

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

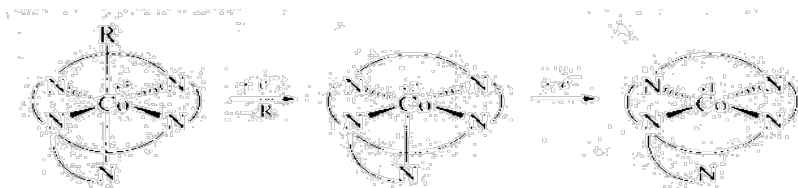
Шевченко Алексей Игоревич

**СФ- И ЯМР-ИССЛЕДОВАНИЕ РЕДОКС-ПРОЦЕССОВ
В СИСТЕМЕ Co(II)-ЭДТА-H₂O₂**

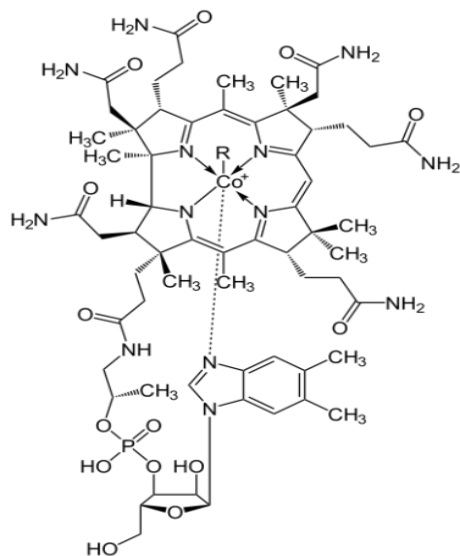
Йошкар-Ола, 2014

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



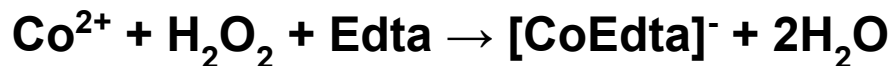
Витамин В₁₂

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

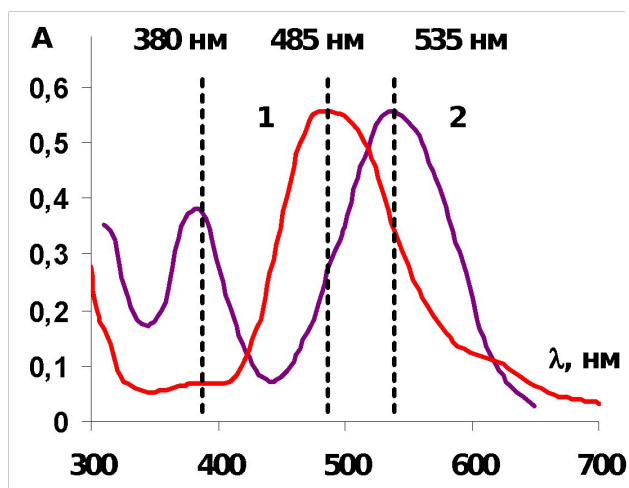
Способы получения комплексных соединений кобальта(III):
реакции комплексообразования
в присутствии реагента-окислителя
(F₂, O₂, H₂O₂, KMnO₄, ClO⁻...)

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

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

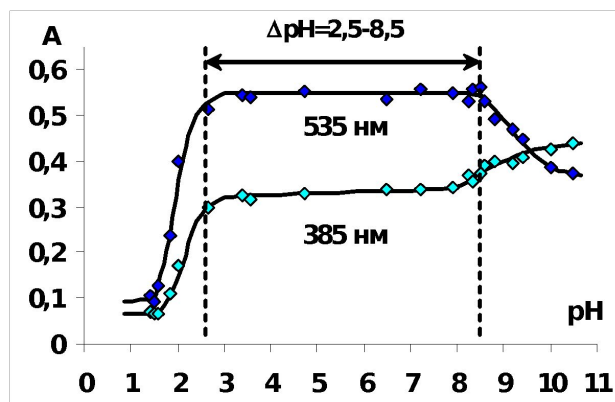
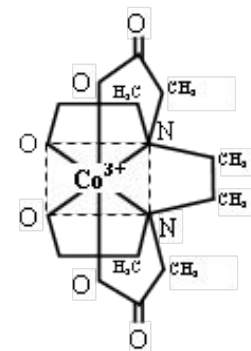


Схема координации
ионов Co(III)



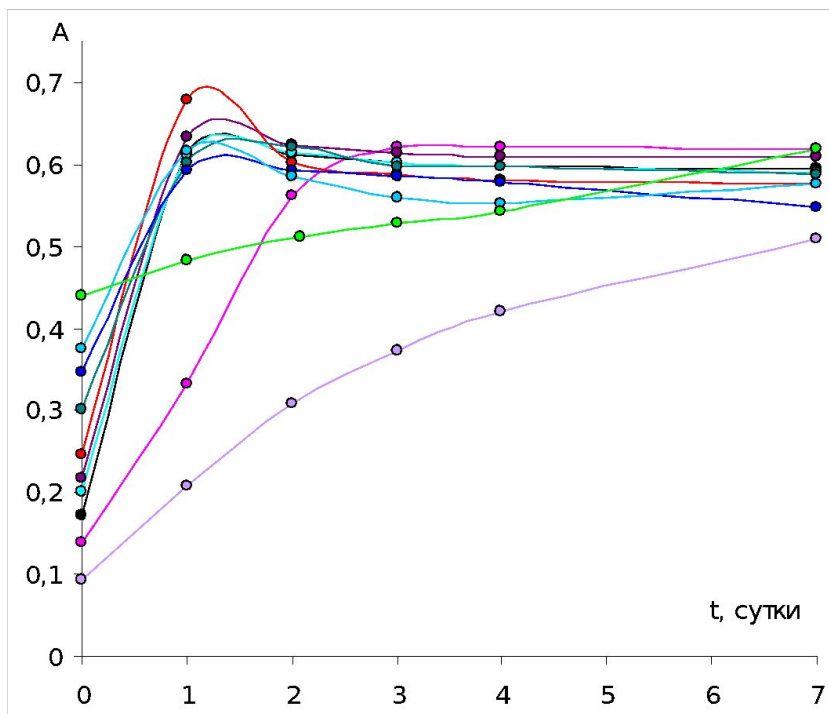
Уравнение реакции комплексобразования	lgβ	
	эксперим.	литер ^[1] .
$\text{Co}^{3+} + \text{H}_4\text{X} \leftrightarrow [\text{CoHX}]^0 + 3\text{H}^+$	19,72	—
$\text{Co}^{3+} + \text{H}_4\text{X} \leftrightarrow [\text{CoX}]^- + 4\text{H}^+$	40,13	40,6

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

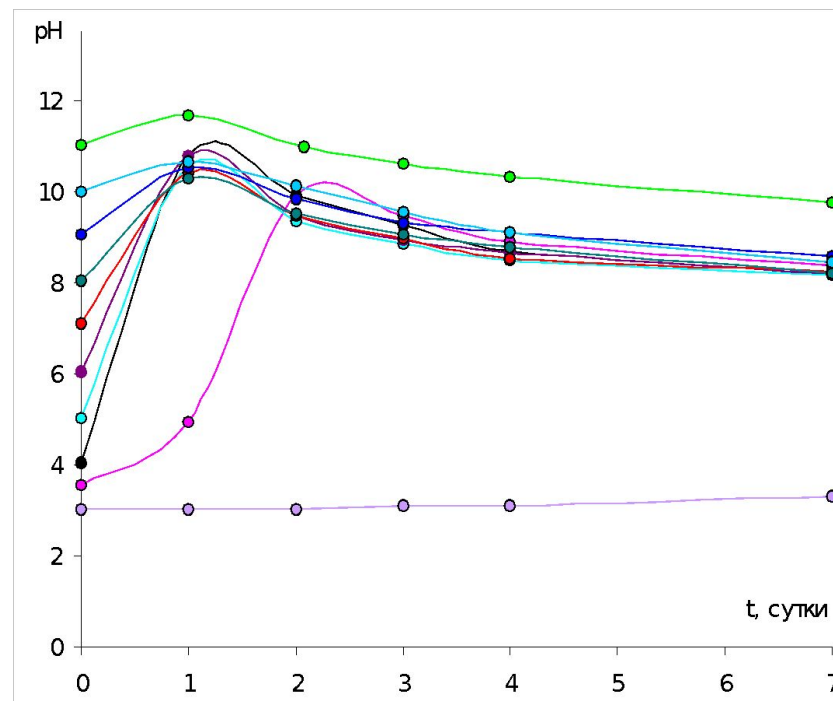
Кинетика реакции образования ЭДТА-комплекса кобальта(III)

Влияние pH раствора

Изменение светопоглощения растворов в течение недели



Изменение кислотности среды в течение недели



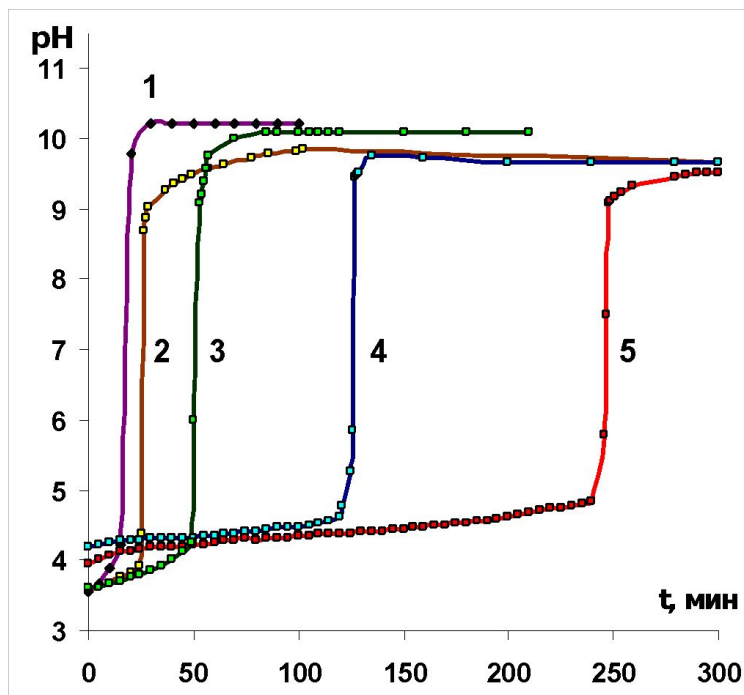
$C(\text{CoCl}_2) = 0,002 \text{ M}; (\text{CoCl}_2):C(\text{ЭДТА}):C(\text{H}_2\text{O}_2) = 1:1:X$

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

Кинетика реакции образования ЭДТА-комплекса кобальта(III)

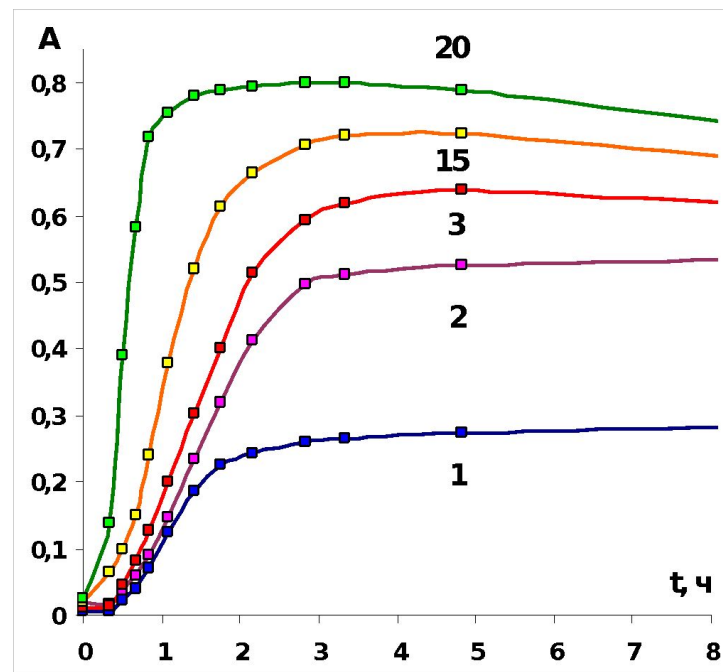
Влияние концентрации компонентов системы $\text{Co(II)-ЭДТА-H}_2\text{O}_2$

Влияние концентрации 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 H_2O_2

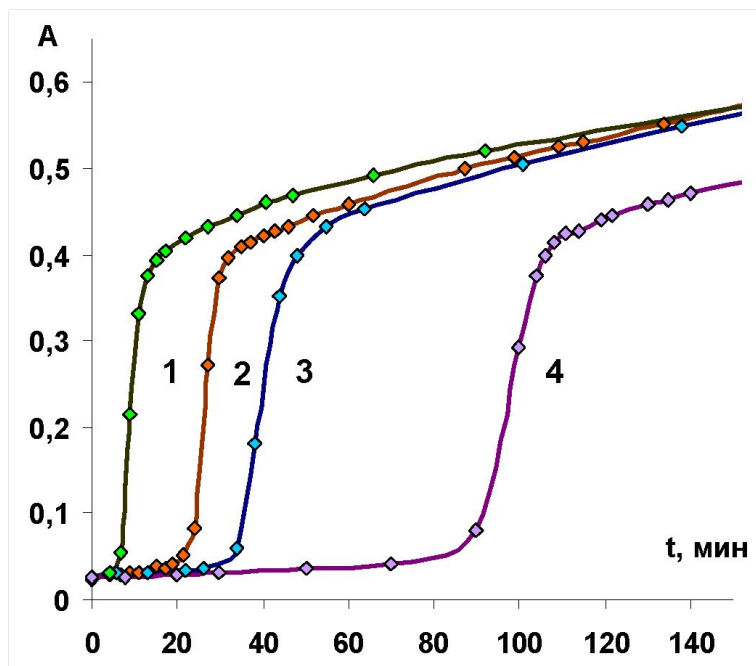


$\text{C}(\text{CoCl}_2) = 0,002 \text{ M}$
 $\text{C}(\text{CoCl}_2):\text{C}(\text{ЭДТА}):\text{C}(\text{H}_2\text{O}_2) = 1:1:\text{X}$
 $\text{pH} = 5,5$
 $\lambda = 535 \text{ nm}, l = 1 \text{ cm}$

Кинетика реакции образования ЭДТА-комплекса кобальта(III)

Влияние рН раствора

Изменение светопоглощения растворов
в течение суток

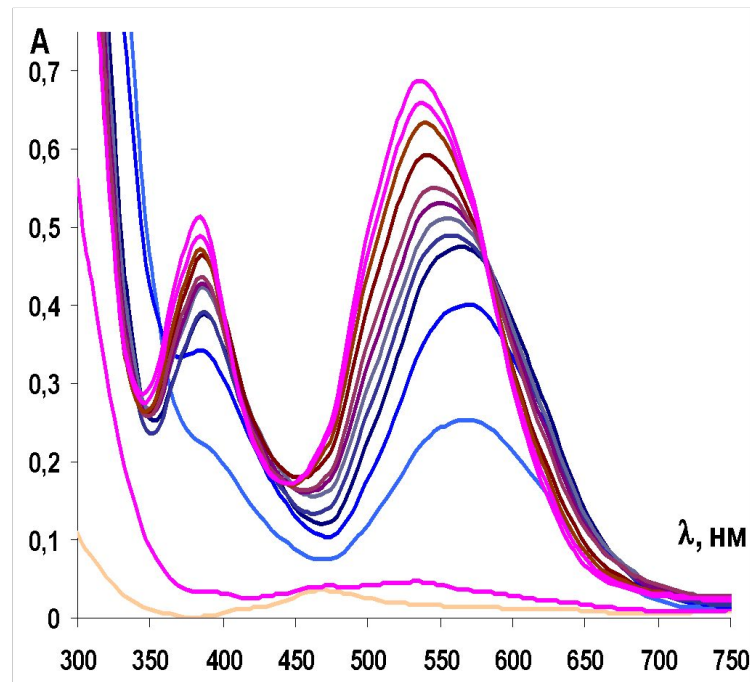


рН:

1 – 6,2; 2 – 5,5; 3 – 4,8; 4 – 4,2

$\lambda = 535 \text{ нм}$

Изменение электронных спектров поглощения



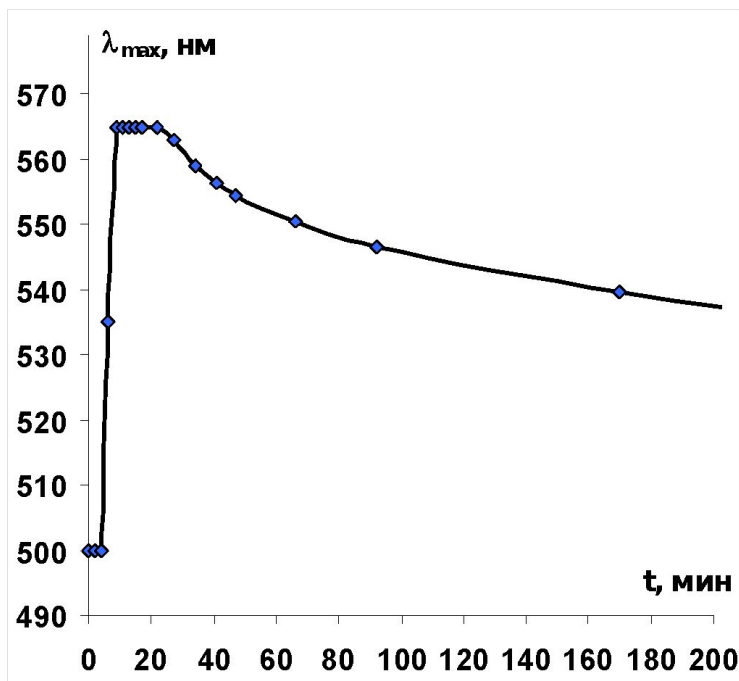
рН = 4,8

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

Кинетика реакции образования ЭДТА-комплекса кобальта(III)

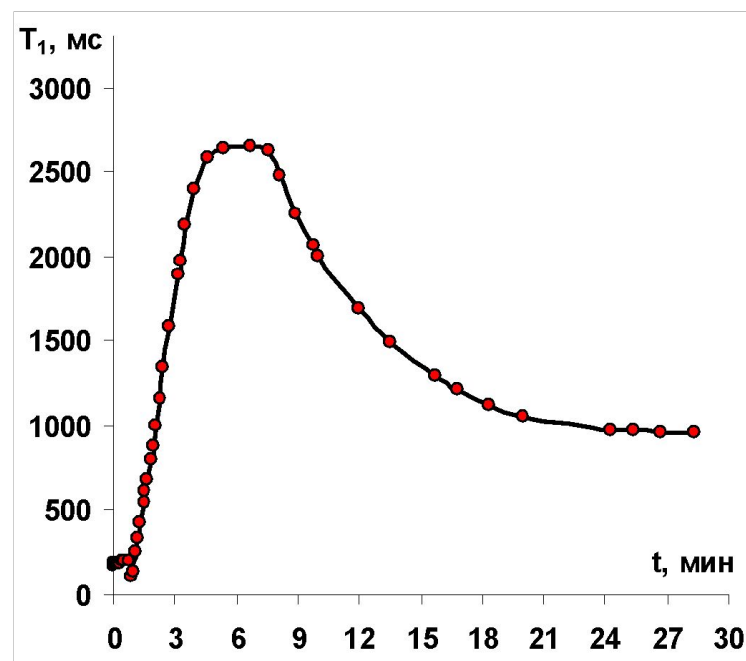
Изменение характеристик растворов

Длина волны
максимума светопоглощения



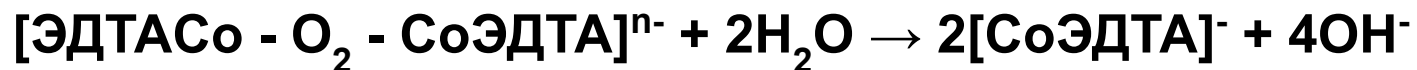
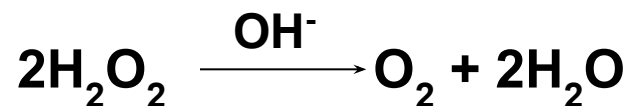
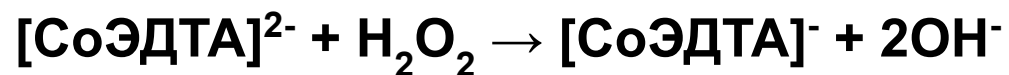
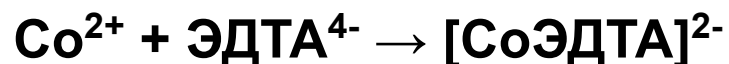
$C(\text{CoCl}_2) = 0,002$ моль/л,
 $C(\text{CoCl}_2):C(\text{ЭДТА}):C(\text{H}_2\text{O}_2) = 1:1:20$,
 $l = 1$ см

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!