

Литература

1. Plasma technology: an emerging technology for energy storage / A. Bogaerts, E. C. Neyts. – ACS Energy Letters, 2018. – V.3. – P.1013–1027.
2. Ethanol conversion in a DC atmospheric pressure glow discharge / V. I. Arkhipenko [et al.] // Int. J. Hydrogen Energy. – 2016. – Vol. 41. – P. 18320–18328.
3. Raizer, U. P. Gas Discharge Physics / U. P. Raizer. – Springer, Berlin. – 1991. – 449 p.

В. И. Тусов, А. С. Шкандратова

(ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **Я. А. Косенок**, канд. техн. наук

РАЗРАБОТКА ИОННООБМЕННОГО МЕТОДА ПОЛУЧЕНИЯ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ КОЛЛОИДНЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ НАНОРАЗМЕРНЫХ ЧАСТИЦ SiO₂

Кремнийсодержащие материалы широко применяются как в области высоких технологий, так и в повседневной жизни. На их основе получено большое количество материалов: катализаторов и адсорбентов, покрытий и стекол, термоизоляционных и звукоизоляционных, пористых материалов, керамики, композиционных и лакокрасочных материалов, буровых растворов и реагентов и т.д. [1].

Актуальность разработки обусловлена тем, что методы получения коллоидных композиций диоксида кремния лежат в основе многих современных технологий, связанных с производством материалов самого разнообразного назначения, обладающих уникальными свойствами и регулируемой структурой.

В настоящее время применяется несколько основных методов синтеза золь-гелей диоксида кремния:

- растворение элементарного кремния;
- кислотная нейтрализация растворимых силикатов;
- электролиз;
- гидролиз соединений кремния;
- ионный обмен;
- диспергирование пирогенного кремнезема [2].

Одним из перспективных методов получения особо чистых материалов для изготовления разнообразных изделий для оптики, электроники, теплотехники, химической промышленности и т.п. является ионнообменная технология, основанная на использовании имеющих низкую стоимость растворов силиката натрия (метод Бёрда) [3]. По этой технологии получают концентрированные ультрадисперсные коллоидные композиции с частицами SiO₂ сферической формы и радиусом от 3 нм до 20 нм (и выше), монодисперсностью (отклонение от среднего радиуса частиц составляет несколько процентов).

Схема разработанной лабораторной установки для получения композиций ионообменным способом представлена на рисунке 1.

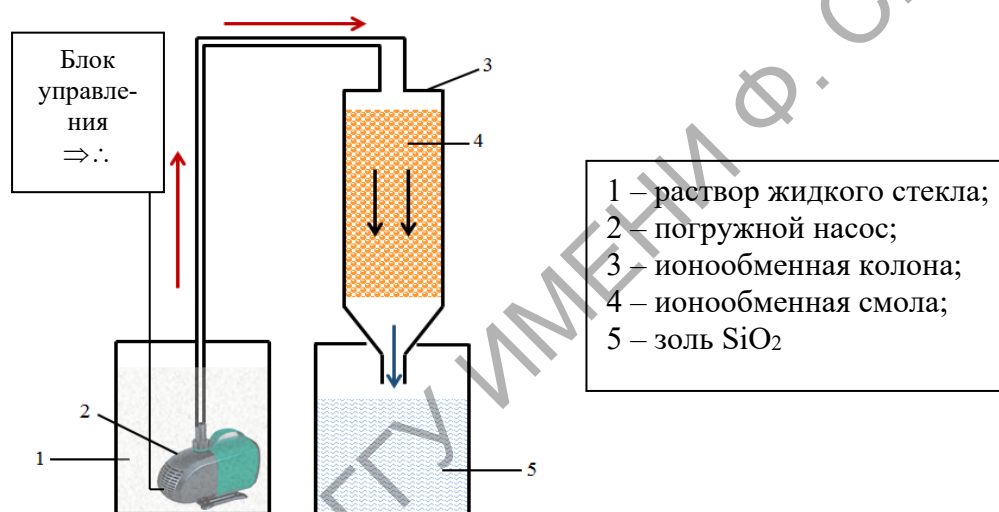
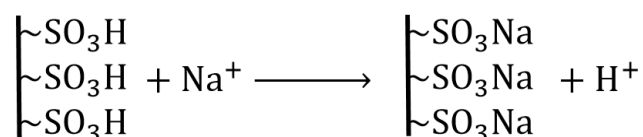


Рисунок 1 – Схема лабораторной установки для получения композиций ионообменным способом

Взаимодействие раствора силиката натрия с катионитом, приводящая к обмену катиона натрия на протоны, при синтезе силикатного золя происходит по следующей реакции:



При этом образуется раствор кремниевой кислоты с pH=2,8–3,0. Образование зародышей золевых частиц диоксида кремния происходит при добавлении раствора гидроксида натрия, что приводит к росту частиц до коллоидных размеров. В результате величина pH дости-

гает значений $8 \div 10$. Необходимое количество щелочи определяется размером частиц SiO_2 : в раствор с меньшими частицами требуется добавление большего количества щелочи для стабилизации композиции. Далее раствор концентрируют, выпаривая его и постепенно добавляя раствор, поступающий из ионообменника (золь-питатель). Концентрированные композиции, стабилизированные гидроокисями щелочных металлов, подвергают дополнительной деионизации, пропуская через H^+ -катионит.

В отличие от способа нейтрализации добавлением в силикатный раствор свободной кислоты, при ионообменном способе в растворе не образуются продукты нейтрализации – соли-электролиты, способствующие агрегации частиц в сетки геля. Образованный раствор с зародышами золевых частиц стабилизируют, доводя рН до 8-9 добавлением раствора щелочи. Вид вводимой щелочи определяет тип кремнезоля по стабилизирующему катиону (Na^+ , K^+ , Li^+ или NH_4^+).

Литература

1. Готтштайн, Г. Физико-химические основы материаловедения / Готтштайн Г. ; пер. с англ. под ред. В. П. Зломанова. – М. : БИНОМ, 2009. – 400 с.
2. Айлер, Р. Химия кремнезёма / Р. Айлер. – М. : Мир, 1982. – Ч. 2. – 1128 с.
3. Colloidal solutions of inorganic oxides: [Electronic resource] : pat. US 2244325 / P. G. Bird. – Publ. date 03.06.1941 – URL: <http://www.freepatentsonline.com/2244325.html>. – Date of access: 21.05.2016.

П. А. Фурсеев

(ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **А. В. Семченко**, канд. физ.-мат. наук, доцент

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРАФЕНСОДЕРЖАЩИХ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ПОКРЫТИЙ

В настоящее время наноструктурированные плёнки прозрачных проводящих оксидов (ППО) [1–4] являются одними из самых исследуемых объектов. Анализ базы данных Scopus показывает, что число публикаций по данной теме только за последние 5 лет увеличилось