

ПОЛУЧЕНИЕ СОРБЕНТА НА ОСНОВЕ КРЕМНЕЗЕМА, МОДИФИЦИРОВАННОГО ПОЛИБРЕНОМ И ФЕРРОНОМ ДЛЯ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ ЦВЕТНЫХ И ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Р.В. Алоференко

Научный руководитель – к.х.н., доцент, нс С.Л. Дидух

Сибирский Федеральный университет

660041, Россия, г. Красноярск, пр. Свободный 79, aloferenko.regina@yandex.ru

Для концентрирования ионов цветных и тяжелых металлов широко используются сорбенты на основе кремнезема. Для придания им индивидуальных аналитических свойств их поверхность модифицируют различными комплексобразующими реагентами [1]. Среди известных способов модифицирования кремнезема наибольшей простотой выполнения процедуры характеризуется нековалентное модифицирование. Однако, прямое закрепление широкого круга водорастворимых сульфопроизводных органических реагентов невозможно из-за взаимного отталкивания отрицательно заряженных сульфогрупп реагента и поверхностных гидроксильных групп. Поэтому на поверхности SiO_2 необходимо создание промежуточного слоя, создающего положительный заряд. В качестве такого модификатора нами предложено использование 1,5-диметил-1,5-диазаундекаметилен полиметобромида (полибрен). Полибрен является нетоксичным реагентом, широко применяемым в медицине. Его закрепление на поверхности кремнезема может происходить за счет образования водородных связей между гидроксильными группами поверхности кремнезема и аминогруппами полибрена или за счет электростатических взаимодействий.

Для создания сорбентов с максимальной емкостью по отношению к извлекаемым ионам изучено влияние исходной концентрации полибрена и pH его растворов на сорбционную емкость по отношению к 7-йод-8-оксихинолин-5-сульфонокислоте (феррон).

Модифицированный полибреном кремнезем (SiO_2 -полибрен) извлекает феррон в широком диапазоне pH 2–8. При исходной концентрации полибрена 6,7 ммоль/л сорбционная емкость сорбента по отношению к феррону составляет 29 мкмоль/г (рис. 1). С увеличением исходной концентрации полибрена в два

раза пропорционально увеличивается сорбционная емкость SiO_2 -полибрен и составляет 64 мкмоль/г. При дальнейшем увеличении исходной концентрации полиамина сорбционная емкость уже изменяется не столь значительно. Полученные экспериментальным путем изотермы имеют L-образный вид и описываются уравнением Ленгмюра. Максимальная адсорбционная емкость (Γ_m , мкмоль/г) и константа адсорбционного равновесия Ленгмюра (K , л/ммоль), найденные из графика зависимости $C_{\text{равн}}/CE = f(C_{\text{равн}})$ [2] при концентрации полибрена 6,7 ммоль/л равны 32 и 3,41; при 13,4 ммоль/л – 66 и 5,99; при 20,1 ммоль/л – 79 и 18,58, соответственно.

Изотермы сорбции феррона на SiO_2 -полибрен, построенные при исходной концентрации полибрена 20,1 ммоль/л, в диапазоне pH 1–4, имеют идентичный вид и одинаковую сорбционную емкость по отношению к феррону, которая составила 78 мкмоль/г.

Кремнезем, последовательно модифицированный полибреном и ферроном, извлекает из водных растворов Al (III), Zn (II), Cd (II), Fe (III), Pb (II), Cu (II) и может быть применен для их группового концентрирования с последующим спектроскопическим определением.

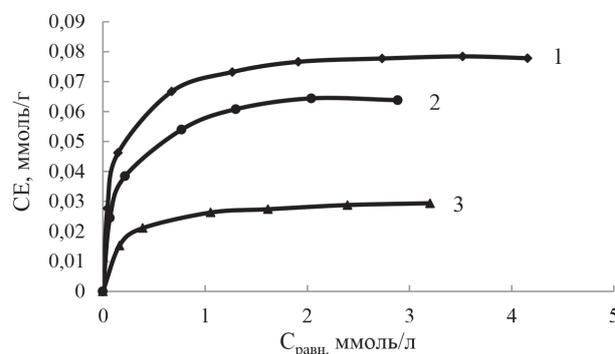


Рис. 1. Изотермы сорбции феррона на SiO_2 -полибрен: $C_{\text{полибрена}}$ ммоль/л: 6,7 (1); 13,4 (2); 20,1 (3)

Список литературы

1. Золотов Ю.А. Сорбционное концентрирование микрокомпонентов из растворов. – М.: Наука, 2007. – 320с.
2. Akolo S.A. // *Journal of Encapsulation and Adsorption Sciences*, 2015. – V.5. – №3. – P.21–37.

РОЛЬ ОБЕСЦВЕЧИВАТЕЛЕЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТЕКЛА, СИНТЕЗИРОВАННОГО НА ОСНОВЕ НЕКОНДИЦИОННОГО СЫРЬЯ

И.И. Альбаева, Р.Ф. Хажахметова
 Научный руководитель – к.х.н., доцент С.Г. Власова

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина
 620002, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира 19, i.i.albaeva@urfu.ru

В последнее время остро стоит проблема ресурсо- и энергосбережения. Стекольная отрасль не является исключением. В массовом производстве стеклянных изделий целесообразно использовать недорогие сырьевые материалы, которые имеют высокое содержание примесей железа [1].

Модифицирование составов стекол обесцвечивателями эффективно изменяет коэффициент светопропускания и долю двухвалентного железа. Таким образом, проблема разработки составов стекол и шихт на основе некондиционного сырья для стекольного производства является актуальной и своевременной.

Целью работы является изучение возможности использования местных сырьевых материалов в производстве тарного и листового стекла с применением обесцвечивателей.

Синтез стекол осуществляли в лабораторных условиях в корундовых тиглях. Во время синтеза шихтная смесь выдерживалась при температуре 1450 °С в течение 3 часов. После получения однородного расплава проводили отлив заготовки в виде плоской пластины круглой формы, после чего образцы отжигали в муфельной печи при 560–580 °С (в зависимости от состава). Образцы прямоугольной формы в количестве 29 шт. были вырезаны, отшлифованы и отполированы, имели плоскопараллельные поверхности при толщине 4 мм.

В работе использовались некондиционные сырьевые материалы: кварцевый песок второго Каменск-Уральского месторождения и кварцевый песок (п.г.т. Торковичи Ленинградской области), известняк Сосновского месторождения, доломит (ГОК Крылосово, г. Первоуральск), полевошпатовый концентрат (ПШК) Вишневогорского ГОК. Также использовались сода кальци-

нированная (г. Березники), сульфат натрия (ОАО «Волжский Оргсинтез»). В качестве обесцвечивателей шихту модифицировали оксидом церия и калиевой селитрой.

На рисунке 1 представлен график зависимости показателя основности от массового содержания обесцвечивателей.

В данной работе предлагаются технические корректировки ОВП (окислительно-восстановительного потенциала) и оптических характеристик стекла, заключающие в следующем: при неизменной температуре варки одновременное использование сырья с большой концентрацией оксидов железа (в доломите – до 0,2 мас.%, в песках – 0,19 мас.%, в известняке – 0,12%) и обесцвечивателей системы CeO_2 - K_2O приводит к улучшению светопропускания листового стекла при $\lambda=750$ нм от 84% до 88% с минимальным содержанием CeO_2 (0,1%) и K_2O (1,0%) и до 91,7% с максимальным содержанием CeO_2 (1%) и K_2O (2%). Количество обесцвечивателей зависит от химического состава шихты по коли-

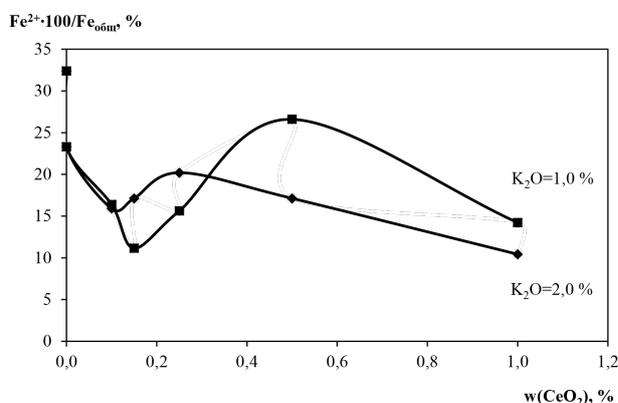


Рис. 1. Изменение показателя основности от массового содержания обесцвечивателей в листовом стекле