

## ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗВЛЕЧЕНИЯ $Cs^{137}$ СИНТЕЗИРОВАННЫМ ФЕРРОЦИАНИДНЫМ СОРБЕНТОМ НА ОСНОВЕ КАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗЫ

И.А. Пивоваров

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: ivan271294@gmail.com

В качестве сорбента для извлечения Cs используется синтезированный сорбент на основе частиц двойного ферроцианида калия-меди, иммобилизованных в полимерной матрице карбоксиметилцеллюлозы.

Изучение процесса сорбции цезия на синтезированном сорбенте во времени проводили с использованием 250 мл раствора, содержащего  $CsNO_3$  (20 мг/л) при температуре 293 К и добавлением сорбента в количестве 300 мг. Сорбцию проводили при значении pH равном 4. Результаты представлены на рисунке 1.

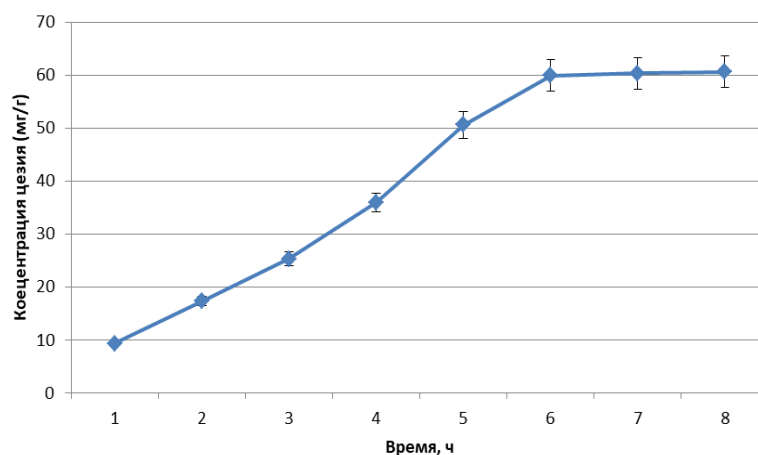


Рис. 1 Процесс сорбционного извлечения цезия во времени

По истечению 6 часов от начала сорбции концентрация цезия достигает равновесного значения 59,94 мг/г и на протяжении 6 часов после этого содержание цезия в фазе сорбента не изменяется.

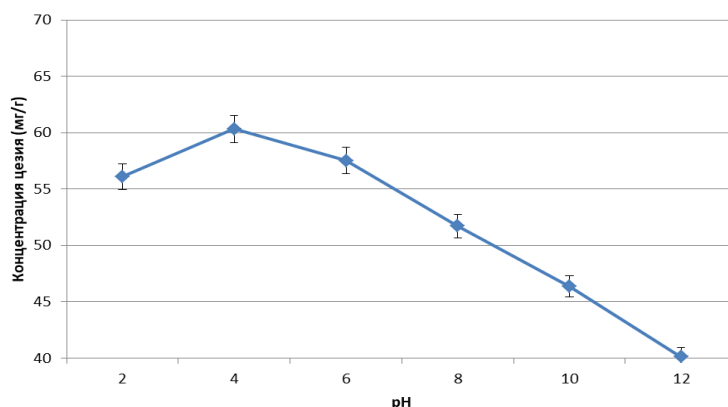


Рис. 2 Влияние pH на сорбционное извлечение цезия

pH исходного раствора играет важную роль особенно для ионообменного процесса. Чтобы выбрать оптимальный pH для извлечения цезия, частицы синтезированного сорбента в количестве

300 мг контактировали при постоянном перемешивании с 250 мл 20 мг/л раствора  $CsNO_3$  при постоянной температуре 293 К. Сорбцию проводили в диапазоне pH от 1 до 12. Результаты представлены ранее на рисунке 2. По результатам видно, что оптимальный pH проведения процесса равен 5.

Для исследования влияния конкурирующих ионов на степень извлечения цезия синтезированным сорбентом в систему были введены ионы калия и натрия. Для определения влияния конкурирующих ионов концентрацию цезия поддерживали постоянной (20 мг/л) и меняли концентрацию ионов Na и K от 50 до 250 мг/л. Температура проведения эксперимента составила 298 К и pH среды равен 5. Результаты представлены на рисунке 3.

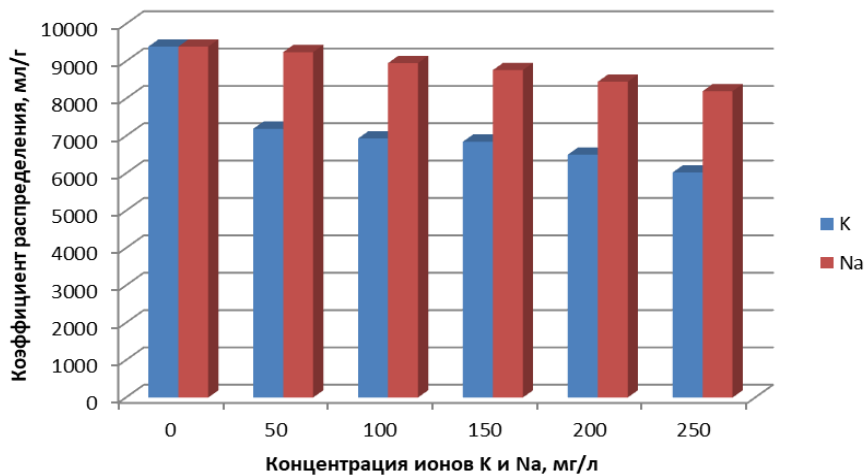


Рис. 3 Влияние конкурирующих ионов на сорбционное извлечение цезия

При отсутствии конкурирующих ионов K и Na в растворе значение  $K_d$  (коэффициента распределения, мл/г) составило 9493,1 мл/г.

Уменьшение коэффициента распределения  $K_d$  в присутствии ионов K можно объяснить более близким сходством радиусов ионов в гидратированном состоянии между K (3,30 Å) и Cs (3,25 Å), чем у иона Na [1].

В данной работе изучено извлечение Cs синтезированным сорбентом на основе частиц двойного ферроцианида калия-меди, иммобилизованных в полимерной матрице карбоксиметилцеллюлозы. Опыты проводились в различных экспериментальных условиях, таких как, время контакта для определения времени равновесия сорбции и влияние pH раствора на сорбционное извлечение, наличие конкурирующих ионов. В результате время установления равновесия сорбции составляет не менее 6 часов, наибольшее извлечение цезия при pH сорбции равной 5. Наличие ионов Na в системе практически не влияет на степень извлечения Cs, наличие ионов K уменьшает степень извлечения цезия, но этот эффект компенсируется увеличением количества вводимого сорбента на начальном этапе сорбционного извлечения Cs. Равновесная концентрация цезия в фазе сорбента составляет 59,94 мг/г, максимальная сорбционная емкость синтезированного сорбента составляет  $Q_m = 76,4$  мг/г.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волков А. И. Большой химический справочник. – Минск: Современная школа, 2005. – 608 с.