

**ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет»  
Факультет биолого-химический  
Кафедра химии**

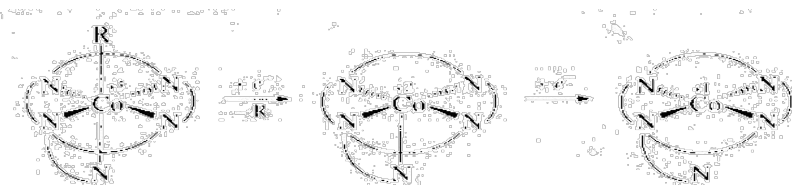
**Шевченко Алексей Игоревич**

**СФ- И ЯМР-ИССЛЕДОВАНИЕ РЕДОКС-ПРОЦЕССОВ  
В СИСТЕМЕ  $\text{Co(II)-ЭДТА-H}_2\text{O}_2$**

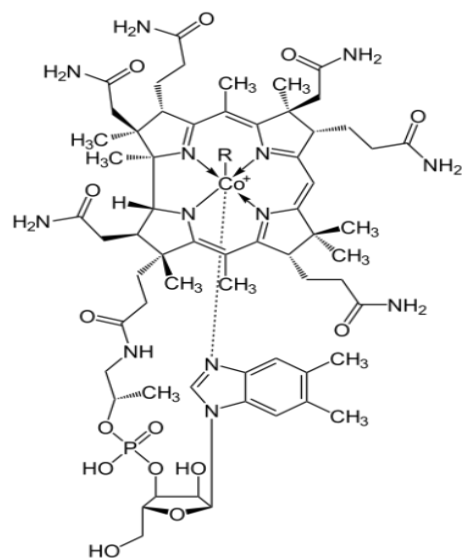
Йошкар-Ола, 2014

# Комплексные соединения кобальта(III)

Комплексные соединения кобальта(III) обладают биохимической активностью, участвуя в окислительно-восстановительных процессах в живых организмах:



Смешаннолигандные комплексные соединения кобальта(III) с ацетилацетоном, этилендиамином и соединениями ряда витамина PP (никотиновая кислота) оказывают противоопухолевое действие



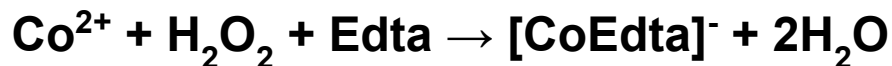
Витамин B<sub>12</sub>

Термодинамическая устойчивость комплексных соединений кобальта(III) значительно превосходит таковую для координационных соединений других 3d-элементов

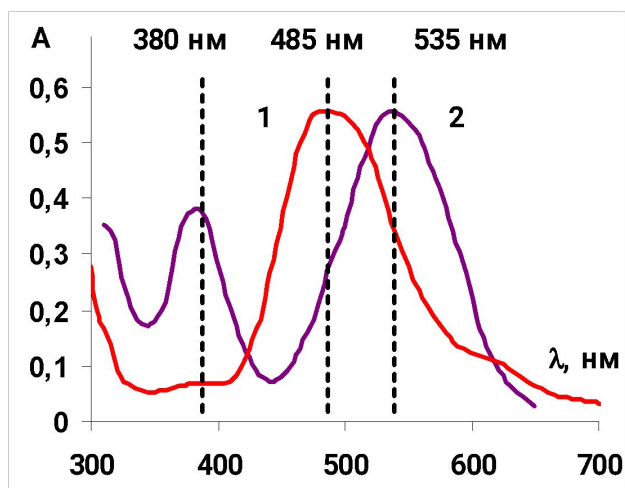
Способы получения комплексных соединений кобальта(III):  
реакции комплексообразования  
в присутствии реагента-окислителя  
(F<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, KMnO<sub>4</sub>, ClO<sup>-</sup>...)

# Комплексные соединения кобальта(III) с ЭДТА

Синтез комплексов Co(III) с Edta в водных растворах



Электронные спектры  
поглощения растворов



- 1 -  $C(\text{CoCl}_2) = 0,02$  моль/л,  
 $C(\text{CoCl}_2):C(\text{ЭДТА}) = 1:1, l = 1$  см
- 2 -  $C(\text{CoCl}_2) = 0,002$  моль/л,  
 $C(\text{CoCl}_2):C(\text{ЭДТА}):C(\text{H}_2\text{O}_2) = 1:1:20, l = 1$  см

$A=f(\text{pH})$

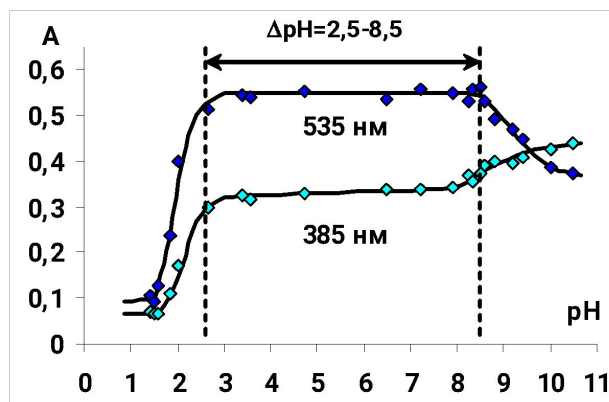
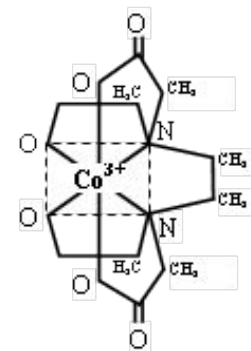


Схема координации  
ионов Co(III)



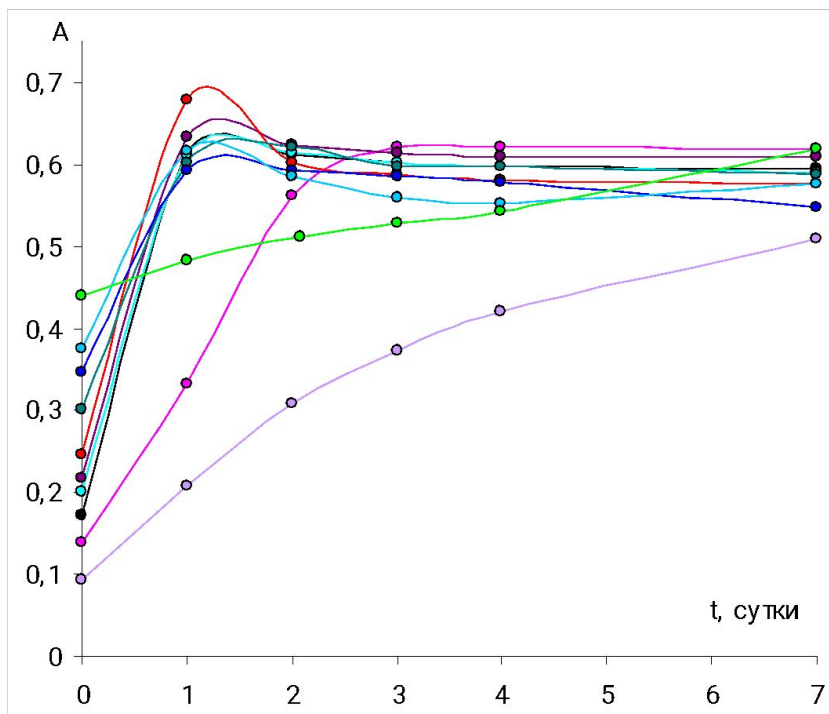
Уравнение реакции комплексобразования	lgβ	
	эксперим.	литер <sup>[1]</sup> .
$\text{Co}^{3+} + \text{H}_4\text{X} \leftrightarrow [\text{CoHX}]^0 + 3\text{H}^0$	19,72	—
$\text{Co}^{3+} + \text{H}_4\text{X} \leftrightarrow [\text{CoX}]^- + 4\text{H}^+$	40,13	40,6

[1] - Stability Constants Database SCQUERY. Version 1. 38. IUPAC and Academia Software SCQUERY.

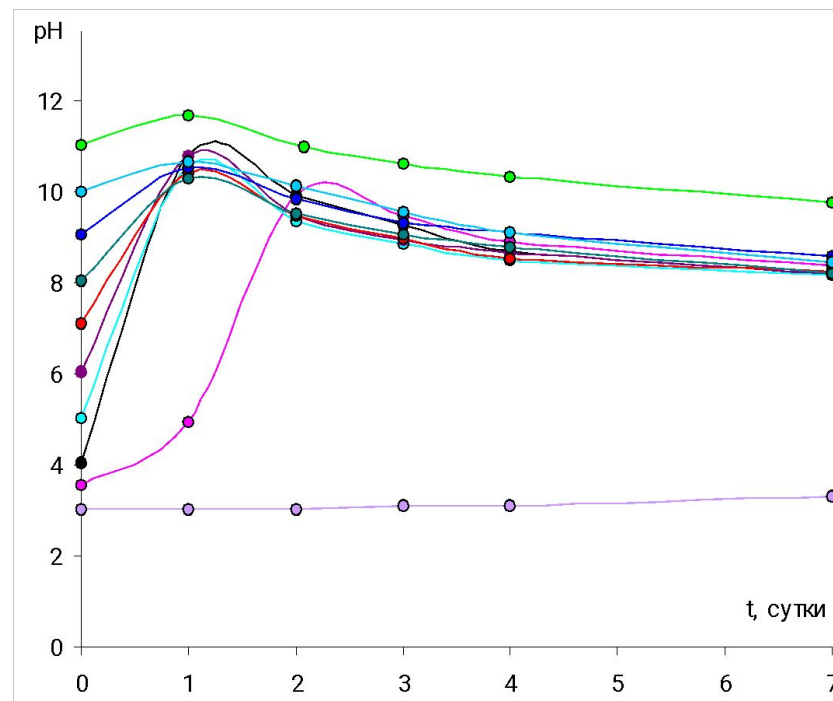
# Кинетика реакции образования ЭДТА-комплекса кобальта(III)

## Влияние pH раствора

### Изменение светопоглощения растворов в течение недели



### Изменение кислотности среды в течение недели



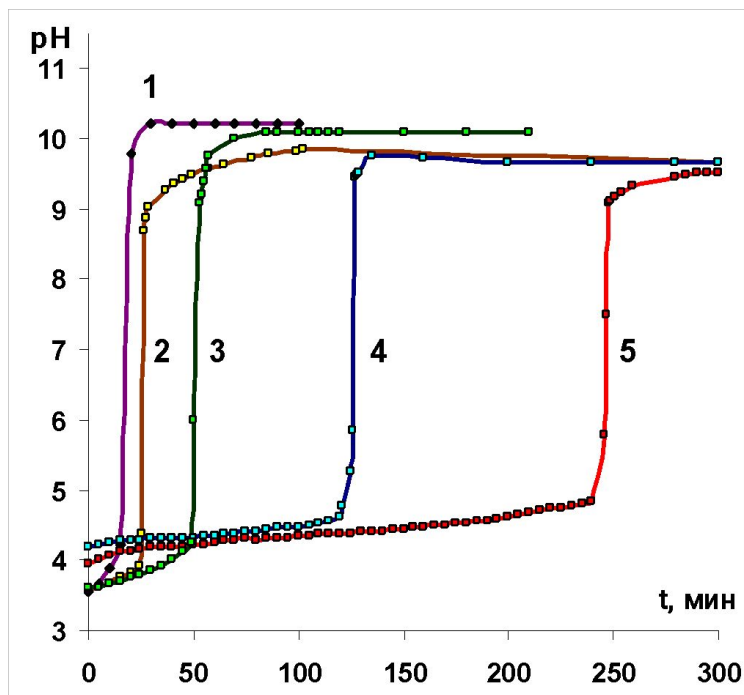
$C(\text{CoCl}_2) = 0,002 \text{ M}; (\text{CoCl}_2):C(\text{ЭДТА}):C(\text{H}_2\text{O}_2) = 1:1:X$

$\lambda = 535 \text{ nm}, l = 1 \text{ cm}$

# Кинетика реакции образования ЭДТА-комплекса кобальта(III)

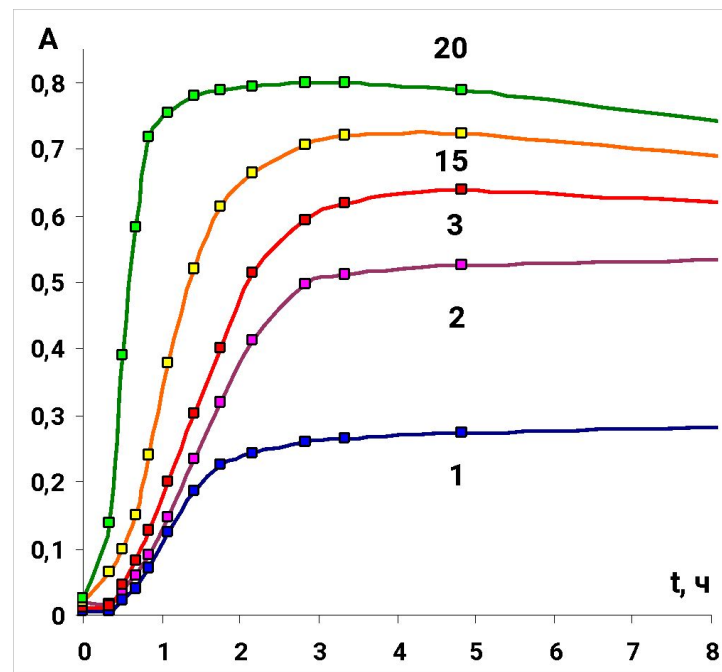
Влияние концентрации компонентов системы  $\text{Co(II)-ЭДТА-H}_2\text{O}_2$

Влияние концентрации  $\text{CoCl}_2$



$\text{C}(\text{CoCl}_2)$ :  
1 - 0,1; 2 – 0,06; 3 – 0,04; 4 – 0,02; 5 – 0,01 моль/л  
 $\text{C}(\text{CoCl}_2):\text{C}(\text{ЭДТА}):\text{C}(\text{H}_2\text{O}_2) = 1:1:20$

Влияние концентрации  $\text{H}_2\text{O}_2$

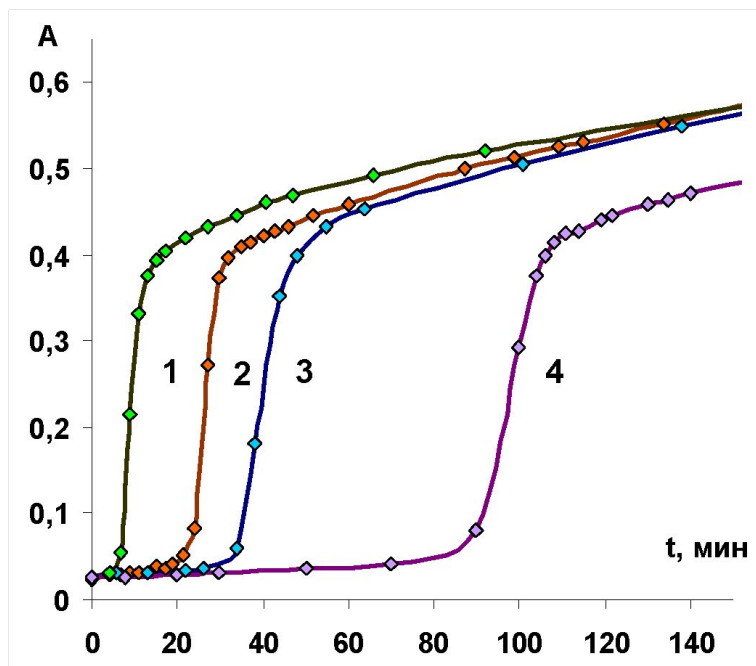


$\text{C}(\text{CoCl}_2) = 0,002 \text{ M}$   
 $\text{C}(\text{CoCl}_2):\text{C}(\text{ЭДТА}):\text{C}(\text{H}_2\text{O}_2) = 1:1:\text{X}$   
 $\text{pH} = 5,5$   
 $\lambda = 535 \text{ nm}, l = 1 \text{ cm}$

# Кинетика реакции образования ЭДТА-комплекса кобальта(III)

## Влияние рН раствора

Изменение светопоглощения растворов  
в течение суток

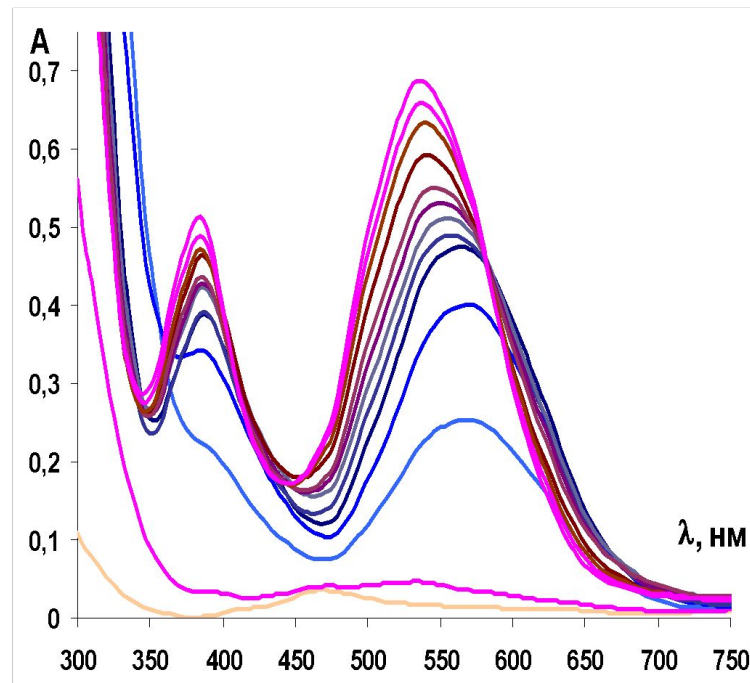


рН:

1 – 6,2; 2 – 5,5; 3 – 4,8; 4 – 4,2

$\lambda = 535 \text{ нм}$

Изменение электронных  
спектров поглощения



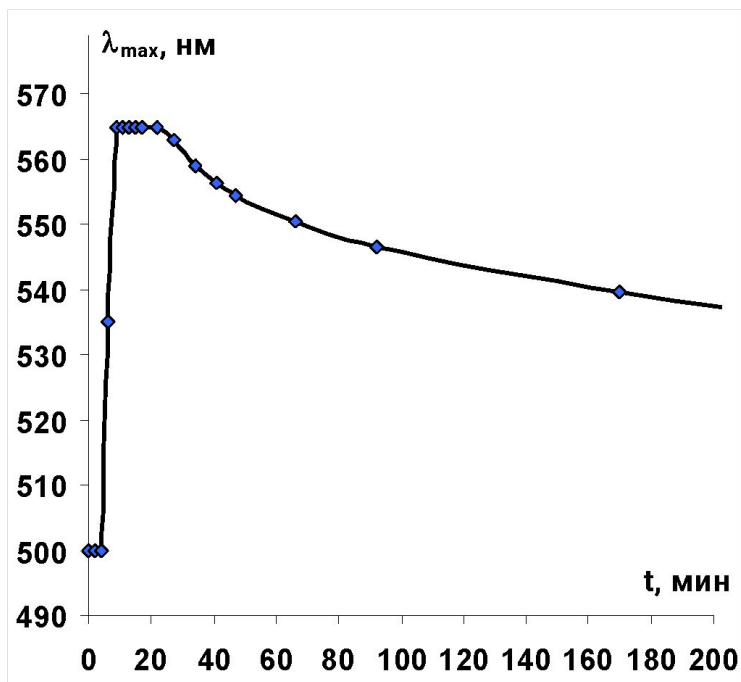
рН = 4,8

$C(\text{CoCl}_2) = 0,002 \text{ моль/л}$ ,  $C(\text{CoCl}_2):C(\text{ЭДТА}):C(\text{H}_2\text{O}_2) = 1:1:20$ ,  $l = 1 \text{ см}$

# Кинетика реакции образования ЭДТА-комплекса кобальта(III)

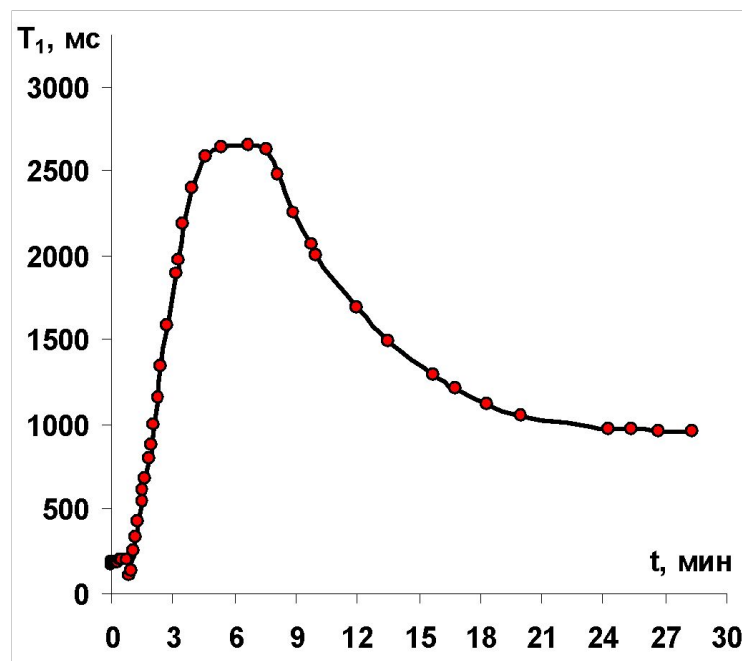
## Изменение характеристик растворов

Длина волны  
максимума светопоглощения



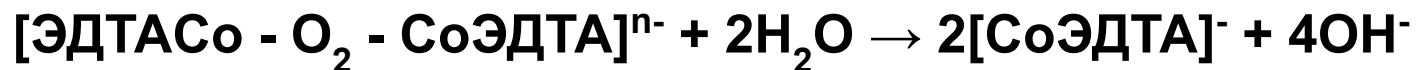
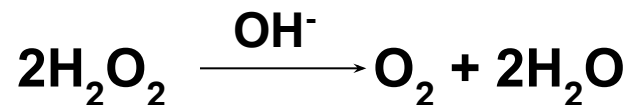
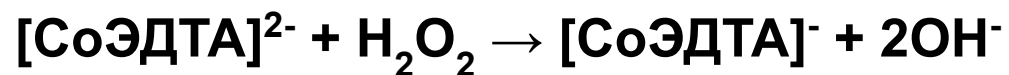
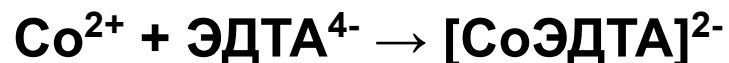
$C(\text{CoCl}_2) = 0,002$  моль/л,  
 $C(\text{CoCl}_2):C(\text{ЭДТА}):C(\text{H}_2\text{O}_2) = 1:1:20$ ,  
 $l = 1$  см

Время  
спин-решеточной релаксации



$C(\text{CoCl}_2) = 0,1$  моль/л,  
 $C(\text{CoCl}_2):C(\text{ЭДТА}):C(\text{H}_2\text{O}_2) = 1:1:20$

## Схемы образования ЭДТА-комплекса кобальта(III) в растворах





**Спасибо за внимание!**