

Новый подход к формированию органо-неорганических борсилоксановых полимерных структур

© Зачернюк^{1*} Александр Борисович, Зачернюк² Борис Александрович, Соловьева² Екатерина Николаевна, Неделькин³ Владимир Иванович, Корнеева⁴ Любовь Александровна и Безрядин⁵⁺ Сергей Геннадьевич

¹ Отдел инноваций. Институт элементоорганических соединений А.Н. Несмеянова РАН. ул. Вавилова, 28. г. Москва. Россия. Тел.: (915) 426-38-57. E-mail: a_zacher@mail.ru

² Кафедра химии и экотоксикологии. Московский государственный университет пищевых производств. Волоколамское шоссе, 11. г. Москва, 125080. Россия. Тел.: (917) 502-89-80. E-mail: zachern@rambler.ru

³ Кафедра дорожно-строительных материалов. Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет. Ленинградский проспект, 64. г. Москва, 125319. Россия. Тел.: (916) 204-72-09. E-mail: vinedelkin@mail.ru

⁴ Кафедра химии и электрохимической энергетики. Национальный исследовательский университет «МЭИ». ул. Красноказарменная, 14. г. Москва, 111250. Россия. Тел.: (495) 362-70-31. E-mail: korneevala@bk.ru

⁵ Отделение химической технологии переработки нефти, газа и экологии. Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина. Филиал в г. Оренбурге. ул. Юных Ленинцев, 20. г. Оренбург, 460047. Оренбургская область. Россия. Тел.: (3532) 62-94-21. E-mail: sergbezryadin@mail.ru

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: борный ангидрид, дихлортетрафенилдисилоксан, борциклоксилосиланы, конденсация, матрица, золь-гель методы.

Аннотация

С использованием золь-гель методов разработаны новые синтетические подходы к получению борсодержащих органо-неорганических гибридных полимеров на основе оксида бора (борного ангидрида), который входит в состав многих неорганических материалов. Ранее такие методы использовались для получения аморфных силикатных стекол и их применение позволяет вводить в матрицу диоксида кремния и других соединений различные как неорганические, так и органические модификаторы при температурах до 120 °С.

В рамках данной работы: а) были найдены условия получения насыщенных растворов борного ангидрида в органических растворителях и было установлено, что наиболее полно борный ангидрид растворяется в триэтилортоформиате (примерно 25%) при 110-110 °С с сохранением своей структуры; б) конденсацией борной кислоты с 1,3-дихлортетрафенилдисилоксаном осуществлен синтез функциональных борциклоксилосиланов с целью дальнейшей модификации борного ангидрида. Исследованы условия реакции, спектральные и термические характеристики продуктов конденсации. Показано, что при увеличении времени синтеза до 15-18 ч образуется бициклический борсилоксан; в) проведена гомофазная модификация борного ангидрида монофункциональными циклическими борсилоксанами и было показано, что формирование связей Si-O-B при 110-120 °С происходит благодаря использованию безводного золь-гель процесса. Из растворов модифицированного борного ангидрида, нанесенных на стекло и нержавеющей сталь, с последующим отверждением при температуре 160-280 °С получают прозрачные пленки, не подвергающиеся гидролизу под действием влаги воздуха и устойчивые на воздухе до 600 °С.

В результате работы исследована возможность получения полимерных структур борсилоксанового типа, имеющих неорганический молекулярный скелет, модифицированный кремнийорганическими соединениями.