

н-Бутанол	75,8	65,4	78,1	80,4	63,4	65,7
Этилцеллозольв		40,0			64,1	74,3
Ксилол					91,6	90,4

Таким образом, можно констатировать следующий факт, что несмотря на различные классы органических присутствующих в составах смесевых растворителях степень их нейтрализации в независимости от начального содержания в исходном материале остается достаточно высокой. Так для эфиров уксусной кислоты 76-79,9 %, для кетонов 56-58,5%, для спиртов 56,0-78,3 %, для производных бензола 90,4-99,1, для этилцеллозольва 64,1-74,3%.

УДК 541.183.

А.С. Панасюгин¹, А.Р. Цыганов², Н.П. Машерова², И.И. Курило²

¹Белорусский национальный технический университет

²Белорусский государственный технологический университет
Минск, Беларусь

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТРУКТУРОФОРМИРУЮЩИХ ДОБАВОК ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКО СЕЛЕКТИВНЫХ СОСБЕНТОВ ПО ОТНОШЕНИЮ К ¹³⁷Cs

Аннотация. Проведены сравнительные испытания по удалению цезия-137 с помощью исходного клиноптилолита и модифицированного клиноптилолита ферроцианидом меди и борной кислотой в качестве структурообразователя.

Установлено, что с помощью исходного клиноптилолита и модифицированного клиноптилолита ферроцианидом меди и борной кислотой в качестве структурообразователя к цезию-137 ($K_d = 4,38 \cdot 10^3 - 1,35 \cdot 10^4$ мл/г). Модификация поверхности клиноптилолита структурообразующей добавкой приводит к увеличению селективности в 1,5 - 2,2 раза.

A.S. Panasyugin¹, A.R. Tsyganov², N.P. Masherova², I.I. Kurilo²

¹Belarusian National Technical University

²Belarusian State Technological University

Minsk, Belarus

USE OF STRUCTURE-FORMING ADDITIVES FOR PRODUCING HIGHLY SELECTIVE CO-RIBENTS WITH RESPECT TO ¹³⁷Cs

Abstract. Comparative tests were carried out to remove cesium-137 by starting clinoptilolite and modifying clinoptilolite with copper ferrocyanide and boric acid as a structurant.

It was found that with the help of the initial clinoptilolite and modified modification of clinoptilolite with copper ferrocyanide and boric acid as a structurant to cesium-137 ($K_d = 4.38 \cdot 10^3 - 1.35 \cdot 10^4$ ml/g).

Modification of the surface of clinoptilolite with a structure-forming additive leads to an increase in selectivity by 1.5-2.2 times.

При использовании структуроформирующих добавок были синтезированы ферроцианидсодержащие образцы в присутствии борной кислоты. Отличие методики получения заключалось в том, что перед стадией обработки клиноптилолита, находящегося в Cu- форме ферроцианидом калия, его обрабатывали 10% раствором борной кислоты. Далее полученные образцы отмывали водой с целью удаления ионов BO_3^{3+} . Полноту отмывки проверяли методом ИК-спектроскопии по отсутствию характеристических линий, соответствующих борат ионам (1200 см^{-1}).

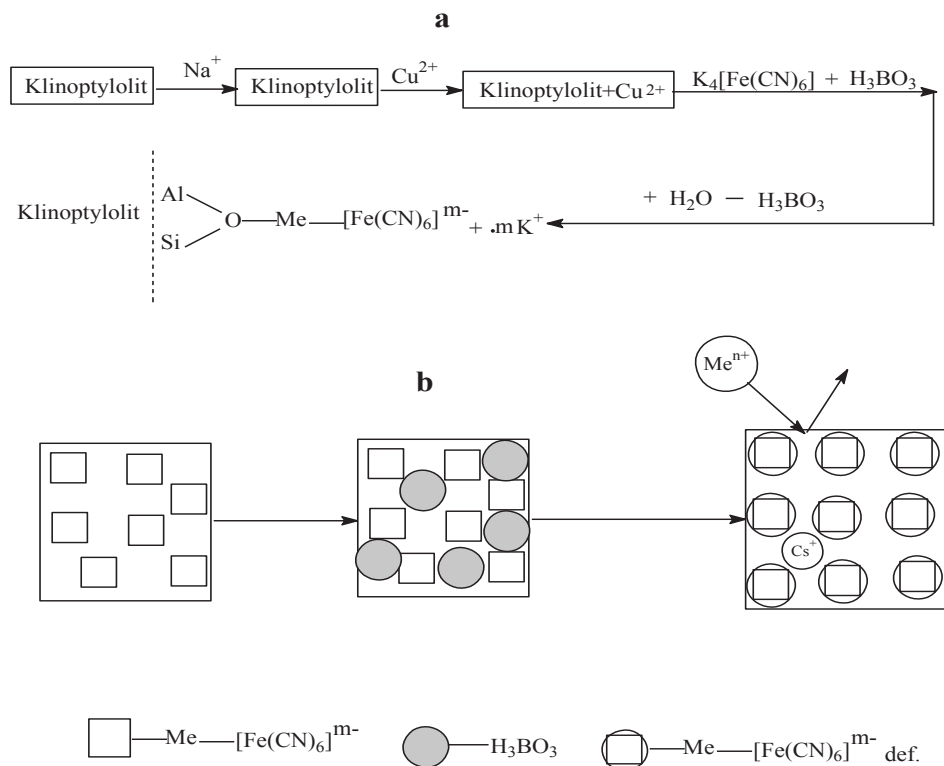
Адсорбцию долгоживущих изотопов ¹³⁷Cs проводили в статических условиях на модельных растворах, содержащих в качестве солевого фона ионы кальция, магния, натрия и хлора при их весовом соотношении Na:Ca:Mg:Cl=1:5:5:25. Суммарное содержание ионов солевого фона составляло 360 мг/л.

В экспериментах с радиоактивными растворами к партиям по 0,1 г исследуемых образцов добавляли 10 мл раствора, содержащего ¹³⁷Cs. Суспензии встряхивали в течение 24 часов при температуре 25 °С. После отделения твердого образца от жидкой фазы измерялась активность раствора. Начальная активность ¹³⁷Cs в растворах составляла 4,44-102 Бк л⁻¹.

Величины обменной емкости определяли в статических условиях по сорбции из 0.01 н раствора нитрата цезия.

На рис. 1. показана схема модифицирования ферроцианидом меди и борной кислотой, где **а** – последовательность проведения процессов обработки клиноптилолита, **б** – механизм повышения

селективности извлечения цезия при модифицировании клиноптилолита ферроцианидом меди и борной кислотой в качестве структурообразователя. Действие механизма повышения селективности можно разделить на два этапа. На первом при сорбции цезия происходит деформация структуры ферроцианида меди, находящегося на поверхности клиноптилолита. На втором, в следствие деформации, уменьшается расстояние между кристаллами ферроцианида меди, это приводит к тому, что через слой ферроцианида проходит ^{137}Cs , а другие (Li, Na, K, Mg, Ca, Sr) не проникают вглубь зерна сорбента.

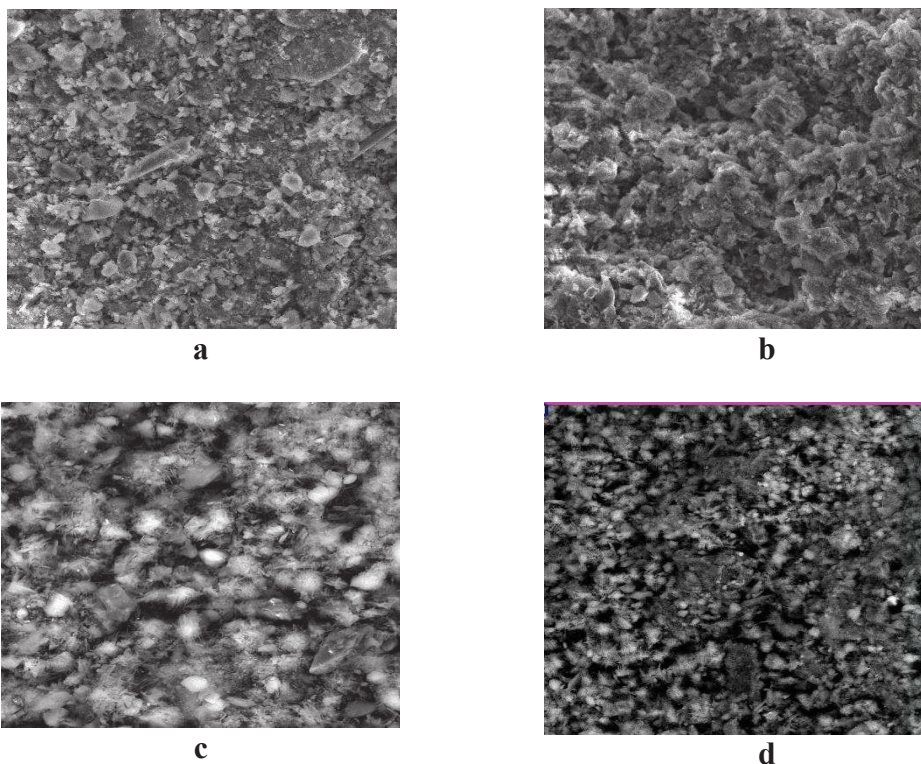


a – последовательность проведения процессов обработки клиноптилолита, **b** – механизм повышения селективности извлечения цезия при модифицировании клиноптилолита ферроцианидом меди и борной кислотой в качестве структурообразователя

Рис. 1 - Схема модифицирования ферроцианидом меди и борной кислотой

На рис. 2 представлены электронные изображения исходного и модифицированного клиноптилолита. Как видно из рис. 2а., где приведено изображение исходного клиноптилолита. Ферроцианидные комплексы располагаются на поверхности клиноптилолита случайным образом (рис. 2б.). Неравномерное покрытие на поверхности клиноптилолита препятствует максимальной селективности композитного ионообменника. На рис. 2с. приведен - клиноптилолит,

модифицированный ферроцианидом меди со структуроформирующей добавкой H_3VO_3 (неотмытый) светлые сферические образования. Клиноптилолит, модифицированный ферроцианидом меди со структуроформирующей добавкой H_3VO_3 (отмытый) 2d.



увеличение для изображений а, б, г в 10 000 , для изображения в в 15 000 раз, где а - исходный клиноптилолит; б – клиноптилолит, модифицированный ферроцианидом меди; с - клиноптилолит, модифицированный ферроцианидом меди со структуроформирующей добавкой H_3VO_3 (неотмытый); d - клиноптилолит, модифицированный ферроцианидом меди со структуроформирующей добавкой H_3VO_3 (отмытый).

Рис. 2 - Электронные изображения исходного и модифицированного клиноптилолита

Результаты исследований селективности извлечения цезия-137 представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Влияние структуроформирующей добавки (H_3VO_3) на коэффициент распределения (селективность извлечения) для ^{137}Cs

Образец	K_d , мг/г
Na-клиноптилолит	4.38×10^3
клиноптилолит + Cu ферроцианид	1.4×10^4
Клиноптилолит + Cu ферроцианид + H_3VO_3	3.1×10^4

В результате динамических экспериментов установлено, что колонка, заполненная клиноптилолитом - ферроцианидным обменником Cu, позволяет дезактивировать ^{137}Cs примерно из 900

колоночных объемов раствора с начальной активностью 4,44-10² Бк л⁻¹.

Проведены сравнительные испытания по удалению цезия-137 с помощью исходного клиноптилолита и модифицированного модифицировании клиноптилолита ферроцианидом меди и борной кислотой в качестве структурообразователя.

Установлено, что с помощью исходного клиноптилолита и модифицированного модифицировании клиноптилолита ферроцианидом меди и борной кислотой в качестве структурообразователя к цезию-137 ($K_d = 4,38 \cdot 10^3 - 1,35 \cdot 10^4$ мл/г).

Модификация поверхности клиноптилолита структурообразующей добавкой приводит к увеличению селективности в 1,5 - 2,2 раза.

УДК 620.9

В.В. Панасюк

Академия управления при Президенте Республики Беларусь
Минск, Беларусь

СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Аннотация. В данной работе рассмотрены и рекомендованы к использованию социально-экологические показатели для оценки энергетической безопасности регионов Республики Беларусь.

V.V. Panasiuk

Academy of Public Administration under the aegis of the
President of the Republic of Belarus
Minsk, Belarus.

SOCIO-ECOLOGICAL ASPECTS OF ENERGY SECURITY ASSESSMENT IN THE REGIONS OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Abstract. In this paper, socio-environmental indicators are considered and recommended for use to assess the energy security of the regions of the Republic of Belarus.