

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ГЕКСАФТОРОАЛЮМИНАТА АММОНИЯ

О.И. Мишукова

Научный руководитель – к.т.н., старший преподаватель И.В. Петлин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, tpi@tpu.ru

Гексафтороалюминат аммония $(\text{NH}_4)_3\text{AlF}_6$ (фтористый алюминий-аммоний) – бесцветное неорганическое вещество, растворимое в воде [1], представляет собой смешанную соль фторидов алюминия и аммония. Фтористый алюминий-аммоний находит свое применение главным образом как промежуточное соединение при получении трифторида алюминия AlF_3 , а так же может быть использован в качестве исходного сырья в производстве флюсов для пайки алюминия и его сплавов: гексафтороалюмината калия, цезия и т.д. [2].

Цель данной работы – исследовать процесс получения гексафтороалюмината аммония при различных условиях и сделать вывод о наиболее эффективном способе проведения процесса.

Гексафтороалюминат аммония получают взаимодействием оксида алюминия с фторидом аммония или гидроксида алюминия с гидрофторидом аммония [3]:



Термодинамические данные протекания ре-

акций представлены в таблице 1.

Значения энтальпий и энергий Гиббса показывают, что обе реакции уже при комнатной температуре протекают самопроизвольно и с выделением тепла.

В ходе проведения эксперимента на аналитических весах взвешивали навески гидроксида алюминия (23 г) и гидрофторида аммония (67 г). Исходя из растворимости гидрофторида аммония (67 г/ 100 мл), готовили его водный раствор и суспензию гидроокиси алюминия. Процесс получения гексафтороалюмината аммония проводили температурном диапазоне 40–90 °С в течении 1–1,5 часов при постоянном перемешивании. Осадок отфильтровывали на фильтре «Синяя лента», а затем сушили в муфельной печи при температуре 100 °С. Эксперимент проводили во фторопластовой посуде. Исследовали следующие факторы влияния: температура, время реагирования, соотношение реагентов, фаза.

Полученный продукт анализировали при помощи рентгенофазовой спектроскопии.

Таблица 1. Расчетные значения энтальпий и энергий Гиббса реакций получения гексафтороалюмината аммония

| $\text{Al}_2\text{O}_3 + 12\text{NH}_4\text{F} = 2(\text{NH}_4)_3\text{AlF}_6$ | | | | | |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| T, К | 298 | 313 | 333 | 353 | 373 |
| ΔH_r , кДж/моль | -17,4 | -17,3 | -17,1 | -16,9 | -16,8 |
| ΔG_r , кДж | -295,1 | -309,1 | -327,7 | -346,4 | -365,0 |
| $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{NH}_4\text{HF}_2 = (\text{NH}_4)_3\text{AlF}_6$ | | | | | |
| T, К | 298 | 313 | 333 | 353 | 373 |
| ΔH_r , кДж/моль | -301,8 | -301,3 | -300,7 | -300,1 | -299,5 |
| ΔG_r , кДж | -311,3 | -311,8 | -312,5 | -313,2 | -314,0 |

Список литературы

1. Лидин Р.А. и др. *Химические свойства неорганических веществ: Учеб. пособие для вузов. – 3-е изд., испр. – М.: Химия, 2000. – 480с.*
2. *Химическая энциклопедия / Редкол.: Кнунянц И.Л. и др. – М.: Советская энциклопедия, 1988. – Т.1. – 623с.*
3. Ключников, Николай Григорьевич. *Неорганический синтез : учебное пособие / Н.Г. Ключников. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1988. – 240с.*