

Влияние гидротермальной обработки $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ на свойства бемита

© Егорова⁺ Светлана Робертовна, Мухамедьярова Алия Наильевна,
Чжан Юйцин и Ламберов* Александр Адольфович

Кафедра физической химии. Химический институт им. А.М. Бутлерова. Казанский (Приволжский) федеральный университет. ул. Кремлевская, 18. г. Казань, 420008. Республика Татарстан. Россия.
Тел.: (843) 233-73-46. E-mail: Segorova07@gmail.com

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: оксид алюминия, бемит, гидротермальная обработка, фазовое превращение, пористая система.

Аннотация

Изучено влияние условий гидротермальной обработки $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ в водной суспензии при $T = 150\text{-}200\text{ }^\circ\text{C}$, $P = 0.5\text{-}1.5\text{ МПа}$ и $pH = 4.0\text{-}9.5$ на фазовый состав и формирование пористой системы бемита. В водной суспензии продуктами гидротермальной обработки $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ являются бемит и байерит с примесью гиббсита. Байерит формируется в количестве до 4.9 % масс. при $T \approx 129\text{-}172\text{ }^\circ\text{C}$ и $pH = 9.5$. Гидроксиды алюминия кристаллизуются одновременно параллельными маршрутами по механизму осаждения бемита (байерита) через растворение оксида алюминия. При $pH = 4.0\text{-}9.5$ формируются пластинчатые кристаллы бемита. При $pH = 6.0\text{-}9.5$ и $T = 180\text{-}200\text{ }^\circ\text{C}$ в результате сшивки пластин формируются трехмерные частицы бемита пакетного типа. Фазовое превращение $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ в бемит в количестве до 90.3-99.8 % масс. осуществляется при $190\text{-}200\text{ }^\circ\text{C}$ и $pH = 6.0\text{-}9.5$ через 90-180 мин ГТО и сопровождается снижением величин $S_{БЭТ}$ с 207 до 26-30 $\text{м}^2/\text{г}$ и $V_{БЭТ}$ с 0.64 до 0.27-0.46 $\text{см}^3/\text{г}$. Мезопоры диаметром 3.1-9.5 нм образуются при $T = 150\text{-}190\text{ }^\circ\text{C}$ и $pH = 4.0\text{-}7.3$ в результате плотной упаковки первичных частиц бемита с $D_{(020)} = 17.0\text{-}41.0\text{ нм}$, $D_{(120)} = 12.7\text{-}31.8\text{ нм}$ при его концентрации в образцах ~40-60 % масс. Мезопоры диаметром 10.2-37.0 нм формируются при $T = 180\text{-}200\text{ }^\circ\text{C}$ и $pH = 4.0\text{-}9.5$ упаковкой более крупных пластинчатых кристаллов бемита с $D_{(020)} = 21.8\text{-}44.5\text{ нм}$, $D_{(120)} = 23.1\text{-}38.4$ при его концентрации в образцах ~60-90 % масс. Поры диаметром 68.5-72.6 нм формируются при $T = 180\text{-}200\text{ }^\circ\text{C}$ и $pH = 6.0\text{-}9.5$ в результате образования трехмерных пакетов при его концентрации в образцах $\geq 90\text{ } \%$ масс.