

การทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพการกำจัดแอมกานีส โดยใช้ไฟโรลูไซต์, แอมกานีส กรีนแซนด์ และแอมกานีส ซีโอไลต์

อันดับแรก

สำหรับการทดสอบนี้ได้ทำการเปรียบเทียบและพิสูจน์ประสิทธิผลการกรองของตัวกรองที่เคลือบด้วยไฟโรลูไซต์, แอมกานีส กรีนแซนด์ และแอมกานีสซีโอไลต์ที่มีผลต่อแอมกานีสที่มีอยู่ในน้ำ

แอมกานีส (Mn) เป็นส่วนประกอบของแร่ธาตุที่ละลายน้ำได้ ซึ่งแม้ว่าจะแข็งตัวเมื่อเกิดการออกซิไดซ์ แต่มันจะละลายในน้ำที่มีออกซิเจนต่ำ ในน้ำบาดาลจึงมักมีแอมกานีสร่วมกับธาตุเหล็ก การกำจัดโดยปกติจะใช้ปฏิกิริยาการตกตะกอนของปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน เช่น โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต ($KMnO_4$) และคลอรีน (Cl_2) ฯลฯ

ตามมาตรฐานของ WHO ระบุว่าปริมาณแอมกานีสในน้ำที่เกิน 400 มก./ล. เป็นอันตรายต่อร่างกายมนุษย์ โดยในน้ำดื่มเมื่อมีเกิน 100 มก./ล. จะเกิดรสชาติที่ไม่พึงประสงค์และเกิดการเปลี่ยนสีของน้ำดื่ม และเมื่อเกิน 200 มก./ล. เชื่อว่าสารเคลือบบนพื้นผิวของตัวกรองจะถูกปกคลุมไปด้วยเกล็ดที่เปลี่ยนสีเป็นสีดำ

วิธีการกำจัดแอมกานีสและเหล็กนั้นมีอยู่ 3 วิธี ได้แก่ 1) “วิธีออกซิเดชัน-รีดักชันแบบสัมผัส” ด้วยตัวกรองความดันสูงโดยใช้แอมกานีสซีโอไลต์, แอมกานีส กรีนแซนด์ และบาล์ม (สารกรองทราย) เป็นสารกรอง, 2) “วิธีออกซิเดชัน-รีดักชัน” ของการกรองด้วยตัวกรอง, 3) วิธีการแลกเปลี่ยนไอออน

เนื่องจากอุตสาหกรรมการผลิตในประเทศไทยใช้น้ำบาดาลในการผลิต จึงจำเป็นต้องทำคุณภาพน้ำให้บริสุทธิ์โดยการกำจัดสิ่งเจือปนอย่างแอมกานีสและเหล็ก ซึ่งโดยทั่วไปนั้น 1) การกรองด้วยตัวกรองความดันสูงโดยใช้วิธีออกซิเดชัน-รีดักชันแบบสัมผัสได้มีการนำมาปฏิบัติจริง

ไฟโรลูไซต์ซึ่งมีส่วนประกอบหลักเป็นแอมกานีสไดออกไซด์และนำมาใช้ในการทดสอบเปรียบเทียบนี้ผลิตขึ้นมาจากภาคเหนือของประเทศไทย โดยการเคลือบพื้นผิวของสารกรองทำให้สามารถกำจัดแอมกานีสและเหล็กได้โดยไม่ต้องใช้สารเคมีแล้วเนื่องจากมีงานวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพของมันไม่มาก จึงได้มาเป็นเป้าหมายในการทดสอบครั้งนี้

ไฟโรลูไซต์สามารถกำจัดเหล็ก แอมกานีส ยาฆ่าแมลง สารกำจัดศัตรูพืช และไฮโดรเจนซัลไฟด์ได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้วด้วยการทำให้แร่ธาตุตกตะกอน มันจึงเป็นสารกรองอย่างที่ดีที่แข็งแกร่งและทนทาน ซึ่งสามารถกำจัดทองแดง อะลูมิเนียม พลวง และตะกั่ว รวมถึงสามารถลดการใช้สารเคมีในการปรับปรุงคุณภาพน้ำได้

สำหรับพารามิเตอร์ในการตัดสินใจ เราได้ทำการเปรียบเทียบและตรวจพิสูจน์ประสิทธิภาพการออกซิเดชัน-รีดักชันที่เกี่ยวข้องกับการกำจัดแอมกานีส รวมถึงการกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาใหม่และอายุขัยของมัน

วิธีการทดลอง

วิธีการกรองด้วยตัวกรองแรงดันสูงโดยไม่เติมคลอรีนและวิธีการกรองด้วยตัวกรองแรงดันสูงโดยเติมคลอรีน

นำโซเดียมไฮโดรเจนซัลไฟต์ (NaHSO_3) ความเข้มข้น 1.6 มก./ล. และแมงกานีสซัลเฟต (MnSO_4) ความเข้มข้น 1 มก./ล. มาผสมในน้ำประปา (24 ลบ.ม./วัน) แล้วกรองผ่านตัวกรองไพโรลูไซต์, ตัวกรองแมงกานีสซีโอไลต์, ตัวกรองแมงกานีสกรีนแซนด์อย่างละ 8 ลบ.ม. แล้วทำการวัดค่า 1) ความเข้มข้นแมงกานีส, 2) ความเข้มข้นคลอรีน, 3) อัตราการไหล (ระดับการอุดตันของสารกรอง), 4) ระดับความโปร่งใส, และ 5) ค่า Ph

ผลการทดลอง

ในกรณีที่ไม่เติมคลอรีน พบว่าประสิทธิภาพในการกำจัดแมงกานีสของไพโรลูไซต์ดีที่สุด (2.02 ก./กก.) อีกทั้งประสิทธิผลยังคงอยู่ได้นานที่สุด (314 ชั่วโมง) ถัดมาเป็นแมงกานีสซีโอไลต์ (0.89 ก./กก., 73 ชั่วโมง) และแมงกานีสกรีนแซนด์ (0.62 ก./กก., 73 ชั่วโมง)

ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการกำจัดกรณีที่ไม่เติมคลอรีนก็อยู่ในระดับเดียวกัน (ไพโรลูไซต์ดีที่สุด) แต่ระยะเวลาของการคงประสิทธิภาพหลังจาก 24 ชั่วโมงนั้นคงอยู่ที่ 90 - 99% แต่เมื่อเกิน 24 ชั่วโมง ประสิทธิภาพก็ลดน้อยลงไปตามเวลา เมื่อดำเนินการล้างสารกรองย้อนกลับ (แบ็ควอช) ในทุก ๆ 24 - 48 ชั่วโมงจึงทำให้ประสิทธิภาพฟื้นคืนกลับมา

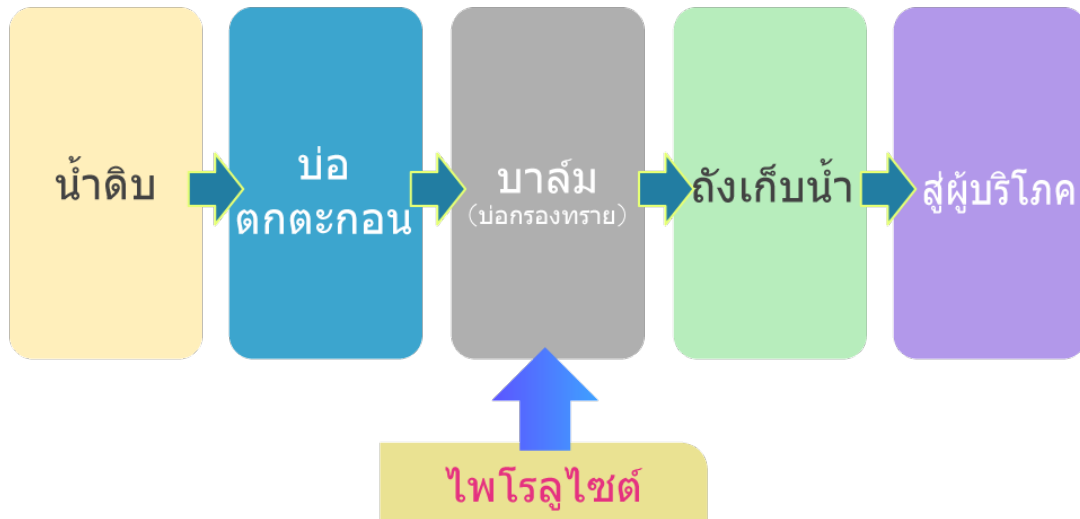
ข้อคิดเห็น

กรณีที่ไม่เติมคลอรีน : แนะนำให้ใช้การแบ็ควอชสารกรองในทุก ๆ 24 - 48 ชั่วโมงควบคู่กันไป การฟื้นคืนประสิทธิภาพการกรองด้วยไพโรลูไซต์แมงกานีสไม่เหมาะกับการนำไปใช้จริงเนื่องจากต้นทุนและเวลา

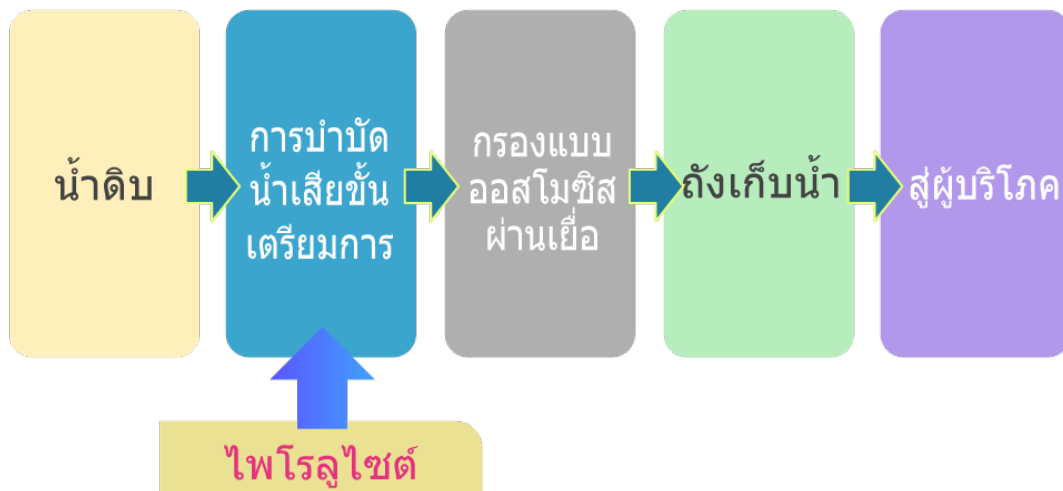
กรณีที่ไม่เติมคลอรีน : ไพโรลูไซต์ดีที่สุด สามารถฟื้นคืนประสิทธิภาพกลับมาได้โดยการแบ็ควอชสารกรองทุก ๆ 24 ชั่วโมง

❖ กระบวนการผลิตน้ำประปา
โดยการใช้ไฟโรลูไซด์ในการประปาส่วนภูมิภาคและหน่วยงานต่าง ๆ ของประเทศไทย

- ตัวอย่างทั่วไป



- ระบบการกรองด้วยเยื่อ (Membrane Filtration)



- ระบบถังแรงดันสูง

