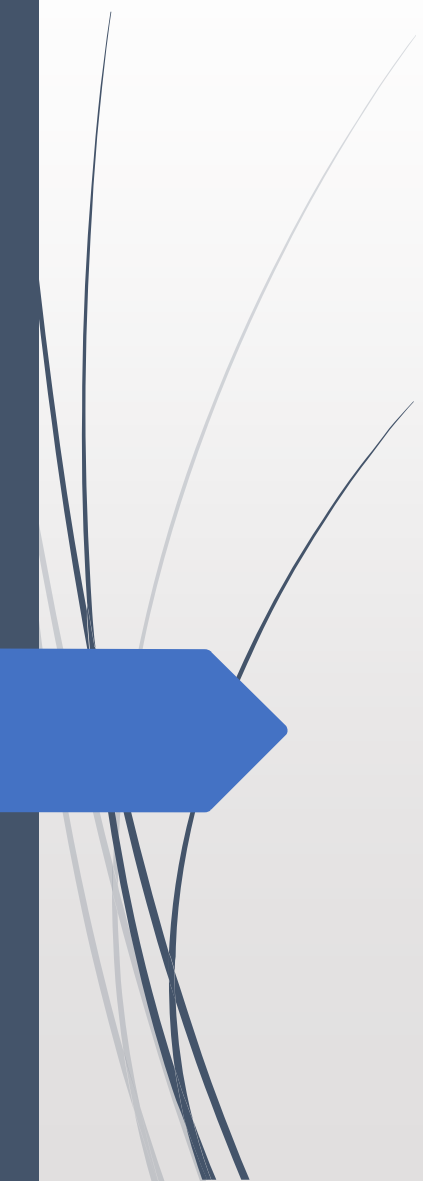




Люминесцентті спектроскопия

Мұсабаева Б.Х.



Дәріс жоспары

- Люминесценция табиғаты
- Люминесценция сипаттамалары
- Люминесценция заңдары
- Люминесцентті спектроскопия әдісі

Люминесценция жіктелуі

Қоздыру түрі	Люминесценция түрі
1. Электромагниттік сәуле	Фотолюминесценция
2. Химиялық реакциялар энергиясы	Хемилюминесценция
3. Тірі организмдегі химиялық реакциялар энергиясы	Биолюминесценция
4. Ренген сәулерлері	Ренгенолюминесценция
5. Электр энергиясы	Электролюминесценция

Молекулалық люминесцентті спектроскопия

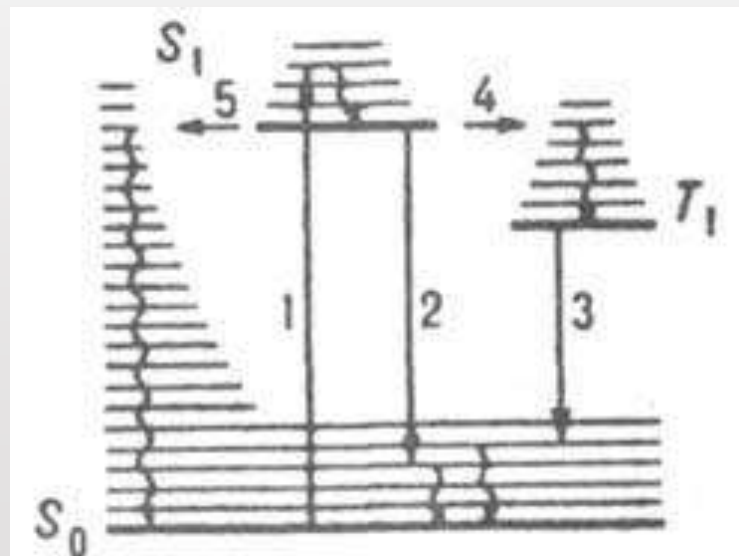
Қозған молекуланың негізгі күйге оралуы электронның синглет-синглетті ауысуы арқылы (спин өзгеруінсіз) жарық квантын шығара жүреді. Бұл құбылыс *флуоресценция* деп аталады.

Немесе молекула қозған күйден триплет - синглетті ауысуы нәтижесінде, яғни спиндері өзгере оралады. Бұл құбылыс *фосфоресценция* деп аталады.

Фотолюминесценция механизмі

Молекула жарық сіңіріп, негізгі S_0 күйінен бірінші қозған электрондық күйге S_1 күйге ауысады, бұған 10^{-15} секунд қажет сосын молекула қозған күйдің төменгі тербеліс күйіне ауысады, бұл құбылысты *тербелісті релаксация* деп атайды. Бұған 10^{-12} секунд қажет. Осы күйден негізгі күйге молекула 3 жолмен орала алады:

- 1 – ішкі конверсия
- 2 – флуоресценция
- 3 - фосфоресценция



Люминесценция сипаттамалары

1) **люминесценция шығымы** - молекула сіңірген жарықтың барлығы люминесценцияға айналмайды, сәуле шығарусыз да ауысулар болады. Сол себептен екі түрлі шығым болуы мүмкін:

а) *Энергиялық шығым*

б) *Кванттық шығым*

2) **люминесценция спектрі** - люминесцентті сәуле интенсивтілігінің толқын ұзындығына тәуелділік графигі

Люминесценция шығымы

а) Энергиялық шығым

$$U = \frac{E_{\text{люм}}}{E_{\text{абс}}} = \frac{h\nu_{\text{люм}}}{h\nu_{\text{абс}}}$$

б) Кванттық шығым

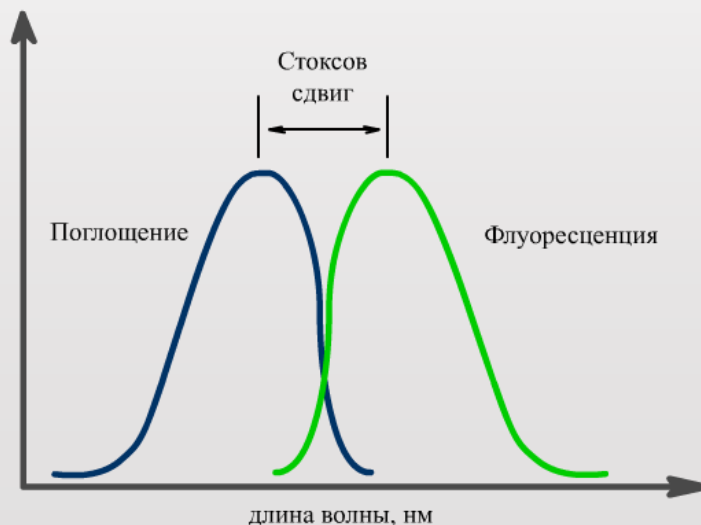
$$U_{\text{люм}} = \frac{N_{\text{люм}}}{N_{\text{абс}}}$$

Екі шығым өзара байланысты:

$$U_E = \frac{N_{\text{люм}} \cdot h\nu_{\text{люм}}}{N_{\text{абс}} \cdot h\nu_{\text{абс}}} = U_{\text{люм}} \frac{\nu_{\text{люм}}}{\nu_{\text{абс}}}$$

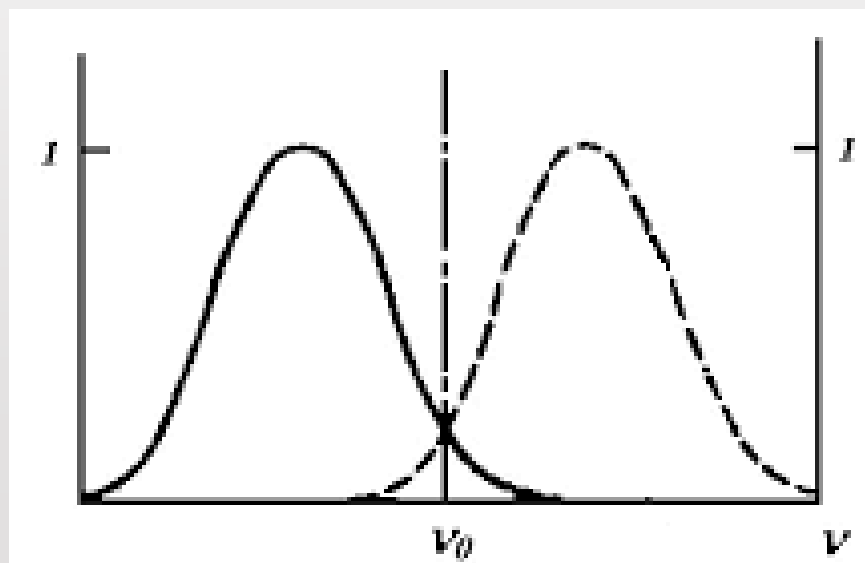
Люминесценция заңдары

Стокс – Ломмель заңы: Флуоресценция спектрі және максимумы сіңіру спектрі және оның максимумымен салыстырғанда үлкен толқын ұзындығына қарай ығысады:



Люминесценция заңдары

Л. Левшиннің айналы симметрия ережесі:
сіңірудің және флуоресценцияның
нормаланған спектрлері олардың қиылысу
нүктесі арқылы өткізілген перпендикулярға
қатысты айналы симметриялы болады:



Концентрация анықтау

Концентрацияны анықтау үшін люминесценция интенсивтілігін $I_{\text{люм}}$ өлшейді. Концентрация артқан сайын $I_{\text{люм}}$ артады. Төмен концентрацияларда $I_{\text{люм}} - C$ тәуелділігі түзу сызықты, градуировкалық график әдісін пайдалануға болады.

Қолданылатын аспаптар

-Флуориметрлер, спектрофлуориметрлер және фосфориметрлер.

-Қоздыру көздері – көрінетін және УК-жарық лампалары (ксенондық, вольфрамгалогенидті және т.б.)

-Детекторлар – фотокүшейткіштер және фотон санағыштар

Әдістің қолдану аймағы

- Сирек жер элементтер (Sm, Eu) +4 тотығу дәрежесінде өздік люминесценция шығарады
- U (VI) қосылыстырында қышқылдарда ерігенде өздік люминесценция пайда болады, кванттық шығымы 1-ге жуық
- Tl (I), Pb (II), Bi (III), Sn (II), Sb (III), Te (IV) галогенидтік комплекстерін мұздатқанда, өздік люминесценция болады
- Кристаллофосфорларда өздік люминесценция болады
- Лантанидтер кейбір органикалық лигандтармен люминесценцияланатын комплекстер түзеді
- Al, Be, Zn, Ca, Mg кейбір органикалық лигандтармен түзетін комплекстерінде люминесценция болады

Әдістің артықшылығы

- Өте сезімтал әдіс, анықтау шегі 10^{-10} г/мл.
- Талғамды әдіс.
- Органикалық заттарды, витаминдерді, есірткілерді, дәрі-дәрмектерді анализдеуге болады.
- Бейорганикалық заттарды, мысалы: сирек жер элементтерді, жартылай өткізгіштерді анализдеуге болады.



Назарларыңызға
рахмет!