

ชื่อเรื่อง	การผลิตผงสีแดงนาโนเฮมาไทต์ด้วยวิธีไฮโดรเทอร์มอล สำหรับเคลือบเซรามิกส์ไร้ตะกั่ว
ผู้วิจัย	นางอรนุช จินดาสกุลยนต์ นางสาวจรรยา พรหมเฉลิม
สาขาวิชา	เทคโนโลยีอุตสาหกรรมการผลิต เคมี
ปีการศึกษา	2562

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องนี้ได้ทำการศึกษาถึงการเตรียมนาโนเฮมาไทต์ด้วยวิธีไฮโดรเทอร์มอล ศึกษาสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของนาโนเฮมาไทต์ เพื่อผลิตสีแดงบนเคลือบเซรามิกส์นาโนเฮมาไทต์ไร้ตะกั่วสำหรับผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ พอร์ซเลนสีขาวให้ความสวยงาม ให้ความปลอดภัยในการใช้งาน และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การใช้สีแดงบนเคลือบจากเหล็กออกไซด์แบบดั้งเดิมในพริตไร้ตะกั่วสีจะไม่สดใสเหมือนสีบนเคลือบที่ใช้ตะกั่ว ดังนั้นการพัฒนาผงสีแดงบนเคลือบให้มีความเหมาะสมใช้กับพริตไร้ตะกั่วเพื่อให้ได้สีแดงบนเคลือบสดใส จึงได้ทำการศึกษาการเตรียมผงนาโนของเหล็กออกไซด์และเหล็กออกไซด์ไฮดรอกไซด์ด้วยวิธีไฮโดรเทอร์มอล ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการกระจายอนุภาคที่ดีในพริตไร้ตะกั่ว การเตรียมนาโนเฮมาไทต์โดยการใช้เหล็กไนเตรทกับแอมโมเนียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตในภาชนะทรงกระบอกปิดให้สนิท แล้วให้ความร้อนอุณหภูมิในช่วง 70 ถึง 150 องศาเซลเซียส พบว่าผงตัวอย่างที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส ได้เฟสเฮมาไทต์ ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$) และให้สีแดงสดใส มีค่าความสว่างค่าสีเหลือง และค่าสีแดง (L^* , b^* , a^*) สูง ผงสีนาโนเฮมาไทต์ประกอบด้วยอนุภาคเกิดก่อน (primary particle) มีขนาด 10 ถึง 39 นาโนเมตร อนุภาคเกาะตัวกันเป็นกลุ่มก้อน (secondary particle) ขนาด 113 นาโนเมตร อนุภาคมีรูปร่างกลม ผสมผงนาโนเฮมาไทต์กับพริตไร้ตะกั่วเพื่อผลิตสีแดงบนเคลือบบนผลิตภัณฑ์พอร์ซเลน ได้สีแดงบนเคลือบเซรามิกส์สีสดใสมีค่าสี L^* , b^* และ a^* สูง คือ 31, 26 and 24, ตามลำดับ ตรวจสอบการกระจายตัวอนุภาคผงสีนาโนเฮมาไทต์ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM/EDX) พบว่าผงนาโนเฮมาไทต์มีความสามารถกระจายตัวได้ดีในชั้นแก้วหลอม มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ตกแต่งเป็นสีบนเคลือบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ราชบุรีได้เป็นอย่างดี มีความปลอดภัยในการใช้งานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

Research Title	The Production Red Pigment Nanohematite by Hydrothermal for Lead-Free Ceramics Glazes
Researcher	Mrs. Oranuch Jindaskylyont Miss Chanya Phromchaloem
Program	Manufacturing Technology Chemistry
Academic Year	2019

ABSTRACT

This research was designed to study the physical and chemical properties of nanohematite prepared under hydrothermal condition for overglaze red color for ceramics. The red overglaze ceramic provides an attractive contrast to white porcelain. In recent year, the lead-free red overglaze has been developed in ceramic production. However, the lead-free frit mixtures for red overglaze produced a color that is duller than that of conventional leaded frit. Therefore, the development of red pigments suitable to use with lead-free frit and produce a bright red color is highly desirable. This study used a hydrothermal processes to prepare nanosized iron oxide and oxyhydroxide powder, which showed good particle dispersion in molten lead-free frit. The precursor paste was prepared by reacting iron nitrate with ammonium hydrogen carbonate and heated in a sealed vessel at 70-150°C. The sample powder prepared at 90°C was a monophasic hematite (α -Fe₂O₃) and exhibited the brightest red color with high L^* , b^* and a^* values (brightness, yellowish and reddish, respectively). This powder featured primary particles size of 10– 39 nm in diameter that aggregated to form secondary spherical particles of 113 nm in diameter. The obtained nanohematite powder was mixed with lead-free frit and applied as a red paint overglaze to a porcelain ceramic. The result showed a bright red color overglaze on a ceramic test piece with high L^* , b^* and a^* values (31, 26 and 24, respectively). Microscopic analysis with SEM/EDX revealed that the hematite particles were well dispersed in the resultant glass layer, indicating that the hematite powders have good dispersibility in molten frit, which is appropriate for decoration overglaze for Ratchaburi ceramics products, in terms of health and environments.