

ยากันซึมสำหรับคอนกรีต

ในปัจจุบันปูนซีเมนต์เป็นวัสดุก่อสร้างที่นิยมใช้กันมาก เพราะเป็นวัสดุที่ราคาไม่แพงเกินไป ใช้ก่อสร้างวัตถุคงทนถาวรและอาคารบ้านเรือนได้ดี แต่ปูนซีเมนต์นี้เมื่อทำเป็นคอนกรีตแล้วมักจะดูดซึมน้ำได้มาก งานก่อสร้างที่ต้องการป้องกันการดูดซึมน้ำจึงจำเป็นต้องผสมยากันซึมลงในคอนกรีต เพื่อให้ดูดซึมน้ำได้น้อยที่สุด ยากันซึมที่มีขายในท้องตลาดมักจะมีราคาแพง เพราะต้องสั่งเข้ามาจากต่างประเทศ กรมวิทยาศาสตร์จึงได้ศึกษาทดลองสูตรการผลิตยากันซึมเพื่อที่จะส่งเสริมให้มีการผลิตยากันซึมโดยใช้วัสดุภายในประเทศ

ส่วนประกอบซึ่งเป็นสารอินทรีย์เคมีของยากันซึมในท้องตลาด เป็นกรดสเตียริก (stearic acid) และส่วนประกอบทางด้านอนินทรีย์เคมีประกอบด้วย คัลเซียม ซิลิกอน เหล็ก และอะลูมิเนียม และเนื่องจากคัลเซียมสเตียเรต (calcium stearate) มีคุณสมบัติเป็นสารที่น้ำเกาะไม่ติด (water repellent) จึงได้ทำการทดลองคุณสมบัติในการดูดซึมน้ำ (water absorption) เปรียบเทียบระหว่างปูนซีเมนต์ที่มีส่วนผสมของ คัลเซียมสเตียเรต และ ยากันซึม (waterproof compound) ที่ขายในท้องตลาด ผลการทดลองพบว่าคอนกรีตที่ผสมคัลเซียมสเตียเรต หรือยากันซึมไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒ จะทำให้การดูดซึมน้ำน้อยลง และคัลเซียมสเตียเรตมีคุณสมบัติกันซึมได้ดีกว่ายากันซึมที่ขายในท้องตลาด

การศึกษาทดลองผลิตคัลเซียมสเตียเรต

วิธีผลิตคัลเซียมสเตียเรต แบ่งออกเป็น ๒ ตอน คือ ขั้นแรกเป็นการแยกกรดสเตียริกออกจากวัตถุดิบ ขั้นที่สองเป็นการเตรียมคัลเซียมสเตียเรตจากกรดสเตียริก

การแยกกรดสเตียริกออกจากวัตถุดิบ

วัตถุดิบที่มีปริมาณกรดสเตียริกสูง คือ ไขวัว (tallow) ปริมาณของกรดสเตียริกจะมากหรือน้อยขึ้น

อยู่กับแหล่งผลิตไขวัว ได้ทำการแยกกรดสเตียริกออกจากไขวัว โดยนำเอาไขวัวไปไฮโดรไลส์ (hydrolyse) ด้วยโซดาไฟ แล้วรีฟลักซ์ (reflux) ได้เกลือโซเดียมของกรดไขมัน หลังจากนั้นนำไปแยกสลาย (decompose) ด้วยสารละลายกรดเกลือ จะได้ตะกอนเบาลอยน้ำมีสีค่อนข้างเหลือง นำตะกอนที่ได้ไปทำการตกผลึกอีกครั้งหนึ่ง (recrystallization) ด้วยตัวทำละลายผสมระหว่าง น้ำกับเมทิลอัลกอฮอล์ ปรากฏว่าได้ตะกอนหนักสีค่อนข้างขาว กรองตะกอนแล้วนำไปทำให้แห้ง กรดสเตียริกที่ได้เมื่อวิเคราะห์หาค่าของกรด กรดไขมันอิสระ (free fatty acid) และค่าไอโอดีน (iodine value) เทียบกับกรดสเตียริกมาตรฐาน ปรากฏว่าได้ค่าใกล้เคียงกันมาก

การเตรียมคัลเซียมสเตียเรตจากกรดสเตียริก

จากการทดลองพบว่าเมื่อเติมไดเอธานอลามีน (diethanolamine) ในสารละลายแขวนลอยของกรดสเตียริกในน้ำ (suspension solution of stearic acid in water) จะทำให้เกิดอิมัลชัน (emulsion) ต่อจากนั้นเติมสารละลายแขวนลอยของคัลเซียมออกไซด์ในน้ำ (suspension solution of calcium oxide in water) แล้วกวนจนเข้าเป็นเนื้อเดียวกันทั้งไว้ให้คัลเซียมสเตียเรตตกตะกอน กรองออกแล้วทำให้แห้ง นำคัลเซียมสเตียเรตที่เตรียมได้ไปวิเคราะห์หาค่าของกรด กรดไขมันอิสระ เทียบกับคัลเซียมสเตียเรตมาตรฐาน ปรากฏว่าได้ค่าใกล้เคียงกันมาก

คัลเซียมสเตียเรตที่เตรียมได้เมื่อนำไปทดลองหาคุณสมบัติการดูดซึมน้ำเทียบกับยากันซึมที่ซื้อจากท้องตลาด ผลการทดลองแสดงว่าคอนกรีตที่ผสมคัลเซียมสเตียเรตและยากันซึมไม่น้อยกว่า ร้อยละ ๒ จะทำให้การดูดซึมน้ำน้อยลง และคอนกรีตที่ผสมคัลเซียมสเตียเรตที่เตรียมได้ มีคุณสมบัติดีกว่าถ้าแช่ไว้ในน้ำนาน ๆ

