

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

น้ำจัดเป็นสารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกายและน้ำยังเป็นสารสำคัญในการทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรเคมีในร่างกาย ซึ่งร่างกายเราจะมีน้ำเป็นส่วนประกอบอยู่ประมาณ ร้อยละ 60-70 โดยน้ำหนัก (กระทรวงสาธารณสุข. 2535 : 1) ดังนั้นน้ำจึงเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิต โดยธรรมชาติแล้วน้ำเป็นตัวทำละลายที่ดี ซึ่งจะละลายสารและแร่ธาตุรวมทั้งสิ่งอื่นๆ ได้ตลอดเวลา อาจเป็นพาหะนำโรคต่างๆ มาสู่คนได้โดยง่าย (แวนดา ไกรสีกาจ. 2538 : 1-4) การที่จะนำน้ำมาใช้นั้น จำเป็นต้องมีการปรับคุณภาพน้ำให้เหมาะสมเสียก่อน ซึ่งการปรับคุณภาพน้ำมีหลายวิธีเพื่อให้ได้น้ำที่มีคุณภาพตามต้องการ การกรอง เป็นวิธีการที่สำคัญอย่างหนึ่งในการปรับคุณภาพของน้ำ โดยเฉพาะไส้กรองชนิดไส้กรองน้ำเซรามิก มีประสิทธิภาพในการกรองสิ่งเจือปนที่มีขนาดเล็กได้ดีและเป็นที่ยอมรับ มีขนาดรูพรุนเล็กถึง 0.2 – 3 ไมครอน (กระทรวงสาธารณสุข. 2535 : 1 - 2) ใช้เป็นส่วนประกอบสำคัญในเครื่องกรองน้ำ ชนิดไส้กรองน้ำเซรามิก สำหรับกรองน้ำในบ้านเรือนและสถานประกอบการกรณีที่มีน้ำมีการปนเปื้อนจากความขุ่น สี และกลิ่น ในปริมาณที่ก่อให้เกิดความน่ารังเกียจหรือไม่เหมาะสมต่อการใช้ ไส้กรองจะทำหน้าที่ขจัดสารปนเปื้อน จนทำให้น้ำกรองมีสภาพดีขึ้น (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2540 : 3)

ไส้กรองน้ำเซรามิก เป็นเนื้อดินปั้นที่เผาให้มีความพรุนตัว ดูดซึมน้ำ สีขาวขุ่น เปราะแตกง่าย ส่วนใหญ่มีรูปทรงกระบอกกลวง มีหลายขนาด มีราคาสูง เป็นผลิตภัณฑ์ทางอุตสาหกรรมชนิดหนึ่งที่ทำขึ้นเพื่อเป็นอุปกรณ์กรองของเหลว น้ำ ให้ไหลซึมผ่านได้ ช่วยกรองตะกอน และทำให้น้ำสะอาด (ทวี พรหมพฤกษ์. 2523 : 6 - 7) Singer (1960 : 1121) กล่าวเพิ่มเติมว่า เนื้อดินปั้นไดอะทอมไมท์ เป็นเนื้อดินปั้นที่มีรูพรุนชนิดหนึ่ง สามารถใช้กรองของเหลว น้ำดื่มให้ไหลซึมผ่านได้

ด้วยเหตุดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจเนื้อดินปั้นที่ใช้สำหรับกรองน้ำ โดยที่ในปัจจุบันไส้กรองน้ำเซรามิก สามารถทำได้โดยใช้วัตถุดิบภายในประเทศ โดยเฉพาะไดอะทอมไมท์ จังหวัดลำปาง เป็นดินเบาสามารถใช้เป็นส่วนผสมทำไส้กรองน้ำเซรามิกได้ ผู้วิจัยจึงได้ทดลองเนื้อดินปั้นไส้กรองน้ำเซรามิกจากส่วนผสมของ ไดอะทอมไมท์ ดินขาวระนอง อะลูมินา โดโลไมท์

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อศึกษาทดลองเนื้อดินบ้นได้กรองน้ำเซรามิก จากส่วนผสมของ ไดอะทอไมท์ ดินขาว ะรณอง อะลูมิน่า โดโลไมท์

ความสำคัญของการวิจัย

ผลจากการวิจัยครั้งนี้ใช้เป็นข้อมูลสำหรับผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเซรามิกและนักการศึกษาทางด้านเซรามิกสามารถนำไปผลิตได้กรองน้ำเซรามิกในระบบอุตสาหกรรมได้

ขอบเขตของการวิจัย

เพื่อให้การวิจัยครั้งนี้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยครั้งนี้ ไว้ดังนี้ คือ

1. วัตถุดิบ ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ไดอะทอไมท์ ดินขาวะรณอง อะลูมิน่า โดโลไมท์ และผงถ่านละเอียด เป็นสารเพิ่มเติม

2. กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือส่วนผสมของ ไดอะทอไมท์ ดินขาวะรณอง อะลูมิน่า โดโลไมท์ จากตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัส (Quadraxial Diagram) จำนวน 81 ส่วนผสม และผงถ่านละเอียด เป็นสารเพิ่มเติมทุกส่วนผสม ร้อยละ 20

3. ตัวแปร การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดตัวแปรที่ศึกษาไว้ดังนี้

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่

3.1.1 ส่วนผสมของ ไดอะทอไมท์ ดินขาวะรณอง อะลูมิน่า โดโลไมท์ และผงถ่านละเอียด เป็นสารเพิ่มเติม ทุกส่วนผสมร้อยละ 20

3.1.2 อุณหภูมิที่ใช้ในการเผา บรรยากาศแบบออกซิเดชั่น ได้แก่

3.1.2.1 ที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส

3.1.2.2 ที่อุณหภูมิ 850 องศาเซลเซียส

3.1.2.3 ที่อุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส

3.1.2.4 ที่อุณหภูมิ 950 องศาเซลเซียส

3.1.2.5 ที่อุณหภูมิ 1,000 องศาเซลเซียส

3.1.2.6 ที่อุณหภูมิ 1,050 องศาเซลเซียส

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

3.2.1 การดูดซึมน้ำ (Water Absorption) ภายหลังจากการเผา

3.2.2 การหดตัว (Firing Shrinkage) ภายหลังจากการเผา

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. วัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1.1 ไคอะทอไมท์ จังหวัดลำปาง มีผลวิเคราะห์ทางเคมี คือ

SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Cl	P ₂ O ₅	Na ₂ O	LOI
70.88	0.35	15.77	4.45	0.24	1.35	1.87	1.81	1.75	0.61	0.82

1.2 ดินขาวระนอง บริษัทเซอรันิคอินเตอร์เนชันแนลจำกัด ผลวิเคราะห์ทางเคมีคือ

SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	LOI
44.85	0.07	37.98	0.97	0.06	0.12	1.23	0.04	13.94

1.3 อะลูมิน่า บริษัทเซอรันิคอินเตอร์เนชันแนล จำกัด มีผลวิเคราะห์ทางเคมี คือ

Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	LOI
99.60	0.02	0.02	0.35	0.10

1.4 ไคโดไมท์ บริษัทเซอรันิคอินเตอร์เนชันแนล จำกัด มีผลวิเคราะห์ทางเคมี คือ

CaO	MgCO ₃	Fe ₂ O ₃
30.70	21.09	0.06

1.5 ผงถ่านละเอียด จากแหล่งทั่วไป

2. ชั่งวัตถุดิบ ด้วยเครื่องชั่งระบบไฟฟ้า
3. บดส่วนผสมด้วยหม้อบด (Pot Mill) ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
4. กรองผ่านตะแกรง ขนาด 120 เมช (Mesh)
5. การขึ้นรูปปั้นทดลอง ใช้การขึ้นรูปโดยการอัดในแบบพิมพ์ปูนปลาสเตอร์
6. ทดลองเผาในบรรยากาศแบบออกซิเดชันด้วยเตาไฟฟ้า

7. เผาเย็นไฟ (Soaking Time) เป็นเวลา 30 นาที
8. วัดอุณหภูมิภายในเตาเผา ด้วย ไพโรเมตริก เทอโมคัพเปิล (Pyrometric Thermocouple)
9. คัดเลือกส่วนผสมที่มีค่าการดูดซึมน้ำมากที่สุด ทำเป็นไส้กรองน้ำเซรามิก
10. ทดสอบประสิทธิภาพไส้กรองน้ำ โดย
 - 10.1 หาอัตราการกรองของน้ำที่ไหลผ่านไส้กรองน้ำ เป็น ลิตร/ชั่วโมง
 - 10.2 วิเคราะห์คุณภาพน้ำ โดย ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 9 จ. พิษณุโลก
 โดยน้ำกรองที่ได้ต้องมีคุณลักษณะ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไส้กรองน้ำเซรามิก ฉบับที่ 2265 เลขที่ มอก. 1420 – 2540 ดังนี้
 - 10.2.1 สี ต้องไม่เกิน 5 หน่วยแพลทินัมโคบอลต์
 - 10.2.2 ความขุ่น ต้องไม่เกิน 5 หน่วยเอ็นทียู
11. วิเคราะห์คุณลักษณะ กลิ่น ใช้วิธีการ สูดกลิ่น ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม น้ำบริโภคดื่ม 2 การวิเคราะห์และการทดสอบ มาตรฐานเลขที่ มอก.257 เล่ม 2-2521 ข้อ 2.3 วิเคราะห์การสูดกลิ่น โดยน้ำกรองที่ได้ต้องมีคุณลักษณะไม่เป็นที่รังเกียจ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ไส้กรองน้ำเซรามิก ฉบับที่ 2265 เลขที่ มอก. 1420 – 2540
12. การรายงานผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ จะรายงานผลเฉพาะปริมาณ สี ความขุ่น และกลิ่น

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของคำศัพท์ต่าง ๆ เพื่อเป็นการสื่อความหมายให้เข้าใจตรงกันในการวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

1. ไส้กรองน้ำ หมายถึง สารกรองน้ำชนิดไส้กรองน้ำเซรามิก มีคุณสมบัติ คือ มีความพรุนตัวสูง ดูดซึมน้ำ เปราะแตกหักง่าย ส่วนใหญ่มีรูปทรงเป็นทรงกระบอก กลวง สามารถกรองได้เฉพาะ สี กลิ่น และความขุ่น ออกจากน้ำเท่านั้น
2. ส่วนผสม หมายถึง ส่วนผสมระหว่าง ไดอะทอมไมท์ ดินขาวระนอง อะลูมินา ไดโลไมท์ และผงถ่านละเอียด
3. ไดอะทอมไมท์ (Diatomite) หมายถึง ไดอะทอมไมท์จังหวัดลำปาง เป็นดินเบา มีสีครีม สีเทาหรือสีขาว เกิดจากการสะสมของซากขี้วันของพวกไดอะตอม มีสูตรทางเคมี คือ $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

4. ดินขาวระนอง หมายถึง ดินขาวจังหวัดระนอง บริษัทเคลย์แอนด์มิเนอร์ล เป็นดินที่มีสีขาว มีแหล่งกำเนิดที่ ตำบลหาดส้มแป้น อำเภอเมือง จังหวัดระนอง เนื้อดินที่มีความเหนียว น้อย ทนความร้อนได้สูง
5. อะลูมินา (Alumina) หมายถึง อะลูมินา บริษัทเซอรันิคอินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เป็นวัตถุดิบที่ได้จากแร่บอกไซต์ เป็นผงละเอียดสีขาว มีสูตรทางเคมี คือ Al_2O_3 มีจุดหลอมละลาย ประมาณ 2,050 องศาเซลเซียส
6. โดโลไมท์ (Dolomite) หมายถึง โดโลไมท์ บริษัทเซอรันิคอินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด วัตถุดิบเป็นสารประกอบของ แมกนีเซียมคาร์บอเนตและแคลเซียมคาร์บอเนต ($\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$) มีคุณสมบัติเหมือนกับแคลเซียมและแมกนีเซียมรวมกัน ใช้ผสมในเนื้อดินปั้นเพื่อลดจุดสุกตัวและลดอัตราการขยายตัวของผลิตภัณฑ์ในเวลาทำการเผา
7. สารเพิ่มเติม (Addition) หมายถึง ผงถ่านละเอียด 120 เมช (Mesh)
8. ตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัส (Quadraxial Diagram) หมายถึง แผนผังแสดงส่วนผสมของ วัตถุดิบที่ใช้ทดลองทำไส้กรองน้ำ ประกอบด้วย ไดอะทอไมท์ ดินขาวระนอง อะลูมินา โดโลไมท์
9. บรรยากาศแบบออกซิเดชัน (Oxidation Atmosphere) หมายถึง บรรยากาศที่มีการเผาไหม้แบบสมบูรณ์ ปราศจากควันเนื่องจากเชื้อเพลิงกับออกซิเจน ทำปฏิกิริยากันอย่างสมบูรณ์
10. การดูดซึมน้ำ (Water Absorption) หมายถึง ความสามารถในการดูดซึมน้ำ ของ ผลิตภัณฑ์ภายหลังการเผา คิดเป็นร้อยละ
11. การหดตัวหลังจากการเผา (Firing Shrinkage) หมายถึง ขนาดของผลิตภัณฑ์ ของผลิตภัณฑ์ที่เล็กลงไปจากเดิม ภายหลังจากการเผา ซึ่งวัดจากความยาวของเส้นที่ขีดไว้บนชิ้น ทดลองแล้วนำไปคำนวณ คิดเป็นร้อยละ
12. สี (Colour) หมายถึง สีของน้ำประปา ก่อนผ่านไส้กรองน้ำและหลังผ่านไส้กรองน้ำ วิเคราะห์โดยศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 9 จังหวัดพิษณุโลก
13. ความขุ่น (Turbidity) หมายถึง ความขุ่นของน้ำประปาก่อนผ่านไส้กรองน้ำและหลัง ผ่านไส้กรองน้ำ วิเคราะห์โดยศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 9 จังหวัดพิษณุโลก
14. กลิ่น หมายถึง กลิ่นของน้ำประปาที่ไหลผ่านไส้กรองน้ำ