

บทที่ 3

ขั้นตอนและวิธีดำเนินการทดลอง

3.1 อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

3.1.1 เตาเกลือ (salt bath) ที่สามารถปรับระดับอุณหภูมิภายในเตาได้ และมีเทอร์โมคัพเปิลสำหรับวัดอุณหภูมิภายในและโดยรอบอ่างเกลือ

3.1.2 เกลือบอแรกซ์ ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) เป็นสารที่ใช้เป็นตัวทำละลาย

3.1.3 เฟอร์โรวานเนเดียม (Fe-V) เป็นสารฟอร์มคาร์ไบด์ที่ใช้ในการทดลอง โดยเฟอร์โรวานเนเดียมที่ใช้ประกอบด้วยวานเนเดียม 80 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก โดยขนาดที่นำมาทดลองมีขนาด -60 mesh

3.1.4 อะลูมิเนียม (Al) เป็นสารที่ช่วยในการเกิดชั้นเคลือบคาร์ไบด์

3.1.5 ลวดทนความร้อน ใช้ผูกชิ้นงานใส่ในเตาเกลือ

3.1.6 ชุดกันความร้อน ใช้ใส่กันความร้อนขณะทำการกวน

3.1.7 เครื่องกวน ความเร็ว 35.6 รอบต่อนาที และใบกวน สแตนเลส



รูปที่ 3.1 เครื่องกวนความเร็ว 35.6 รอบต่อนาทีและใบกวนสแตนเลส

3.1.8 น้ำยา Alcoholic ferric chloride

3.1.9 เครื่อง X-Ray Diffractometer (XRD)

3.1.10 กล้องจุลทรรศน์แบบแสง (Optical microscope)

3.1.11 โปรแกรม AxioVision

3.2 ขั้นตอนการเตรียมชิ้นงาน

3.2.1 ตัดชิ้นงานเหล็กกล้าเครื่องมือทำงานเย็น D2 ซึ่งมีส่วนผสมทางเคมีดังแสดงในตารางที่ 3.1 ให้มีขนาด 25 มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตรหนา 10 มิลลิเมตร และเจาะรูไว้ด้านข้างสำหรับร้อยลวดทนความร้อนเพื่อแขวนชิ้นงานในอ่างเกลือ

3.2.2 ขัดผิวชิ้นงานด้วยกระดาษทรายจนถึงเบอร์ 600 เพื่อขจัดสนิมและสิ่งสกปรกที่ผิวชิ้นงาน

ตารางที่ 3.1 ส่วนผสมทางเคมีของเหล็กกล้าเครื่องมือทำงานเย็น D2 (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก)

ส่วนผสม ชิ้นงาน	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	V	Fe
D2	1.21	0.35	0.39	0.014	0.01	11.53	0.73	0.17	1.04	bal.

3.3 เงื่อนไขในการทดลอง

3.3.1 เพื่อศึกษาอิทธิพลของการกวนเฟอร์โรวานเดียมในอ่างเกลือหลอมเหลว ต่อความหนาชั้นเคลือบวานเดียมคาร์ไบด์ ที่มีและไม่มีอะลูมิเนียม เป็นรีดิวเซอร์ จึงทำการกวนเป็นเวลา 1 ถึง 4 ชั่วโมง หรือ แช่ เป็นเวลา 1 ถึง 3 ชั่วโมง แล้วทำการเคลือบผิวเหล็กกล้าเครื่องมือทำงานเย็น D2 โดยใช้เฟอร์โรวานเดียม 15 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก ที่อุณหภูมิ 1000°C

3.3.2 เพื่อศึกษาอิทธิพลของเวลาต่อความหนาชั้นเคลือบวานเดียมคาร์ไบด์ จึงใช้เวลาในการเคลือบผิว 1 ถึง 4 ชั่วโมงในทุกการทดลอง

3.4 ขั้นตอนการเคลือบผิว

แผนภูมิขั้นตอนการเคลือบผิวแสดงดังรูปที่ 3.1

3.4.1 เติมผงบอแรกซ์น้ำหนัก 10 กิโลกรัม ลงในอ่างเกลือ ให้ความร้อนจนอุณหภูมิในอ่างเกลือเท่ากับ 1000°C เติมเฟอร์โรวานเดียมปริมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักลงในอ่างเกลือ หลอมเหลว แล้วทำการกวนติดต่อกันเป็นเวลา 1 ถึง 4 ชั่วโมง หรือ แช่เป็นเวลา 1 ถึง 3 ชั่วโมง

3.4.2 ใส่ชิ้นงานลงในอ่างเกลือ แล้วเริ่มจับเวลา

3.4.3 จากข้อ 3.4.1 เติมอะลูมิเนียม 1 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก กวนให้กระจายตัวในเกลือบอแรกซ์หลอมเหลว และใส่ชิ้นงานลงในอ่างเกลือ แล้วเริ่มจับเวลา

3.4.4 เมื่อครบกำหนดเวลา นำชิ้นงานออกจากอ่างเกลือแล้วปล่อยให้เย็นตัวในอากาศ ล้าง กราบเกลือบอแรกซ์ที่ติดผิวชิ้นงานออกด้วยน้ำร้อน

3.5 ขั้นตอนการวิเคราะห์เกลือบอแรกซ์

3.5.1 ตักตัวอย่างบอแรกซ์หลอมเหลวหลังจากกวนหรือแช่ตามเวลาที่กำหนดมาทำให้ แข็งตัวอย่างรวดเร็ว

3.5.2 วิเคราะห์สารประกอบ วานเดียมออกไซด์ ในเกลือบอแรกซ์ด้วยเครื่อง X-Ray Diffractometer (XRD)

3.6 ขั้นตอนการวิเคราะห์ชิ้นเคลือบ

3.6.1 นำชิ้นงานที่ผ่านการเคลือบผิวมาตัดตามภาคตัดขวาง และอัดเป็นชิ้นงานตัวอย่าง สำหรับทำการวิเคราะห์ ขัดผิวชิ้นงานตัวอย่างด้วยกระดาษทราย และขัดเงาด้วยผงอะลูมินาแล้วจึง กัดผิวด้วยน้ำยา Alcoholic Ferric Chloride

3.6.2 นำชิ้นงานตัวอย่างที่ผ่านการกัดผิวแล้วมาตรวจสอบชั้นเคลือบด้วยกล้องจุลทรรศน์ แบบแสง (Optical Microscope)

3.6.3 วัดความหนาชั้นเคลือบด้วยโปรแกรม AxioVision



รูปที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการทดลองการเคลือบผิว