

КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ И ИЗВЛЕЧЕНИЕ СЛЕДОВ МЕТАЛЛОВ ИЗ ПРИРОДНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД

Марченко Л.А., Шабанов А.С., Южно Н.Г.,
Шорова О.А., Дейнега К.Ф., Процай А.А.
*Кубанский Государственный
технологический университет,
Краснодар*

Одними из самых эффективных методов концентрирования являются сорбционные методы.

В настоящей работе исследована возможность применения полиакрилонитрильных (ПАН) волокон с N-содержащими функциональными группами для предварительного концентрирования ионов металлов-загрязнителей в природных водах.

Исходные растворы хлоридов кадмия титана и хрома (111) концентрации 1000мл/г готовили из соответствующих реактивов по точной навеске, рабочие растворы готовили разбавлением исходных, точную концентрацию приготовленных растворов устанавливали по стандартным образцам ионов металлов.

N-содержащие полиакрилонитрильные волокна синтезированы в лаборатории волокон специального назначения Санкт-Петербургского университета технологии и дизайна. Они представляют собой волокна желтого цвета с толщиной нити 20 мкм, степень набухания –30-40 %. При определении степени извлечения металла навески волокнистого сорбента массой 0,1 г помещали в конические колбы емкостью 50 мл, добавляли 15 мл дистиллированной воды и встряхивали в течение 20-25 минут.

Данные N-содержащие полиакрилонитрильные сорбенты могут быть весьма эффективными на стадии предконцентрирования при определении металлов во многих объектах. Так, например, бериллий относится к числу наиболее токсичных элементов: ПДК в воде составляет 0,2 мкг/л. Совместно с краснодарским водоканалом нами решалась задача извлечения данного металла из природной воды для одного из районов нашего края.

Волокнистый сорбент ПАНкарб.-ПЭА проявляет селективность к бериллию по отношению к щелочным и щелочноземельным металлам. Изучая зависимость коэффициентов распределения бериллия от pH раствора, сделали вывод о том, что концентрирование бериллия с коэффициентом распределения до $4,5 \cdot 10^3$ может осуществляться в широком диапазоне pH от 3 до 11. Для достижения более высоких значений коэффициента распределения проводили стабилизацию pH раствора (4-4,2) буферной смесью, приготовленной из 0,2 моль/л раствора ацетата натрия и 0,2 моль/л раствора уксусной кислоты с pH=4. Этот диапазон значений pH удобен с точки зрения мешающего влияния железа (111).

Исследование влияния солевого фона, создаваемого ионами калия, натрия, магния и кальция, показало, что заметного снижения значений коэффициентов распределения при pH=3 не наблюдается.

Определена сорбционная емкость ПАНкарб.-ПЭА, по отношению к бериллию она составляет 1 ммоль/г.

Исследование сорбции бериллия в динамических условиях показало, что на колонке выбранных геометрических размеров проскок бериллия через слой сорбента с точностью до 1% от исходной концентрации в растворе не обнаруживается до определенной скорости, которую можно контролировать.

Полученные результаты подтверждают целесообразность дальнейшего изучения сорбционных свойств N-содержащих волокнистых сорбентов для концентрирования следов металлов и их извлечения из природных и сточных вод.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СОРБЦИИ СТОКОВ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

Марченко Л.А., Шабанов А.С., Миляева Н.В.,
Митюшкина О.Ю., Кольвах Е.С., Процай А.А.
*Кубанский государственный
технологический университет*

Разработка новых модифицированных сорбентов на основе гидроксидов металлов, изучение свойств и характеристик этих материалов позволяет внести существенный вклад в решение сложной задачи, рассматривающей поиск новых материалов в области сорбции.

На кафедре неорганической химии нами синтезированы новые сорбенты со слоистой структурой на основе гидроксидов алюминия и магния различного состава, исследована их сорбционная способность по отношению к Cr(VI) и Pb(II).

При получении систем СОГ (совместно осажденных гидроксидов) непрерывным способом, концентрацию солей металлов подобрали таким образом, чтобы их соотношение составило, соответственно, 80:20 %, 50:50% и 20:80%.

Преимущество непрерывного способа осаждения заключается в том, что при сливании исходных растворов одновременно и по каплям поддерживается постоянство pH раствора, не создаются условия для местных пересыщений, что позволяет получать осадки вполне определенного состава, не содержащие примесей основных солей.

Введение в состав продукта большего количества ионов Al^{3+} приводит к более сильному смещению полосы валентного колебания гидроксила на ИК-спектрах, что говорит об образовании более сильных водородных связей. Энергия водородной связи была оценена по формуле Соколова. Как показали расчеты, значения энергии водородной связи приблизительно равны: для образца содержащего 20% $Al(III)$ – $20,3 \cdot 10^3$ Дж/моль, для образца содержащего 50% $Al(III)$ – $21,8 \cdot 10^3$ Дж/моль, для образца содержащего 80% $Al(III)$ – $23,1 \cdot 10^3$ Дж/моль. Известно, что образование сильных водородных связей препятствует внедрению частиц большого размера в межслоевые пространства структуры сорбента, что снижает его сорбционные свойства.

Наибольшей удельной поверхностью обладает индивидуальный оксогидроксид алюминия, наименьшей – гидроксид магния. Это объясняется тем, что более окристаллизованные осадки имеют более низкую удельную поверхность, чем аморфные.