บทที่ 5

บทสรุป

การสังเคราะห์ทับทิมด้วยวิธีการนำความร้อนจากเปลวพลาสมาของก๊าซผสม (ก๊าซอาร์กอนและก๊าซไนโตรเจน) สามารถหลอมผงสารตั้งต้น (ของผสมระหว่างอลูมินากับโครเมียมออกไซด์) ผลิตเป็นทับทิมสังเคราะห์ได้ เนื้อทับทิมมีลักษณะค่อนข้างทึบแสงและมีขนาดค่อนข้างเล็ก โดยมีอลูมินาเป็นองค์ประกอบหลักและมีธาตุโครเมียมเป็นสารสีและอาจพบธาตุโซเดียม คาร์บอน แมกนีเซียม ซิลิคอน คลอไรด์ โพแทสเซียม แคลเซียม เหล็ก ทองแดง แกลเลียม ร่วมอยู่ด้วย ซึ่งธาตุดังกล่าวมีที่มาดังนี้

-กลุ่มธาตุโซเดียม คลอไรด์ โพแทสเซียม แคลเซียม เหล็ก แกลเลียม เป็นธาตุมลทินในสารตั้งต้น (อลูมินาหรือโครเมียมออกไซด์)

-ธาตุคาร์บอนเป็นธาตุปนเปื้อนจากเบ้าแกรไฟต์ในขณะสังเคราะห์

-ธาตุซิลิคอนเป็นธาตุปนเปื้อนมาจากทั้งส่วนของเตาหลอมในขณะสังเคราะห์และในสารตั้งต้น

-ธาตุแมกนีเซียมเป็นธาตุปนเปื้อนจากส่วนของเตาหลอมในขณะสังเคราะห์

-ธาตุทองแดงเป็นธาตุปนเปื้อนมาจากทั้งส่วนของเกลียวทองแดงในการสังเคราะห์และในสารตั้งต้น

แต่เมื่อล้างทับทิมสังเคราะห์ด้วยสารละลายกรดไนตริกเจือจางสามารถกำจัดธาตุปนเปื้อนบางส่วนออกไปได้ เช่น ธาตุโซเดียม แมกนีเซียม คลอไรด์ โพแทสเซียม แคลเซียม ส่วนธาตุที่เหลืออยู่แต่มีปริมาณลดน้อยลง คือ ธาตุคาร์บอนและซิลิคอน ดังนั้นผลการหาเชิงคุณภาพในทับทิมสังเคราะห์จึงพบเพียงธาตุอลูมิเนียม โครเมียม เหล็ก ทองแดงและแกลเลียม รวมถึงธาตุคาร์บอนและซิลิคอนในบางตัวอย่าง

สำหรับการหาปริมาณของโครเมียมในทับทิมสังเคราะห์ด้วยเทคนิค EDXRF spectrometry ซึ่งแสดงในรูปของเปอร์เซ็นต์โครเมียมออกไซด์หลังจากปรับแก้ไขโดยใช้ค่าเฉลี่ยของ Correction Factor พบว่าความเข้มข้นของโครเมียมออกไซด์ในทับทิมสังเคราะห์มีค่าใกล้เคียงกับความเข้มข้นของโครเมียมออกไซด์จริงที่เติมลงไป โดยปัจจัยที่มีผลอย่างมากต่อการวิเคราะห์เชิงปริมาณในทับทิมสังเคราะห์ คือ ความหนาแน่น ซึ่งวิธีการดังกล่าวสามารถปรับผลต่างของความเข้มสัญญาณที่แตกต่างกันของสารมาตรฐานและทับทิมสังเคราะห์ได้ให้ผลการวิเคราะห์ในระดับที่น่าพอใจ ต่างจากผลการหาปริมาณวิเคราะห์ด้วยเทคนิค EPMA และ WDXRF spectrometry ซึ่งให้ค่าความเข้มข้นของโครเมียมห่างจากค่าความเข้มข้นจริงมาก นั่นอาจเป็นผลของการเลือกใช้วิธีการวิเคราะห์ที่ยังไม่เหมาะสมและยังไม่ได้คิดผลของความหนาแน่นที่ไม่เท่ากันของสารมาตรฐานและตัวอย่าง

นอกจากนี้การศึกษาคุณลักษณะของทับทิมสังเคราะห์ ยังพบว่าแสดงโครงสร้างเป็นแบบอลูมินา (คอรันดัม) จัดตัวในระบบผลึกแบบเฮกซะโกนอล ตรงกับชุดและหมายเลขไฟล์ 10-0173 รวมถึงมีค่าความถ่วงจำเพาะอยู่ในช่วงประมาณ 3.54-3.84 g/cm^3 ซึ่งอยู่ในช่วงความถ่วงจำเพาะมาตรฐานของทับทิม แต่การดูดกลืนแสงของทับทิมสังเคราะห์ปรากฏแถบการดูดกลืนอยู่ในช่วงแสงสีเขียว (ที่ความยาวคลื่น 534.77 นาโนเมตร) เพียงแถบเดียว ซึ่งต่างจากทับทิมทั่วไปคาดว่าอาจเป็นเพราะเนื้อบางส่วนของทับทิมสังเคราะห์ที่ทำขึ้นค่อนข้างทึบแสงและมีบางส่วนที่ยังหลอมตัวได้ไม่ดี (สังเกตได้จากเส้นสเปกตรัมที่ไม่มีความเรียบ)