

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА НОВЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ШКОЛА ХИМИЧЕСКИХ И БИОМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В XXI ВЕКЕ

Том 1

Материалы
XXIII Международной научно-практической конференции
студентов и молодых ученых
имени выдающихся химиков Л.П. Кулёва и Н.М. Кижнера

16–19 мая 2022 г.

Томск 2022

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЕРЕБРА В МЕДИЦИНСКОМ ИЗДЕЛИИ «НОЛТРЕКС»

А. М. Захаркива, Ю. М. Страшко

Научный руководитель – к.х.н., доцент кафедры аналитической химии С. В. Шумар

Национальный исследовательский Томский государственный университет
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 36, 634050, alex.zakharkiva@gmail.com

Резистентность бактерий к антибиотикам, после почти столетнего применения, только растет. Применение серебра и противомикробных препаратов на его основе было приостановлено после открытия антибиотиков, но в настоящее время интерес исследователей вернулся, а тенденции использования серебра в клинических испытаниях растут. Экспериментально доказана высокая бактерицидная активность серебра по отношению к аэробным и анаэробным микроорганизмам (включая устойчивые к антибиотикам разновидности), а также определенным вирусам и грибам.

Серебро относится к тяжелым металлам, а его избыток в организме может вызвать аргирию (аргироз). Следовательно, любое лекарственное средство, содержащее соли серебра, требует тщательных клинических исследований с оценкой фактической концентрации ионов серебра. Контроль проводят химическими, физическими и физико-химическими методами анализа. Однако, большинство из них не соответствуют принципам «зеленой» химии. Метод потенциометрического титрования лишен этих недостатков, в связи с чем создание и улучшение существующих методик определения ионов серебра является актуальной задачей.

Целью настоящей работы является разработка методики определения содержания серебра в медицинском изделии, «Нолтрекс», восстанавливающих вязкоэластичные свойства синовиальной жидкости. При работе с данным реальным объектом важным этапом является проведение целесообразной пробоподготовки, для высвобождения ионов серебра из полимерной матрицы, с последующим их определением методом потенциометрического титрования.

При поиске оптимального варианта пробоподготовки, были рассмотрены различные

способы, в том числе, озоление, механическое и ультразвуковое воздействие на объект. Минимальное время при наиболее полном вскрытии было получено при ультразвуковой обработке. Высокая эффективность обусловлена различными физическими и химическими явлениями, возникающими при воздействии ультразвуком, включая перемешивание, вибрацию, давление, ударные волны, силы сдвига, микроструи, сжатие и разрежение, акустическое течение, кавитацию и образование радикалов [3]. Было обнаружено, что на проведение ультразвуковой обработки, влияют такие параметры, как время воздействия, кислотность среды, объем добавленной к образцу воды, температура и фоновые электролиты.

Потенциометрическое титрование проводили на рН-метре/иономере «ИТАН» (Томьяналит). Рабочие растворы готовились на воде, которую перегоняли с добавлением перманганата калия и серной кислоты дважды. Стандартный раствор титранта йодида калия готовили из фиксанала. Рабочие электроды – углеродный композитный твердый электрод (УКЭ) [1], Ag-серебряный металлический электрод, сереброселективный электрод Элит-211. В качестве электрода сравнения применяли хлоридсеребряный электрод сравнения ЭВЛ 1МЗ. Использовали ультразвуковую ванну «Сапфир» 2,8 л. Кривые потенциометрического титрования обрабатывали с помощью метода фрагментарной линеаризации Б. М. Марьянова [2].

Содержимое препарата после соответствующей пробоподготовки, титровали раствором KI, с образованием малорастворимого соединения AgI. В результате анализа ($n=3$, $P=0,95$) полученного образца найдено $(11,3 \pm 3,5)$ мкг Ag (I) с СКО, равным 1,41 мкг.

Список литературы

1. М. А. Petrova, S. V. Shumar // *Multifunctional Chemical Materials and Technologies-2016*, 2016. – 2. – 356–358 p.
2. Марьянов Б. М. *Метод линеаризации в инструментальной титриметрии*. – Томск: Изд-во. Том.ун-та, 2001. – 158 с.
3. Brijesh K. Tiwari // *Trends in Analytical Chemistry*, 2015. – Volume 71. – 100–109 p.