



ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И
КОНЦЕНТРАЦИИ НА ПЛОТНОСТЬ РАСТВОРОВ ГИДРОКСИДА
НАТРИЯ

1 Самадов Ф.Х.,
1Вафоев М. М., 2Кучаров Б.Х.,
2Эркаева Н.А., Кошанова Б.Т.,
Нормаматов А., 2Эркаев А.У.,

1АО" Навоiazот" 210105, Республика
Узбекистан, г. Навои – 5

2Ташкентского химико-технологического института
100011, Республика Узбекистан, г.Ташкент, ул. Навои, 32
E-mail: kafedranmkt@mail.ru

Аннотация

В работе исследован процесс получения кристаллогидрата сульфида натрия методом абсорбции сероводорода растворами гидроксида натрия различной концентрации. Установлены оптимальные технологические параметры синтеза, обеспечивающие получение суспензии с благоприятными реологическими характеристиками и высокой эффективностью последующего фильтрования. Полученные результаты могут быть использованы при проектировании и совершенствовании промышленных процессов производства сульфида натрия.

Abstract

This paper examines the production of sodium sulfide crystalline hydrate by absorbing hydrogen sulfide with sodium hydroxide solutions of varying concentrations. Optimal process parameters for the synthesis have been



established, ensuring the production of a suspension with favorable rheological properties and high filtration efficiency. The obtained results can be used in the design and improvement of industrial processes for the production of sodium sulfide.

Ключевые слова: сульфид натрия, гидроксид натрия, сероводород, абсорбция, кристаллизация, кристаллогидрат, плотность растворов, соотношение жидкость:твердое, номограмма, технологические параметры.

Key words: sodium sulfide, sodium hydroxide, hydrogen sulfide, absorption, crystallization, crystal hydrate, solution density, liquid:solid ratio, nomogram, process parameters.

Растворы гидроксида натрия широко применяются в химической промышленности при производстве неорганических веществ, абсорбционных процессах, очистке газов и синтезе сульфида натрия. Одним из основных физико-химических параметров, определяющих эффективность технологических процессов, является плотность растворов, зависящая от температуры и концентрации. Знание этих зависимостей необходимо при проектировании аппаратов, расчете материальных потоков, выборе режимов выпаривания, кристаллизации и транспортирования технологических растворов.

Целью настоящей работы являлось исследование изменения плотности растворов гидроксида натрия в зависимости от температуры и концентрации. Исследования проводили для водных растворов NaOH концентрацией от 5 до 60 % в интервале температур 20-80 °С. Плотность растворов определяли пикнометрическим методом, а полученные результаты использовали для оценки влияния температуры на физико-химические свойства системы (таблица). Анализ экспериментальных данных показывает, что при увеличении концентрации гидроксида натрия плотность растворов закономерно возрастает. Так, при



температуре 20 °С плотность увеличивается от 1,0810 г/см³ для 5 %-ного раствора до 1,6048 г/см³ для 50 %-ного раствора. Аналогичная закономерность наблюдается и при температурах 40, 60 и 80 °С.

Повышение температуры оказывает противоположное влияние на плотность растворов. Для всех исследованных концентраций наблюдается ее постепенное уменьшение. Например, для 30 %-ного раствора плотность снижается с 1,3982 до 1,3490 г/см³, а для 50 %-ного раствора с 1,6048 до 1,5438 г/см³ при повышении температуры от 20 до 80 °С. Это связано с тепловым расширением растворов и уменьшением их объемной массы. Особый интерес представляют высококонтрированные растворы гидроксида натрия. Для 55 %-ного раствора образование твердой фазы наблюдается уже при температуре около 28 °С, тогда как для 60 %-ного раствора кристаллизация начинается при 52 °С.

Эти данные свидетельствуют об ограниченной растворимости концентрированных растворов NaOH и необходимости соблюдения оптимальных температурных условий при их хранении и транспортировании.

Полученные зависимости позволяют прогнозировать изменение плотности растворов гидроксида натрия в широком диапазоне концентраций и температур, а также могут быть использованы при разработке технологических процессов получения сульфида натрия, расчете материальных балансов и выборе рациональных режимов проведения процессов абсорбции и кристаллизации.

Таким образом, установлено, что концентрация и температура оказывают определяющее влияние на плотность растворов гидроксида натрия. С увеличением концентрации плотность растворов возрастает, а с повышением температуры - уменьшается. Полученные результаты



могут быть использованы при совершенствовании технологических процессов производства неорганических соединений, в том числе сульфида натрия.

Использованная литература

1. Самадов Ф.Х., Эркаев А.У., Кучаров Б.Х., Бобокулов А.Н., Адилханова М, Каримова Н. Система сульфид натрия-тиосульфат натрия-вода // Prospects and main trends in modern science: a collection scientific works of the International scientific online conference (29th April, 2026) – SPAIN, Madrid: "CESS", 2026. P. 98– 100.
2. Самадов Ф.Х., Эркаев А.У., Кучаров Б.Х., Бобокулов А.Н., Адилханова М, Каримова Н. Растворимость в системе сульфид натрия-тиосульфат натрия-вода // Central Asian Food Engineering and Technology” elektron ilmiy jurnali 4-maxsus soni.-2026-yil. S. 297-300.
3. Сатенов К.Г., Серико Т.П., Мухтаров А.К. и др. // Разработка перспективных методов утилизации серы на Тенгизе. Доклады вторых Международных научных Надировских чтений «Научно-технологическое развитие нефтегазового комплекса», Алматы-Кызылорда. 2004.-с.280-283
4. Панжиев О.Х., Тоиров З.К., Бозоров О.Н., Бобокулов А.Н.. Химическая технология неорганических веществ // Учебник. Ташкент. 2018. –187 с.