ชื่อ-สกุล ผู้เสนอ กัลฌกา สาธิตธาดา

☐ นาย ■ น.ส. ☐ นาง ☐ ดร. ☐ อ. ■ ผศ. ☐ รศ. ☐ ศ.

ที่ทำงาน ภาควิชาฟิสิกส์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โทร. 427-0039 ต่อ 714

สาขาวิชา :

■ กายภาพ ☐ เกษตร
☐ ชีวภาพ ☐ วิศวะ-เทคโน
☐ วิทย์-ศึกษา ☐ ทรัพย์-แวดล้อม
☐ แพทย์ ☐ ทั่วไป

IDENTIFICATION OF EXOTHERMIC MIXTURES BY X-RAY DIFFRACTION.

Gannaga Satittada* and Pongsri Pongnakintr**
*Department of Physics, Faculty of Industrial Education and Science, KMITT, Bangkok 10140.
**Department of Science, Institute of Technology and Vacational Education, Technical Khon-Kaen Campus.

The exothermic reaction is produced when the exothermic mixtures are heated at high temperature about 1400°C. They are used for conserving heat like insulator on ingot surface and in casting metals i.e., iron, bronze. The quality analysis in this mixtures is necessary to improve the effectiveness of using this mixtures for conserving heat in ingot hot tops. In this experiment, the quality identification technique of mixture compounds was considered. However, the diffraction patterns from the powder photograph are difficult to identify because many compound are mixed in the mixtures. For solving this problem, they were categorized in several size, colour and characteristic. Then, the diffraction patterns of each sample was given by the powder method, using Guinier-Hagg focussing camera. The d-spacing from the patterns were compared with the JCPDS card for identification. It is found if x-ray fluorescence analysis is previously performed to identify chemical composition in the mixtures, the identification by x-ray diffraction method will give the best results.

การวิเคราะห์สารเอ็กโซเทอร์มิคด้วยวิธีรังสีเอ็กซ์

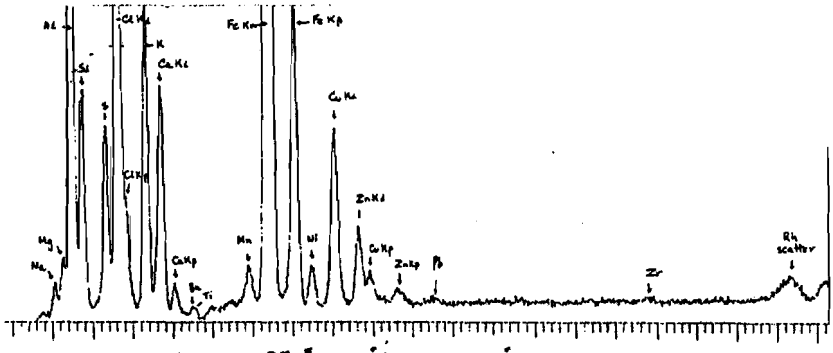
กัลฌกา สาธิตธาดา*และพ่องศรี พงศ์นคินทร์**
***ภาควิชาฟิสิกส์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
****แผนกวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา วิทยาเขตเทคนิคขอนแก่น จ.ขอนแก่น 40000**

สารเอ็กโซเทอร์มิค เป็นสารผสมที่ทำปฏิกริยาคายความร้อน เมื่อถูกกระตุ้นด้วยความร้อนสูงถึง 1400°C และยังทำหน้าที่เป็นฉนวนความร้อน ทำให้โลหะเหลวที่อยู่ภายใต้การปกคลุมของสารเอ็กโซเทอร์มิคนี้ยังคงมีอุณหภูมิสูง และอยู่ในภาวะหลอมเหลวต่อไป สารผสมนี้จะใช้ในการหล่อเหล็กและโลหะอื่น ๆ การศึกษาวิเคราะห์ชนิดขององค์ประกอบที่มีอยู่ในสารนี้ เป็นส่วนหนึ่งที่จำเป็นในการปรับปรุงสารผสมให้มีประสิทธิภาพในการเพิ่มความร้อน ในการศึกษาวิเคราะห์ชนิดนี้ จะไม่สามารถหาได้จากการถ่ายภาพผลึกผงของตัวอย่างเพียงภาพเดียว เนื่องจากองค์ประกอบในสารผสมนี้มีเป็นจำนวนมาก ภาพที่ถ่ายได้จึงเป็นภาพรวมซึ่งยากในการวิเคราะห์ ดังนั้นจึงต้องมีการคัดแยกสารผสมออกตามสี, ขนาด และรูปร่าง รวมถึงสมบัติบางประการ และนยภมาทำการถ่ายภาพผลึกผงด้วยกล้องกีเนียร์-เฮค ชนิดปรับไฟกัส วิเคราะห์หาชนิดโดยเทียบกับ JCPDS ทั้งนี้ได้ทำการวิเคราะห์สารผสมด้วยวิธีเอ็กซเรย์ฟลูออเรสเซนท์ ว่าประกอบด้วยธาตุทางเคมีใดมาก่อน และพบว่า การวิเคราะห์ชนิดองค์ประกอบในสารผสมนี้ โดยการถ่ายภาพผลึกผงจะเป็นวิธีที่ให้ผลดีที่สุด

ชื่อเรื่อง (ไทย) การวิเคราะห์สารเอ็กไซเทอร์มิคด้วยวิธีรังสีเอ็กซ์

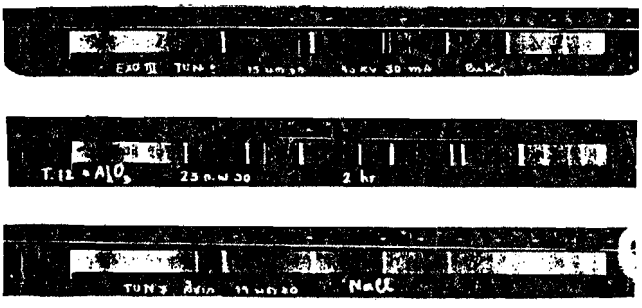
ผลการทดลอง

การวิเคราะห์หาชนิดขององค์ประกอบในสารผสมเอ็กไซเทอร์มิคได้ใช้วิธีเอ็กซเรย์ฟลูออเรสเซนท์ พบว่าประกอบด้วยธาตุต่าง ๆ ดังนี้ Al, Si, Mg, Na, S, Cl, K, Ca, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Ti, Ba, Pb และ Zr อีกเล็กน้อย ประมาณและชนิดของธาตุแสดงดังพีคที่ปรากฏในรูป



รูป ผลจากวิธีเอ็กซเรย์ฟลูออเรสเซนท์

จากผลที่ได้พบว่าประกอบด้วยองค์ประกอบมากเกินกว่าที่จะวิเคราะห์ได้จากภาพเส้นการเลี้ยวเบนของสารผสมเพียง 1 ภาพ จึงมีการคัดเลือกตัวอย่างผสมตามสี และรูปร่าง ที่แตกต่างกัน เช่น ลักษณะที่มีความแวววาว แข็ง สีดำ, เป็นแผ่นเปราะง่ายสีส้ม, แผ่นยางใสสีน้ำตาล เป็นต้น ขนาดที่เลือกมีขนาดตั้งแต่ 0.4-2.4 มิลลิเมตร นำตัวอย่างที่แยกออกมานี้มาถ่ายภาพการเลี้ยวเบนด้วยวิธีผลึกผง ใช้กล้องกีเนียร์-เฮคชนิดปรับโฟกัส ได้ภาพดังตัวอย่าง



รูป ภาพการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์จากบางตัวอย่าง

นำไปเปรียบเทียบกับ JCPDS และประกอบผลจากวิธีเอ็กซเรย์ฟลูออเรสเซนท์ พบว่าสารผสมประกอบด้วยสารประกอบต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น AL_2O_3, Si, SiO_2, NaCl, Fe_2O_3, $NaNO_3$, TiO_2 เป็นต้น นับว่าเป็นวิธีวิเคราะห์ที่ให้ผลแม่นยำ และเป็นไปได้มากกว่าวิธีอื่น จากผลที่ได้จะนำไปศึกษาสมบัติและประโยชน์ในสารผสมเอ็กไซเทอร์มิค เพื่อช่วยในการปรับปรุงคุณภาพของสารผสมนี้ต่อไป

References:

1. D'Eye, R.W.M., Wait, E., X-Ray Powder Photography in Inorganic Chemistry, Butterworths Scientific Publications, London, 1960.

2. JCPDS (1979). Joint Committee on Powder Diffraction Standards, Published by the International Centre for Diffraction Data, 1601 Park Lane, Swarthmore, DA 19081.

3. Lipson, H., and Steeple, H., Interpretation of X-Ray Powder Diffraction Patterns, St. Martin's Press. New York, 1968.