

МАТЕРІАЛИ

**міжнародної науково-практичної конференції
молодих учених**

**«Проблеми та перспективи
забезпечення цивільного захисту»**

Харків – 2017

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ ПРОВЕДЕНИЯ ГИДРОЛИЗА ТЕТРАЭТОКСИСИЛАНА НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КРЕМНЕЗЕМИСТЫХ ВОЛОКОН SiO_2

Лещова В.А., НУГЗУ

НР – Скородумова О.Б., д.т.н., профессор, НУГЗУ

Исследование золь-гель перехода при получении эластичных кремнеземистых волокон позволяет получить представление не только о процессах, протекающих при созревании золя тетраэтоксисилана в присутствии органического растворителя, но и на основе полученных данных проектировать формирование пленкообразующих свойств кремнийорганического золя.

Гидролиз проводили в кислой водной среде с использованием тетраэтоксисилана (ТЭОС). В целях улучшения смешивания воды и ТЭОС использовали органический растворитель – этилацетат.

Холодный гидролиз проводили без нагрева с последующим выпариванием при разных условиях: 1) в открытом объеме 8 час.; 2) в закрытом объеме 8 часов; 3) в закрытом 5,5 час.

Исследования полученных гелей проводили с помощью ИК-спектроскопии (инфракрасный Фурье спектрометр Tensor 27), а также микроскопического метода анализа (оптический микроскоп МИН-8).

Анализируя полученные данные, можно предположить, что на образование линейных силоксановых цепей в золях этилсиликата в равной степени влияют условия проведения (в закрытом и открытом объеме) и продолжительность гидролиза. Наименьшее значение I/d получено при гидролизе, проведенном в закрытом объеме. Это объясняется тем, что без нагрева реакция гидролиза идет медленно, и для ее ускорения необходим растворитель, увеличивающий площадь поверхности взаимодействия фаз и тем самым ускоряющий процесс гидролиза. Гидролиз в закрытом объеме препятствует быстрому удалению растворителя из гидролизата, тем самым обеспечивая его протекание в полной мере.

На инициацию процесса поликонденсации влияет кислотный катализатор (HCl). При перемешивании кислота равномерно распределяется по всему объему гидролизата, поступает ко всем образующимся коллоидным частицам ортокремниевой кислоты и инициирует процесс поликонденсации. Если продолжительность перемешивания раствора будет превышать время прохождения гидролиза, то поликонденсация будет преобладать в параллельно-последовательном цикле «гидролиз-поликонденсация», что приведёт к прошивке силоксановых цепей мостиковыми связями Si-O-Si.

Если прекратить перемешивание гидролизата после завершения реакции гидролиза, коллоидные частицы поликремниевой кислоты начинают расти, и тем быстрее, чем больше вблизи них находится кислотного катализатора. При этом создается неоднородность коллоидного раствора, в котором присутствуют ассоциированные коллоидные частицы различного размера, различающиеся степенью поликонденсации: сетчатые полимеры (избыток кислоты) и линейные полимеры (недостаток кислоты).

Таким образом, для получения тонких эластичных волокон необходимо использовать холодный гидролиз в закрытом объеме при продолжительности перемешивания, обеспечивающей завершение реакции гидролиза.