



ПОЛУЧЕНИЕ ГИДРОКСИДА КАЛИЯ МЕТОДОМ КАУСТИФИКАЦИИ

Б.И.Азимов
Б.Б.Туракулов
М.А.Каршибоев
А.У. Эркаев

Ташкентский химико-технологический институт, г.Ташкент

E-mail: azimovbekzodibrat4834@gmail.com

Реакция $K_2SO_4 + Ca(OH)_2 \leftrightarrow 2KOH + CaSO_4$ является основой для получения гидроксида калия методом каустификации. Полученный в процессе каустификации раствор представляет собой сложную систему, состоящую из раствора следующих веществ: K_2SO_4 , $Ca(OH)_2$, KOH , $CaSO_4$, $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, $K_2SO_4 \cdot CaSO_4 \cdot H_2O$, $K_2SO_4 \cdot 5CaSO_4 \cdot H_2O$, последние три из которых являются осадками.

Для изучения процесса потребовалось исследовать растворимость сложной многокомпонентной системы: $K_2SO_4 - Ca(OH)_2 - KOH - CaSO_4 - H_2O$. Для характеристики состояния равновесия и определения условия образования гидроксида калия предварительно были определены растворимости четырёх компонентов: K_2SO_4 , $Ca(OH)_2$, KOH , $CaSO_4$ и совместная растворимость пары солей в воде. Из полученных данных следует, что произведение растворимости пары $2KOH + CaSO_4$ больше чем пары $K_2SO_4 \cdot Ca(OH)_2$, поэтому исходная пара солей $K_2SO_4 \cdot Ca(OH)_2$ является устойчивой и, следовательно, эти соли могут совместно находиться в твёрдой фазе, в определённых условиях. Далее методом составления уравнений, рассчитаны составы растворов, получаемых при различных соотношениях $K_2SO_4 / Ca(OH)_2$, а также коэффициенты использования калия.

По результатам расчетов составляем общее уравнение процесса:



$$2K^+ = 0,98 \ 2K^+ ; x = 0,98$$

$$Ca^{2+} = 0,02 \ Ca^{2+} ; y = u + 0,02$$

$$SO_4^{2-} = 0,12 \ SO_4^{2-} ; x = u + 0,12$$

$$2OH^- = 0,88 \ 2OH^- ; y = 0,88$$

$$H_2O = 27,867 \ H_2O ; n = 2u + 27,867$$

$$\text{отсюда } u = 0,88 - 0,02 = 0,86$$

$$n = 2 \bullet 0,86 + 27,867 = 29,587$$

Такой состав соответствует пересыщенному раствору и содержит 80,69 молей воды. Следовательно, из такого раствора при смешении этих количеств в осадок будет выпадать $CaSO_4 \bullet 2H_2O$, пока состав раствора не будет соответствовать определенной точке диаграммы.



Для исследования состава образцов, образующихся в различных стадиях по разработанной технологии нами были приготовлены 2 образца для физико-химического анализа. Полученные образцы были исследованы на ИК – спектре в области частот колебания 4000 – 400 см⁻¹. На спектрах изученных образцов наблюдались 10–15 основных полос поглощения, которые могут быть однозначно интерпретированы. При сопоставлении ИК – спектров исследованных образцов можно сделать следующие заключения. Сульфат калия в ИК – спектроскопии не обнаруживается, поскольку его полосы (1120, 985, 622 см⁻¹) переплетаются полосами, характерными для спектров K₂SO₄ ● CaSO₄ ● H₂O.

В ИК – спектре образца (2) присутствуют полосы, относящиеся к CaSO₄ ● 2H₂O Ca(OH)₂. Спектр CaSO₄ ● 2H₂O включает полосы 604,69 ; 1124,47 ; 1135,66 см⁻¹. На рентгенограмме первого и второго образцов имеются межплоскостные расстояния : 2,84 ; 2,07 ; 1,99 и 4,9 ; 4,13 ; 3,00. характерные для CaSO₄ ● H₂O и K₂SO₄ соответственно.

Таким образом, результаты ИК – спектроскопических и рентгенографических анализов подтверждают образование соли сульфата кальция и гидроксида калия при конверсии сульфата калия гидроксидом кальция.