

Налибаева Арайлым Муратовна,
к.х.н., Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д. В. Сокольского, Казахстан,
e-mail: a.nalibayeva@ifce.kz

Абдикалыков Ерлан Нуржанулы,
Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д. В. Сокольского, Казахстан,
e-mail: abdikalykov.yerlan@gmail.com

Грабельных Валентина Александровна,
к.х.н., Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского СО РАН,
e-mail: venk@irioch.irk.ru

Корчевин Николай Алексеевич,
д.х.н., профессор, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: venk@irioch.irk.ru

Розенцвейг Игорь Борисович,
д.х.н., доцент, Иркутский государственный университет,
e-mail: i_roz@irioch.irk.ru

ЭКСТРАКЦИОННЫЕ СВОЙСТВА СЕРОСОДЕРЖАЩЕГО ОЛИГОМЕРА НА ОСНОВЕ ХЛОРЕКСА

Nalibaeva A.M., Abdikalykov Y.N., Grabelnykh V.A., Korchevin N.A. Rozentsveig I.B.
**EXTRACTION PROPERTIES OF SULFUR-CONTAINING OLIGOMERS BASED
ON CHLOREX**

Аннотация. Получен новый экстрагент на основе полиорганилполисульфидного производного и изучены экстракционные свойства по отношению к тяжелым металлам.

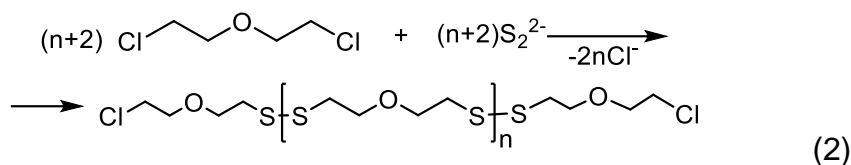
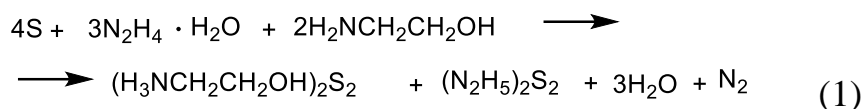
Ключевые слова: серосодержащие олигомеры, хлорекс, система гидразингидрат–МЭА, экстрагенты, ионы тяжелых металлов.

Abstract. A new extractant based on a polyorganyl polysulfide derivative was obtained and its extraction properties with respect to heavy metals were studied.

Keywords: sulfur-containing oligomers, chlorex, hydrazine hydrate-MEA system, extractants, heavy metals ions.

На сегодняшний день более 90% серы производится как побочный продукт нефте- и газопереработки в процессах гидроочистки и при утилизации диоксида серы в процессах цветной металлургии. Компании нефтегазовой и металлургической отрасли заинтересованы в исследованиях, ориентированных на переработку попутной серы в новые востребованные продукты с высокой добавочной стоимостью, таких как экстрагенты катионов ценных металлов. Высокое сродство атомов серы к ионам благородных и тяжелых металлов, позволяет создавать новые эффективные и селективные экстрагенты [1].

Получение серосодержащего олигомера на основе хлорекса с использованием элементной серы в системе гидразингидрат–МЭА осуществлен в одном реакционном сосуде в две стадии: восстановительная активация серы (1) и поликонденсация халькогенид-анионов с хлорексом (2).



Синтезированный олигомер был идентифицирован спектральными методами (ИК, ЯМР 1H и ^{13}C).

Таблица 1

Характеристика полученного олигомера

Молекулярная формула	Выход, %	Найдено, %				M	Агрегатное состояние
		C	H	S	Cl		
$C_{32}H_{64}S_{14}O_8Cl_2$	82	34,23	5,80	41,37	6,45	1100 ^a	Вязкое масло
		Вычислено, %					
		C	H	S	Cl		
		35,07	5,84	40,91	6,48		

Для изучения экстракционных свойств полученного олигомера использовали модельные растворы нитратов металлов. Установлено, что серосодержащий олигомер, растворенный в хлороформе, способен с высокой эффективностью извлекать из водных растворов ионы таких металлов как: ртуть (100%), кадмий (100%), цинк (100%), свинец (97%), медь (96%) и никель (100%). Экстракционная активность при этом составила в мг/г: 430 (Hg^{2+}), 414 (Cd^{2+}), 280 (Zn^{2+}), 327 (Pb^{2+}), 298 (Cu^{2+}) и 315 (Ni^{2+}).

Таким образом, результаты исследований показали возможность практического использования серосодержащего олигомера, получаемого из доступного сырья, для извлечения токсичных тяжелых металлов из технологических растворов и для очистки сточных вод предприятий.

Работа выполнена при финансовой поддержке Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (грант № AP23489131).

ЛИТЕРАТУРА

1. **Nguyen, V. N. H.** Review on the Comparison of the Chemical Reactivity of Cyanex 272, Cyanex 301 and Cyanex 302 for Their Application to Metal Separation from Acid Media // *Metals*, 2020 – V. 10, N 8. DOI: 10.3390/met10081105.