

EXPLORING THE POSSIBILITY OF OBTAINING ALUMINIUM FLUORIDE MINIMALNYM SILICON DIOXIDE CONTENT

Shirinova D.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ФТОРИСТОГО АЛЮМИНИЯ МИНИМАЛЬНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ДВУОКИСИ КРЕМНИЯ

Ширинава Д. Б.

*Ширинава Дурдана Бакир кызы / Shirinova Durdana - доцент,
кафедра нефтехимической технологии и промышленной экологии, химико-технологический факультет,
Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности, г. Баку, Азербайджанская Республика*

Аннотация: в работе описана возможность получения фтористого алюминия с минимальным содержанием двуокиси кремния. С целью достижения поставленной задачи было проведено лабораторные опыты приближенного промышленной модели. В лабораторных условиях определены технологические параметры процесса, состояние геля кремневой кислоты, аналитические показатели раствора фтористого алюминия, причины загрязнения продукта с двуокисью кремния. Варьированием опытов установлено, что алюминий фтористый с минимальным содержанием двуокиси кремния возможно получить при строгом выдерживании остаточной кислотности при поддержании pH раствора в определенных пределах.

Abstract: in this paper described the possibility of obtaining fluorid receive with a minimum content of silicon dioxide. With a view to achieving the objectives of undernourished was conducted laboratory experiments to approximate an industrial model. The lab identified technological process parameters status of silicic acid gel, analytical indicators solution fluoric aluminum, causes contamination of the product (c) silicon dioxide. Various experiments established that fluorid receive with a minimum content of silicon dioxide may receive in strict keeping with the residual acidity while maintaining pH of a solution of certain limits.

Ключевые слова: алюминий фтористый, двуокиси кремния, гидроокись алюминия, кремнефтористоводородная кислота.

Keywords: aluminum fluoride, silicon dioxide, aluminium hydroxide, hexafluorosilicic acid.

УДК 661.482.631.809

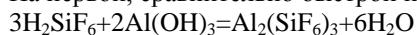
Фтористый алюминий получается в результате взаимодействие кремнефтористоводородной кислоты (являющейся продуктом абсорбции тетрафторида кремния, выделяющегося при разложении апатита серной кислотой в производстве суперфосфата) и гидрата окиси алюминия [1].

Процесс протекает аналогично механизму взаимодействия кремнефтористоводородной кислоты с едкими щелочами.

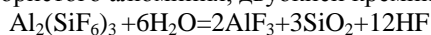
Реакция протекает в две стадии, причём на первой, сравнительно быстро идёт нейтрализация свободных H^+ ионов, присутствующих в водном растворе кремнефтористоводородной кислоты за счёт резкого смещения вправо положения электролитической диссоциации фтористоводородной кислоты вызванного связыванием в относительно прочный комплексной ион SiF_6^- . Во второй стадии происходит нейтрализация H^+ ионов, образующихся в растворе за счёт медленного молекулярного процесса разложения SiF_6^- ионов.

Таким образом, процесс взаимодействия кремнефтористоводородной кислоты с гидратом окиси алюминия идет по реакции:

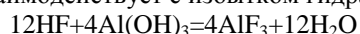
На первой, сравнительно быстрой происходит образование кремнефтористого алюминия:



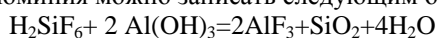
А на второй стадии, относительно медленной, его разложение, сопровождающееся образованием фтористого алюминия, двуокиси кремния и фтористоводородной кислоты:



Фтористоводородная кислота, выделяющаяся в результате разложения кремнефтористого алюминия, взаимодействует с избытком гидрата окиси алюминия:



Суммарный процесс взаимодействия кремнефтористоводородной кислоты с гидратом окиси алюминия можно записать следующим образом:



Образующаяся по реакции двуокись кремния может находиться в виде золя и геля кремнёвой кислоты в зависимости от содержания остаточной кислотности. Гель по-своему состоянию представляет более объёмный осадок, полученный осаждением коллоидов в виде хлопьев или полученный при однородном застывании золь. Будучи в меньших, чем гель, размерах частички золя кремнёвой кислоты

могут проходить через поры фильтрующего полотна [2] и таким образом, увеличивать содержание двуокиси кремния в растворах, идущих на кристаллизацию.

Работа состояла в том, чтобы определить те условия, при которых идёт процесс образования геля кремнёвой кислоты т.е. более крупных частичек, которые не смогли бы пройти через поры фильтрующего полотна. Исследования проводились следующим образом:

В химический стакан ёмкостью в один литр отмеривали 400мл кремнефтористоводородной кислоты концентрации 130~140 г/л. Затем нагревали её до температуры 85⁰С и добавляли по расчёту гидрат окиси алюминия при непрерывном перемешивании, в течение 25-30 минут.

Полученную пульпу фильтровали аналогично как на ленточном вакуум-фильтре в производственных условиях. В отфильтрованном растворе определяли, как указывалось выше, остаточная кислотность, рН раствора и содержание двуокиси кремния. Растворы фтористого алюминия, полученные в лабораторных условиях содержали остаточную кислотность от 0 до 10 г/л.

При определении содержания кремнёвой кислоты в растворе и остаточной кислотности использовали методики, рекомендованные Уральским Научно-исследовательским институтом (УНИИХИМ) РФ.

Таблица 1. Аналитические данные раствора фтористого алюминия, полученные в лабораторных условиях

Концентрация исходной кислоты г/л	Кол-во Al(OH) ₃ г	Остаточная кислотность г/л	рН раствора	Содержание SiO ₂ в растворе г/л
127,2	60,7	0,5	2,55	2,7
127,2	60,0	1,46	1,95	3,0
133,0	59,9	2,92	1,8	3,7
120,5	53,7	3,9	1,7	3,9
127,2	56,4	4,66	1,6	4,8
127,2	58,0	5,3	1,45	5,9
133,0	59,0	6,24	1,40	7,1
127,2	54,8	7,3	1,37	7,9
127,2	55,7	6,2	1,36	8,2
127,2	55,6	8,78	1,35	8,5
116,8	51,4	10,2	1,36	8,9

ПРИМЕЧАНИЕ: Определение содержания SiO₂ производилось в растворе фтористого алюминия с относительной плотностью 1,18. Содержание влаги в гидрат окиси алюминия 10%.

Полученные результаты анализов сведены в таблицу. Из таблицы видно, что для достижения содержания SiO₂ в продукте в пределах требований нормативно-технического документа [3] следует остаточную кислотность растворы фтористого алюминия поддерживать не выше 4,66 г/л при рН =1,6.

Указанный предел кислотности необходим также для улучшения процесса фильтрации, так как при меньшей кислотности фильтрация раствора фтористого алюминия происходит лучше.

Литература

1. Зайцев В. А., Новиков А. А., Родин В. И. Производства фтористых соединений при переработке фосфорного сырья. М. Химия, 1982. 246 с.
2. Технологический регламент производства фтористого алюминия ССФЗ. Сумгаит, 1989. Срок действия постоянно. 66 с.
3. ГОСТ 19181-78, Алюминий фтористый, технический. 27 с.