

ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ КАК МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ МЕХАНИЗМОВ ФОТОХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

В. Ф. Разумов

Федеральный исследовательский центр проблем химической физики и медицинской химии Российской академии наук, Черноголовка, Россия

Спектральный люминесцентный анализ является достаточно простым, удобным и эффективным методом изучения кинетики и механизма химических и особенно фотохимических превращений в конденсированной фазе.

В данной обзорном докладе на примере реакции цис-транс-фотоизомеризации диарилэтиленов в конденсированной фазе, включая кристаллическое и аморфном состоянии, а также твердые растворы диарилэтиленов в интервале температур от 4.2-77 К, показано насколько эффективно применение люминесцентного анализа к изучению механизмов фотохимических превращений.

Далее сделан краткий экскурс в современное состояние теории люминесценции и особое внимание уделено выводу нового универсального закона люминесценции, в соответствии с которым для любого люминесцирующего тела отношение спектра люминесценции $PL(\lambda_0, \lambda, t)$ в момент времени t при возбуждении на заданной длине волны λ_0 к спектру возбуждения люминесценции $PLE(\lambda, \lambda_0, t)$ при наблюдении в тот же момент времени t на той же длине волны λ_0 является универсальной функцией, определяемой отношением спектров излучения абсолютно черного тела $P(\lambda, T)$ длине волны λ и λ_0 .

Применение современных математических методов обработки спектральных данных, включая совместную обработку спектров поглощения и люминесценции на основе метода матрицы «возбуждение–люминесценция» дало существенное продвижение и развитие люминесцентного анализа за последние несколько десятилетий.

Существенно новые перспективы в люминесцентном анализе появились буквально в последние несколько лет в связи с открытием универсального соотношения между спектрами люминесценции и возбуждения люминесценции, что позволяет симметризовать матрицу «возбуждения–люминесценция» и тем самым реализовать чрезвычайно эффективные методы разложения матрицы «возбуждения–люминесценция» многокомпонентных систем на ее составляющие, т.е. фактически найден эффективный способ решения основной задачи люминесцентного спектрального анализа.

В заключительной части доклада приведен ряд примеров применения нового универсального закона люминесценции к анализу нового класса люминофоров – коллоидных квантовых точек.