

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)
Химический факультет
Кафедра аналитической химии

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ В ГЭК



ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

ИОДОМЕТРИЧЕСКОЕ ТВЕРДОФАЗНО-СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ
ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЫШЬЯКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИМЕТАКРИЛАТНОЙ
МАТРИЦЫ

по основной образовательной программе подготовки специалистов
специальность

04.05.01–Фундаментальная и прикладная химия

Пашкевич Маргарита

Зав. каф. аналитической химии
профессор, докт. хим. наук
А.И. Мамаев
« 13 » 06 2019 г.

Руководитель ВКР
аспирант КАХ ХФ ТГУ
Д. А. Федан
Научный консультант

доцент, канд. хим. наук
Н.А. Гавриленко
Автор работы

студентка группы № 08402
М.К. Пашкевич

В соответствии с п. 3.2 «*Регламента размещения текстов выпускных квалификационных работ в электронной библиотеке Научной библиотеки ТГУ*» выпускная квалификационная работа размещается в репозитории с изъятием некоторых разделов, в соответствии с решением правообладателя.

Руководитель ООП



В.В. Шелковников

Национальный исследовательский Томский государственный университет

Химический факультет

Кафедра аналитической химии

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель ООП, к.х.н., доцент

уч. степень, звание



В.В. Шелковников

подпись

инициалы, фамилия

«16» 02 2019 г.

ЗАДАНИЕ НА ДИПЛОМНУЮ РАБОТУ

студенту Пашкевич Маргарите Константиновне 08402 группа
фамилия, имя, отчество, группа

1. Тема дипломной работы Иодометрическое твердофазно-спектрофотометрическое определение мышьяка с использованием полиметакрилатной матрицы.

2. Цели и задачи исследования

Цель: разработка методики определения мышьяка путем детектирования с помощью твердофазной спектрофотометрии экстрагированного полиметакрилатной матрицей иода образовавшегося при окислении мышьяком иодида.

Задачи:

1) подбор оптимальных условий взаимодействия мышьяка и иодида с последующей твердофазной экстракцией образовавшегося иода полиметакрилатной матрицей.

2) разработка методики твердофазно-спектрофотометрического определения суммарного содержания мышьяка и оценка ее аналитических и метрологических характеристик.

3. Объекты, методы исследования и оценка достоверности результатов

Объекты и методы исследования: полиметакрилатная матрица, иод, твердофазная экстракция, твердофазная спектрофотометрия.

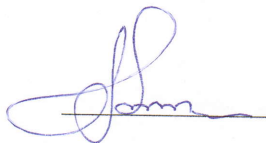
Методы оценки достоверности результатов: оценка правильности и воспроизводимости полученных результатов, статистическая обработка результатов.

4. Перечень основных этапов работы (сроки выполнения), ожидаемые результаты

1. Литературный обзор: (15.02.19-01.03.19 г). 2. Исследование взаимодействия мышьяка и иодида калия с последующей твердофазной экстракцией иода полиметакрилатной матрицей (01.03.19-15.03.19г). 3. Разработка методики твердофазно-спектрофотометрического определения мышьяка (15.03.19-01.04.19 г). 4. Апробация разработанной методики определения мышьяка (III и V) на реальных объектах (01.04.19-15.05.19 г). 5. Обработка и оформление результатов исследования. Обсуждение и формулировка выводов. (15.05.19-31.05.19)

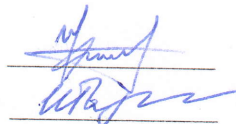
5. Предприятие, организация, по заданию которого выполняется работа ПНИЛ хрзз ХФ ТГУ

Зав. кафедрой аналитической химии,
д.х.н., профессор



А.И. Мамаев

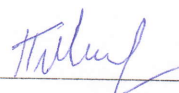
Руководитель дипломной работы,
аспирант кафедры аналитической химии
доцент кафедры аналитической химии



Д.А. Федан

Н.А. Гавриленко

Задание принял к исполнению «15» февраля 2019



М.К. Пашкевич

РЕФЕРАТ

В данной работе была выбрана оптимальная окислительно-восстановительная реакция для иодометрического твердофазно-спектрофотометрического определения мышьяка и разработана методика, основанная на

***** с последующей его экстракцией полиметакрилатной матрицей (ПММ). Подобраны оптимальные условия экстракции иода, выделяемого в ходе редокс-реакции между *****. Была произведена оценка аналитических и метрологических характеристик для разработанной методики. Диапазон определяемых содержаний мышьяка составил ***** с пределом обнаружения ***** мг/л, рассчитанным по 3s-критерию, при времени контакта матрицы с анализируемым раствором *****.

Разработанная методика иодометрического твердофазно-спектрофотометрического определения мышьяка основанная на *****
была апробирована при определении мышьяка в *****и ***** . Проверку правильности разработанной методики проводили с помощью метода добавок, в соответствии с РМГ 61-2010, относительное стандартное отклонение результатов анализа не превышало *****%.

Дипломная работа изложена на 64 страницах, включает 12 рисунков, 15 таблиц, состоит из введения, перечня сокращений и условных обозначений, трех глав, заключений по работе и списка использованных источников и литературы.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР	8
1.1. Мышьяк и его соединения, распространение в природе и влияние на организм человека	8
1.2. Методы определения мышьяка в природных объектах	10
1.2.1. Спектрофотометрическое определение мышьяка	11
1.2.2. Иодометрическое определение мышьяка	15
1.2.3. Иодометрическое спектрофотометрическое определение мышьяка	16
1.3. Твердофазная экстракция в иодометрическом анализе	20
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЛИТЕРАТУРНОГО ОБЗОРА	24
2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	25
2.1. Полиметакрилатная матрица и ее синтез	25
2.2. Используемые вещества и реагенты	25
2.3. Аппаратура и химическая посуда	27
2.4. Исследование экстракции иода полиметакрилатной матрицей	27
2.5. Исследование мешающего влияния ионов на образование иода	28
2.6. Пробоподготовка реальных объектов	29
2.7. Твердофазно-спектрофотометрическое определение концентрации мышьяка в объектах с использованием полиметакрилатной матрицы с применением метода добавок	32
3. ИОДОМЕТРИЧЕСКОЕ ТВЕРДОФАЗНО-СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЫШЬЯКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИМЕТАКРИЛАТНОЙ МАТРИЦЫ	34
3.1. Иодометрическое твердофазно-спектрофотометрическое определение мышьяка (III) при его взаимодействии с молекулярным иодом (вариант №1)	34
3.2. Иодометрическое твердофазно-спектрофотометрическое определение мышьяка (III и V) при его взаимодействии с иодид-ионом (вариант №2)	35
Заключение	36

3.2.1. Подбор условий для иодометрического твердофазно- спектрофотометрического определения мышьяка	38
3.2.2. Исследование мешающего влияния посторонних ионов на сорбцию иода	47
3.2.3. Методика иодометрического твердофазно-спектрофотометрического определения мышьяка с использованием ПММ	50
3.2.4. Апробация методики иодометрического твердофазно- спектрофотометрического определения содержания мышьяка на реальных объектах	52
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	58
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ.....	59

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

В дипломной работе были применены следующие сокращения:

ГСО- государственный стандартный образец

ДОС- диапазон определяемых содержаний

ДЛ- диапазон линейности

ПДК- предельно допустимая концентрация

ПММ- полиметакрилатная матрица

ПО- предел обнаружения

РМГ- рекомендации по межгосударственной стандартизации

СКО-среднее квадратическое отклонение

ТФС-твёрдофазная спектрофотометрия

ТФЭ-твёрдофазная экстракция

ВВЕДЕНИЕ

1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

1.1. Мышьяк и его соединения, распространение в природе и влияние на организм человека

1.2. Методы определения мышьяка в природных объектах

1.2.1. Спектрофотометрическое определение мышьяка

1.2.2. Иодометрическое определение мышьяка

1.2.3. Иодометрическое спектрофотометрическое определение мышьяка

1.3. Твердофазная экстракция в иодометрическом анализе

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЛИТЕРАТУРНОГО ОБЗОРА

2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Полиметакрилатная матрица и ее синтез

2.2 Используемые вещества и реагенты

2.3 Аппаратура и химическая посуда

2.4 Исследование экстракции иода полиметакрилатной матрицей

2.5 Исследование мешающего влияния ионов на образование иода

2.6 Пробоподготовка реальных объектов

2.7 Твердофазно-спектрофотометрическое определение концентрации мышьяка в объектах с использованием полиметакрилатной матрицы с применением метода добавок

3. ИОДОМЕТРИЧЕСКОЕ ТВЕРДОФАЗНО- СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЫШЬЯКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИМЕТАКРИЛАТНОЙ МАТРИЦЫ

3.1. Иодометрическое твердофазно-спектрофотометрическое определение мышьяка (III) при его взаимодействии с молекулярным иодом (вариант №1)

3.2. Иодометрическое твердофазно-спектрофотометрическое определение мышьяка (III и V) при его взаимодействии с иодид-ионом (вариант №2)

Заключение

3.2.1. Подбор условий для иодометрического твердофазно- спектрофотометрического определения мышьяка

Исследование влияния исходной концентрации пероксида водорода в анализируемом растворе на аналитический сигнал

*Исследование влияния исходной концентрации иодида калия в анализируемом
растворе на аналитический сигнал*

*Исследование влияния скорости перемешивания анализируемых растворов во время
контакта с ПММ на аналитический сигнал*

Исследование влияния времени контакта ПММ с анализируемым раствором на аналитический сигнал

Исследование влияния рН-среды анализируемого раствора на экстракцию иода

Подбор буферного раствора и исследование его влияния на аналитический сигнал

3.2.2. Исследование мешающего влияния посторонних ионов на сорбцию иода

3.2.3. Методика иодометрического твердофазно-спектрофотометрического определения мышьяка с использованием ПММ

**3.2.4. Апробация методики иодометрического твердофазно-
спектрофотометрического определения содержания мышьяка на
реальных объектах**

***Метод оценки показателей качества методики с применением метода
добавок (РМГ 61-2010)***

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Немодрук, А. А. Аналитическая химия элементов: Мышьяк. М.: Наука, 1976. – 244 с.
2. J. Plotka-Wasyłka, N. Szczepanska, M. Guardia, J. Namiesnik. Trends in Sample Preparation for the HPLC Determination of Penicillins in Biofluids // *Anal. Chem.*, 73 (2015), DOI: 10.1080 / 10408347.2018.1517035.
3. B. Buszewski, M. Szultka. *Crit. Rev. Anal. Chem.*, 42 (2012) pp.198–213. IF 2.667.
4. Шумилова, М.А. Методы определения мышьяка в природных объектах / Вестник Удмуртского ун-та. – вып.4. – 2012. – С. 69-74.
5. Шуваева, О.В. Определение химических форм мышьяка и ртути в объектах окружающей среды: автореф. дис. на соиск, учен. степ. канд. хим. наук (02.00.02) / Шуваева Ольга Васильевна, Новосибирский гос. ун-т. – Новосибирск. – 2009. – 39 с.
6. Кощеева, О.С. Разработка методик определения химических форм мышьяка в природных и техногенных водах: автореф. дис. на соиск, учен. степ. канд. хим. наук (02.00.02) / Кощеева Ольга Сергеевна, Новосибирский гос. ун-т. – Новосибирск. – 2006. – 20 с.
7. Абражеев, Р.В. Определение мышьяка по методу “молибденовой сини” после предварительного концентрирования на ионообменных смолах / Р. В. Абражеев., А. Д. Зорин., Е. Ю. Пегеева // *Аналитика и контроль*. – Т7. – №1. – 2003.
8. Белевиев, А.Н. Вопросы защиты водных объектов от загрязнения соединениями мышьяка / А.Н. Белевцев., Л.В. Гандурина., П.А. Ивкин., А.В. Казаков // *Химическая и биологическая безопасность*. – № 5-6. – 2010. – С. 53-54.
9. Курсков, С.Н. Мышьяк в природных системах и его эссенциальность / С.Н. Курсков., О.Ю. Растегаев., В. Н. Чупис // *Теоретическая и прикладная экология*. – №3. – 2010. – С 9.
10. Абражеев, Р.В. Определение микроколичеств мышьяка с применением новых вариантов концентрирования и детектирования аналитического сигнала: дис. на соиск, учен. степ. канд. хим. наук (02.00.02) / Ростислав Владиславович Абражеев; Нижегородский гос. ун-т. ИМ. Н.И. Лобачевского. – Нижний Новгород, 2002. – 133 с.
11. Valle, M.A. Arsenic extraction using polypyrrole modified electrodes / M.A. Valle., G.M. Soto., L. Guerra., J.H. Velez. // *Polymer Bulletin* 51 (2004), pp. 301-305, DOI 10.1007/s00289-004-0226-8.
12. Alp, O. A rapid on-line non-chromatographic hydride generation atomic fluorescence spectrometry technique for speciation of inorganic arsenic in drinking water / O. Alp., G. Tosun. // *Food Chemistry* 290 (2019), pp. 10-15.

13. Zhong, L. Determination of total arsenic in soil by gas chromatography after pyrolysis / L. Zhong., R. Ni., L. Zhang., Z. He. //Microchemical Journal 146 (2019), pp. 568-574.
14. ГОСТ 10485-2016 Реактивы. Методы определения примеси мышьяка. – введ. 2018-01-01. – Москва: Стандартинформ. – 11с.
15. Xiao, Y. Preconcentration of trace arsenite and arsenate with titanium dioxide nanoparticles and subsequent determination by silver diethyldithiocarbamate spectrophotometric method/ Y. Xiao., J. Ling., S. Qian., A. Lin. // Water Environment Research, Vol.79, N.9 (2007), pp.1015-1022.
16. Бабко, А.К. Фотометрический анализ. Методы определения неметаллов / А.К. Бабко., А.Т. Пилипенко. – Москва: «Химия». – 1974. – 359 с.
17. ГОСТ 12358-2002 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения мышьяка. – введ. 2003-05-01. – Москва: Стандартинформ. – 11с.
18. Tanaka, T., Hiirō K., Japan Analyst. – (1962). pp.1180.
19. Hiirō, K., Tanaka T.J. Chem. Soc. Japan, Pure Chem. – (1962). pp.1258.
20. Kamyabi, A.M. Electromembrane extraction and spectrophotometric determination of As (V) in water samples / A. K. Kamyabi., A. Aghaei. // Food Chemistry 212 (2019), pp. 65-71.
21. Крешков, А. П. Основы аналитической химии. Том 2. Теоретические основы. Количественный анализ / А.П. Крешков. – М.: Химия, 1971. – 456 с.
22. Sharma, A. Estimation of arsenic(III) in organic arsines and its complexes using potassium bromate and potassium iodate as oxidants / A. Sharma., G. Sharma., M. Naushad., D. Pathania. // J. Chil. Chem. Soc., 61, N2 (2016), pp.9.
23. Farag, A. B. Iodometric microdetermination of arsenic and antimony in organic compounds by use of amplification reactions /A. B. Farag, M. S. El-Shahawi, E. M. El-Nemma // Fresenius J Anal Chem. – (1993) 346:455.
24. Gawargious, YA, Boulos LS, Faltaos BN / Talanta (1976) 22:513.
25. De Oliveira, M. J., Sartori Piatnicki C. M., Rev. quim. Ind., 39,11 (1970).
26. Cherian, T. A New Spectrophotometric Method for the Determination of Arsenic in Environmental and Biological Samples / T. Cherian., B. Narayana. // Analytical Letters, 38:13, 2207-2216, DOI: 10.1080/00032710500260555.
27. Bradley, M.M. Colorimetric-solid phase extraction method for trace level determination of arsenite in water / M. M. Bradley., L. M. Lorraine., M. D. Porter // Talanta 86 (2011), pp.64-70.
28. Куленок М. И. Методы иодометрии спектрофотометрическим окончанием Труды комиссии по аналитической химии, – 1958. – Т. 8 – С. 211—216Arthur, C. L., Pawliszyn J./ Anal. Chem.,1990, pp. 2145-2148.
29. Arthur, C. L., Pawliszyn J./ Anal. Chem.,1990, pp. 2145-2148.

30. Poole, C. F. TrAC, Trends Anal. Chem., 2003, pp. 362-373.
31. Резван, Е. И. Твердофазно-спектрофотометрическое определение иода с использованием полиметакрилатной матрицы / Е. И. Резван, Н. А. Гавриленко, Н. И. Иванникова // IX Научная конференция «Аналитика Сибири и Дальнего Востока», сборник материалов [Электронный ресурс]. – Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2011.
32. Matsuoka Shiro, Yoshimura Kazuhisa. Recent trends in solid phase spectrometry 2003-2009 A Review / Matsuoka Shiro, Yoshimura Kazuhisa. 2003–2009. // Analytica Chimica – 2010 – № 702 – P.1–18.
33. Lucena R., Cruz-Vera M., Cardenas S. Liquid phase microextraction in bioanalytical sample preparation. / Bioanalysis 1, 2009, pp. 139-145.
34. Саджид, М., Халед Назал, М., Рутковска, М., Щепаньская, Н., Намишник, J., & Płotka-Wasyłka, J. Твердофазная микроэкстракция: аппаратура, сорбирующие материалы и применение. Критические обзоры в аналитической химии., (2018), pp. 1-18, DOI: 10.1080 / 10408347.2018.1517035.
35. Зайцев, В. Н. Твердофазное микроэкстракционное концентрирование/ В. Н. Зайцев, М. Ф. Зуй // Журнал аналитической химии, 2014. – том 69. – № 8. – С. 787-800.
36. Augusto F., Hantao L.W., Mogollo N.G., Braga S., Trends Anal. Chem., 43 (2013) 14. IF 7,487.
37. Костенко, Е. Е Твердофазная спектрофотометрия - эффективный метод определения тяжелых металлов в пищевых объектах / Е. Е Костенко И. А. Штокало // Журнал аналитической химии. – 2004. – Т.59. – № 12 –С. 1276-1282.
38. Кузьмина, А.Г., Гавриленко М.А., Малышева Ж.В., Устименко И.И. Твердофазная экстракция токоферола ацетата на силикагель, модифицированный ацетилацетоном никеля // Известия Томского Политехнического Университета. – 2008. – Т. 312. – № 3.
39. Лисичкин, Г.В. Химия привитых поверхностных соединений. – М.: Физматлит, 2003. – 592 с.
40. Золотов, Ю.А., Цизин Г.И., Моросанова Е.И., Дмитриенко С.Г. Сорбционное концентрирование микрокомпонентов для целей химического анализа // Успехи химии. – 2005. – Т. 74. – №1. – С. 41-66.
41. Диденко, Т.А. Синтез и исследование свойств химически модифицированного силикагеля с привитыми аминогруппами / Т.А. Диденко., О.А. Веревкина. //Омский научный вестник. – 2013. –№3.
42. Ensafi A.A., Amini M. A highly selective optical sensor for catalytic determination of ultra-trace amounts of nitrite in water and foods based on brilliant cresyl blue as a sensing reagent // Sensors and Actuators B. 2010. V. 147. P. 61-66.

43. Сокольская, М.К. Связующие для получения современных полимерных композиционных материалов Сокольская М.К [и др.] // Фундаментальные исследования – 2017. – №10. – С.290-295.
44. Кузнецов, В. В., Шереметьев С. В. Чувствительные элементы оптических сенсоров на основе полистирола с ковалентно иммобилизованными реагентами // Журнал аналитической химии. – 2007. – Т. 62. – № 3. – С.303-311.
45. Каттралл, Р.В. Химические сенсоры. М.: Научный мир, 2000, – 144 с.
46. Осетрова, Н.В. Термостойкие мембраны для топливных элементов / Н.В. Осетрова., А.М. Скундин. // Электрохимическая энергетика. – 2007. – Т. 7. – № 1. – С.3-16.
47. Байбурдов, Т.А. Использование полимерных сорбентов в технологии экологического мониторинга водных объектов / Т. А. Байбурдов, Е. И. Беризовская, В. В. Васин, А. В. Малинин // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. – 2015. – Т. 15, вып 1.
48. Гавриленко, Н.А., Саранчина Н.В., Суханов А.В. Твердофазно-спектрофотометрическое определение нитритов воде с использованием реактива Грисса и сафранина, иммобилизованных в полиметакрилатной матрице //Аналитика и контроль. – 2015. – Т. 19. – № 3. – С. 252-258.
49. Rocha F. R. P. Direct Solid-Phase Optical Measurements in Flow Systems: A Review / F. R. P Rocha [и др.] // Analytical Letters – 2011. – Vol. 44 – № 3. – P. 60-63.
50. Федан, Д.А Твердофазно-спектрофотометрическое иодометрическое определение иодата в пищевой соли с использованием полиметакрилатной матрицы / Д. А. Федан Д.А [и др.] // Аналитика и контроль. – 2018. – Т. 22. – № 1. – С. 69-74.
51. Gavrilenko, N.A., Saranchina N.V., Fedan Dmitrij, Gavrilenko M.A. Solid-Phase Spectrophotometric Iodometric Determination of Nitrite and Selenium(IV) Using a Polymethacrylate Matrix // Journal of Analytical Chemistry. – 2017. – V. 72, № 5. – P. 476–480.
52. Патент 2272274 Российская Федерация. Индикаторный чувствительный материал для определения микроколичеств веществ. / Гавриленко Н.А, Мокроусов Г.М., заявитель и патентообладатель Томский государственный университет. – опубл. 18.08.2004.
53. Лурье, Ю.Ю. Справочник по аналитической химии: Справ.изд. – 7-е. перепечатка с издания 1989 г. – М.: ИД "Альянс", 2007. – С. 267-274.
54. ГОСТ 4212-2016 Реактивы. Методы приготовления растворов для колориметрического и нефелометрического анализа. – Взамен ГОСТ 4212-76; введ. 2016-11-14. – Москва: Стандартинформ, 2016. – 32с.

55. ГОСТ 31671-2012 Продукты пищевые. Определение следовых элементов. Подготовка проб методом минерализации при повышенном давлении. – введ. 2013-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 7с.
56. МУК (Методические указания по методам контроля) N 4.1.985-00 Определение содержания токсичных элементов в пищевых продуктах и продовольственном сырье. Методика автоклавной пробоподготовки. – введ. 2001-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2001. – 10с.
57. ГОСТ 26929-94 Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов. – введ. 1996-01-01. – Москва: Стандартинформ, 1996. – 13с.
58. ГОСТ 27753.2-88 Грунты тепличные. Метод приготовления водной вытяжки. – Москва: Стандартинформ. – 3с.
59. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПин 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов: Гигиенические нормативы; Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 6 ноября 2001 г., с 1 сентября 2002 года. – С. 243-263.
60. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве: Гигиенические нормативы. – М.: Федеральный центр гигиены эпидемиологии Роспотребнадзора, 2006. – 15с.
61. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина; под редакцией Н. Г. Никитиной. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2018. – С. 44-47.
62. Gazda, D.B. Lipert R.J., Fritz J.S., Porter M.D. Investigation of the iodine-poly (vinylpyrrolidone) interaction employed in the determination of biocidal iodine by colorimetric solid-phase extraction. *Anal/ Chimica. Acta*, 2004, vol. 510, pp. 241-247. doi: 10.1016/j.aca.2004.01.010.
63. Shan, C., Liu, Y., Huang, Y., & Pan, B. Non-radical pathway dominated catalytic oxidation of As (III) with stoichiometric H₂O₂ over nanoceria / *Environment International* 124, 2019, pp. 393-399.
64. Phillips, S. E. Oxidation of arsenite to arsenate by *Alcaligenes faecalis* / S. E. Phillips, M. L. Taylor // *Applied and environmental microbiology*. – (1976), pp. 392-399.
65. Burgot, J. L. Ionic equilibria in analytical chemistry/J. L. Burgot // *Honoraine des Universites France*, 2012. – pp. 320-324. doi:10.1007/978-1-4419-8382-4.

66. Пришибил, Р. Аналитические применения этилендиаминтетрауксусной кислоты и родственных соединений / Р. Пришибил. – М.: Мир., 1975. – 534 с.
67. РМГ 61-2010 Государственная система обеспечения единства измерений. Показатели точности, правильности, прецизионности методик количественного химического анализа. Методы оценки. – Введ. 2012-09-01. – М.: Стандартиформ, 2012. – 59с.

Отчет о проверке на заимствования №1



Автор: margarita_007@mail.ru / ID: 5738621

Проверяющий: margarita_007@mail.ru / ID: 5738621)

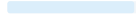
Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат»- <http://users.antiplagiat.ru>

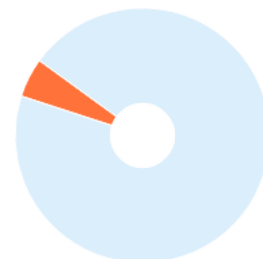
ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 84
Начало загрузки: 17.06.2019 12:32:39
Длительность загрузки: 00:00:01
Имя исходного файла: Министерство.txt
Размер текста: 174 кБ
Символов в тексте: 101833
Слов в тексте: 11612
Число предложений: 905

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Последний готовый отчет (ред.)
Начало проверки: 17.06.2019 12:32:41
Длительность проверки: 00:00:06
Комментарии: не указано
Модули поиска: Модуль поиска Интернет

ЗАИМСТВОВАНИЯ	ЦИТИРОВАНИЯ	ОРИГИНАЛЬНОСТЬ
4,83% 	0% 	95,17% 



Заимствования — доля всех найденных текстовых пересечений, за исключением тех, которые система отнесла к цитированиям, по отношению к общему объему документа.
Цитирования — доля текстовых пересечений, которые не являются авторскими, но система посчитала их использование корректным, по отношению к общему объему документа. Сюда относятся оформленные по ГОСТу цитаты; общеупотребительные выражения; фрагменты текста, найденные в источниках из коллекций нормативно-правовой документации.

Текстовое пересечение — фрагмент текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника.

Источник — документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка.

Оригинальность — доля фрагментов текста проверяемого документа, не обнаруженных ни в одном источнике, по которым шла проверка, по отношению к общему объему документа.

Заимствования, цитирования и оригинальность являются отдельными показателями и в сумме дают 100%, что соответствует всему тексту проверяемого документа.

Обращаем Ваше внимание, что система находит текстовые пересечения проверяемого документа с проиндексированными в системе текстовыми источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определение корректности и правомерности заимствований или цитирований, а также авторства текстовых фрагментов проверяемого документа остается в компетенции проверяющего.

№	Доля в отчете	Доля в тексте	Источник	Ссылка	Актуален на	Модуль поиска	Блоков в отчете	Блоков в тексте
[01]	1,17%	1,17%	Твердофазно-спектрофотом...	http://aik-journal.urfu.ru	02 Июн 2018	Модуль поиска Интернет	16	16
[02]	0,59%	0,81%	Твердофазно-спектрофотом...	http://aik-journal.urfu.ru	08 Сен 2016	Модуль поиска Интернет	6	8
[03]	0,57%	0,79%	SOLID PHASE SPECTROPHOT...	http://journals.urfu.ru	28 Авг 2016	Модуль поиска Интернет	12	14

Еще источников: 17

Еще заимствований: 2,51%