

УДК 543.48:546.562

**СОРБЦИОННО-ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕДИ С
ПОМОЩЬЮ 1-(5-МЕТИЛ-2-ПИРИДИЛАЗО)-5-
ДИЭТИЛАМИНОФЕНОЛА**

Юлчиева Севара Тожиматовна

Ассистент кафедры медицинской химии

Андижанский государственный медицинский институт

Аннотация. Возможность избирательного извлечения элементов, хорошие кинетические характеристики сорбентов дают возможность применять комплексообразующие иммобилизованные реагенты на носителях для концентрирования элементов из растворов сложного состава, для извлечения из больших объемов.

Ключевые слова: аналитический реагент, 1-(5-метил-2-пиридилазо)-5-диэтиламинофенола, иммобилизация, сорбционная спектроскопия, сорбция, ионы меди (II).

**SORPTION-PHOTOMETRIC DETERMINATION OF COPPER USING
1-(5-METHYL-2-PYRIDYL-AZO)-5-DIETHYLAMINOPHENOL**

Yulchieva Sevara Tojimatovna

Assistant of the Department of Medical Chemistry

Andijan State Medical Institute

Abstract. The possibility of selective extraction of elements, good kinetic characteristics of sorbents make it possible to use complexing immobilized reagents on carriers for concentrating elements from solutions of complex composition, for extraction from large volumes.

Keywords: analytical reagent, 1-(5-methyl-2-pyridylazo)-5-diethylaminophenol, immobilization, sorption spectroscopy, sorption, copper (II) ions.

Введение. На рубеже XX и XXI веков человечество столкнулось с рядом глобальных экологических проблем, среди которых антропогенные изменения биосферы, истощение природных ресурсов, демографический взрыв, загрязнение окружающей среды. Один из распространенных видов загрязнения - поступление в различные среды тяжелых металлов (ТМ) - большой группы химических элементов с атомным весом более 50 (Hg, Pb, W, Sn, Cd, Mo, Cu, Co, Mn, Cr и др.). Тяжелые металлы, загрязняющие почву, могут поглощаться растениями и по пищевой цепи попадать в организмы животных и человека. Основные источники выбросов ТМ сконцентрированы в крупных промышленных городах. [1].

Современная ситуация характеризуется, с одной стороны, переходом на неэтилированные бензины, сокращением объемов выбросов имеющихся промышленных предприятий, с другой стороны, увеличением парка автомобилей, появлением новых производств (в том числе и по переработке бытовых и промышленных отходов). Все это не снимает с повестки дня проблем эмиссии тяжелых металлов [2].

Поэтому необходимость представления влияния тяжелых металлов как факторе экологической опасности, оценить воздействие этого фактора на экосистемы является важным. Список металлов, относящихся к классу особо токсичных, включает в себя As, Cd, Hg, Pb, Se, Sn, Zn. Известно, что в результате различных превращений данные химические элементы могут распределяться в атмосфере, гидросфере, литосфере Земли. Почва является одним из основных концентраторов ТМ в биосфере [3]. В настоящее время на первое место выходит сознательное управление биосферными функциями почвенного покрова. Почвенный покров - незаменимый компонент биосферы - совместно с растениями определяет ее устойчивое функционирование. Прогнозированию поведения тяжелых металлов в биосфере уделяется пристальное внимание. Установлены основные

закономерности распределения металлов по поверхности, роль гумуса почвы как фиксатора ртути, свинца и других элементов. [4]

Попадая через органы дыхания и пищеварения в организм человека, тяжелые металлы (ТМ) аккумулируются в различных тканях с последующим токсическим воздействием на организм. Эти токсиканты в малых дозах оказывают неспецифическое воздействие, которое клинически идентифицировать сложно и не всегда представляется возможным. Информативным диагностическим показателем, при этом, является исследование и определение содержания ионов ТМ в биологических средах. Для проведения такого анализа необходим метод с высокой чувствительностью, селективностью и экспрессностью определений различных веществ в широком диапазоне их содержаний. Этим требованиям отвечает инверсионная вольтамперометрия (ИВ), в первую очередь в силу своей чувствительности, нижней границы определяемых концентраций (C_n) ($n \cdot 10^{-5}$ мг/дм³), что значительно ниже уровня предельно допустимой концентрации (ПДК) для косметических средств и биологических объектов [5].

Свинец, кадмий, медь, никель, кобальт и цинк – микроэлементы, которые из-за высокой токсичности являются приоритетными ингредиентами. Их общетоксическое действие на организм заключается в конкуренции с ионами кальция, приводящей к нарушению кальциевого обмена и в последствии к повреждению и гибели клетки. Высокая биохимическая активность ТМ по отношению к сульфгидрильным, тиоловым, карбоксильным и другим активным группам белков и аминокислот, приводящая к образованию комплексов металл-белок может индуцировать аллергическую реакцию.

Помимо общего влияния на организм, каждый металл оказывает на него и специфическое воздействие (таб. 1).

Таблица 1

Результаты токсического действия ТМ на здоровье человека

Cd	Поражение центральной нервной системы, печени, почек, сердца, нарушение P-Ca обмена
Pb	Поражение центральной и периферийной нервной системы, сердечно-сосудистые заболевания
Cu	Витилиго, поражение слизистых оболочек
Zn	Возрастание количества при злокачественном перерождении
Co	Изменение функций щитовидной железы
Ni	Заболевание глаз, нарушение метаболизма клеток, поражение легочной ткани

Определение малых содержаний тяжёлых металлов (ТМ) в водах в ряде случаев затруднено из-за взаимного влияния металлов, присутствия органических лигандов и низких значений ПДК для определяемых элементов. Поэтому при их определении в водах часто требуется предварительное выделение и концентрирование.

Природные воды богаты гуминовыми (ГК) и фульвокислотами (ФК), которые образуют с металлами электроннеактивные комплексные соединения, что приводит к увеличению систематической и случайной составляющих погрешности анализа. В связи с этим необходимо предварительное выделение металлов из комплексов, что осуществимо с помощью электрохимической пробоподготовки [6].

Для определения максимального значения СОЕ по меди проводили опыты при постепенном увеличении содержания меди. растворе путем повышения его объема. В таблице 2 представлены значения СОЕ по меди при различных объемах раствора меди (II).

Из таблицы 2 и рисунка 1 видно, что значение СОЕ по меди увеличивается с увеличением объема стандартного раствора меди (II) и насыщается начиная с количества 50 мл стандартного раствора меди (II). Максимальное значение СОЕ по меди составляет 43,10.

Таблица 2

Зависимость сорбции меди (II) при различных объёмах исходного раствора (рН=5,20; Т=100 мкг/см³)

№	Навеска полимера, г	Общий объем, см ³	V, см ³	A _{сред}	C _{сн} , мкг	C, мкг в растворе	СОЕ
1	0,1002	10	5	0,084	2,9	0,957	9,57
2	0,1002	10	5	0,040	1,4		
3	0,1002	20	5	0,0765	2,5	1,942	19,42

4	0,1002	20	5	0,0965	3,3		
5	0,1000	50	2	0,404	13,8	4,310	43,10
6	0,1001	50	2	0,400	13,7		
7	0,1000	100	2	0,402	13,6	4,310	43,10
8	0,1000	100	2	0,406	13,9		

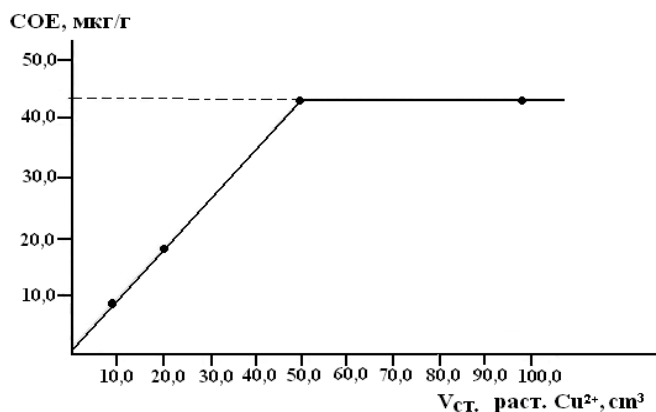


Рис.1. График зависимости сорбции меди от исходного раствора на 0,1001 г сорбента

Изучение десорбции меди (II) с полимера в статических условиях.

Одним из наиболее важных моментов при изучении сорбционных процессов является правильный выбор элюентов. В качестве элюентов для исследования десорбции меди были испытаны растворы азотной кислоты, гидроксиды натрия и аммиака различной концентрации. Время десорбции 24 часа.

Для проведения опытов использовали 0,05 М; 0,1 М; 0,5 М и 1 М растворы HNO_3 ; 0,5 М; 1 М; 2 М; 5 М; 10 М растворы NH_4OH ; 0,05 М; 0,1 М; 0,5 М; 1 М; 5 М; 10 М растворы NaOH . Объем приливаемых элюентов был постоянен - 5 cm^3 . Концентрацию меди (II) в элюате определяли с помощью $\text{Pb}(\text{ДДТК})_2$ в CHCl_3 во всем объеме раствора, который предварительно переносили в колбу на 100 cm^3 и доводили до метки водой.

Расхождение в результатах сорбции ионов меди (II) зависят от того, что поступила новая партия волокна, у которого значение СОЕ значительно ниже и равно в среднем 72 %.

Заключение. На основании полученных данных и, учитывая присутствие различных функциональных групп в сорбенте, можно предположить механизм сорбции ионов меди (II) на хелатном сорбенте. Ионы меди (II) координируются лигандными группами сорбента $-NH_2$, $-COOH$ с молекулами растворителя (H_2O) из сферы иона комплексообразователя и сольватной оболочки лигандной группы полимера. В сильноокислых и сильноосновных растворах, когда полимер имеет линейную структуру взаимодействие ионов меди с лигандами маловероятно. В слабо - кислой среде вследствие увеличения гибкости полимера идет образование хелатных комплексов ионов $Cu(II)$ $-C-NH_2$, $-COOH$ группами.

Литература

1. Yulchieva S.T., Smanova Z.A. Sorption-spectroscopic possibilities of copper (II) ions using immobilized organic reagents// Композицион материаллар. 2021, №4 – 11 б. (02.00.02; №4)
2. Эрматова О.А., Йўлчиева С.Т., Гафурова Д.А., Сманова З.А. **Разработка сорбционно-спектроскопического метода определения ионов свинца иммобилизованным сульфарсазеном** // O'zbekiston kimyo jurnali. 2021- №4 -79-б. (02.00.02; №6)
3. Йўлчиева С.Т., Эрматова О.А., Сманова З.А. Сорбционно- фотометрическое определение меди с помощью 1-(5-метил-2-пиридилазо)-5-диэтиламинофенола // O'zbekiston kimyo jurnali. 2021- №6- 67-б. (02.00.02; №6)
4. Юлчиева С.Т., Сманова З.А. Сорбционно-фотометрическое определение ионов меди (II) в объектах окружающей среды с новым иммобилизованным реагентом // Фан ва технологиялар тараққиёти. Илмий - техникавий журнал №5/2021- 108-112 б. (02.00.02; №14)
5. Юлчиева С.Т., Сманова З.А. Иммобилизованные органические люминесцентные реагенты для определения некоторых тяжелых металлов// Развитие науки и технологий. Научно-технический журнал. 2021, №6. 46-50 б. (02.00.02; №14)
6. Юлчиева С.Т., Исакулов Ф.Б., Янгиева С.Б., Сманова З.А. Разработка сорбционно-спектрофотометрической методики определения ионов железа (III) // Universum: химия и биология: электрон. научн. журн. 2021. №11-Т.89. URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/12488> 55-бет (02.00.02; №2)