

ХЕЛАТООБРАЗУЮЩИЕ СОРБЕНТЫ, СОДЕРЖАЩИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ АМИНОПРОПИОНОВЫХ КИСЛОТ

В. А. Старцев

Уральский государственный университет,
химический факультет, магистратура 2 курс

Для того чтобы определять содержания микрокомпонентов и токсичных элементов в таких объектах, как природные и сточные воды, почвы и технологические растворы, в последние годы широко применяют синтетические ионообменники. Характерным отличием хелатообразующих сорбентов является наличие в полимерной матрице химически активных групп, способных взаимодействовать с находящимися в растворе ионами металлов с образованием хелатных комплексов. В этом отношении перспективными являются поликомплексоны, содержащие функциональные группы аминопропионовых кислот. Целью данной работы было изучение возможности сорбционно-спектроскопического определения ионов переходных металлов с использованием синтезированных нами сорбентов.

Методом полимераналогичных превращений нами синтезировано два типа хелатообразующих сорбентов — карбоксиэтиламинополистирол (сорбент 1) на основе линейного полистирола и карбоксиэтилполиаллиламин (сорбент 2) на основе полиаллиламина. Сорбенты идентифицированы методами элементного анализа и ИК-спектроскопии.

Изучение зависимости сорбции ионов переходных металлов Cu(II), Ni(II), Co(II) и Zn(II) от pH проводили статическим методом при постоянном перемешивании при их совместном присутствии. Концентрацию ионов переходных металлов в растворе над сорбентом определяли методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии пламени. Установлено, что оптимальное значение pH сорбции ионов переходных металлов, соответствующее максимуму сорбции, лежит в интервале от 5.5 до 8.0 из аммиачно-ацетатных буферных растворов. Рассчитаны коэффициенты распределения и селективности. Установлено, что сорбенты являются групповыми по отношению к ионам переходных металлов. Но соотношение коэффициентов селективности показывает, что сорбент 1 может быть

использован для количественного отделения ионов меди(II) от ионов никеля(II), кобальта(II) и цинка(II). Определена обменная емкость сорбентов. Изотермы сорбции обработаны по известным моделям. Установлено, что время достижения равновесия в зависимости от иона переходного металла при совместном присутствии изменяется от 30 мин до 4 ч в случае сорбента 1 и от 1.5 до 24 ч для сорбента 2. Показано, что сорбция идет в смешанно-диффузионном режиме. Оценено влияние химической реакции на скорость сорбции. Проведен подбор условий десорбции ионов меди(II), никеля(II), кобальта(II) и цинка(II). Показано, что ионы переходных металлов легко смываются соляной кислотой с концентрацией 1 моль/дм³ с сорбента 1 и 2 моль/дм³ с сорбента 2. Проведенные нами исследования физико-химических свойств сорбентов 1 и 2 позволяют рекомендовать их для селективного извлечения ионов меди(II) либо суммы ионов переходных металлов из растворов. Затем, смыв их небольшим объемом соляной кислоты, можно методами АЭС-ИСП или ААС определить их концентрацию.

НИР выполнена при поддержке Федерального агентства по образованию в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009–2013 годы» (ГК от 23 июля 2009 г. П278).

Научные руководители:

Л. К. Неудачина,
кандидат химических наук,
зав. кафедрой аналитической химии,
Уральский государственный университет

Н. В. Баранова,
научный сотрудник НИИ ФПМ,
Уральский государственный университет