

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ХИМИИ

Кафедра органической и экологической химии

РЕКОМЕНДОВАНО К ЗАЩИТЕ В ГЭК

Заведующий кафедрой

канд. техн. наук, доцент

 Г. Н. Шигабаева
20 июня 2023 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

магистерская диссертация

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ВКЛЮЧЕНИЙ В ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ
ПОКРЫТИЯХ МЕТОДОМ ИК-СПЕКТРОСКОПИИ

04.04.01 Химия

Магистерская программа «Химия нефти и экологическая безопасность»

Выполнил работу
студент 2 курса
очной формы обучения
Научный руководитель
к.х.н., доцент,



Барышов Игорь Владимирович

доцент кафедры органической
и экологической химии



Ермакова Надежда Александровна

Рецензент
к.х.н., доцент,
профессор кафедры
неорганической
и физической химии



Хритохин Николай Александрович

Тюмень
2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР.....	6
1.1 Основы метода ИК-спектроскопии.....	6
1.2 Методы ИК-спетроскопии	7
1.2.1 ИК-спектроскопия пропускания.....	8
1.2.2 ИК-спектроскопия отражения	8
1.2.3 ИК-спектроскопия испускания.....	10
1.2.4 Комбинирование ИК-спектроскопии с другими методами анализа	10
1.3 Интерпретация ИК-спектров	12
1.4 Качественный и количественный анализ	14
1.5 Приборы для ИК-спектроскопии.....	16
1.5.1 Дисперсионные ИК-спектрометры	16
1.5.2 ИК-спектрометры с преобразованием Фурье	17
1.6 Методики приготовления образцов.....	18
1.7 ИК-спектры координационных соединений	21
ГЛАВА 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	25
2.1 Сущность метода ИК-спектроскопии наружного полного внутреннего отражения (НПВО)	25
2.2 Объекты исследования	26
2.3 Проведение анализа.....	30
2.4 Обработка результатов.....	31
2.5 Ход работы.....	32
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ	34
3.1 ИК-спектры органических лигандов	34
3.2 ИК-спектры гальванических покрытий, полученных из этилендиаминтетраацетатных электролитов	40

3.3 Сравнение ИК-спектров матовых гальванических покрытий Вi.....	53
3.4 ИК-спектры гальванических покрытий, полученных из цитратных электролитов.....	55
ВЫВОДЫ.....	76
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	78

ВВЕДЕНИЕ

Когда электрический ток проходит через раствор или расплав, возможно электрохимическое восстановление ионов, что приводит к образованию металла в индивидуальной форме или в виде сплава на поверхности раздела электрод/электролит. Этот процесс называется электроосаждением или электрокристаллизацией, которые могут привести к образованию гладкого покрытия типа фольги или толстых осадков, точно копирующих рельеф основы.

В зависимости от условий проведения процесса, металлы, полученные электрохимически, могут иметь различное строение, свойства и внешний вид. Однако, свойства этих металлов сильно зависят от условий осаждения, поэтому справочные данные имеют только ориентировочное значение.

Металлы, полученные электролитическим осаждением, никогда не бывают чистыми. В них всегда присутствуют различные элементы в виде примесей, которые могут быть захвачены растущим осадком по-разному. Некоторые из них образуются на поверхности благодаря химическим и электрохимическим реакциям, а другие просто адсорбируются там без изменения своего состояния. Эти вещества, попавшие на поверхность, где происходит кристаллизация и рост металлического осадка, могут оказаться в его составе.

Исследование воздействия различных факторов на электроосаждение металлических покрытий из водных растворов с добавками органических соединений является важной задачей для оптимизации методов нанесения защитных покрытий методом гальванизации. Однако механизмы влияния органических соединений на процессы электровосстановления и электрокристаллизации металлов до конца не изучены. Поэтому влияние органических добавок на процессы гальванизации может быть, как положительным, так и отрицательным, и его предсказание является непростой задачей.

Для проведения структурно-группового анализа органических соединений широко используется метод ИК-спектроскопии – функциональные группы органических соединений имеют полосы поглощения в ИК-области излучения, которые являются характеристическими. Интерпретируя результаты с помощью библиотек данных ИК-спектров, можно установить качественный состав соединений, входящих в состав металлического образца.

Поэтому целью данной работы является исследование структурно-группового состава органических соединений в металлических покрытиях, полученных из комплексных растворов с органическими лигандами.

Задачи, поставленные при выполнении данной работы:

1. Снять ИК-спектры органических лигандов методом нарушенного полного внутреннего отражения и сопоставить полученные спектры с литературными данными.
2. Снять ИК-спектры гальванических покрытий, электроосажденных из этилендиаминтетраацетатных растворов.
3. Снять ИК-спектры гальванических покрытий, полученных из цитратных растворов.
4. Соотнести спектры органических лигандов и гальванических покрытий, идентифицировать органические соединения.
5. Сравнить ИК-спектры исследуемых образцов, полученные методами поглощения и отражения.