

**КИНЕТИКА СОРБЦИОННОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ  
ИОНОВ ТОКСИЧНЫХ МЕТАЛЛОВ  
СОРБЕНТОМ НА ОСНОВЕ АЛЬГИНАТА НАТРИЯ**

*Сонин В.А., Минко К.Д., Лакиза Н.В.*

Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

В кругу разнообразных твердых адсорбирующих материалов, гидрогели, полученные из естественного и синтетического полимерного сырья, в последние годы вызывают повышенный научный интерес. Гидрогели, созданные на основе большинства синтетических полимеров, демонстрируют превосходную механическую устойчивость. Однако, такие полимеры отличаются высокой стоимостью и неспособностью к биологическому разложению. В свою очередь, полимеры природного происхождения характеризуются нетоксичностью, биоразлагаемостью, возобновляемостью и легкой доступностью из природных источников. Полисахариды, среди которых видное место занимают альгинаты, обладают уникальной способностью удерживать большое количество воды, сохраняя при этом свою структуру и не растворяясь. Альгинат натрия, добываемый из бурых водорослей, является ярким представителем анионных, биоразлагаемых полимеров природного происхождения, широко используемых в производстве сетчатых гидрогелей. Его молекулярная структура, состоящая из  $\alpha$ -L-гулурановой и  $\beta$ -D-маннуроновой кислот, содержит карбоксильные и гидроксильные группы. Именно эти функциональные группы делают альгинат натрия перспективным сорбентом для удаления ионов тяжелых металлов из водных систем, способствуя очистке объектов окружающей среды.

Целью данной работы является изучение кинетики сорбционного извлечения ионов токсичных металлов сорбентом на основе альгината натрия.

Гидрогель был синтезирован методом радикальной полимеризации с использованием метиленбисакриламида в качестве ковалентного сшивателя для акриловой кислоты и пероксодисульфата аммония в качестве инициатора. Сшивку альгината натрия осуществляли ионами кальция, выдерживая гидрогель в водном растворе  $\text{CaCl}_2$ . Извлечение ионов  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Co}^{2+}$  и  $\text{Pb}^{2+}$  при совместном присутствии проводили из водного раствора при значении pH 4,5. Кислотность среды устанавливали 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствором азотной кислоты.

При выдерживании объекта исследования в одном растворе ионов металлов с концентрацией каждого  $0,5 \cdot 10^{-4}$  моль/дм<sup>3</sup> достижение равновесия наступает через 6 часов. Увеличение концентрации ионов металлов в 2 раза ( $1 \cdot 10^{-4}$  моль/дм<sup>3</sup>) приводит к увеличению времени установления равновесия до 24 часов. Сорбируемость ионов токсичных металлов в обоих случаях уменьшается в ряду  $\text{Pb}^{2+} > \text{Cu}^{2+} > \text{Cd}^{2+} > \text{Zn}^{2+} > \text{Ni}^{2+} > \text{Co}^{2+}$ .

Обработка интегральных кинетических кривых по уравнениям моделей диффузионной и химической кинетики показала, что лучше всего кинетика сорбции ионов токсичных металлов описывается моделью псевдовторого порядка.