

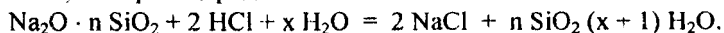
## Получение наночастиц коллоидного оксида кремния

Бурак Г.А.

Белорусский национальный технический университет

Одним из современных методов получения нанодисперсного оксида кремния является метод, основанный на золь-гель технологии. Известны способы получения оксида кремния углекислотным, солянокислотным, хлоркальциевым и сернокислотным осаждением. Все эти методы имеют недостатки и требуют усовершенствования, особенно учитывая требования агрегативной устойчивости золя.

Целью данного исследования явилось получение устойчивого золя оксида кремния из жидкого стекла. Золь оксида кремния получен действием на разбавленное натриевое жидкое стекло ( $\text{Na}_2\text{O}:\text{SiO}_2 = 2,5$ ,  $\text{pH} = 12$ ) хлороводородной кислоты:



Зависимость скорости гелеобразования от pH раствора имеет сложный характер. Подкисление раствора силиката натрия проведено до  $\text{pH} = 8$ . На первой стадии золь-гель процесса реакции гидролиза и поликонденсации приводят к образованию коллоидного раствора - золя частиц гидроксидов, размер которых не превышает несколько десятков нм. Полученный золь выдерживали в течение 24 час для роста частиц и затем раствор подкисляли до  $\text{pH} = 4$ . Это приводило к интенсивному образованию контактов между частицами и образованию монолитного геля, в котором молекулы растворителя заключены в гибкую, но достаточно устойчивую трехмерную сетку, сформированную частицами гидроксидов. Для стабилизации частиц полученный золь затем подщелачивался до  $\text{pH} = 8$ .

Установлено, что золь обладает агрегативной устойчивостью. Турбидиметрическим методом определен размер полученных частиц  $\text{SiO}_2$  ( $r=300\text{nm}$ ). Золи характеризуются высокой удельной поверхностью и доля частиц, взаимодействующих с водой увеличивается. Структура золя создает дополнительный структурный элемент в смеси. Этот элемент со временем взаимодействует с  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и переходит в гидросиликат кальция  $\text{H-O-Ca-O-Si-O-H}$ , способствуя сокращению числа пор.

Полученный золь использовался для модификации цементного теста. В вяжущее ПЦ 500-ДО добавлялся водный раствор наноразмерного золя оксида кремния с пластифицирующей добавкой «Полипласт СП-1». Тем не менее об особенностях воздействия коллоидного оксида кремния на твердение цементного камня, можно говорить после более длительных сроков твердения.