). М. э. происходит без испускания и поглощения квантов света, но часто завершается испусканием фотонов люминесцентного или вынужденного излучения.

М. э. позволяет повышать эффективность ЛЮМИНОФОРОВ разл. назначения и кпд некоторых твердотельных лазеров с высокой концентрацией (более 10^{20} см⁻³) рабочих (напр., редкоземельных) ионов. Однако М. э. приводит также к концентрационному ТУШЕНИЮ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ, деполяризации люминесценции и изменению спектров растворов красителей и кристаллофосфоров. М. э. в упорядоченных системах молекул хлорофилла и др. пигментов (в т. н. светособирающих антеннах) обеспечивает высокие значения кпд фотосинтеза. Совр. квантовомеханич. теория М. э. обобщает классич. представления об электромагнитном взаимодействии гармонич. осцилляторов и статистич. теорию

случайных перемещений элементарных возбуждений в конденсиров. средах.

Литература

Лит.: Агранович В. М., Галанин М. Д. Перенос энергии электронного возбуждения в конденсированных средах. М., 1978; Каминский А. А., Антипенко Б. М.

Многоуровневые функциональные схемы кристаллических лазеров. М., 1989; Рубин А.

Б. Биофизика. 3-е изд. М., 2004. Т. 1–2; Брандт Н. Б., Кульбачинский В. А.

Квазичастицы в физике конденсированного состояния. 2-е изд. М., 2007.