

**ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИСМУТА С ПОМОЩЬЮ РЕАГЕНТА
1-(5-МЕТИЛ-2-ПИРИДИЛАЗО)-5-ДИЭТИЛАМИНОФЕНОЛА
Мадусманова Н.К. Email: Madusmanova689@scientifictext.ru**

*Мадусманова Назира Кучкарбаевна - PhD, доцент,
кафедра химической технологии,
Алмалыкский филиал*

*Ташкентский государственный технический университет им. Ислама Каримова,
г. Алмалык, Республика Узбекистан*

Аннотация: в статье исследованы условия избирательной экстракции и комплексообразования висмута с 1-(5-метил-2-пиридилазо)-5-диэтиламинофенолом, непосредственно в органической фазе с целью разработки высокочувствительного высокоизбирательного метода экстракционно-фотометрического определения. Изучение зависимости оптической плотности экстракта комплекса от pH ацетатно-аммиачного буферного раствора показало, что практически полностью висмут (III) с 1-(5-метил-2-пиридилазо)-5-диэтиламинофенолом комплексообразуется при pH-3-4. При равных объемах водной и органической фаз извлечение висмута (III) при однократной экстракции составляет 99,9%, не изменяясь до соотношения объемов фаз 10:1.

Ключевые слова: висмут, 1-(5-метил-2-пиридилазо)-5-диэтиламинофенолом, фотометрия, буфер, буферный раствор.

**PHOTOMETRIC DETERMINATION OF BISMUTH USING THE REAGENT 1-(5-METHYL-2-PYRIDYLAZO)-5-DIETHYLAMINOPHENOL
Madusmanova N.K.**

*Madusmanova Nazira Kuchkarbaevna - PhD, Associate Professor,
DEPARTMENT OF CHEMICAL TECHNOLOGY,
ALMALYK BRANCH*

*TASHKENT STATE TECHNICAL UNIVERSITY NAMED AFTER ISLAM KARIMOV,
ALMALYK, REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

Abstract: the conditions of selective extraction and complexation of bismuth with 1- (5-methyl-2-pyridylazo) -5-diethylaminophenol directly in the organic phase are studied in order to develop a highly sensitive highly selective extraction-photometric determination method. A study of the dependence of the optical density of the complex extract on the pH of the acetate-ammonia buffer solution showed that almost completely bismuth (III) with 1- (5-methyl-2-pyridylazo) -5-diethylaminophenol is complexed at pH-3-4. With equal volumes of the aqueous and organic phases, the extraction of bismuth (III) during a single extraction is 99.9%, without changing to a ratio of phase volumes of 10: 1.

Keywords: bismuth, 1- (5-methyl-2-pyridylazo) -5-diethylaminophenol, photometry, buffer, buffer solution.

Определение макро- и микроколичеств металлов - одна из важнейших проблем современной аналитической химии.

В настоящее время перед аналитиками и аналитическими службами при определении количества элементов, при контроле чистоты химических продуктов и охране окружающей среды стоят важнейшие задачи такие, как повышение чувствительности и избирательности аналитических операций.

Существующие в настоящее время методы контроля с использованием большого числа операций для выделения, концентрирования и дальнейшего определения индивидуальных биометаллов (Ni^{2+} , Co^{2+} , Cu^{2+} , Mo^{6+} , Zn^{2+} , Fe^{2+} и другие) не всегда отвечают требованиям современности, поэтому возрастает необходимость изыскания более совершенных методов аналитического контроля содержания металлов в различных по составу и химической природе материалах, в первую очередь в объектах цветной металлургии и объектах окружающей среды.

Отдельно надо сказать о применении висмута в медицине. Уже 150 лет назад некоторые соединения висмута применялись как обеззараживающее и подсушивающее средство, в частности для лечения сифилиса и неспецифических воспалительных процессов. Давно известно и до сих пор используется благотворное влияние некоторых нерастворимых солей висмута (например, нитрата) при лечении воспалительных заболеваний кишечника (колиты, энтериты), а также язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки. Причём значение висмута в медицине со временем не падает, а даже растёт. Так, недавно было установлено, что соли висмута являются практически единственным активным веществом, способным убить бактерии *Helicobacter Pylori*, вызывающие язвенную болезнь. Последние исследования показывают также, что предварительное принятие висмутсодержащих препаратов

способно снизить токсический эффект от противораковой химиотерапии и, возможно, такие препараты могут оказаться эффективными и при лечении СПИДа [1].

Висмут относится к малоподвижным водным мигрантам и его концентрация в подземных водах составляет около 20 мкг/дм³, в морских водах - 0,02 мкг/дм³. В таких концентрациях висмут не оказывает негативного влияния на качество воды, по крайней мере у Всемирной Организации Здравоохранения нет таких данных, соответственно нет и рекомендаций ВОЗ по содержанию висмута в воде. Предельно допустимая концентрация в воде (ПДК) для висмута установлена российскими СанПиН на уровне 0,1 мг/л или 100 мкг/л. Практически превышено ПДК может быть только в районе сброса висмут содержащих сточных вод.

Вероятность поступления висмута в организм с водой или пищей незначительна. Гораздо более вероятным представляется поступление висмута в организм с лекарственными препаратами при приёме их внутрь или через кожу.

Висмут в организме человека депонируется в почках, печени, селезенке и в костной ткани. Выводится висмут через желудочно-кишечный тракт, с мочой и потом. Процесс выведения очень длительный. Канцерогенность висмута не установлена. Профессиональные отравления или кожных заболевания при работе с висмутом почти не отмечаются. Однако хроническое отравление висмутом может привести к изменению белкового, углеводного и липидного обменов, снижению содержания гемоглобина в крови и другим нарушениям [1].

В производстве полимеров трёхокись висмута служит катализатором, и её применяют, в частности, при получении акриловых полимеров. При крекинге нефти некоторое применение находит оксохлорид висмута.

Одним из важнейших направлений применения висмута является производство полупроводниковых материалов в частности теллуридов (термо-э.д.с. телурида висмута 280 мкВ/К) и селенидов висмута. Получен высокоэффективный материал на основе висмут-цезий-теллур для производства полупроводниковых холодильников суперпроцессоров.

Некоторое значение для производства детекторов ядерного излучения имеет монокристаллический йодид висмута. Германат висмута (BGO)- сцинтилляционный материал, применяются в ядерной физике, физике высоких энергий, компьютерной томографии, геологии. Сплавы висмута с кадмием, оловом, свинцом, индием, таллием, ртутью, цинком и галлием, обладают очень низкой температурой плавления и применяются в качестве теплоносителей и припоев, а также в медицине в качестве фиксирующих составов для сломанных конечностей.

Сплав состава 88% Вi и 12% Sb в магнитном поле обнаруживает аномальный эффект магнетосопротивления; из этого сплава изготавливают быстродействующие усилители и выключатели.

Из соединений висмута в медицинском направлении шире всего используют его трёхокись Вi₂О₃. В частности, её применяют в фармацевтической промышленности для изготовления многих лекарств от желудочно-кишечных заболеваний, а также антисептических и заживляющих средств.

Оксохлорид висмута находит применение в медицине в качестве рентгеноконтрастного средства и качестве наполнителя при изготовлении кровеносных сосудов. Кроме того в медицине находят широкое применение такие соединения висмута как: галлат, тартарат, карбонат, субсалицилат, субцитрат, трибромфенолят висмута. На основе этих соединений разработано множество медицинских препаратов, из которых особенное внимание (производство, применение) привлекают наиболее эффективные противоязвенные лекарства «Де-нол» и «Десмол» [2].

Ванадат висмута применяется в качестве пигмента. В производстве лака для ногтей, губной помады, теней и др. оксохлорид применяется как блескообразователь [3].

Экспериментальная часть

Приготовление используемых растворов.

а) Для приготовления 0,1% раствора ПАДЭАФ разбавляют 0,1000 г навески реагента в колбе ёмкостью 100 мл и доводят до метки этиловым спиртом. Растворы с меньшей концентрацией готовили разбавлением исходного раствора.

б) Стандартный раствор соли висмута с титром 1 мг/мл готовят по точной навеске Вi(NO₃)₂ · Н₂О. Навеску соли висмута 0,8530 г растворяют в 1 мл азотной кислоты и доводят до метки дистиллированной водой в мерной колбе на 200 мл. Рабочие растворы меньшей концентрации готовят разбавлением стандартного раствора висмута.

в) Буферные растворы с различными значениями рН готовят по методике [4].

г) В работе использованы соли металлов (Fe⁺², Cu⁺², Вi⁺³, Pb⁺², Hg⁺², Co⁺³, Ni⁺³, Al⁺³, Cr⁺³) марки ч.д.а. и х.ч.

Методика работы: В колбу 250 мл растворяли 120 мг таблетки «Де-нола» в дистиллированной воде с добавлением 2 мл ННО₃ (2н) до метки дистиллированной воды. В колбу на 250 мл берём аликвоту анализируемой смеси висмута, 5,0 мл маскирующей смеси, 5,0 мл буферного раствора и доводим объём

дистиллированной водой до метки. Определение проводится методом «введено-найдено». Данные приведены в таблице 1.

Таблица 1. Результат проверки методики определения висмута

Введено висмута(III) мкг	\bar{A}	Найдено висмута(III) мкг	n	S	S _r
50,00	0,350	49,50	5	0,012	0,040

Из таблицы 1 видно, что можно определять висмут в лекарственных препаратах с погрешностью до 0,04.

Список литературы / References

1. *Фигуровский Н.А.* «Открытие элементов и происхождение их названий». Москва, 1997. С. 216.
2. [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.pedagog.ru/ (дата обращения: 27.05.2020).
3. [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.Allbest.ru/ (дата обращения: 27.05.2020).
4. *Булатов М.И., Калинин И.П.* Практическое руководство по фотометрическим методам анализа: химия, 1986. С. 246-252.