

## КИНЕТИКА СОРБЦИИ ИОНОВ ПЕРЕХОДНЫХ И БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ СУЛЬФОЭТИЛИРОВАННЫМИ АМИНОПОЛИМЕРАМИ

Синельщикова А.Р.<sup>1</sup>, Капитанова Е.И.<sup>1</sup>, Петрова Ю.С.<sup>1</sup>,  
Неудачина Л.К.<sup>1</sup>, Пестов А.В.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>) Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия

<sup>2</sup>) Институт органического синтеза УрО РАН, Екатеринбург, Россия

E-mail: [like\\_i@mail.ru](mailto:like_i@mail.ru)

## SORPTION KINETICS OF IONS OF TRANSITION AND NOBLE METALS BY SULPHETHYLATED AMINOPOLYMERS

Sinelshchikova A.R.<sup>1</sup>, Kapitanova E.I.<sup>1</sup>, Petrova Yu.S.<sup>1</sup>,  
Neudachina L.K.<sup>1</sup>, Pestov A.V.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

<sup>2</sup>) Institute of Organic Synthesis UrO RAN, Yekaterinburg, Russia

In the present work, integral kinetic curves were obtained for the extraction of gold (III), platinum (IV), palladium (II), copper (II), nickel (II), zinc (II), cobalt (II) ions by sulfoethylated polyethyleneimines (SEPEI) and chitosans (NSE) with different substitution degrees were obtained.

Твердофазная экстракция (сорбция) – один из наиболее распространенных методов выделения и концентрирования ценных компонентов, в том числе и ионов благородных металлов, из различных объектов. В настоящее время актуальной задачей является поиск и разработка новых сорбентов, удовлетворяющих ряду требований. Для понимания возможности использования конкретного сорбента необходимо исследование его свойств. Исследуя зависимость сорбции ионов от времени, можно сделать вывод о характере сорбции, времени полного извлечения интересующих компонентов, скорости протекания обмена между жидкой и твердой фазами.

Объектами исследования являются сульфоэтилированный полиэтиленимин (СЭПЭИ) со степенями замещения 0.34, 0.74 и сульфоэтилированный хитозан (СЭХ) со степенями замещения 0.3 и 1.0. Анализируемые сорбенты синтезированы в лаборатории органических материалов Института органического синтеза УрО РАН под руководством к.х.н. А.В. Пестова методом «синтез в геле» [1,2].

Для исследования кинетики сорбции ионов золота (III), платины (IV), палладия (II), меди (II), никеля (II), цинка (II), кобальта (II) выбрано значение рН 2.0, как соответствующее наибольшей селективности сорбции золота (III) в присутствии ряда ионов металлов.

Эксперимент проводился на модельном растворе, содержащем ионы золота (III), платины (IV), палладия (II), меди (II), никеля (II), цинка (II), кобальта (II) с концентрацией ионов металлов  $5 \cdot 10^{-4}$  моль/дм<sup>3</sup>. Концентрация ионов металлов контролировалась методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-

связанной плазмой (iCAP 6500). Кислотность среды раствора контролировалась потенциометрическим методом с использованием комбинированного стеклянного электрода (ЭСК 10601).

Получены кинетические кривые сорбции ионов золота (III), платины (IV), палладия (II), меди (II), никеля (II), цинка (II), кобальта (II) СЭХ и СЭПЭИ. Установлено, что равновесие сорбции ионов металлов на СЭПЭИ достигается в течение 3 часов, на СЭХ - в течение 6 часов контакта фаз. С увеличением степени сульфэтилирования хитозана от 0.3 до 1.0 сорбция золота (III) возрастает с 0.2 до 0.5 ммоль/г, извлечение палладия (II) не превышает 0.2 ммоль/г. СЭПЭИ в значительно большей степени и более селективно по сравнению с СЭХ извлекается палладий (II): его сорбция достигает 1.0 ммоль/г. При этом сорбция платины (IV) и ионов переходных металлов (меди (II), никеля (II), цинка (II), кобальта (II)) сульфэтилированными аминополимерами в присутствии золота (III) и палладия (II) в значительной степени подавляется. При pH 2.0 существует возможность отделения ионов золота (III) от ионов переходных металлов, палладия (II) и платины (IV) на СЭХ 0.3, а также ионов палладия (II) от ионов переходных металлов, золота (III) и платины (IV) на СЭПЭИ 0.74.

В результате обработки полученных кинетических кривых моделями диффузионной и химической кинетики показано, что скорость сорбции лимитируется стадией взаимодействия сорбата с функциональными группами сорбента.

*Работа выполнена при финансовой поддержке постановления №211 Правительства Российской Федерации, контракт № 02.А03.21.0006*

1. Капитанова Е. И., Землякова Е. О. и др., Изв. Акад. наук. Сер. хим., № 6, 1252 (2019).
2. Петрова Ю. С., Бухарова А. В. и др., Высок. соедин. Сер. Б., 56, № 6, 429 (2014).