

Фотоника комплексов включения
кукурбит[7]урилла с моно- и
триметинцианиновыми

красителями.

Кулемин Н.А., студент 741 гр МФТИ (ГУ)

Цель работы:

Исследовать влияние кукурбит[7]урида на фотонику тиазолинокарбоцианинового красителя.

Задачи работы:

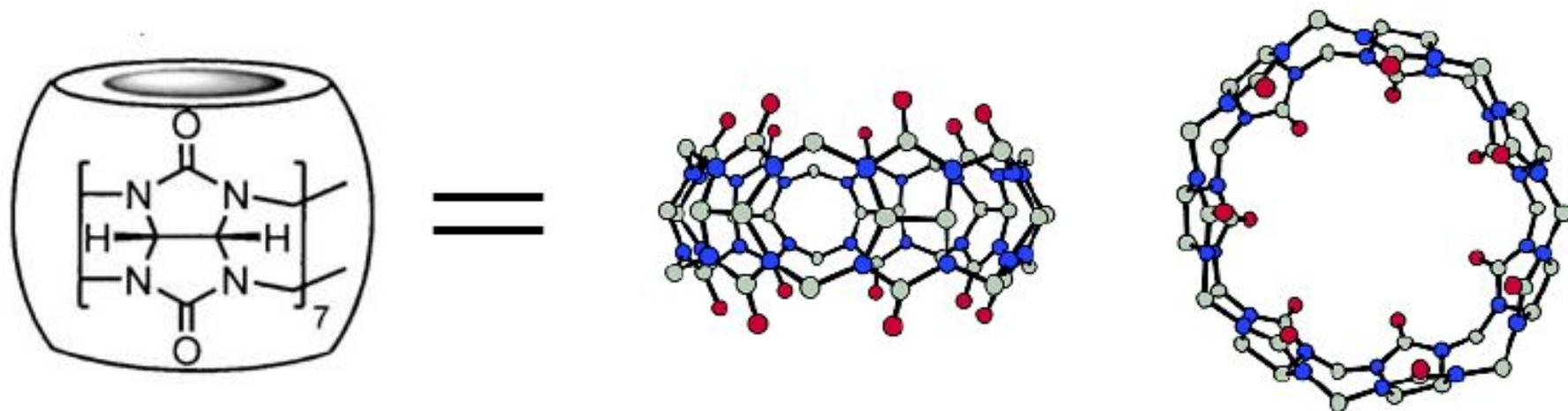
- 1) Исследовать влияние кукурбит[7]урида на спектр поглощения красителя. Выбор оптимальных концентрационных соотношений.
- 2) Исследовать флуоресцентные свойства красителя без и в присутствии кукурбит[7]урида.
- 3) Определение состава комплекса (и констант его устойчивости).
- 4) Исследование методом лазерного импульсного фотолиза короткоживущих промежуточных продуктов фотопревращения красителя без и в присутствии кукурбит[7]урида. Измерение спектров фотоиндуцированного поглощения.



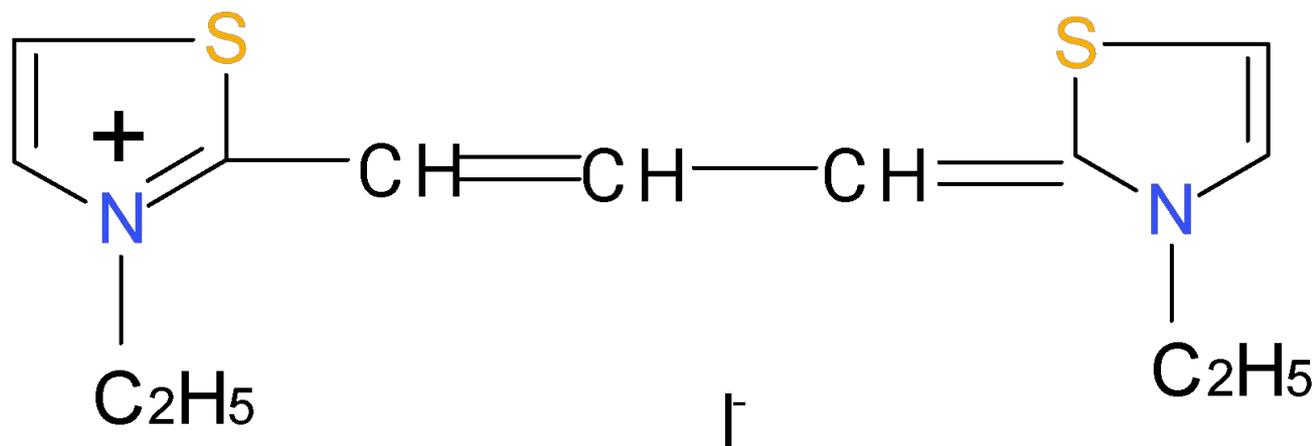
Методы исследования

- 1) Спектрофотометрия
- 2) Спектрофлуориметрия
- 3) Лазерная кинетическая спектроскопия





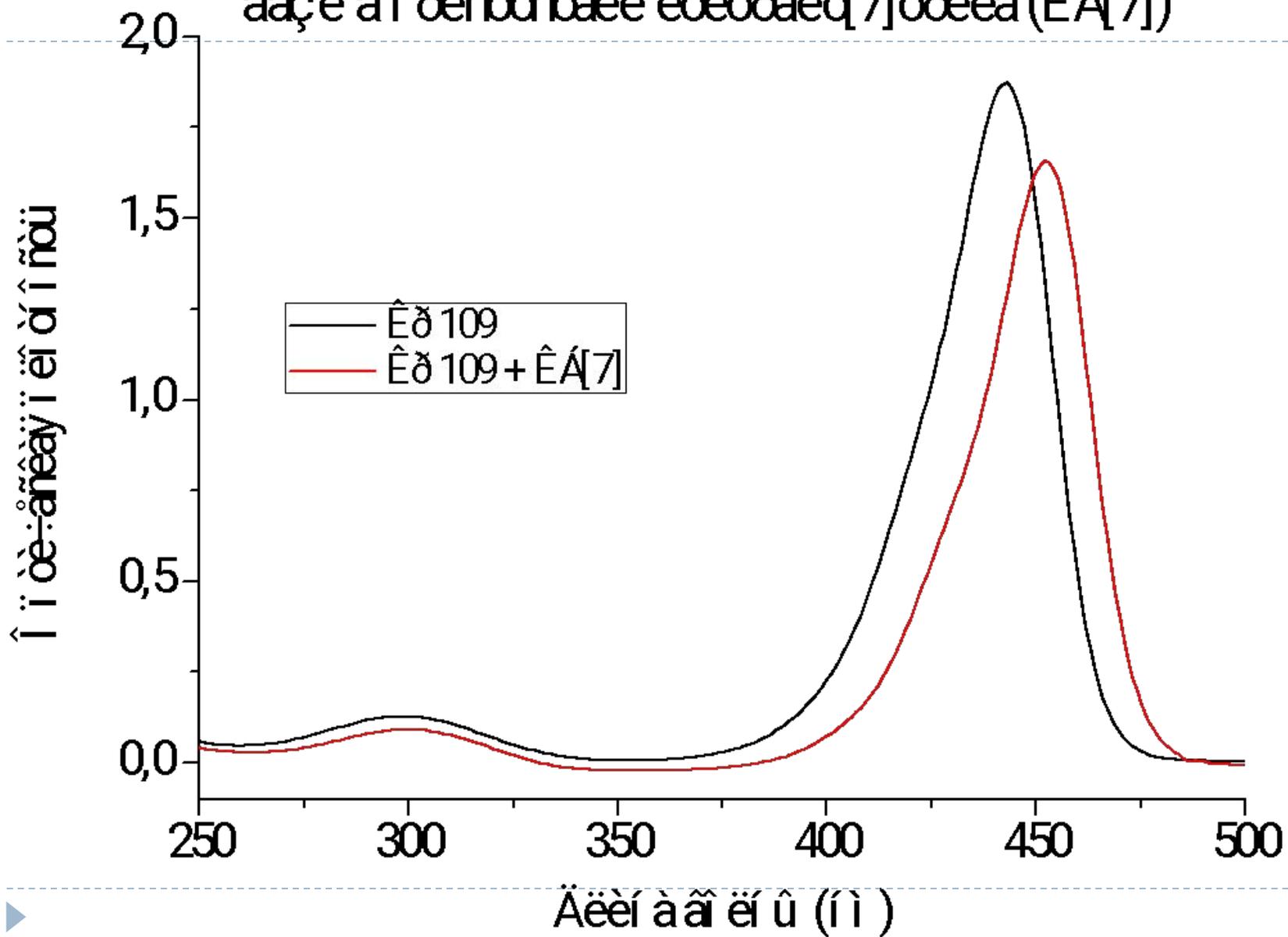
Кукурбит[7]урил

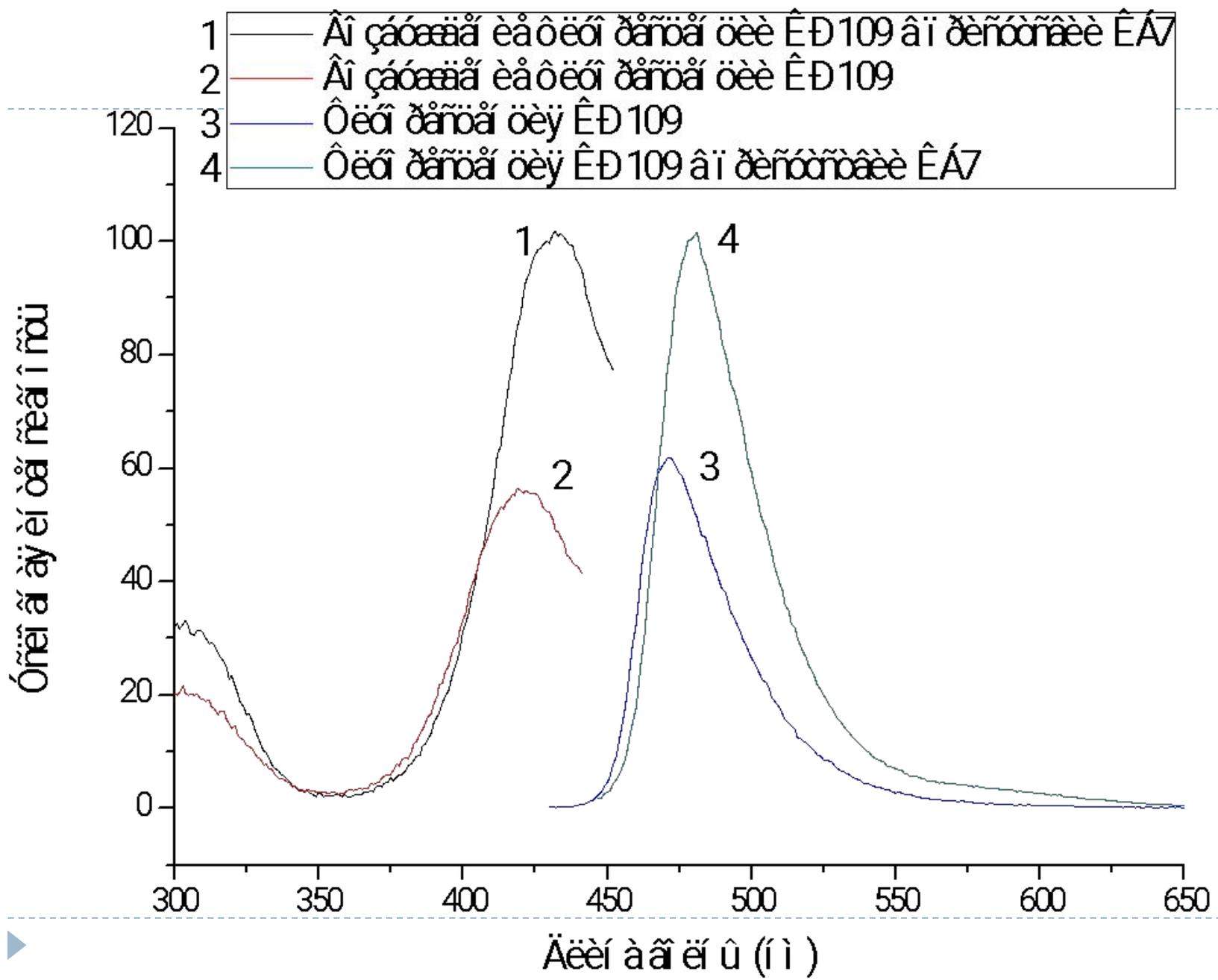


Краситель №109 (3,3'-диэтилтиазолинокарбоцианин йодид)

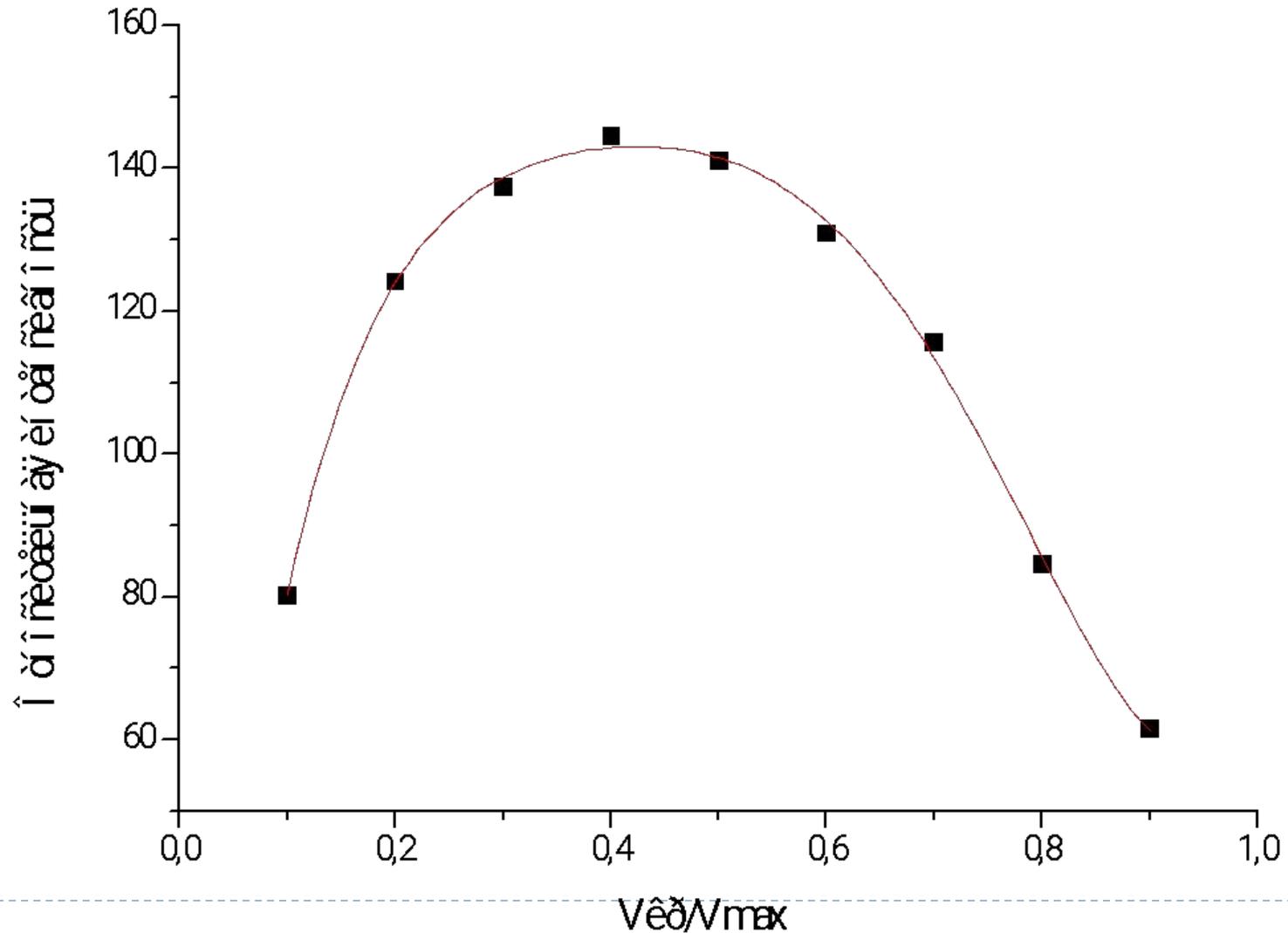


Ñi ãèòû ì î ãëî ù á ò è ÿ ê ã ñ è ò ä è ÿ ¹ 109 (Ê ð 109)
 á å ç è â ï ð ñ ó ò ñ ä è è é ó ê ó ä è ò [7] ó ð è à (Ê Á [7])





Метод Жоба определения состава комплекса



Метод Жоба определения состава комплекса

$$\beta_n B_0^n r^{n-1} [(n+r)V - n]^{n+1} = (r-1)^n [n - (n+1)V]$$

Согласно графику максимум достигается при объемном отношении 2:3 (краситель:кукурбит[7]урил), $V = V_{кр}/V_{max} = 0,6$.

Соотношение концентраций составляло $r = 2:5 = 0,4$ (краситель:кукурбит [7]урил).

По формуле, число молекул красителя на 1 молекулу кукурбит[7]урила $n = V(r+1)/(1-V) = 0,5$.

Что означает, что данный краситель образует комплекс состава 1:2 (краситель:кукурбит[7]урил).

Исходя из метода Жоба, константа связывания кукурбит[7]урила и красителя составляет $K = 1,31E+9 \text{ M}^{-2}$.



Метод измерения константы по флуоресценции

$$K = \frac{I_p - I_{кр}}{I_p - I_k} * \frac{1}{[C_{кр}]^n}$$

I_p – интенсивность флуоресценции раствора в промежуточной точке.

$I_{кр}$ – интенсивность флуоресценции чистого красителя.

I_k – интенсивность флуоресценции комплекса (раствора после насыщения).

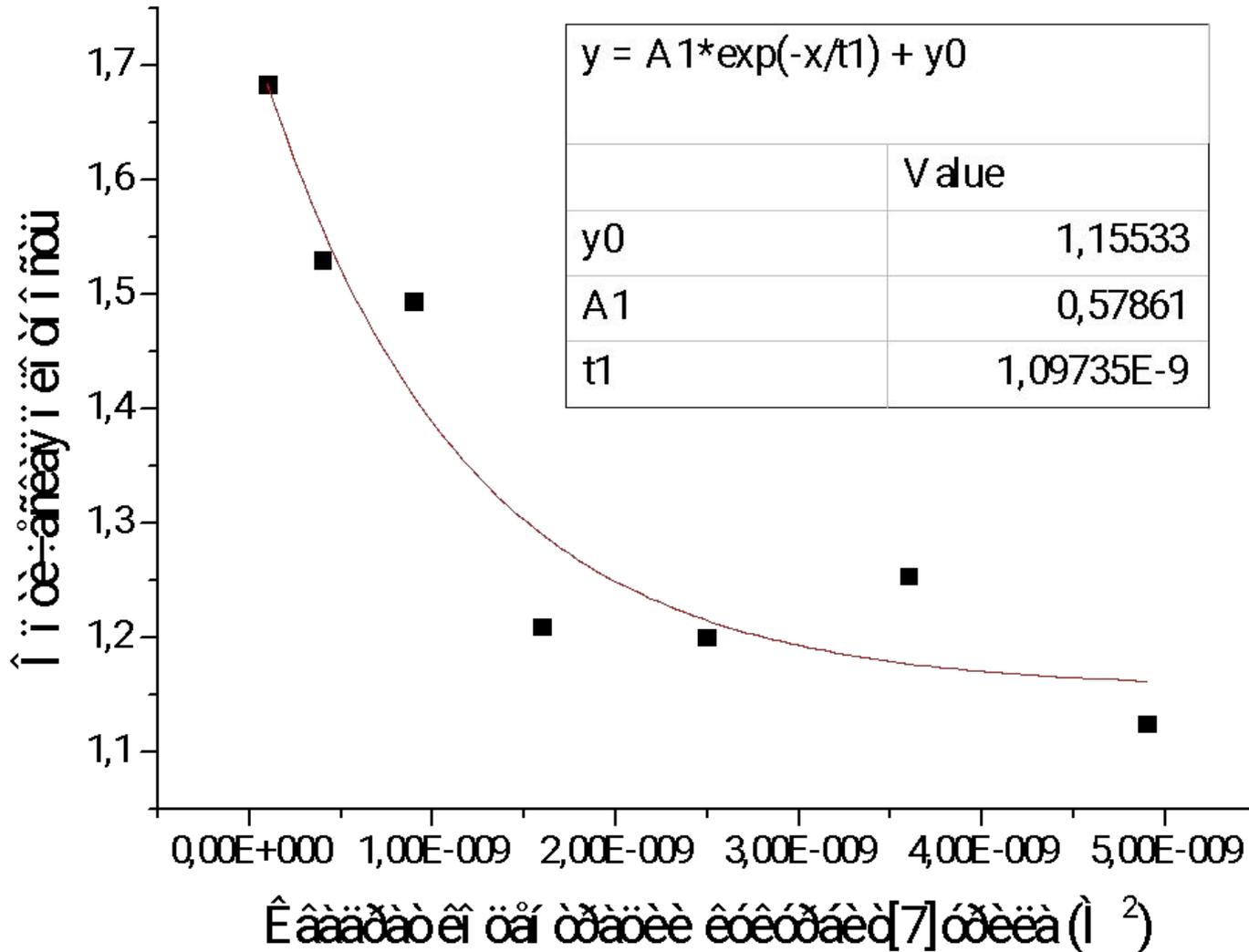
$C_{кр}$ – концентрация красителя в промежуточной точке.

n – число молекул кукурбит[7]урилы на 1 молекулу красителя.

Предположим, что флуоресцирует только краситель и комплекс 1:2. Тогда константа связывания по флуоресценции $K = 1,7E+9 \text{ M}^{-2}$.

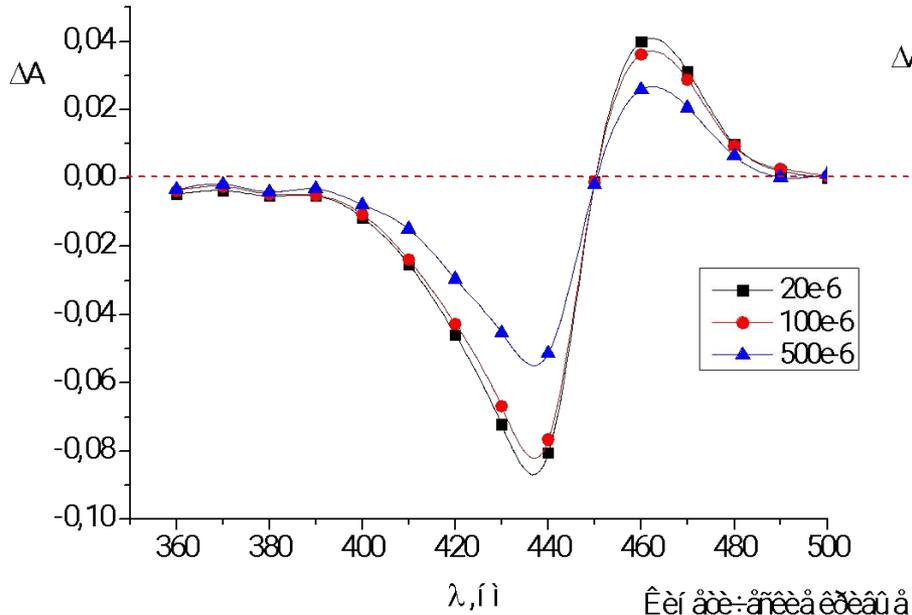


Определение константы связывания

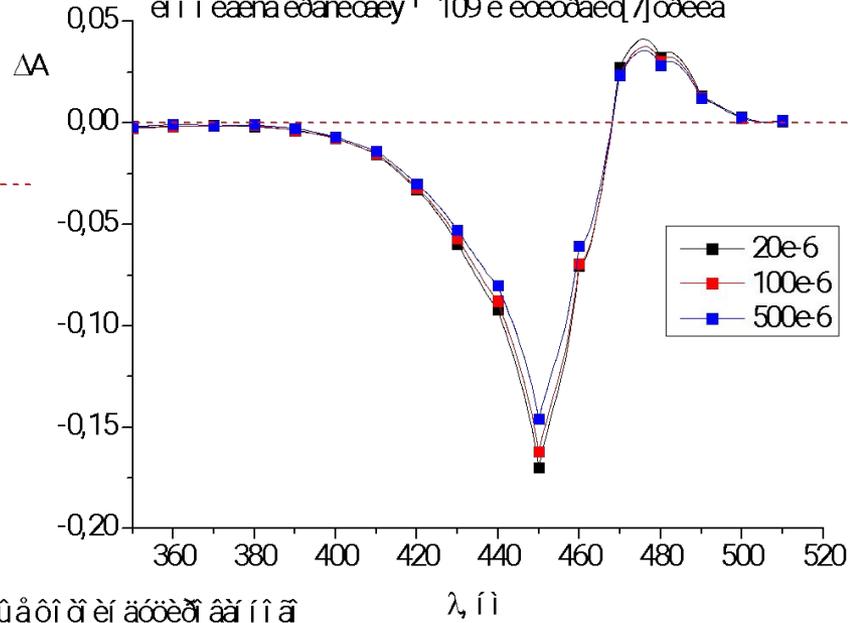


□ $K = 1 \times 10^9 \text{ M}^{-2}$ (состав комплекса 1:2)

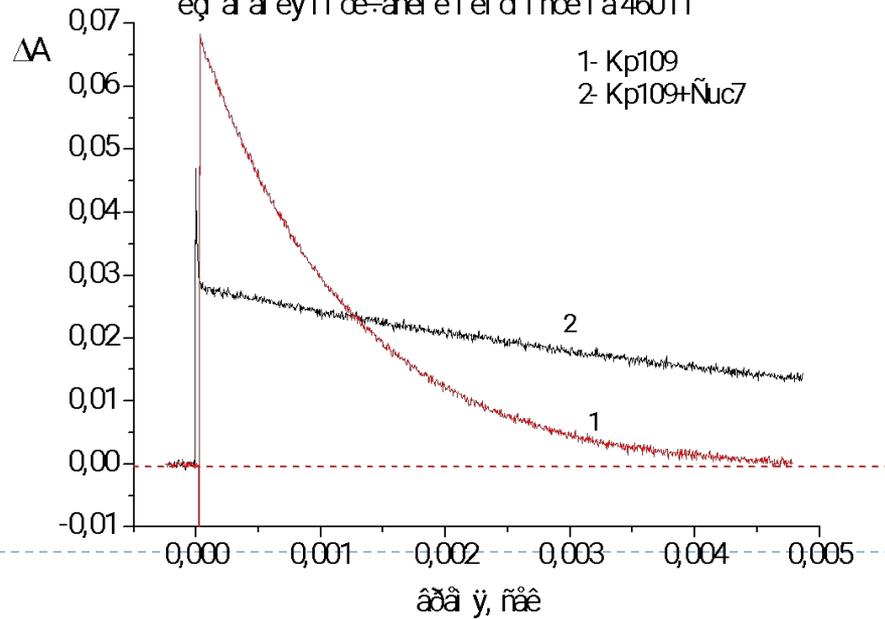
Ôî ðî èí àóóèðî ààí íí àèð ãí ãí èàíí ðè:ãñèí éí èí ðí ñòè èðàñèèèèè 1 109

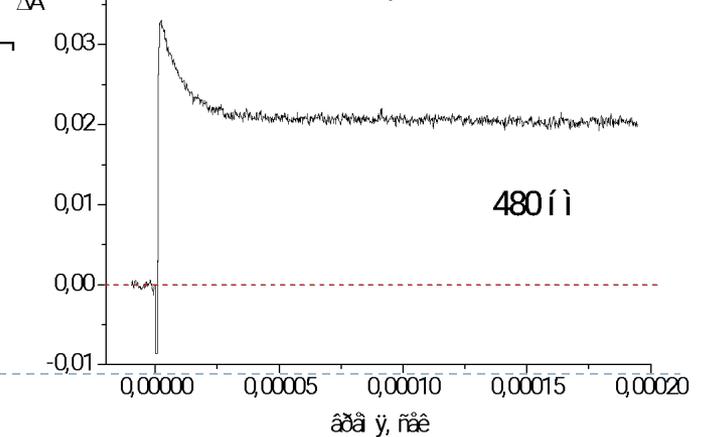
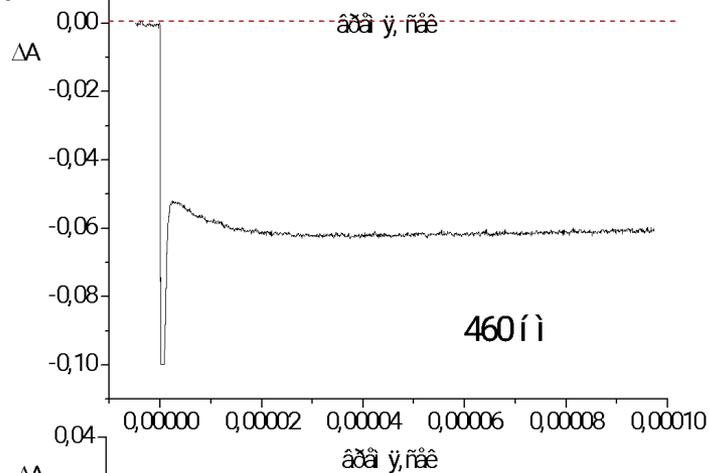
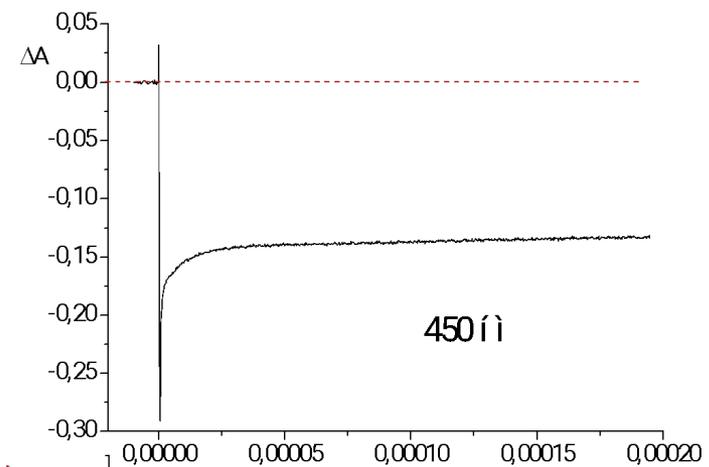
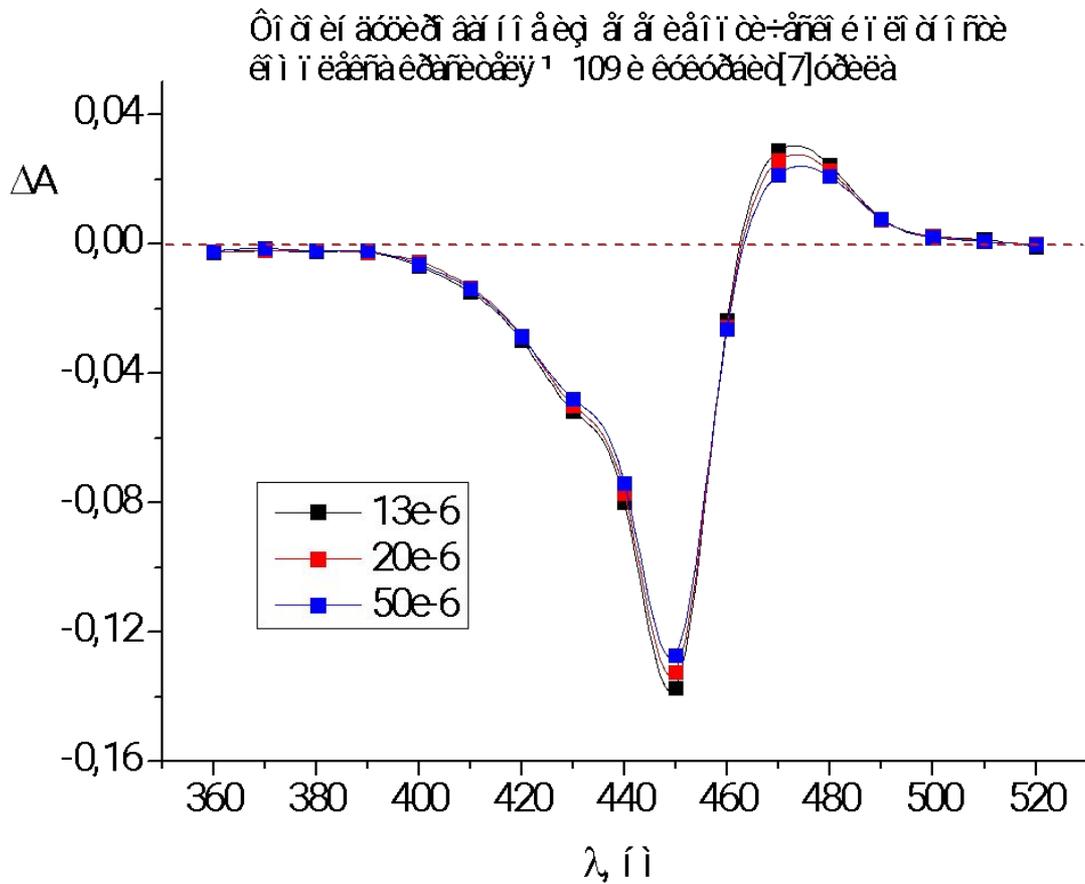


Ôî ðî èí àóóèðî ààí íí àèð ãí ãí èàíí ðè:ãñèí éí èí ðí ñòè èí íí èàèà èðàñèèèè 1 109 è èóóðàèè[7] ðèèèà



Èíè àè:ãñèèà èðèàú à ôî ðî èí àóóèðî ààí íí ãí èð ãí ãí èèíí ðè:ãñèí éí èí ðí ñòè í à 460 íí





Выводы

- Установлено увеличение интенсивности флуоресценции красителя (КР 109) и батохромный сдвиг полосы поглощения на $\Delta\lambda=15\text{нм}$ в результате образования комплекса включения красителя и кукурбит[7]урилла.
- Определен состав комплекса 1:2 (КР 109:КБ7).
- Рассчитана константа устойчивости комплекса, равная $K = 1,4\text{E}+9 \text{ M}^{-2}$.
- Обнаружена способность красителя (КР 109) к цис-транс фотоизомеризации.
- Найдено увеличение времени жизни цис-изомера молекулы в присутствии кукурбит[7]урилла.



Спасибо за
внимание!

