

Получение и выделение кремнийсодержащих продуктов из рисовой шелухи

© Панасенко^{1,2} Александр Евгеньевич, Шапкин^{2*†} Николай Павлович
и Земнухова¹ Людмила Алексеевна

¹ Институт химии ДВО РАН. пр-т 100-летия Владивостока, 159. г. Владивосток, 690022.
Приморский край. Россия.

² Школа Естественных наук. Дальневосточный федеральный университет.
ул. Суханова, 8. г. Владивосток, 690950. Приморский край. Россия
Тел.: (902) 057-76-08. E-mail: npshapkin@gmail.com

*Ведущий направление; †Поддерживающий переписку

Ключевые слова: рисовая шелуха, кремнийсодержащие продукты, металлсилоксаны.

Аннотация

Для выделения из растительного сырья кремнийсодержащих продуктов исследована реакция взаимодействия шелухи риса с триэтаноломином и этиленгликолем. Изучено влияние предварительной обработки сырья и условий реакции на выход растворимых продуктов, содержащих кремний. Показано, что наибольшее обогащение рисовой шелухи кремнием происходит после ее обработки концентрированной соляной кислотой и реактивом Швейцера. Наибольшая степень извлечения кремния (69%) достигнута при использовании нативной рисовой шелухи и ацетилацетоната ванадила в качестве катализатора. Полученный раствор содержит кремний в виде силатрановых фрагментов. Для того, чтобы выделить из раствора этиленгликоля кремнийсодержащий продукт, который бы обладал перспективой практического использования и максимальным выходом по кремнию, был применен метод гетерофункциональной поликонденсации. Твердые продукты можно выделить, используя ацетилацетонаты трех- и четырехвалентных металлов, образующие металлсилоксаны. Строение полученных соединений подтверждено данными элементного и рентгенофазового анализа, а также ИК-спектроскопии. При использовании плодовых оболочек риса в качестве источника кремния продуктом реакции с этиленгликолем и триэтаноломином является нерегулярный сополимер, включающий фрагменты аморфного диоксида кремния и циклические фрагменты, аналогичные по структуре строению силатранов. Использование ацетилацетонатов металлов позволяет выделять производные кремния в виде металлоорганических силоксанов. Выход металлсилоксанов растет в ряду $Zr < Fe < Al$. По-видимому, это связано с образованием сетчатых структур в случае трехвалентных алюминия и железа, в то время как у циркония остаются две ацетилацетонатные группы и в этом случае его функциональность ниже, чем для трехвалентных металлов, что подтверждается спектральными данными.