

Хабарова Ольга Васильевна

*научный руководитель, канд. хим. наук, доцент
Астраханского государственного университета,
РФ, г. Астрахань*

Бровко Екатерина Владимировна

*студент 1 курса магистратуры, химический факультет
Астраханского государственного университета,
РФ, г. Астрахань
E-mail: brovko_ekaterina_94@mail.ru*

Мадыкова Жания Хасановна

*студент 1 курса магистратуры, химический факультет
Астраханского государственного университета,
РФ, г. Астрахань*

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ АМПИЦИЛЛИНА ПО РЕАКЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С МЕДЬЮ(II) В ПРИСУТСТВИИ ОРГАНИЧЕСКОГО РЕАГЕНТА

Аннотация. Цель работы – изучение взаимодействия ампициллина с медью (II) и органическим реагентом 1,10-фенантролином, с разработкой простой методики спектрофотометрического определения ампициллина. Разработанная методика позволяет установить содержание ампициллина в лекарственных средствах.

Ключевые слова: ампициллин; медь; комплексное соединение; спектрофотометрия; фенантролин.

В настоящее время антибактериальные химиотерапевтические средства (или *антибиотики*) различной химической природы являются основными антимикробными препаратами, которые используются для лечения бактериальных и инфекционных заболеваний. Преобладающее число развитых стран широко применяют антибиотики в медицинской практике, а также

занимают ведущее место по их производству и потреблению среди всех других групп лекарственных препаратов.

Ампициллин (Amp) – один из наиболее эффективных и часто применяемых антибиотиков группы пенициллина. Восстановительные свойства ампициллина обеспечивают переход двухвалентной меди в одновалентную и её взаимодействие с фенантролином в результате чего образуется окрашенный комплекс, позволяющий косвенно определять ампициллин.

В работе использовали раствор сульфата меди ($C=10^{-2}$ моль/л), приготовленный по точной навеске $CuSO_4 \cdot 5H_2O$. Для этого 0,249 г растворили в 200мл дистиллированной воды. Растворы нужной концентрации готовились разбавлением водой аликвоты исходного раствора. Исходный раствор 1,10-фенантролина (Phen) с концентрацией, равной $C=10^{-2}$ моль/л, готовили по точной навеске реагента. Раствор лекарственного препарата ампициллина ($C=10^{-2}$) моль/л, был приготовлен растворением исходной лекарственной формы. Очистку раствора проводили центрифугированием с последующим фильтрованием.

Растворы хлорида Cu(I), готовили из препаратов марки "х.ч." и дополнительной очистке не подвергали. Исследование взаимодействия реагентов проводили в среде ацетатно– аммонийных буферных растворов в интервале рН от 3,0 до 11,0. Буферные растворы представляли собой смесь уксусной кислоты CH_3COOH (0,1 М) и гидроксида аммония NH_4OH (0,1М) в определенных объемных соотношениях.

Оптические плотности растворов снимали на спектрофотометре ПЭ5400В с применением кюветы 0,5 см в диапазоне длин волн от 325 до 500 нм.

Для выяснения условий комплексообразования необходимо было исследовать влияние последовательности добавления реактивов и рН среды. Было выяснено, что наилучшей средой для получения данного комплекса является рН=9.

В ходе исследования влияния последовательности добавления реагентов было установлено, что порядок смешивания растворов влияет на значение оптической плотности. В работе реагенты сливали в следующей последовательности: буферный раствор – ампициллин – медь – 1,10-фенантролин.

Методом «насыщения» было определено эквивалентное количество ампициллина в процессе образования бис-(1,10-фенантролината) меди (I). Для полного образования данного комплекса требуется 4-кратный избыток ампициллина в системе по отношению к исходному количеству ионов Cu^{2+} в растворе.

При добавлении ампициллина в четырёхкратном избытке относительно меди(II) происходит полный переход её из двухвалентного состояния в одновалентное. Это подтверждается результатами, полученными в ходе сравнения светопоглощения комплекса $[\text{Cu}(\text{Phen})_2]^+$, образованного путём восстановления меди(II) до меди(I) с помощью ампициллина, и того же комплекса, образованного путём прямого взаимодействия меди одновалентной и фенантролина (рис.1).

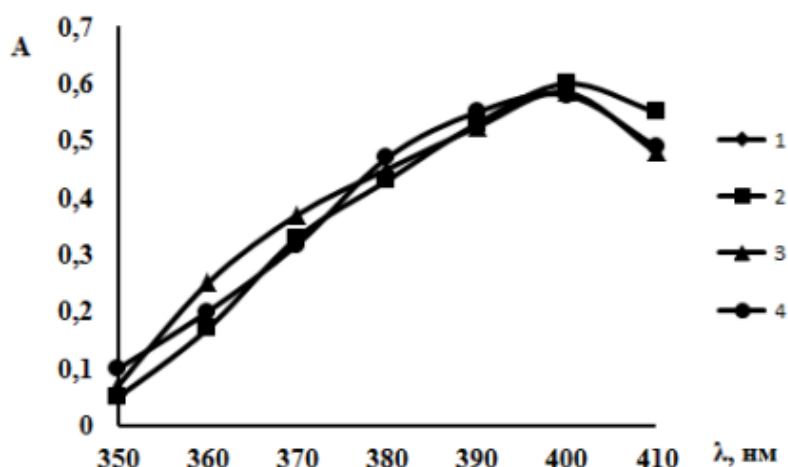


Рис. 1. Спектры систем: 1 - Phen-Cu(II)-капт, 2 - Phen-Cu(I), 3 - Phen-Cu(I) – амп. $C_{\text{ф}}(\text{Cu}^{2+}) = 2 \cdot 10^{-4}$ моль/л; $C_{\text{ф}}(\text{Cu}^+) = 2 \cdot 10^{-4}$ моль/л; $C_{\text{ф}}(\text{Phen}) = 4 \cdot 10^{-4}$ моль/л; $C_{\text{ф}}(\text{Амп}) = 0,6 \cdot 10^{-4}$ моль/л; $\text{pH}=9$ (ацетато-аммонийный буферный раствор), $l=0,5$ см, ПЭ5400В, $\lambda=400$ нм.

Для выяснения возможности спектрофотометрического определения ампициллина в присутствии 1,10-фенантролина-меди (I) необходимо установить

интервал концентраций, в пределах которого, в системе Cu(II)-1,10-фенантролин-ампициллин соблюдается закон Бугера-Ламберта-Бера. При определении концентраций **ампициллина** использовали метод градуировочного графика. Для этого измерения оптической плотности в процессе комплексообразования проводили при $\text{pH} = 9$ и $\lambda = 400$ нм. Градуировочный график представлен на рис.2:

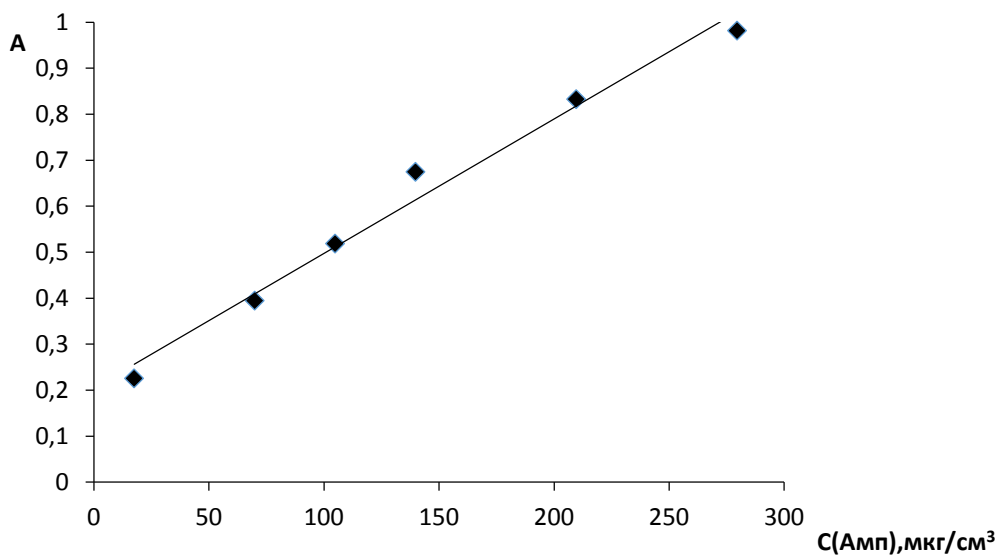


Рис.2. Градуировочный график для определения концентрации ампициллина
 $C(\text{Cu}^{2+} - \text{Phen}):C(\text{Амп})=1:4$; $\text{pH}=9$; $\lambda=400$ нм; $l=0,5$ см., ПЭ5400В.

Как видно из представленного графика, закон Бугера-Ламберта-Бера соблюдается в интервале концентраций от $0,05 \cdot 10^{-4}$ (17,47 мкг/мл) до $0,8 \cdot 10^{-4}$ (279,52 мкг/мл) моль/л.

На основании полученных экспериментальных данных можно сделать вывод, что предлагаемая методика обладает достаточной чувствительностью, проста в выполнении и может быть предложена для определения содержания ампициллина.

Список литературы:

1. Арзамасцев А.П. Фармацевтическая химия: Учеб.пособие / Под ред. А.П.Арзамасцева. – М.: ГЭОТАР – МЕД, 2004. – 640 с.
2. Лебедева, Л.И. Комплексообразование в аналитической химии / Л.И. Лебедева. – Л.: Химия, 1985. – 116 с.