

Синтез керамических пигментов с использованием кварца

Студент гр. 9 Белякович И.В.

Научный руководитель – Пищ И.В.

Белорусский государственный технологический университет
г. Минск

Цель работы – синтезировать и исследовать керамические пигменты разной цветовой палитры с использованием кварцевого песка и оксидов переходных металлов CoO, NiO.

В качестве минерализатора использовали борную кислоту H₃BO₃.

Смесь исходных компонентов тщательно измельчали, перемешивали и обжигали при температуре 1000 – 1100 – 1200°C с выдержкой 2 ч при максимальной температуре.

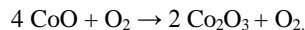
В зависимости от температуры обжига и исходного состава пигментов изменялся цвет спеков от светлых до насыщенных тонов.

В результате качественного исследования дифрактограмм установлено, что с повышением температуры синтеза увеличивается содержание основных кристаллических фаз Co₂SiO₄ и Ni₂SiO₄. Наряду с этими цветонесущими фазами в пигментах присутствуют α-кварц и кристобаллит, а также частично остатки красящих оксидов.

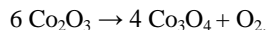
При синтезе пигментов с использованием кварца установлено, что окрашивающая фаза представлена ортосиликатами переходных металлов. В частности, при введении оксида кобальта в присутствии В₂O₃ обнаружены кварц, кристобаллит, Co₂SiO₄. Пигмент характеризуется высокими хромофорными свойствами: светлота – 26,3%, насыщенность – 10%, доминирующая длина волны – 554 нм.

С целью определения механизма формирования кобальтосодержащих силикатных пигментов изучено изменение их фазового состава в процессе термообработки. При температуре 800°C на рентгенограмме зафиксировано наличие Co₃O₄ с кристаллической решеткой типа шпинели Co²⁺[Co³⁺]₂O₄.

По первой стадии протекает реакция:



По второй стадии:



В интервале температур 1000 – 1100°C формируется Co₃O₄ ромбической структуры с последующим разложением Co₃O₄ → 3 CoO + 0,5 O₂ с уменьшением взаимодействия с силикатной основой: CoO + SiO₂ → Co₂SiO₄ – цветонесущая фаза.

На цветовые характеристики оказывают влияние минерализаторы, в частности В₂O₃. Роль ионов бора сводится к компенсации в кристаллической решетке электростатического заряда и обеспечению устойчивости структуры пигмента, а также увеличению количества силикатного расплава.

С другими красящими оксидами образуются пигменты, содержащие остатки оксидов и ортосиликаты, например, NiO и Ni₂SiO₄. Можно вместо кремнезема использовать аморфный кремнегель – отход химического производства.

Таким образом, использование силикатных природных минералов может служить основой для синтеза керамических пигментов широкой палитры с использованием местного сырья и промышленных отходов при сравнительно низкой температуре.

Получение технической муллитокордиеритовой керамики с повышенными термомеханическими характеристиками

Студентка гр. 9 Примачук Ю.А.

Научный руководитель – Дятлова Е.М.

Белорусский государственный технологический университет
г. Минск

Целью данной работы является усиление внимания к проблеме сознательного управления процессами синтеза новых материалов с заданными свойствами, которые крайне необходимы для развивающейся науки и техники.

Из всех вопросов теории процессов технологии керамики наибольший интерес специалисты проявляют к теории спекания, как основополагающему процессу, обуславливающему микроструктуру керамики с точки зрения физико-химии твердого тела. Спекание – сложный многоступенчатый самопроизвольный ки-