

## 5. สรุปผลการดำเนินโครงการและข้อเสนอแนะ

### 5.1 เครื่องสังเคราะห์โดยวิธีขยายด้วยตัวเองที่อุณหภูมิสูง

เครื่องสังเคราะห์โดยวิธีขยายด้วยตัวเองที่อุณหภูมิสูงถูกออกแบบและสร้างขึ้นจากโครงการนี้ สามารถสังเคราะห์ได้ครั้งละชิ้น โดยระบบอุ่นชิ้นงานทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิ 0-300 องศาเซลเซียส บรรยากาศภายในเตาสังเคราะห์สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการ แต่ความดันสูงสุดภายในเตาไม่ควรเกิน 1 MPa การจุดระเบิดของเครื่องนี้อาศัยขวดทังสเตน ในการทดลองสังเคราะห์ NiTi พรุณ ได้เลือกใช้ขวดทังสเตนที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.25 มิลลิเมตร และก๊าซที่ใช้เป็นอาร์กอน นอกจากนี้ยังมีระบบบันทึกอุณหภูมิของชิ้นงานขณะทดลอง เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรการทดลองที่มีผลต่อการจุดระเบิดอีกด้วย

ถึงแม้ว่าการพัฒนาเครื่องต้นแบบดังกล่าวจะประสบผลสำเร็จในระดับหนึ่ง หากต้องการปรับปรุงพัฒนาต่อไปควรทำการปรับปรุงระบบดูดและอัดอากาศให้เป็นทางเข้าและทางออกคนละทาง เพื่อความสะดวกในการทำงาน และยังสามารถอัดก๊าซอาร์กอนเข้าไปภายในเตาตลอดเวลา เพื่อรักษาความบริสุทธิ์ของบรรยากาศภายในเตา และควรมีการติดตั้งระบบบันทึกภาพความเร็วสูงขณะเกิดปฏิกิริยาไว้บริเวณ Viewing windows ด้วย เพื่อนำศึกษาช่วงเวลาและลักษณะการเกิดปฏิกิริยาที่สภาวะการทดลองแตกต่างกัน

### 5.2 การสังเคราะห์ NiTi พรุณ

NiTi พรุณที่ทำการสังเคราะห์มีความพรุณอยู่ในช่วง 56.4-59% และรูพรุณที่ได้เป็นรูพรุณเปิด 42.5-56.4% ทั้งนี้รูพรุณส่วนใหญ่มาจากรูพรุณเดิมของชิ้นงานที่อัดขึ้นรูปก่อนนำไปผ่านกระบวนการ SHS แนวความโค้งและความกว้างของแถบระหว่างรูพรุณเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิอุ่นชิ้นงานสูงขึ้น นอกจากนี้การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิอุ่นชิ้นงานยังมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิจุดระเบิดและการเพิ่มขึ้นของความหนาแน่นของชิ้นงาน เฟสที่เกิดขึ้นจากการสังเคราะห์ประกอบไปด้วย NiTi เป็นหลัก และมีเฟสอื่นๆ เช่น  $NiTi_2$ ,  $Ni_3Ti$  และ  $Ni_4Ti_3$  เกิดขึ้นเช่นกัน จากการทดลองนี้พบว่าอุณหภูมิอุ่นชิ้นงานไม่มีผลต่อเฟสที่เกิดขึ้น เพราะช่วงอุณหภูมิที่ใช้ต่ำเกินไปที่จะทำให้เกิดเฟสอื่น ๆ เกิดการละลายขึ้น