

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ



Джураева Шохиста Дилмуродовна

Каршинский инженерно-экономический институт, факультет «Промышленные технологии», доцент кафедры общей химии, г. Карши
Электронная почта:
enegma-10@inbox.ru

Аннотация. Электрохимическое перемещение *N*-(4-метоксифенилкарбоксиметил)-дифенилтиокарбазона и 4-метоксифенилкарбоксиметил-диэтилдитиокарбаматов в микроаноде на платиновом диске, выбор оптимальных условий комплексообразования реагентов с ионами меди, золота и ртути, а также кривые электроокисления азот- и серосодержащих карбаматных и карбазонсодержащих органических реагентов были изучены.

Ключевые слова: карбазон, карбамат, микроанод, мед, золота, ртути, электроокисления, серосодержащих, органических реагентов, металлокомплекс, фоновых электролитов, титрования ионов.

ORGANIK REAGENTLARNING ELEKTROKIMYOVIY TADQIQOTLARI

Jurayeva Shohista Dilmuradovna

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti Sanoat texnologiyalari fakulteti Umumiy kimyo kafedrasida dotsenti. Qarshi sh.
E-mail: enegma-10@inbox.ru

Annotatsiya. *N*-(4-metoksifenilkarboksimetil)-difeniltiokarbazon va 4-metoksifenilkarboksimetil-dietilditiokarbamatlarning mikroanodda platinali diskdagi elektrokimyoviy harakati, reagentlarni mis, oltin va simob oksidi hamda elektrooksidlar bilan kompleks hosil qilish uchun optimal sharoitlari yaratildi. Azot va oltingugurt tutgan karbamatlar va karbazon hosilali organik reagentlar o'rganildi.

Kalit so'zlar: karbazon, karbamat, mikroanod, mis, oltin, simob, elektrooksidlanish, oltingugurt saqlovchi organik reagentlar, metall kompleks, fon elektrolitlar, ionli titrlash.

ELECTROCHEMICAL STUDIES OF ORGANIC REAGENTS

Juraeva Shohista

Karshi Engineering-Economics Institute, Faculty of Industrial Technologies, associate Professor, Department of General Chemistry, Karshi
E-mail: enegma-10@inbox.ru

Abstract. Electrochemical movement of *N*-(4-methoxyphenylcarboxymethyl)-diphenylthiocarbazone and 4-methoxyphenylcarboxymethyl-diethyldithiocarbamates in a microanode on a platinum disk, selection of optimal conditions for the complexation of reagents with copper, gold and mercury ions, as well as electrooxidation curves of nitro-

doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10418020>

gen and sulfur-containing carbamates and carbazone-containing organics reagents have been studied.

Keywords: *carbazone, carbamate, microanode, honey, gold, mercury, electrooxidation, sulfur-containing, organic reagents, metal complex, background electrolytes, ion titration.*

Ведение. В мировой науке проводятся исследования по разработке электрохимических методов определения ионов цветных и редких металлов. В связи с этим, уделяется особое внимание научным исследованиям в области разработки быстрых и недорогих методов определения и выделения ионов различных металлов в природных и техногенных объектах, промышленных предприятий, их полного и комплексного выделения из минерального сырья, контролиролю микроколичеств ионов цветных и редких металлов в стоках промышленных предприятий, разработке и совершенствованию электрохимических методов определения ионов цветных и редких металлов с помощью органических реагентов.

Литературный анализ и методы. В мире за последние годы в результате интенсификации производства и промышленности, внедрения в производство новых технологических процессов определение и контроль антропогенного влияния на окружающую среду считается значимым. Поэтому рациональное использование редких металлов в химической промышленности, медицине, электроэнергетике, а также во всех отраслях экономики и дальнейшее совершенствование экспрессных, быстрых, удобных и селективных методов определения их микроколичеств для достижения высокой эффективности имеет важное значение [1].

В мире ведутся широкомасштабные исследования по разработке и развитию методов обнаружения ионов редких металлов с использованием органических реагентов. Имеет особое значение, в машиностроении, легкой промышленности, медицине и других областях, разработка высокочувствительных, экспрессных, недорогих методов извлечения металлов из руд с высоким уровнем надежности, их полное и комплексное отделение от минерального сырья, определение механизмов образования металлокомплексов, контроля количества в сточных водах промышленных предприятий, а также при решении ряда экологических проблем [2].

Республики Узбекистан были определены основные задачи по «Ускоренному развитию производства готовых продукции на основе переработки местного сырья, освоению производства принципиально новых видов продукции и технологий, повышение уровня модернизации на новый уровень с точки зрения качества». В связи с широким использованием таких металлов, как золото, серебро, ртуть в химической промышленности, народном хозяйстве нашей Республики важно разработать современные, более надежные, быстрые и дешевые методы их обнаружения [3].

Электрохимическое перемещение N-(4-метоксифенилкарбоксиметил)-дифенилтиокарбазона и 4-метоксифенилкарбоксиметил-диэтилдитиокар-

doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10418020>

баматов в микроаноде на платиновом диске, выбор оптимальных условий комплексообразования реагентов с ионами меди, золота и ртути, а также кривые электроокисления азот- и серо-содержащих карбаматных и карбазон-содержащих органических реагентов были изучены.

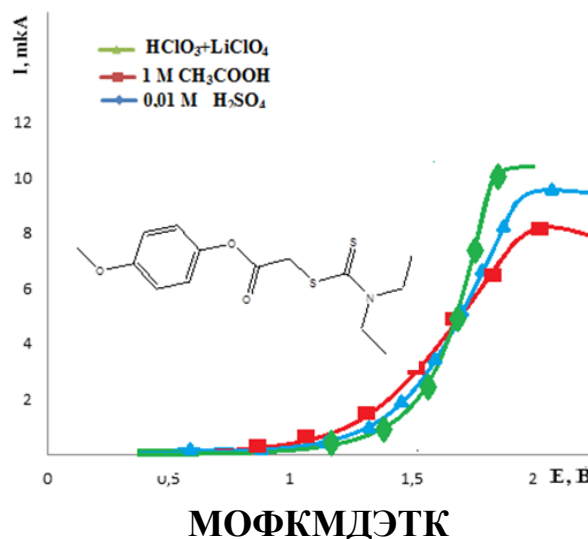
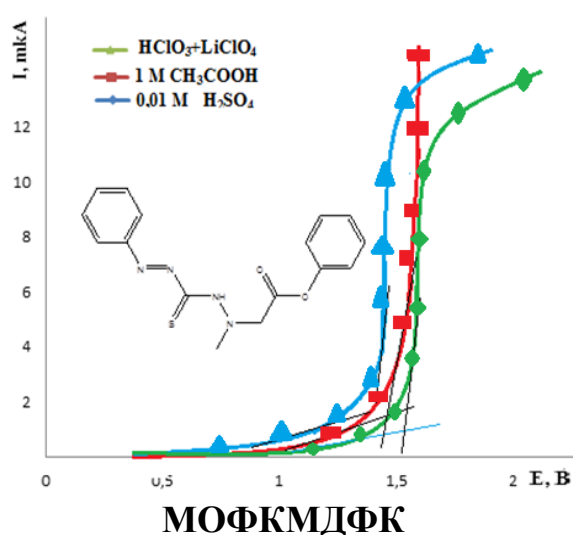
В ходе эксперимента, в условиях, когда температура раствора и количество оборотов микроанода на платиновом диске варьировались, были определены кривые окисления реагентов, полученных во всех исследованных буферных смесях и фоновых электролитах, электроокисление реагентов и диффузионный характер катодного обратного тока титрующих ионов металлов методом логарифмическим анализом был определен его необратимый характер.

Научные исследования показали,

платиновом диске имеет необратимый характер во всех исследованных мукситах и протекает с выделением одного электрона с использованием квантохимических расчетов.

Основываясь на проведенных исследованиях, N-(4-метоксифенил-карбоксиметил)-дифенилтиокарбазон (МОФКМДФК) и 4-метоксифенил-карбоксиметил-диэтилдитиокарбамат (МОФКМДЭТК) электроокисляют реагенты на платиновом микродисковом аноде, в зависимости от кислотности и основности буферных смесей и фоновых электролитов полупроводниковый потенциал окисления реагентов ($E_{1/2}$) слабо выражен. Было обнаружено, что при переходе от поля к сильно кислотному полю он смещается в сторону поля положительных потенциалов (рис. 1).

На рис. 1 представлены вольтам-



1-рис. Реагенты в платиновом микроаноде вольтамперометрические кривые электроокисления

что электроокисление одной молекулы реагентов N-(4-метоксифенилкарбоксиметил)-дифенилтиокарбазона и 4-метоксифенилкарбоксиметил-диэтилдитиокарбамата в микроаноде на

перные кривые окисления реагентов в фоновых электролитах с различным кислотно-кислотным соотношением. Видно, что смесь перхлората лития с соляной кислотой использовалась в

doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10418020>

качестве фонового электролита для оценки селективности проявленных фракций титрования ионами металлов.

В результате опытов установлено, что скорость титрования ионов металлов увеличивается в следующем порядке: вода < диметилформамид

< н-пропанол < толуол < уксусная кислота.

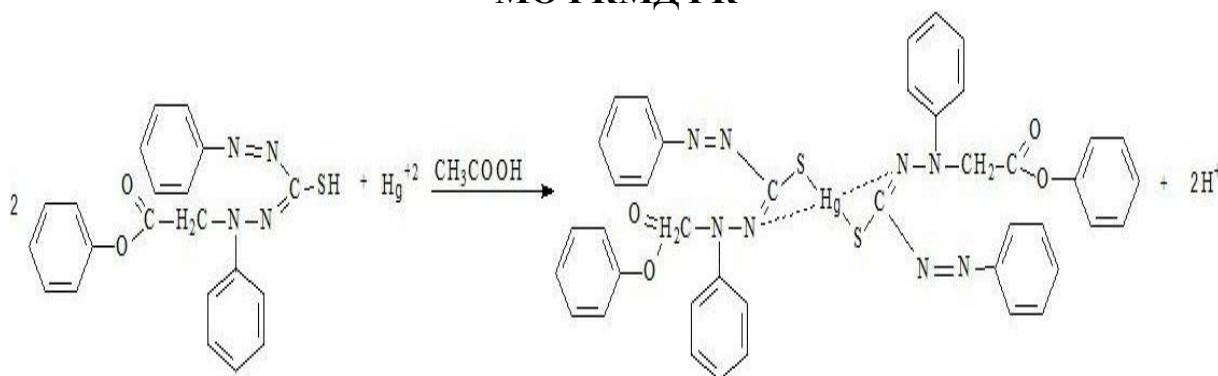
В исследованных средах выбранные реагенты дают адекватные анодные волны во всех фоновых электролитах. Из результатов электроокисления реагента МОФКМДФК видно, что анодные волны окисления хорошо видны при высоких значениях кислотности, в то время как

анодные волны окисления реагента МОФКМДЭТК дают анодные волны, которые хорошо видны во всех фоновых электролитах с низкой кислотностью.

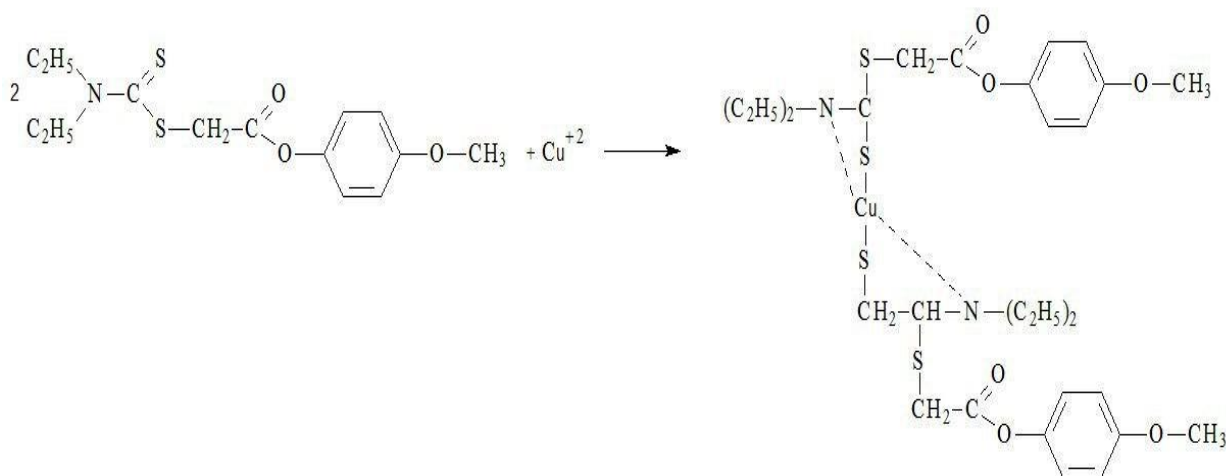
Положительный результат по воспроизводимости и точности амперометрического определения ионов Cu(II), Au(III) и Hg(II) был получен примерно в 100 мл.

Пропорциональная зависимость между максимальным значением тока и концентрацией реагентов, всех малых протолитических растворителей (CH₃COOH) и смесей с инертными растворителями (CH₃COOK), фоновых электролитов (LiNO₃, LiClO₄) концен-

МОФКМДФК



МОФКМДЭТК



трации $1 \cdot 10^{-3}$ - $2 \cdot 10^{-5}$ моль/л дает хороший результат по значениям [4]. По результатам процесса электроокисления реагентов можно составить представление о механизме их окисления в микроаноде при потенциале 0,75-1,00В.

Обсуждение. На основании изучения вольтамперометрических кривых окисления органических реагентов в фоновых электролитах с разной концентрацией кислот, поляризации микроанода платинового дика в протолитических растворителях можно сделать вывод о сходстве вольтамперограмм с вольтамперометрическими кривыми поликарбонатных реагентов и у некоторых азот- и серосодержащих соединений, только у реагентов МОФКМДФК и МОФКМДЭТК потенциалы анодных волн располагаются в положительной коак. Кроме того, в исследуемых средах высота волны для реагентов МОФКМДФК и МОФКМДЭТК уменьшается с увеличением рН фонового электролита, но не превышает максимума. Сопоставляя результаты проведенных исследований, можно сделать вывод, что реагенты МОФКМДФК и МОФКМДЭТК экспрессируют и избирательно воздействуют на ионы Cu(II), Au(III) и Hg(II) при амперометрическом титровании во всех исследованных средах.

Результаты исследования, проведенного во всех исследуемых средах, можно резюмировать следующим образом:

- по скорости титрования растворители образуют ряд: $H_2O < DMCO (DMFA) < C_2H_5OH < CH_3COOH$;

- индикация титрования по конечной точке:



C_2H_5OH .

На основании исследований установлено, что при электроокислении МОФКМДФК и МОФКМДЭТК на платиновом микродисковом аноде в зависимости от кислотности буферных соединений и фонового электролита потенциал полуволны окисления ($E_{1/2}$) реагента сдвигается из области пониженной кислотности в область положительных значений. В ходе проведенных экспериментов МОФКМДФК и МОФКМДЭТК, растворенные в C_2H_5OH , дают четкую и хорошую анодную волну в зависимости от кислотности используемой среды с потенциалом полуволны в диапазоне 0,50-1,25 В, в отличие от водных сред.

Правильная пропорциональная зависимость между величиной предельного анодного тока и количеством используемого реагента хорошо наблюдается в диапазоне концентраций $1 \cdot 10^{-4}$ – $2 \cdot 10^{-4}$ моль/л для всех исследованных буферных растворов и фоновых электролитов.

Выявленные закономерности и обнаруженные взаимосвязи важны для определения необходимости термостатирования анализируемых растворов или нет. Процесс электроокисления одной молекулы реагентами МОФКМДФК и МОФКМДЭТК во всех исследованных средах протекает необратимо и отдает один электрон в микроаноде с платиновым микродиском.

Заключение. По экспериментальным результатам, полученным в результате исследований, сделан вывод о том, что в оптимизированных условиях МОФКМДФК и МОФКМДЭТК могут быть использованы в качестве специальных аналитических реагентов на ионы

doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10418020>

Cu(II), Au(III) и Hg(II) в амперометрических методах анализа.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сонгина О.А., Пащенко А.И., Маслова П.И. // Заводск.лаборатория. - 1965. - Т. 31. - № 1. - С.66-68.
2. Геворгян А.М., Рахматов Х.Б., Алламбергенов Б.А., Цагараев Э.Т. Амперометрическое титрование палладия (II) растворами 1-морфолино-4-метил-гексин-2-ола-4 и 2,4,6-триметилпиримидина // Узб.хим.журн. - 1995. - № 5-6. - С.8-11.
3. Геворгян А.М., Талипов Ш.Т., Хадеев В.А., Костылев В.С., Мухамеджанова Д.В. // Журн.аналит.химии. - 1980. - Т.35. - № 10. - С.2026-2028.
4. Рахматов Х.Б., Холлиев Ш.Х., Курбанов А.Ш., Рустамов С.Р. Амперометрическое титрование палладия (II) растворами винилморфолина и винилпиримидина // Научный вестник СамГУ. - 2017. - № 5(105). - С.103-107.