

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์ในการให้ความร้อน

3.1.1 เตาเผาแบบท่อ (Tube furnace)

3.1.2 เรือทนความร้อนเซรามิกส์

3.1.3 เทอร์โมคัปเปิล (Thermocouple) สำหรับวัดอุณหภูมิของชิ้นงาน

3.2 เครื่องมือเตรียมผิวชิ้นงาน

3.2.1 วัสดุสำหรับทำเรื่อน

3.2.2 อุปกรณ์ทำเรื่อนชนิดร้อน (Hot Mounting)

3.2.3 กระดาษทรายและผ้าสักหลาดสำหรับขัดมันพร้อมผงขัดเพชร

3.2.4 เครื่องมือขัดผิวชิ้นงาน

3.3 เครื่องมือวิเคราะห์

3.3.1 กล้องจุลทรรศน์แสง (Optical Microscope)

3.3.2 กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกวาด (Scanning Electron Microscope)

3.3.3 เครื่องมือวิเคราะห์สเปกตรัมการแผ่รังสี (Emission Spectroscopy)

3.3.4 เครื่องทดสอบความแข็ง

3.3.5 เครื่องทดสอบแรงดึง (Universal Tensile Testing Machine)

3.4 วัสดุดิบ

3.4.1 ท่อโลหะผสมเหล็ก นิกเกิล โครเมียม

3.4.2 ก๊าซอาร์กอน (Ar)

3.5 สารเคมี

3.5.1 กรดเกลือ (HCl)

3.5.2 กรดไนตริก (HNO₃)

3.5.3 กลีเซอรอล (glycerol)

3.5.4 โปตัสเซียมเฟอร์โรไซยาไนด์ (K₃Fe(CN)₆)

3.5.5 โปตัสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH)

3.6 ขั้นตอนการทดลอง

3.6.1 ตัดชิ้นตัวอย่างขนาด 120x10 มม. วางในเรือทนความร้อนแล้วนำไปใส่ในเตา ที่ควบคุมบรรยากาศด้วยก๊าซอาร์กอน

3.6.2 อบให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 800° โดยชิ้นตัวอย่างแรกอบทิ้งไว้เป็นเวลา 1 ชม.แล้วทำให้เย็นตัวอย่างรวดเร็วในน้ำ ชิ้นตัวอย่างที่สองอบทิ้งไว้เป็นเวลา 3 ชม. แล้วทำให้เย็นตัวอย่างรวดเร็วในน้ำ ชิ้นตัวอย่างที่สามและสี่ก็ทำในลักษณะเดียวกัน แต่อบทิ้งไว้เป็นเวลา 10 และ 24 ชม. ตามลำดับ และทำในลักษณะเดียวกันกับชิ้นตัวอย่างที่อุณหภูมิ 900°, 1000° และ 1100 °ซ

3.6.3 นำชิ้นตัวอย่างที่ได้มาทำเรือนด้วยเรซิน แล้วขัดผิวหยาบด้วยกระดาษทรายเบอร์ 120 ,240 ,600 และ 1200 ขัดผิวมันด้วยผ้าขัดและผงขัดเพชรขนาด 3 และ 1 ไมครอน จากนั้นนำชิ้นตัวอย่างมากัดผิวด้วยสารละลายผสมกรดไนตริก 10 มล. กรดไฮโดรคลอริก 20 - 50 มล. และกลีเซอรอล 30 มล. เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคด้วยกล้องจุลทรรศน์แสง กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกวาด วิเคราะห์ส่วนผสมเคมีด้วยเทคนิค EDS และ ทดสอบความแข็ง

3.6.4 นำชิ้นตัวอย่างมาขึ้นรูปเป็นชิ้นทดสอบแรงดึงตามมาตรฐาน ASTM E 8M ทำการตัดแบ่งชิ้นตัวอย่างให้ได้ขนาด 5X5 มม. วางในเรือทนความร้อนแล้วใส่ในเตาที่ควบคุมบรรยากาศด้วยก๊าซอาร์กอน แล้วให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 800°, 900°, 1000° และ 1100 °ซ เป็นเวลา 5, 10, 30, 60, 120 วินาที 5, 10, 15, 30 นาที แล้วทำให้เย็นตัวในน้ำ (ทำลักษณะเดียวกันกับข้อ 3.6.2)

3.6.5 นำชิ้นตัวอย่างจากข้อ 3.6.3 และ 3.6.5 มาทำเรือนด้วยเรซิน และทำการขัดผิวหยาบด้วยกระดาษทรายเบอร์ 120, 240, 600 และ 1200 ขัดผิวมันด้วยผ้าขัดและผงขัดเพชรขนาด 3 และ 1 ไมครอน จากนั้นนำชิ้นตัวอย่างมากัดผิวด้วยสารละลายผสมโปตัสเซียมเพอร์โรโซยานด์ 10 กรัม โปตัสเซียมไฮดรอกไซด์ 10 กรัม และน้ำ 100 มล.

3.6.6 นำชิ้นตัวอย่างทั้งหมดมาหาสัดส่วนเชิงปริมาตรของคาร์ไบด์ทุติยภูมิโดยวิธี manual point counting ตามมาตรฐาน ASTM E 562 รายละเอียดทั้งหมดแสดงในภาคผนวก ข.

ศูนย์วิทยาศาสตร์พยากรณ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย