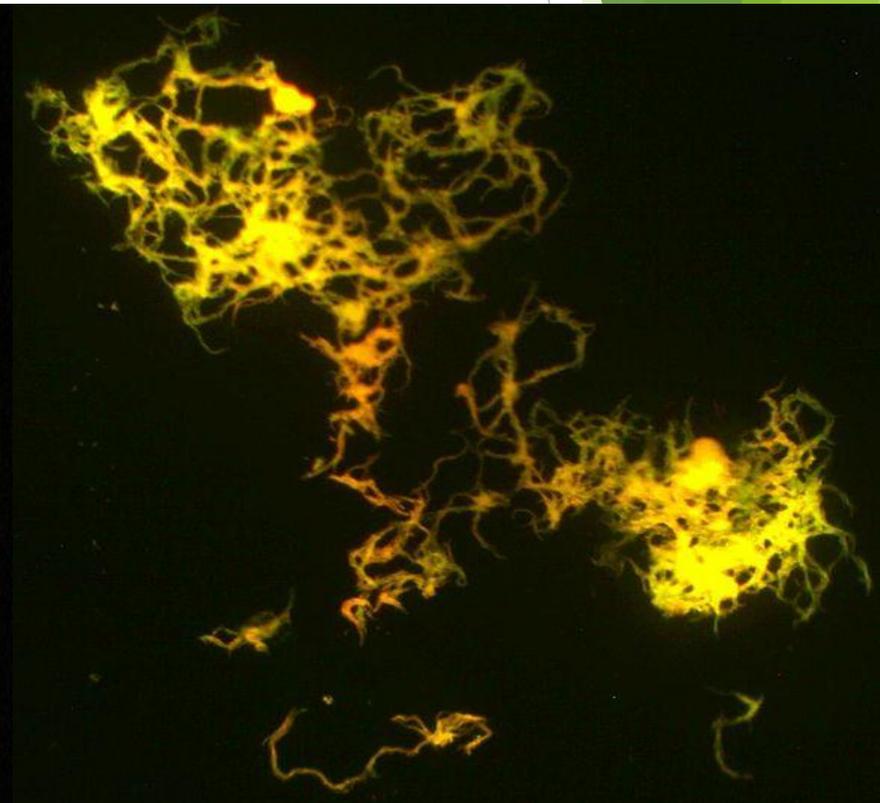


Тушение люминесценции

Группа 4ВМ61
Максымов М.С.
Саттыбаев Д.Е.

Понятие люминесценции

- ▶ Luminescence is emission of light by a substance not resulting from heat; it is thus a form of cold-body radiation. It can be caused by chemical reactions, electrical energy, subatomic motions, or stress on a crystal. This distinguishes luminescence from incandescence, which is light emitted by a substance as a result of heating.





Что такое тушение люминесценции?

Что такое тушение
люминесценции?

Что такое тушение люминесценции?

Тушение люминесценции – уменьшение выхода люминесценции, вызываемое различными причинами. Тушение люминесценции может происходить при добавлении в люминофор посторонних примесей, при увеличении в нём концентрации самого люминесцирующего вещества (концентрационное тушение), при нагревании, под действием инфракрасного света, электрического поля и др. воздействий на люминесцирующее вещество.

Что такое тушение люминесценции?

В результате действия этих факторов относительно возрастает вероятность безызлучательных переходов люминесцирующих молекул из возбуждённого состояния в основное по сравнению с вероятностью их излучательных переходов.

Разные виды тушение люминесценции:

- Внутреннее тушение
- Температурное тушение
- Внешнее статическое тушение
- Динамическое тушение
- Концентрационное тушение

Схема оптическая принципиальная

- **Внутреннее тушение** обусловлено безызлучательными переходами внутренней конверсии и колебательной релаксации.
- **Температурное тушение** является разновидностью внутреннего. Под влиянием температуры способность молекулы деформироваться растёт, и, как следствие, растёт вероятность безызлучательных переходов.
- **Внешнее статическое тушение** основано на взаимодействии люминесцирующего соединения с другой молекулой и образованием неизлучающего продукта.
- **Динамическое тушение** наблюдается, когда возбуждённая молекула люминофора вступает в постороннюю реакцию и теряет свои свойства.
- **Концентрационное тушение** — результат поглощения молекулами вещества собственного излучения.

Принцип тушение люминесценции

В широком смысле слова под тушением возбужденных состояний понимают любые процессы их дезактивации, являющиеся результатом взаимодействия возбужденных молекул с компонентами системы. Выход люминесценции очень чувствителен к различным внутримолекулярным и межмолекулярным взаимодействиям, которые вызывают его уменьшение и приводят к развитию процессов тушения люминесценции. К числу наиболее активных тушителей люминесценции относятся:

- тяжелые анионы и катионы I^- , Br^- , Cs^+ , Cu^{2+} (при этом облегчается $S_1 \rightarrow T_1$ переход);
- парамагнитные ионы и молекулы O_2 , Mn^{2+} , нитроксильные радикалы;
- молекулы растворителя. Наибольшим тушащим действием обладают обычно полярные растворители, такие, как вода;
- акцепторы электронной энергии возбуждения.

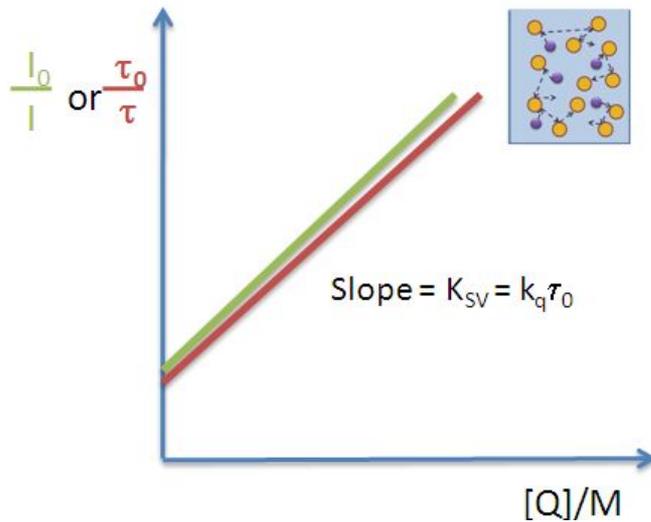
Устройство и работа составных частей фотометра

тушитель может быть статическим (тушение первого рода) и динамическим (тушение второго рода).

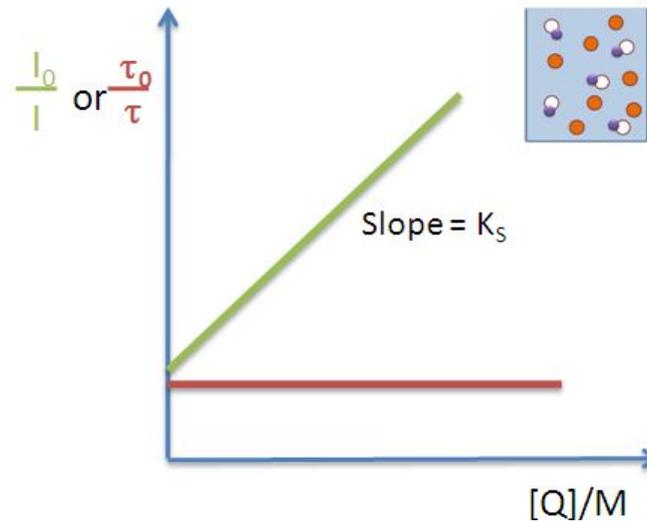
Тушение первого рода. К тушению первого рода были отнесены все те процессы, в которых уменьшение выхода люминесценции не сопровождается уменьшением средней длительности возбуждённого состояния.

Тушение второго рода. К тушению второго рода были отнесены все те процессы, в которых уменьшение выхода люминесценции вызывается воздействием на возбужденные молекулы исследуемого вещества за времена, соизмеримые со временем жизни возбуждённого состояния. В этом случае происходит безызлучательная дезактивация возбужденных молекул, которая развивается либо вследствие передачи энергии от возбужденных молекул к невозбужденным, либо благодаря переходу энергии возбуждения в энергию колебания ядер, либо из-за протекания химических реакций с участием возбужденных молекул.

Dynamic Quenching



Static (Association) Quenching



Вследствие того, что при тушении первого рода все воздействия осуществляются на невозбужденные молекулы, то это никак не может сказаться на величине τ , так как в возбужденное состояние переходят лишь те молекулы, которые избежали этих воздействий. Напротив, в случае тушения второго рода во всех взаимодействиях принимают участие возбужденные молекулы. Поэтому при развитии тушения такого вида значение τ должно существенно изменяться, т.е. постоянство τ или его изменения являются надежным критерием, позволяющим однозначно установить природу тушения. В случае тушения второго рода, при экспоненциальном законе затухания свечения и экспоненциальном ходе тушения люминесценции, выполняется важное соотношение между выходом свечения и средней длительностью возбужденного состояния исследуемых молекул:

$$\frac{\gamma}{\gamma_0} = \frac{\tau}{\tau_0}$$

ВЫВОД

Делая вывод можно сказать что тушение люминесценции происходит на атомном уровне и для тушения используется разные принципы и элементы. И в основном они бывает статическим и динамическим. Quenching refers to any process which decreases the luminescence intensity of a given substance. A variety of processes can result in quenching, such as excited state reactions, energy transfer, complex-formation and collisional quenching. As a consequence, quenching is often heavily dependent on pressure and temperature

Список литературы

1. Фотометры фотоэлектрические КФК -3
руководство по эксплуатации
2. Булатов МИ Практическое руководство по
фотоколориметрическим и
спектрофотометрическим методам анализа.
3. <http://www.eurolab.ru/>
4. <https://ru.wikipedia.org>

New words

Substance-вещество

Thus-таким образом

Cause-причина

subatomic motion-субатомная движение

Stress-усилие, давление

Distinguishes-отличает

Impurity-примесь

Influence-влияние

Comparison-сравнение

Relatively--относительно

Oscillatory- колебательный

Capability- возможность

Deformed grows-растет

Interaction-взаимодействие

Formation-образование

Foreign-чужой

Properties-свойства

intramolecular and intermolecular-внутримолекулярные и межмолекулярные

Reduction-сокращение

Lead-приводит

Duration-продолжительность

Referred-отраженный

During-в течение