

УДК 543.42.062

СПЕКТРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТАМИЗОЛА НАТРИЯ

Агаева Д.Т., Бондарь Т.В., Постраш И.Ю.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

*В статье рассмотрены методы количественного анализа метамизола натрия (анальгина). Показана возможность определения концентрации вещества с использованием УФ-спектров. Характерные максимумы оптической плотности установлены в кислых и щелочных средах и не идентифицированы в нейтральном растворе. В кислой среде максимальное значение оптической плотности раствора метамизола натрия установлено при длине волны 260 нм, в щелочной среде - при длине волны 240 нм. **Ключевые слова:** анальгин, метамизол натрия, количественный анализ, УФ-спектр, спектрофотометрия.*

SPECTRAL CHARACTERISTICS OF METAMIZOLE SODIUM

Agaeva D.T., Bondar T.V., Postrash I.Yu.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*This article examines methods for the quantitative analysis of metamizole sodium (analgin). The possibility of determining the substance's concentration using UV spectra is demonstrated. Characteristic optical density maxima were observed in acidic and alkaline media and were not identified in a neutral solution. In an acidic medium, the maximum optical density of metamizole sodium solution was found at a wavelength of 260 nm, and in an alkaline medium, at a wavelength of 240 nm. **Keywords:** analgin, metamizole sodium, quantitative analysis, UV spectrum, spectrophotometry.*

Введение. Контроль качества лекарственных средств является одной из важнейших задач фармацевтической промышленности.

Он осуществляется в соответствии с нормативной документацией, в частности, с фармакопейными статьями Государственной фармакопеи Республики Беларусь. Для идентификации веществ, а также для их количественного анализа используются как химические, так и физико-химические методы анализа. Например, анальгин (метамизол натрия) – сильное анальгетическое средство, которое по химической структуре

является производным пиразолона-5 [1]. Метамизол натрия достаточно широко применяется в медицине и ветеринарии, как в составе комбинированных лекарственных препаратов («Темпалгин», «Спазмалгон», «Биоветальгин» и др.), так и в виде монопрепарата («Анальгивет 30%», «Анальгин 30%», и др.) в Республике Беларусь, в Российской Федерации, в Украине и др.

Для количественного определения субстанции метамизола натрия, согласно нормативной документации Государственной фармакопеи РБ [2], а также нормативной документации Государственной фармакопеи РФ, Европейской фармакопеи, используется химический метод анализа, основанный на титровании, а именно, метод йодометрии. В литературе описаны также другие химические методы анализа анальгина. В их числе: осадительное титрование хлоридом бария после окисления атома серы до сульфат-иона, кислотно-основное титрование хлористоводородной кислотой, косвенная комплексонометрия [3]. В то же время, проводятся исследования по поиску альтернативных способов количественного анализа метамизола, в частности, с использованием физико-химических методов, в том числе, спектрофотометрических. В частности, разработаны фотоколориметрические методики, основанные на цветных реакциях анальгина с различными окислителями [3]. В связи с этим актуальным является вопрос об изучении оптимальных условий для проведения спектрофотометрических исследований растворов данного вещества в ультрафиолетовой части спектра [4, 5].

Цель работы: спектрофотометрический анализ водных растворов метамизола натрия с различным значением pH в области 200-300 нм.

Материалы и методы исследований. Для исследований брали лекарственный препарат «Анальгин», раствор для внутривенного и внутримышечного введения 500 мг/мл (ОАО «Борисовский завод медицинских препаратов», Беларусь) и, добавляя растворители до нужного объема, получали исследуемые растворы с необходимой концентрацией.

В качестве растворителей брали воду очищенную, растворы натрия гидроксида (0,1 М; 0,01 М), растворы хлористоводородной кислоты (1 М; 0,1 М; 0,01 М). В приготовленных растворах концентрация метамизола натрия составляла 0,001 и 0,002 %. Оптическую плотность растворов измеряли в УФ-диапазоне (200-300 нм) с шагом 10 нм на спектрофотометре РВ 2201 «Solar» в кварцевой кювете шириной 10 мм.

В качестве растворов сравнения использовали соответствующие растворители.

Результаты исследований. Был получен УФ-спектр водного раствора метамизола натрия, который имел нейтральную среду, pH = 7.

В этом анализе при увеличении длины волны в интервале 200-300 нм оптическая плотность раствора постепенно уменьшалась и ее максимальных значений установить не удалось. В УФ-спектре метамизола натрия, где растворителем был взят 0,1 М раствор натрия гидроксида (щелочная среда, pH = 13) наблюдался заметный максимум оптической

плотности при длине волны 240 нм. В случае, когда растворителем был 0,01 М раствор натрия гидроксида (щелочная среда, $\text{pH} = 12$), в УФ-спектре максимальных значений оптической плотности не установлено.

При изменении кислотности среды в УФ-спектрах метамизола натрия выявлены максимальные значения оптической плотности растворов.

В частности, 0,002 % раствор метамизола натрия, где в качестве растворителя использовали 1 М раствор кислоты хлористоводородной ($\text{pH} = 0$), наблюдали два максимума: при длинах волн 240 и 260 нм. В УФ-спектре 0,002 % раствора метамизола натрия, приготовленном на 0,1 М растворе хлористоводородной кислоты ($\text{pH} = 1$) установлено одно максимальное значение при длине волны 258 нм, это практически согласуется с значениями в литературных источниках. Аналогичный спектр наблюдается при растворении навески анальгина в 0,01 М растворе хлористоводородной кислоты ($\text{pH} = 2$), там также присутствует один максимум оптической плотности при длине волны 260-262 нм.

Полученные нами экспериментальные данные свидетельствуют о том, что в растворах метамизола натрия с различной кислотностью протекают процессы гидролиза и перестройки структуры молекулы, в результате этого образуются новые вещества с определенными спектральными характеристиками.

Заключение. Растворы метамизола натрия имеют разный характер УФ-спектров в зависимости от кислотности растворов. В сильнокислой среде ($\text{pH} = 1-2$) максимум оптической плотности 0,002 % раствора метамизола натрия установлен при длине волны 260 нм, в сильнощелочной среде ($\text{pH} = 13$) максимум наблюдается при длине волны 240 нм.

Эти результаты можно использовать для идентификации и количественного определения метамизола натрия.

Литература.

1. Фармацевтическая химия: учебник / под ред. Г. В. Раменской. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 467 с.
2. Государственная фармакопея Республики Беларусь. (ГФ РБ II): Разработана на основе Европейской фармакопеи : в 2 т. Т. 2 : Контроль качества субстанций для фармацевтического использования и лекарственного растительного сырья, Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении ; под общ. ред. С. И. Марченко. – Молодечно : Победа, 2016. – 1368 с.
3. Беликов, В. Г. Фармацевтическая химия: учеб. пособие для вузов / В. Г. Беликов. – 2-е изд. – Москва : МЕДпресс-информ, 2007. – 621 с.
4. Власова, И. В. Спектрометрическое определение анальгина в лекарственных препаратах без предварительного разделения / И. В. Власова, Е. А. Калеева, А. В. Поморцева // Аналитика Сибири и Дальнего Востока – 2004 : тезисы VII конференции. - Новосибирск. – URL: <http://www.anchem.ru/literature/books/asdv-2004/392.asp> (дата обращения: 1.04.2026).

5. Глазырина, Ю. А. Оптические методы в фармацевтическом анализе : лабораторный практикум : учеб.-метод. пособие / Ю. А. Глазырина, С. Ю. Сараева, А. Н. Козицина. – Москва : Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. – 96 с.

УДК 504.5

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДЫ И РЫБ САЛАРСКОГО КАНАЛА ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

Алихон Зикриев Ислам угли

Научно-исследовательский институт рыбоводства,
г. Янгиюль, Республика Узбекистан

*В настоящее время водные экосистемы подвергаются значительному антропогенному воздействию, в результате чего происходит загрязнение водоемов тяжелыми металлами. Данное исследование направлено на оценку содержания тяжелых металлов в воде и тканях рыб Саларского канала, протекающего через территорию города Ташкента и Ташкентской области. В работе изучена биоаккумуляция тяжелых металлов (Fe, Zn, Pb, Ni, Mn, Cd, Cr и Co) в воде и тканях рыб с целью оценки их потенциального риска для здоровья человека. Образцы воды и рыбы были отобраны в четырех различных точках канала: в начале канала (Бозсу), в двух промежуточных точках, подверженных сбросам сточных вод, а также в нижнем течении канала перед поступлением воды в пруд. **Ключевые слова:** тяжелые металлы, биоаккумуляция, загрязнение воды, Саларский канал, рыбы, Cypriniformes.*

ASSESSMENT OF HEAVY METAL CONTAMINATION IN WATER AND FISH OF THE SALAR CANAL

Alikhon Zikriyoev Islam ugli

Research Institute of Fish Farming, Yangiyul, Republic of Uzbekistan

Currently, aquatic ecosystems are increasingly affected by anthropogenic activities, leading to contamination of water bodies with heavy metals. This study evaluates the concentration of heavy metals in the water and fish tissues of the Salar Canal, which flows through Tashkent city and Tashkent region. The research focuses on the bioaccumulation of heavy metals (Fe, Zn, Pb, Ni, Mn, Cd, Cr, and Co) in water and fish tissues to assess potential risks to human health through fish consumption. Water and fish samples were collected from four different locations along the canal: the upstream point (Bozsu), two intermediate sites influenced by wastewater discharge, and the downstream