



*Аналитическая химия*

# **«ФЛУОРЕСЦЕНТНЫЕ ИНДИКАТОРЫ»**

**ПОДГОТОВИЛ: ЛАПАТИН НИКОЛАЙ,  
СТУДЕНТ 2 КУРСА, ФАКУЛЬТЕТА ХИМИИ.**

**2012**

# Люминесценция

- В основе люминесцентного анализа лежит явление люминесценции.
- Люминесценция (*luminis* – свет, *escent* –действие) – нетепловое свечение вещества, возникающее после поглощения им энергии возбуждения ;
- фотолюминесценция (ФЛ) –люминесценция, при которой возбуждение происходит за счет поглощения светового кванта. Люминесценцию иногда называют «холодным свечением».

# Классификация люминесценции

- Природа люминесцентного центра (Люминесцентным центром могут быть атомы, молекулы, ионы, более сложные образования, например, эксимеры, эксиплексы)
- Длительность свечения По  
продолжительности свечения после прекращения возбуждения:  
Флуоресценция -  $10^{-9}$ - $10^{-7}$  с.  
Фосфоресценция –  $10^{-4}$ - $10^{-2}$ с.
- Способ возбуждения
- Катодолюминесценция
- Радиоолюминесценция
- Электролюминесценция
- Триболюминесценция
- Сонолюминесценция
- хемилюминесценция

# Индикаторные методы

- Методы люминесцентного титрования – группа титриметрических методов, в которых за ходом титрования следят по изменению интенсивности, цвета, реже – степени тушения люминесценции.
- Преимущества методов люминесцентного титрования по сравнению с классической титриметрией:
  1. Исключительно высокая чувствительность
  2. Возможность проводить анализ в мутных и сильно окрашенных средах
  3. При титровании с люминесцентным индикатором требуется пренебрежимо малое количество индикатора

# Люминесцентные индикаторы

- Люминесцентные индикаторы – это сложные органические соединения, у которых при титровании исследуемого раствора вблизи ТЭ могут изменяться интенсивность, цвет, реже – степень тушения люминесценции.
- По химическому действию ЛИ подразделяют:
  1. Металлофлуоресцентные
  2. Кислотно – основные
  3. Окислительно – восстановительные
  4. Адсорбционные
  5. Хемилюминесцентные

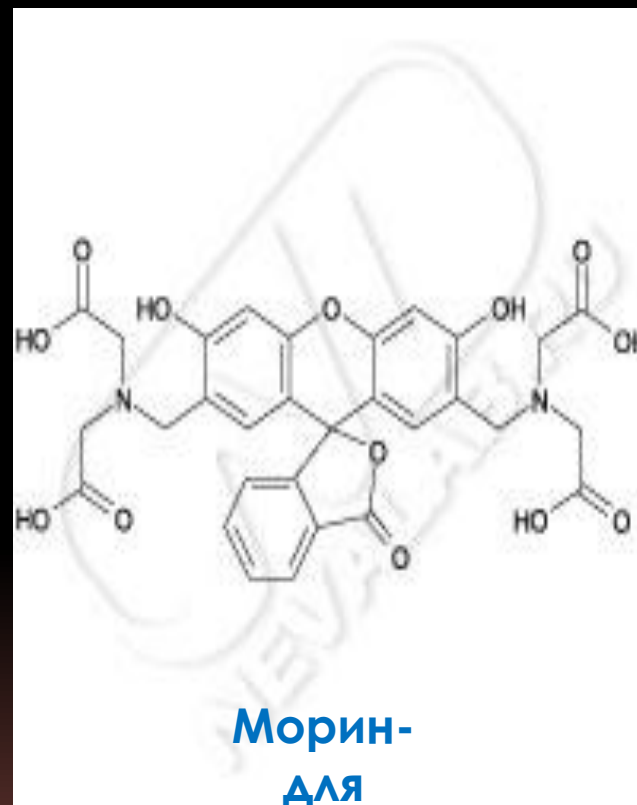
# Металлофлуоресцентные индикаторы

- **Металлофлуоресцентные индикаторы** – сложные органические соединения, способные к комплексообразованию с ионами металлов, которое сопровождается изменением люминесцентных свойств анализируемого раствора.
- **8-Оксихинолин, 3-окси-2-нафтойная кислота, флуоресцеин, кальцеин**

# Металлофлуоресцентные индикаторы



**Кальцеин**  
**для**  
**определения**  
**кальция**

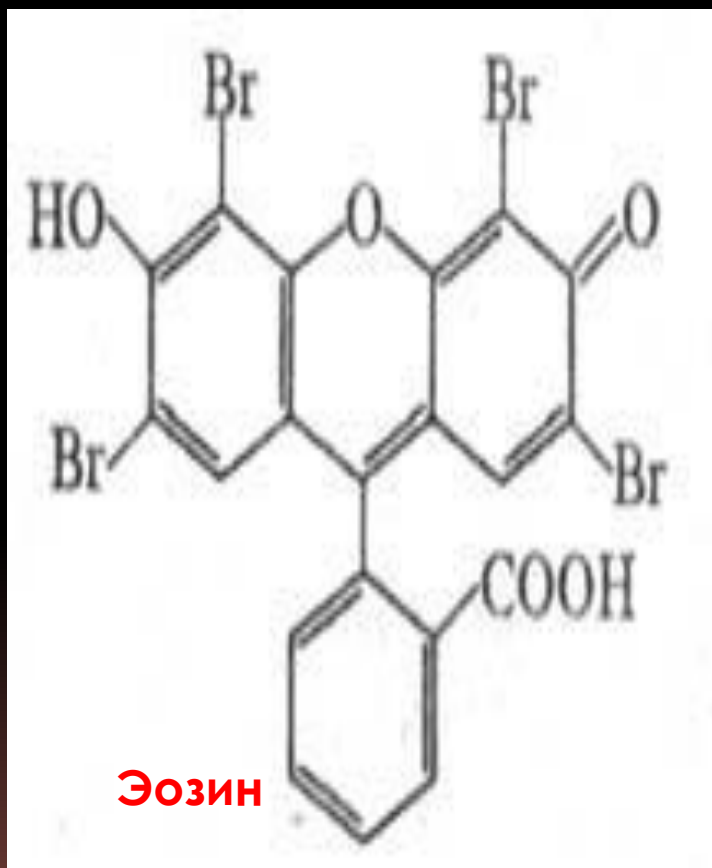


**Морин-**  
**для**  
**определен**  
**ия Al, In,**  
**Ga**

# Кислотно – основные индикаторы

- Кислотно – основные флуоресцентные индикаторы – это сложные органические вещества, интенсивность или цвет люминесценции которых зависит от концентрации ионов водорода
- антраниловая кислота, хининовая кислота, эозин.

# Кислотно – основные флуоресцентные индикаторы



Слева направо  
флуоресцеин,  
родамин 6ж,  
эозин, родамин с

## Окислительно – восстановительные флуоресцентные индикаторы

- Окислительно- восстановительные флуоресцентные индикаторы – это сложные органические вещества, цвет или интенсивность которых может изменяться при изменении окислительно – восстановительного потенциала среды.
- Трипафлавин, риванол, риванол, кармин, флуоресцеин.

# Окислительно – восстановительные флуоресцентные индикаторы



# Адсорбционные флуоресцентные

- Адсорбционные флуоресцентные индикаторы – это сложные органические вещества, интенсивность или цвет люминесценции которых может изменяться в зависимости от того, находятся ли они в свободном состоянии или в сорбированном.
- Флуоресцеин, эозин, примулин.