

Список литературы

1. Позин М.Е.. *Технология минеральных солей.* – Ленинградское отделение: издательство «Химия», 1974. – Ч. II. – 768с.
2. Грошева Л.П.. *Технология неорганических веществ: сборник лабораторных работ* №2. – Н. Новгород: Новгородский государственный университет, 2007. – С.29.
3. Сахаров Ю.Н, Махоткин А.Ф., Махоткин И.А. // *Вестник Казан. технол. ун-та*, 2015. – 22. – 18. – 37–39.

ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОЧИСТОГО ДИОКСИДА КРЕМНИЯ ИЗ ЖИДКОГО СТЕКЛА

М.Н. Салимжанова, И.О. Усольцева, Ю.В. Передерин
 Научный руководитель – к.т.н., доцент Ю.В. Передерин

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет
 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, mahkara@bk.ru*

Жидкое стекло – водный щелочной раствор силикатов, может быть калиевый, натриевый, реже литиевый. Хорошо растворимо в воде, плотность и вязкость зависит от концентрации раствора. Также его называют – силикатный клей. Жидкие стекла имеют высокую когезионную прочность, не подвергаются коррозии, легки и безопасны, не испаряют пожароопасных летучих компонентов и не ухудшают окружающую среду в процессе эксплуатации и имеют низкую стоимость [1, 2].

Применяется в металлургии, строительстве, в процессах флотации, в производстве бумаги, катализаторов, синтетических моющих средств, электродов, адсорбентов, а также для получения высокочистого диоксида кремния.

Диоксид кремния – химическое соединение, представляет собой порошок белого цвета с большой удельной поверхностью, не имеющее запаха. В природе распространен в виде минералов: кварц, горный хрусталь, агат, топаз, аметист и другие.

Кремнезем является четырехвалентным оксидом кремния, он не растворим в воде и

устойчив к воздействию кислот, однако при повышенной температуре, выше 1500 °С может растворяться плавиковой кислотой и щелочами.

Характеристики натриевого жидкого стекла, взятого для проведения эксперимента:

- Внешний вид – густая жидкость, серого цвета без механических включений, видимых невооруженным взглядом.
- Массовая доля кремния – 29,7%.
- Массовая доля окиси натрия – 10,24%.
- Плотность – 1,41 г/см³.

Осаждение кремнезема

Эксперимент проводился при разных концентрациях серной кислоты, с различным соотношением жидкого стекла и воды. Более подробно соотношения представлены в таблице 1.

Для быстрого осаждения кремнезема подойдет концентрация серной кислоты = 34–40%, для медленного = 10%.

К раствору жидкого стекла добавляется необходимое количество воды и оставляется на перемешивание.

При постоянном перемешивании, порциями, добавляется серная кислота нужной концен-

Таблица 1. Соотношения компонентов при получении диоксида кремния

Кислота	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%
Жидкое стекло : вода	100:0	100:0	100:0	100:0	100:0	100:0	100:0
	85:15	85:15	85:15	85:15	85:15	85:15	85:15
	72:25	72:25	72:25	72:25	72:25	72:25	72:25
	65:35	65:35	65:35	65:35	65:35	65:35	65:35
	50:50	50:50	50:50	50:50	50:50	50:50	50:50
	45:55	45:55	45:55	45:55	45:55	45:55	45:55
	25:75	25:75	25:75	25:75	25:75	25:75	25:75

трации. Количество добавленной кислоты зависит от pH раствора. Процесс прекращается при $\text{pH}=6-7$.

После завершения опыта полученная масса сливается в другую емкость.

Фильтрация проводится на вакуумном фильтре.

Промывка большим количеством дистиллированной воды повторяется до 5 раз.

Студнеобразный осадок перед сушкой необходимо выдержать 1–2 суток в стационарных условиях, так как свойства кремнезёма могут меняться.

Сушка производится в муфельных печах в течение одного часа.

Наилучшие показатели при получении диоксида кремния показали использование серной кислоты с концентрацией выше 25%. Эксперимент идет быстрее при добавлении большого количества воды к жидкому стеклу. При увеличении концентрации серной кислоты так же увеличивается скорость процесса.

Раствор во время эксперимента постепенно становился мутным и густел, поэтому добавлялась дистиллированная вода, для облегчения процесса перемешивания.

Трудность получения диоксида кремния возникает при промывке кремнезёма. На данной стадии лучше проводить промывку порциями.

Список литературы

1. Айлер Р. Химия кремнезема. В 2 т. – М.: Мир, 1982.
2. Корнеев В.И., Данилов В.В. Растворимое и жидкое стекло. – СПб: Стройиздат, 1996.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕКСАФТОРОСИЛИКАТНЫХ КОМПЛЕКСОВ НЕКОТОРЫХ D-МЕТАЛЛОВ С НИКОТИНАМИДОМ

В.А. Санникова

Научный руководитель – д.х.н. Т.Г. Черкасова

Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева
Россия

Гетероциклические азотсодержащие соединения, являющиеся компонентами некоторых витаминов и лекарственных средств, важны для жизнедеятельности живых систем. В частности, никотинамид (NA) участвует в метаболических процессах человеческого организма [1], является компонентом ряда ферментов, например, кофермента никотинамидадениндинуклеотида, и часто используется в синтезе комплексов металлов для создания лекарственных препаратов [2]. В работах [3–4] сообщается об антибактериальной и противогрибковой активности комплексов на основе никотинамида.

Разработаны условия синтеза и получены соединения $[\text{M}(\text{NA})_2(\text{H}_2\text{O})_4]\text{SiF}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, где $\text{M}^{2+} = \text{Co}$ (I), Ni (II), Zn (III), $\text{NA} = \text{C}_6\text{H}_6\text{N}_2\text{O}$ – никотинамид; $[\text{Cu}(\text{NA})_2(\text{SiF}_6)(\text{H}_2\text{O})_2] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (IV), изученные методами химического, ИК-спектроскопического анализов.

Синтезы соединений I–IV проводили смешением отдельно водных растворов $\text{CoSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (0,309 г; 0,001 моль), $\text{NiSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (0,309 г; 0,001 моль), $\text{ZnSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (0,316 г; 0,001 моль),

$\text{CuSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (0,314 г; 0,001 моль) и NA (0,244 г; 0,002 моль). Полученные растворы оставляли при комнатной температуре для кристаллизации. Кристаллы, которые образовались через несколько дней отфильтровывали от маточного раствора и сушили в эксикаторе над CaCl_2 . Выходы 70% (I), 75% (II), 67% (III), 90% (IV).

Химический анализ в соединениях выполнен гравиметрическим методом: на содержание SiF_6^{2-} – в виде гексафторосиликата, кобальта и никеля – в виде сульфатов соответствующих металлов, цинка – в виде 8-оксихинолината. Содержание меди в соединении IV определено фотокolorиметрическим методом.

ИК-спектры соединений I–IV снимали на ИК-Фурье-спектрометре Cary 630 FTIR фирмы Agilent в интервале $4000-400 \text{ см}^{-1}$ в матрице KBr. Молекулы воды в составе комплексов I–IV характеризуются наличием полос валентных колебаний $\nu(\text{OH})$ в интервале $3621-3403 \text{ см}^{-1}$. Полосы валентных колебаний первичных амидов $\nu(\text{NH})$ регистрируются для NA при 3359 и 3152 см^{-1} , для соединений: при 3258 см^{-1} (I), 3264 см^{-1}