

ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ИОНИТОВ НА ОСНОВЕ АКРИЛОНИТРИЛА И 2-АКРИЛАМИД-2-МЕТИЛПРОПАНСУЛЬФОКИСЛОТЫ ПО ОТНОШЕНИЮ К ИОНАМ S- И D-МЕТАЛЛОВ

Чикунская В.М., Щербина Л.А., Огородников В.А., Будкуте И.А., Монич А.А.
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий
г. Могилев, Республика Беларусь

Исследования в области разработки и применения полимерных хемосорбционных материалов [1] входят в число приоритетных научных направлений в промышленно развитых странах. Одним из направлений работ в области ионообменных материалов является создание ионитов на основе сополимеров акрилонитрила (АН) с сомономерами различной химической природы. Их важными преимуществами являются возможность широкой вариабельности химической структуры, устойчивость основной полимерной цепи к гидролитической деструкции, чрезвычайная устойчивость к микробиологическому воздействию, а также возможность изготовления ионообменных материалов в различных формах (гранульных, волокнистых, мембранных, что дает возможность широко варьировать конструктивное оформление ионообменных процессов.

При выполнении исследования с целью оценки специфической сорбционной активности по отношению к ионам s- и d-металлов ионитов на основе сополимера АН, содержащего около 25 % (масс.) 2-акриламид-2-метилпропансульфокислоты (АМПС), был использован гранулированный ионообменный материал. Модельный образец ионита использовали в водородной форме. Оценка сорбционно-активных свойств ионитов проводили в статическом режиме путем последовательных погружений набухшего ионита в свежие растворы сорбатов. В качестве сорбатов были использованы 0,1 н растворы CaCl_2 , MgSO_4 , NiSO_4 и ZnSO_4 .

При подготовке образцов к экспериментальному определению статической обменной емкости (СОЕ) учитывалось то, что атомы азота в кислой среде могут протонироваться, что приводит к связыванию HCl в процессе перевода ионита в H^+ -форму. Так как это взаимодействие протекает обратимо, то перед определением СОЕ связанную ионитом HCl удаляли длительной проточной промывкой ионообменного материала дистиллированной водой.

Уточнение количества ионогенных групп в первичной структуре образцов поли[АН-со-АМПС] проводили путем определения значений СОЕ по ионам Na^+ . Для этого навеску сорбента в H^+ -форме массой 1 г (в пересчете на сухой материал) заливали 100 cm^3 раствора, содержащего 0,1 моль/ dm^3 NaOH , и оставляли на 2 суток. Емкость ионита определяли титрованием избытка щелочи 0,1 н раствором HCl .

Данные о динамике протекания ионообменных процессов за три погружения ионита на основе поли[АН(75)-со-АМПС(25)-Н] представлены на рисунке 1. Из представленных на рисунке 1 данных видно, что основное количество ионов металлов из 0,119 н раствора ZnSO_4 (а), из 0,109 н раствора MgSO_4 (б), из 0,092 н раствора CaCl_2 (в) и 0,120 н раствора NiSO_4 (г) сорбируется при первом погружении.

Интегральные данные о количестве сорбированных за 3 погружения ионов металлов (Zn^{2+} , Mg^{2+} , Ca^{2+} и Ni^{2+}) представлены на рисунке 2. При использовании в качестве сорбата солей магния или цинка (рисунок 2) количество сорбированных ионов металлов значительно превышает значение СОЕ, определенное по ионам натрия. Это может указывать на явление сверхэквивалентной сорбции ионов цинка и магния образцом ионообменного материала на основе поли[АН (75)-со-АМПС (25)].

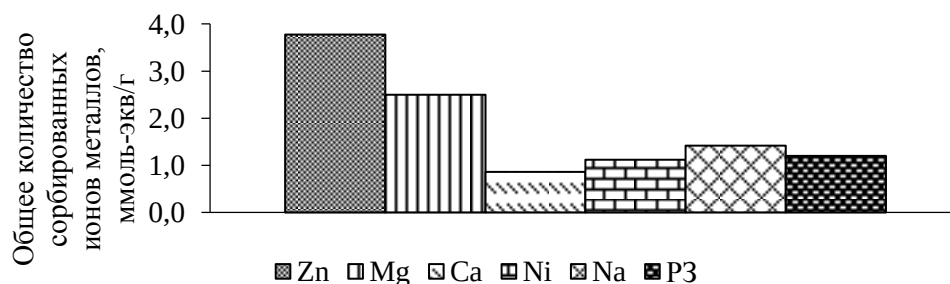
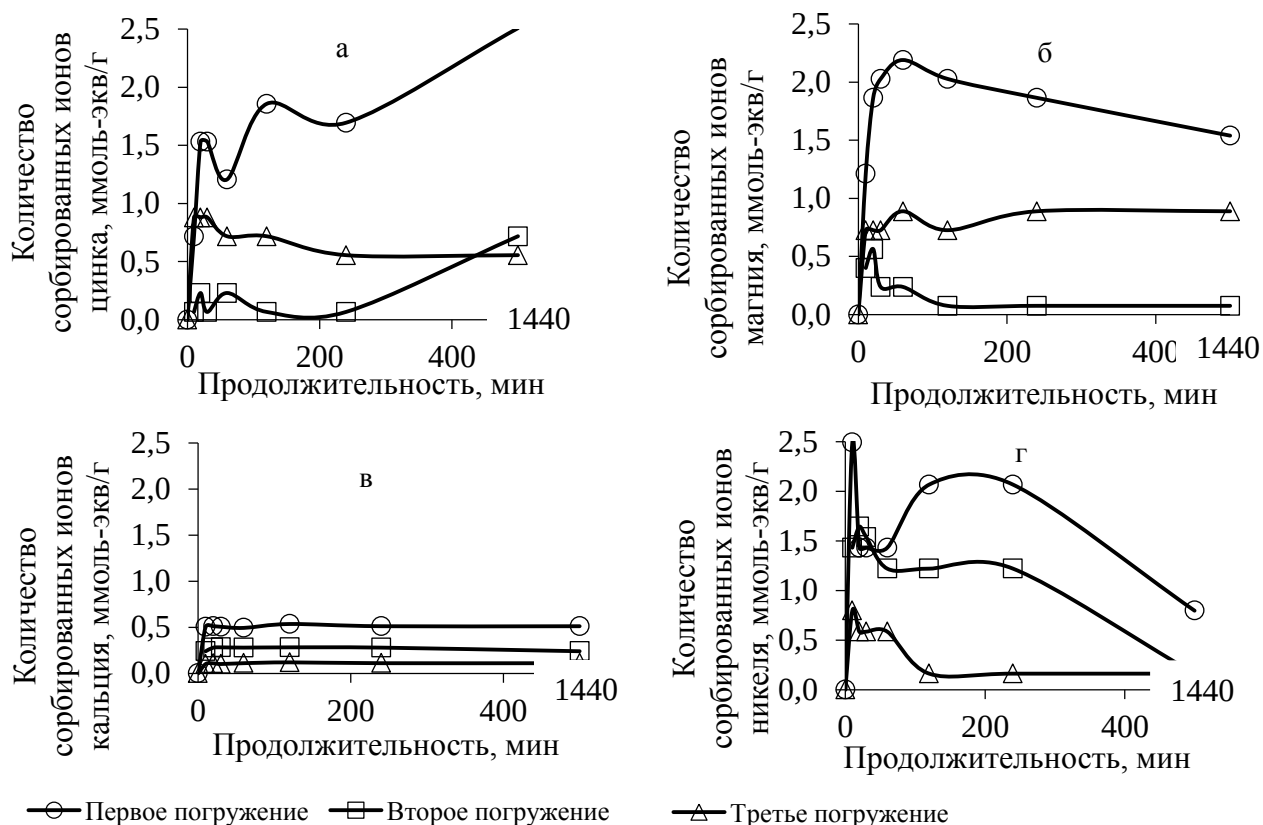


Рисунок 2 – Общее количество (за 3 погружения) сорбированных гранулированным ионитом на основе поли[АН(75)–со–АМПС(25)–Н] ионов металлов из 0,1 н растворов сорбатов (P3 – это расчетное значение COE)

Таким образом, полученные в работе данные указывают на возможность применения ионита с данной химической структурой в процессах сорбции ионов определённого типа и, следовательно, на возможность его использования для избирательного извлечения ионов металлов в производственных процессах.

Список использованных источников

1. Петухова Ю. Н. Перспективы применения ионитов в химической технологии / Ю. Н. Петухова, А. В. Кисель, С. И. Ильина // Евразийский Союз Ученых. – 2019. – № 12 (69). – С. 4–6. doi: 10.31618/ESU.2413-9335.2019.5.69.503