

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

แก้วเป็นวัสดุที่เกิดขึ้นจากการตกผลึกอย่างรวดเร็วของแร่ธาตุ หลังจากได้รับความร้อนจนเกิดการหลอมละลาย ทำให้มีลักษณะเป็นผลึกไม่สมบูรณ์ จึงทำให้มีลักษณะแตกต่างจากวัสดุชนิดอื่นๆ โดยส่วนประกอบหลักของแก้วจะเป็น ซิลิกาซึ่งมีเป็นจำนวนมากในธรรมชาติ แต่ในปัจจุบันเราจะพบแก้วซึ่งใช้ทำเป็นผลิตภัณฑ์ในลักษณะต่างๆกัน ทั้งงานศิลปะและนำมาใช้ประโยชน์นานาชนิดอยู่รอบๆตัวเราทั้งในชีวิตประจำวัน และในอุตสาหกรรม เช่น ทำแว่นตา ถ้วยแก้ว ขวด ภาชนะใส่อาหารและเครื่องคั้นต่างๆ กระจกหน้าต่าง หลอดไฟฟ้า อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ กระจกรถยนต์ เป็นต้น ทั้งนี้ เนื่องจากแก้วมีคุณสมบัติโปร่งแสง ทนต่อปฏิกิริยาเคมี ทนอุณหภูมิสูง ทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ เป็นฉนวนไฟฟ้า สามารถรักษาสูญญากาศได้ และยังสามารถทำให้มีรูปทรงต่างๆได้หลากหลาย โดยแก้วจะมีความแวววาวจึงนำมาแกะสลักหรือเจียรไนเป็นเครื่องประดับได้ แก้วได้รวมเอาคุณสมบัติหลายๆอย่างของวัสดุที่มีการนำมาใช้งานในอุตสาหกรรม

ในการที่จะเลือกนำแก้วมาใช้งานนั้น จะต้องคำนึงถึงคุณสมบัติของแก้ว ให้ที่ความเหมาะสมกับลักษณะที่จะนำไปใช้งาน โดยคุณสมบัติของแก้วนั้นจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆอย่างด้วยกัน ซึ่งปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญ คือ วัตถุดิบที่นำมาใช้ในการทำแก้ว โดยในปัจจุบันแก้วถูกพัฒนาโดยการใส่วัตถุดิบเข้าไปเพิ่มเพื่อให้แก้วมีคุณสมบัติที่ดีขึ้น เพื่อให้สามารถใช้งานได้เหมาะสมและกว้างขวางมากขึ้น จึงต้องมีการพัฒนาคุณสมบัติของแก้วต่อไป

แก้วที่มีการผลิตในปัจจุบันนี้โดยส่วนใหญ่จะเป็นแก้วโซดา และแก้วบอโรซิลิเกต ซึ่งเป็นแก้วที่เหมาะสมในการใช้งานทั่วไป แต่มีค่าครรชนีหักเหต่ำ มีความแวววาวน้อย ค่าความแข็งสูงทำให้เจียรไนขึ้นรูปได้ได้ยาก จึงไม่เหมาะที่จะนำมาใช้เป็นเครื่องประดับ นอกจากนี้ยังมีจุดหลอมเหลวสูง ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองพลังงานในการผลิตและแปรรูปจำนวนมาก ส่วนแก้วที่มีการนำมาใช้เป็นเครื่องประดับโดยส่วนใหญ่จะเป็นแก้วตะกั่ว โดยจะมีตะกั่วเป็นส่วนประกอบในปริมาณสูง ซึ่งอาจเป็นพิษต่อร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างไอตะกั่วซึ่งเป็นมลภาวะจากกระบวนการผลิต

โดยทั่วไปแก้วจะมีโครงสร้างเป็นอสัณฐาน ทำให้มีลักษณะเป็นฉนวน แต่เมื่อแก้วถูกทำให้มีผลึก สมบัติของแก้วนั้นจะเปลี่ยนไป โดยเมื่อแก้วเปลี่ยนสภาพเป็นผลึกจะทำให้ความแข็งของแก้ว

ลดลง และเมื่อแก้วมีความเป็นผลึกโดยที่ยังคงความใสของแก้วอยู่ ทำให้สามารถนำแก้วนั้นไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างหลากหลายมากขึ้น

บิสมัทจึงเป็นสารที่ถูกนำมาใช้เป็นส่วนประกอบของแก้ว เนื่องจากมีจุดหลอมเหลวที่ต่ำ และมีสมบัติช่วยลดจุดหลอมเหลวของแก้ว ทั้งยังเป็นสารที่ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย โดยแก้วที่นำไปใช้จะสามารถทำให้เกิดเป็นสีต่างๆได้ โดยการเจือโดยออกไซด์ของโลหะ ซึ่งชนิดและกระบวนการทำแตกต่างกัน จะทำให้แก้วที่ได้มีสีที่แตกต่างกันออกไป โดยออกไซด์ของโครเมียมเป็นตัวหนึ่งซึ่งมีการนำมาใช้เป็นตัวให้สีในแก้ว โดยโครเมียมจะกระจายตัวเข้าไปแทรกอยู่ในโครงสร้างของแก้วในลักษณะของไอออนทำให้แก้วที่ได้จะมีสีเขียว และยังช่วยให้เกิดผลึกในแก้วอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพของแก้วบิสมัทที่เจือด้วยโครเมียม
- 1.2.2 เพื่อศึกษาโครงสร้างของแก้วบิสมัทที่เจือด้วยโครเมียม
- 1.2.3 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางกายภาพและโครงสร้าง

1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษาเชิงทฤษฎีและ/หรือเชิงประยุกต์

- 1.3.1 ทราบถึงลักษณะโครงสร้างของแก้วบิสมัทที่เจือด้วยโครเมียม
- 1.3.2 ทราบถึงสมบัติของแก้วบิสมัทที่เจือด้วยโครเมียม
- 1.3.3 ทราบถึงความสัมพันธ์ของลักษณะทางกายภาพ โครงสร้างจุลภาค กับสมบัติของแก้วบิสมัทเจือด้วยโครเมียม เพื่อการค้นคว้าวิจัยระดับสูงต่อไป