

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ УДАЛЕНИЯ УГЛЕРОДА В НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПОРОШКАХ Al_2O_3

Султанова Д.Т.^{*}, Устюжанинова И.А., Митюшова Ю.А., Гордеева А.С.,
Черепанова Н.А., Денисова Э.И., Карташов В.В.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

^{*}E-mail: remarkable-di@mail.ru

DETERMINATION OF OPTIMAL CONDITIONS FOR CARBON REMOVAL IN NANOSTRUCTURED POWDERS Al_2O_3

Sultanova D.T.^{*}, Ustyuzhaninova I.A., Mityushova J.A., Gordeeva
A.S., Cherepanova N.A., Denisova E.I., Kartashov V.V.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Glycine-nitrate synthesis method for the production of Al_2O_3 . Optimal conditions for obtaining the powder are chosen. The addition of fuel reagent provides the removal of carbon.

Изменение фундаментальных свойств традиционных материалов в нанодисперсном состоянии (понижаются: температура начала плавления, теплота испарения, энергия ионизации, работа выхода электронов и др.) обуславливает широкий диапазон их применения.

Для получения наноструктурированного оксида алюминия использовали метод глицин-нитратного синтеза.

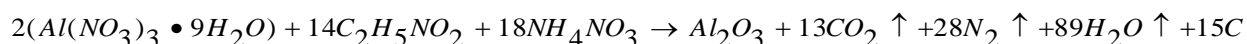
В реакции горения принимали участие раствор нитрата алюминия и глицин, выполняющий роль топливного реагента. Процесс горения описали следующим уравнением реакции:



Как показали эксперименты, полученные в результате горения глицин-нитратных смесей порошки оксида алюминия имели темно-серый цвет. Этот цвет обусловлен содержанием большого количества несгоревшего твердого углерода. Насыпная плотность порошков составила 0,070–0,085 г/см³. Удельная поверхность ~90 м²/г. Для очистки от углерода порошки отжигали при 600–900°C. Было определено, что для полного удаления углерода при 700 °C требовалась не менее 7-ми часовая выдержка, в то время как при 850°C было достаточно 1 часа. Увеличение удельной поверхности порошков после прокаливания до ~120 м²/г можно объяснить тем, что улетевший углерод способствовал диспергированию порошка Al_2O_3 и уменьшению размеров его частиц.

Для оптимизации горения в реакционную смесь помимо глицина ввели дополнительный топливный реагент – аммиачную селитру.

Реакцию горения в этом случае описали уравнением:



В этих условиях горение реакционной смеси сопровождалось более интенсивным выделением газов. Кроме того, в процессе горения на 5–10 секунд вспыхивало пламя, охватывающее всю реакционную массу. Температура пламени, измеренная пирометром, составляла от 900 до 1300 °С. Насыпная плотность, синтезированного таким образом порошка оксида алюминия, составила 0,046–0,055 г/см³, а удельная поверхность — ~10 м²/г. Такую низкую удельную поверхность (по сравнению с предыдущими опытами без селитры) можно объяснить тем, что сгорание смеси в пламени приводит к укрупнению частиц за счет их припекания друг к другу, а также за счет схлapyвания пор. Цвет порошка по-прежнему оставался серым. Но для удаления углерода при 700 °С достаточно было уже 1 часа вместо 7 часов. После прокаливания удельная поверхность порошка увеличилась до 50 м²/г за счет диспергирования частиц при улетучивании углерода. Увеличение удельной поверхности порошков, синтезированных в присутствии селитры, произошло в 5 раз по сравнению с увеличением в 1,3 раза для порошков, синтезированных без аммиачной селитры. Порошки, полученные без селитры и с селитрой, имели примерно одинаковый фазовый состав: ~33 % α-Al₂O₃ и ~66 % γ-Al₂O₃. По результатам измерений ОКР размер кристаллитов в обоих случаях составил ~ 10 нм. Добавка аммиачной селитры при синтезе обеспечивает быстрое удаление твердого углерода из наноструктурированных порошков Al₂O₃.

INDIUM OXIDE AND COPPER OXIDE NANOPARTICLES: EFFICIENT CATALYSTS IN VARIOUS ORGANIC SYNTHESSES

Santra S.^{1*}, Kopchuk D.S.¹, Kovalev I.S.¹, Zyryanov G.V.^{1,2},
Majee A.³, Charushin V.N.^{1,2}

¹) Department of Organic & Biomolecular Chemistry, Chemical Engineering Institute, Ural Federal University, Yekaterinburg, Russian Federation

²) I. Ya. Postovskiy Institute of Organic Synthesis, Ural Division of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russian Federation

³) Department of Chemistry, Visva-Bharati University, Santiniketan, India

*E-mail: sougatasantra85@gmail.com

A tremendous growth in the field of nanoscience and nanotechnology has been observed in the last decade. Yet the considerable knowledge gained from the past research in homogeneous, heterogeneous, supported and biphasic catalysis, including