

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์

การศึกษาการดูดซับไนไตรท์และไนเตรทในน้ำเสียสังเคราะห์โดยดินเบาที่ผ่านการเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C ซึ่งได้ทำการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการดูดซับไนไตรท์และไนเตรท คือ ความเข้มข้นของไนไตรท์และไนเตรท พีเอช เวลาสัมผัส และปริมาณดินเบา จากนั้นเลือกชนิดดินเบาเผาที่อุณหภูมิที่ทำให้ประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์และไนเตรทดีที่สุด มาทำการศึกษาสมบัติทางกายภาพและทางเคมี จากนั้นทำการศึกษาเสถียรภาพของดินเบาเผาหลังจากดูดซับไนไตรท์และไนเตรทด้วยวิธีการทดสอบการชะละลาย ซึ่งได้ผลการทดลองดังต่อไปนี้

4.1 การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการดูดซับไนไตรท์โดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C

จากการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการดูดซับไนไตรท์โดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C ซึ่งได้ทำการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการดูดซับไนไตรท์ คือ ความเข้มข้นของไนไตรท์ พีเอช เวลาสัมผัส และปริมาณดินเบาเผา ผลการทดลองเป็นดังนี้

4.1.1 ผลของความเข้มข้นของไนไตรท์ที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C

ในการทดลองนี้เป็นการศึกษาผลของความเข้มข้นของไนไตรท์ต่อการดูดซับโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C ทำการศึกษาโดยใช้ดินเบาเผาปริมาณ 1 กรัมในการดูดซับไนไตรท์ที่ความเข้มข้นต่างๆกันคือ 10, 15, 20, 30, 40 และ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ปรับ pH ของสารละลายเป็น 7 และนำไปเขย่าที่ความเร็ว 200 รอบต่อนาที ใช้เวลาในการสัมผัส 1 ชั่วโมง แยกเฉพาะส่วนของสารละลายใสออกมา จากนั้นนำมาหาปริมาณไนไตรท์ที่เหลือด้วยวิธี NED

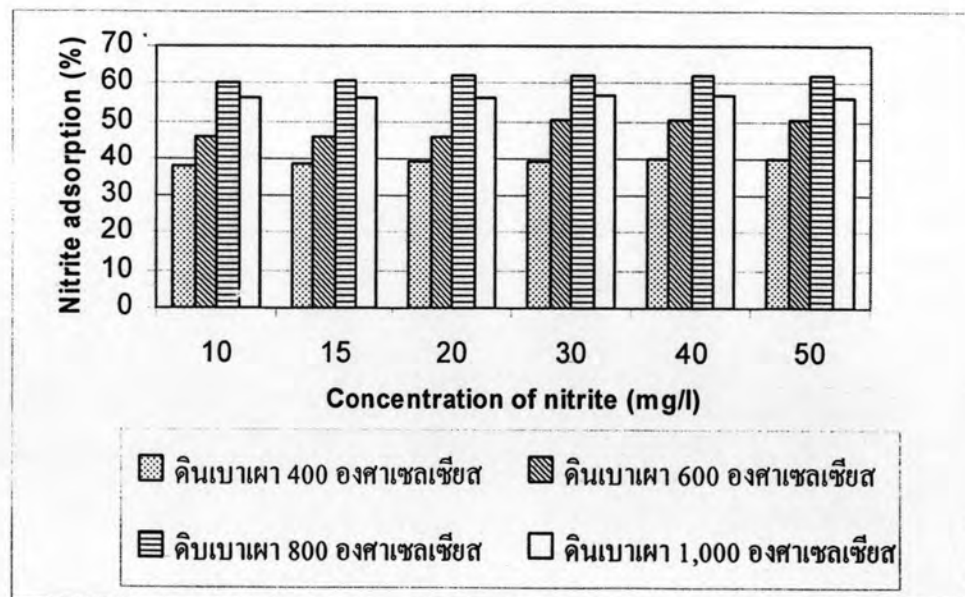
จากการทดลองพบว่า ประสิทธิภาพของการดูดซับไนไตรท์ (Nitrite adsorption, %) ของดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับ คือ 40.13% ที่ความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อลิตร, ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 600 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับ คือ 50.33% ที่ความ

เข้มข้น 40 มิลลิกรัมต่อลิตร, ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับ คือ 62.21% ที่ความเข้มข้น 30 มิลลิกรัมต่อลิตร และ ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 1,000 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับ คือ 56.78% ที่ความเข้มข้น 30 มิลลิกรัมต่อลิตร ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลของความเข้มข้นของไนไตรท์ที่มีต่อประสิทธิภาพการดูดซับโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C (ดินเบาเผาปริมาณ 1 กรัม เวลาสัมผัส 1 ชั่วโมง)

Initial concentration, NO ₂ ⁻ (mg/l)	Final concentration, NO ₂ ⁻ (mg/l)	Nitrite adsorption (%)
ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400 °C		
10	6.18	38.24
15	9.20	38.66
20	12.19	39.05
30	18.23	39.24
40	24.10	39.76
50	24.94	40.13
ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 600 °C		
10	5.45	45.55
15	8.13	45.82
20	10.81	45.97
30	14.94	50.21
40	19.87	50.33
50	24.88	50.25

Initial concentration, NO ₂ ⁻ (mg/l)	Final concentration, NO ₂ ⁻ (mg/l)	Nitrite adsorption (%)
ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C		
10	3.98	60.13
15	5.84	61.09
20	7.62	61.92
30	11.34	62.21
40	15.16	62.09
50	19.02	61.95
ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 1,000 °C		
10	4.37	56.27
15	6.54	56.39
20	8.71	56.43
30	17.03	56.78
40	17.36	56.61
50	21.73	56.55

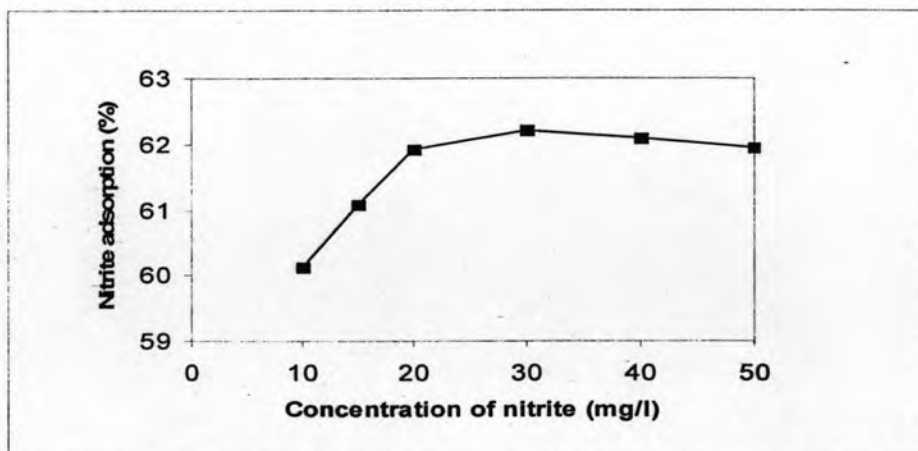


ภาพที่ 4.1 ผลของความเข้มข้นของไนไตรท์ที่มีต่อประสิทธิภาพการดูดซับ โดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C

จากการทดลองที่ผ่านมา พบว่า การดูดซับไนไตรท์โดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์ที่ดีที่สุด ดังแสดงในภาพที่ 4.1 โดยพบว่าที่ความเข้มข้นของไนไตรท์ คือ 10, 15, 20, 30, 40 และ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร มีประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์คือ 60.13, 61.09, 61.92, 62.21, 62.09 และ 61.95% ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.2 จากผลการทดลองจะพบว่าประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์โดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจนมีความเข้มข้นของไนไตรท์ 30 มิลลิกรัมต่อลิตร จากนั้นเมื่อความเข้มข้นของไนไตรท์เพิ่มขึ้นประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์ลดลง ดังแสดงในภาพที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลของความเข้มข้นของไนไตรท์ที่มีต่อประสิทธิภาพการดูดซับโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C ปริมาณ 1 กรัม เวลาในการสัมผัส 1 ชั่วโมง pH เท่ากับ 7

Initial concentration, NO ₂ ⁻ (mg/l)	Final concentration , NO ₂ ⁻ (mg/l)	Nitrite adsorption (%)
10	3.98 ± 0.01	60.13 ± 0.05
15	5.84 ± 0.01	61.09 ± 0.05
20	7.62 ± 0.02	61.92 ± 0.06
30	11.34 ± 0.01	62.21 ± 0.05
40	15.16 ± 0.01	62.09 ± 0.04
50	19.02 ± 0.03	61.95 ± 0.06



ภาพที่ 4.2 ประสิทธิภาพการดูดซับไนไตรท์ด้วยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C ที่ความเข้มข้นต่างๆ

ผลการทดลองนี้ แสดงให้เห็นว่า ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C สามารถดูดซับไนไตรท์ได้ดี เมื่อมีความเข้มข้นของไนไตรท์ที่ 30 มิลลิกรัมต่อลิตร คือ มีประสิทธิภาพในการดูดซับ 62.21% และเมื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พบว่าความเข้มข้นที่ 30 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้ผลประสิทธิภาพในการดูดซับแตกต่างกับความเข้มข้น 10, 15 และ 20 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และไม่แตกต่างกับความเข้มข้น 40 และ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร (แสดงในภาคผนวก ก-1)

ดังนั้น จากการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการดูดซับไนไตรท์ โดยหาช่วงของความเข้มข้นของไนไตรท์ที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการดูดซับโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C ได้ผลคือ ความเข้มข้นของไนไตรท์เท่ากับ 30 มิลลิกรัมต่อลิตร

4.1.2 ผลของพีเอชที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์โดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C

การศึกษาลำดับต่อไปนี้เป็นการศึกษาผลของพีเอชที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์โดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C โดยปรับความเข้มข้นของไนไตรท์ คือ ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400 °C ที่ความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อลิตร, ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 600 °C ที่ความเข้มข้น 40 มิลลิกรัมต่อลิตร, ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C ที่ความเข้มข้น 30 มิลลิกรัมต่อลิตร และ ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 1,000 °C ที่ความเข้มข้น 30 มิลลิกรัมต่อลิตร และแปรผันค่าพีเอชของสารละลายเป็น 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 และ 10 ต่อมาใส่ดินเบาเผาปริมาณ 1 กรัม และนำไปเขย่าที่ความเร็วรอบ 200 รอบต่อนาที ใช้เวลาในการสัมผัส 1 ชั่วโมง กรองเฉพาะส่วนใสของสารละลาย จากนั้นจึงนำมาหาปริมาณไนไตรท์ที่เหลืออยู่ด้วยวิธี NED

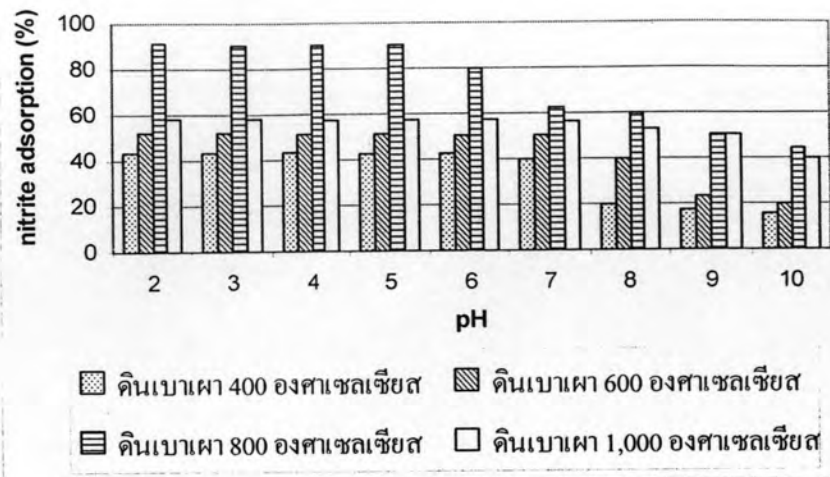
จากการทดลองพบว่าประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์ (Nitrite adsorption, %) ของดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับ คือ 43.32 % ที่พีเอชเท่ากับ 3, ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 600 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับ คือ 52.29% ที่พีเอชเท่ากับ 2, ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับ คือ 90.88% ที่พีเอชเท่ากับ 2 และ ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 1,000 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับ คือ 58.22 % ที่พีเอชเท่ากับ 2 ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลของพีเอชที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์โดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C ปริมาณ 1 กรัม เวลาในการสัมผัส 1 ชั่วโมง

pH	Initial concentration, NO ₂ ⁻ (mg/l)	Final concentration, NO ₂ ⁻ (mg/l)	Nitrite adsorption (%)
ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400 °C			
2	50	28.42	43.16
3	50	28.34	43.32
4	50	28.48	43.05
5	50	28.50	43.00
6	50	28.88	42.25
7	50	29.94	40.13
8	50	39.94	20.12
9	50	41.12	17.76
10	50	42.19	15.63
ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 600 °C			
2	40	19.08	52.29
3	40	19.20	52.00
4	40	19.43	51.42
5	40	19.56	51.11
6	40	19.78	50.56
7	40	19.87	50.33
8	40	24.06	39.84
9	40	30.69	23.28
10	40	31.98	20.06

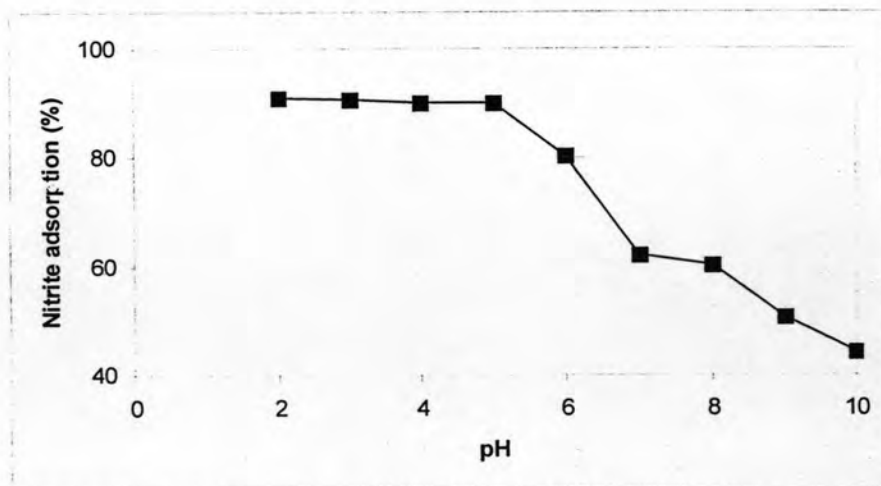
pH	Initial concentration, NO ₂ ⁻ (mg/l)	Final concentration, NO ₂ ⁻ (mg/l)	Nitrite adsorption (%)
ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C			
2	30	2.74	90.88
3	30	2.82	90.61
4	30	2.95	90.17
5	30	2.95	90.17
6	30	5.91	80.29
7	30	11.34	62.21
8	30	11.97	60.09
9	30	14.85	50.50
10	30	16.73	44.23
ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 1,000 °C			
2	30	12.53	58.22
3	30	12.65	57.83
4	30	12.71	57.62
5	30	12.88	57.08
6	30	12.91	56.97
7	30	12.97	56.78
8	30	14.04	53.21
9	30	14.78	50.75
10	30	17.96	40.14





ภาพที่ 4.3 ผลของพีเอชที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์โดยดินเบาเผา ที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C

จากการศึกษาผลของพีเอชต่อการดูดซับไนไตรท์โดยดินเบาเผา พบว่าดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์ดีที่สุด ดังแสดงในภาพที่ 4.3 โดยที่พีเอช 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 และ 10 ประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์ (Nitrite adsorption, %) คือ 90.88, 90.61, 90.17, 90.17, 80.29, 62.21, 60.09, 50.50 และ 44.23% ซึ่งเห็นได้ว่าประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์มีแนวโน้มลดลงเมื่อค่าพีเอชเพิ่มขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 4.4 และ ภาพที่ 4.4

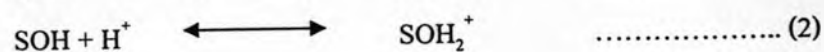
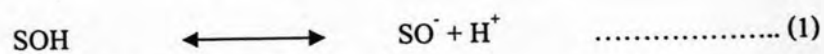


ภาพที่ 4.4 ประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์โดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C ที่พีเอชต่างๆ

ตารางที่ 4.4 ผลของพีเอชที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์โดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C ปริมาณ 1 กรัม เวลาในการสัมผัส 1 ชั่วโมง

pH	Initial concentration, NO ₂ ⁻ (mg/l)	Final concentration, NO ₂ ⁻ (mg/l)	Nitrite adsorption (%)
2	30	2.74 ± 0.01	90.88 ± 0.05
3	30	2.82 ± 0.01	90.61 ± 0.05
4	30	2.95 ± 0.02	90.17 ± 0.07
5	30	2.95 ± 0.03	90.17 ± 0.06
6	30	5.91 ± 0.01	80.29 ± 0.05
7	30	11.34 ± 0.01	62.21 ± 0.05
8	30	11.97 ± 0.02	60.09 ± 0.06
9	30	14.85 ± 0.02	50.50 ± 0.06
10	30	16.73 ± 0.08	44.23 ± 0.20

สำหรับค่าพีเอชที่ผลต่อประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์นั้นเป็นการยืนยันว่า ประสิทธิภาพการดูดซับขึ้นอยู่กับค่าพีเอชของสารละลายโดยค่าพีเอชจะมีผลต่อประจุบริเวณผิวหน้าของดินเบาเผา โดยอาศัยพื้นฐานการเกิดสารประกอบเชิงซ้อน (aqua complex formation) ของโลหะออกไซด์ที่ผิวหน้าของดินเบาเผา กล่าวคือเมื่อสารประกอบออกไซด์ต่างๆ ที่เป็นองค์ประกอบของดินเบาเผาสัมผัสกับน้ำซึ่งเป็นตัวทำละลายในสารละลาย ไฮโดรเจนไอออน(H⁺) จากโมเลกุลของน้ำที่ล้อมรอบสารประกอบออกไซด์จะเคลื่อนย้ายมาสู่ออกซิเจนที่ประกอบอยู่ตรงชั้นผิวของสารประกอบออกไซด์ ทำให้เกิดหมู่ไฮดรอกซิลที่สามารถรับและให้ไฮโดรเจนไอออนได้ดังสมการ (Leckie, 1986 ; Dzombak and Morel, 1990)



โดย SOH คือ ผิวหน้าของสารประกอบออกไซด์ในดินเบาเผาหลังจากสัมผัสกับน้ำ จากสมการข้างต้นจะเห็นได้ว่า การสร้างประจุบวกของโลหะออกไซด์ ทำให้มีประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์สูง ดังนั้นพีเอชของสารละลายมีผลต่อการดูดซับไนไตรท์ โดยที่การดูดซับจะเกิดขึ้นได้ดีเมื่อพีเอชของสารละลายลดลง เนื่องจากในสารละลายที่มีพีเอชต่ำจะมีไฮโดรเจนไอออนอยู่เป็นจำนวนมาก ไฮโดรเจนไอออนที่มีอยู่เป็นจำนวนมากจะไปดูดติดกับผิวหน้าของสารประกอบออกไซด์ จึงมีการดูดซับไนไตรท์ได้มาก และเมื่อพีเอชเพิ่มขึ้นการเกิดโปรโตเนชัน (protonation) ลดลง ทำให้พื้นที่ผิวของดินเบาเผาเกิดการสร้างประจุลบขึ้น เป็นผลให้ประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์ลดลง

และเมื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พบว่า ที่พีเอช 2 ให้ผลของประสิทธิภาพในการดูดซับแตกต่างกับที่พีเอช 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 และ 10 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (แสดงในภาคผนวก ก-2)

ดังนั้นผลของพีเอชที่เหมาะสมในการดูดซับไนไตรท์โดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C คือ พีเอชเท่ากับ 2 เนื่องจากที่ค่าพีเอชนี้มีผลต่อประสิทธิภาพการดูดซับไนไตรท์ด้วยดินเบาเผาดีที่สุด

4.1.3 ผลของเวลาสัมผัสที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์โดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C

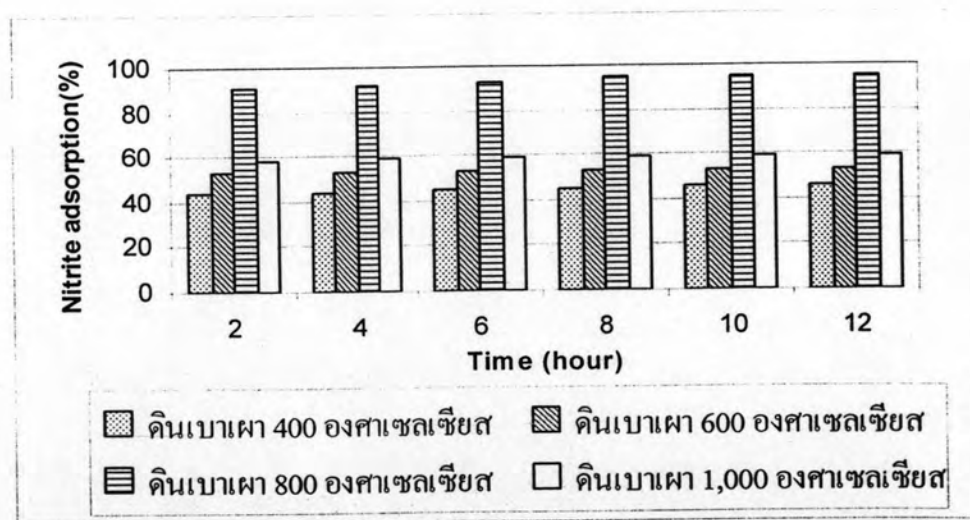
ในการทดลองนี้เป็นการศึกษาผลของเวลาสัมผัสที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์โดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C โดยใช้ดินเบาเผาปริมาณ 1 กรัม ความเข้มข้นของสารละลายไนไตรท์ ค่าพีเอช ตามการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการดูดซับไนไตรท์จากข้อที่ผ่านมา จากนั้นนำไปเขย่าที่ความเร็ว 200 รอบต่อนาที โดยแปรผันเวลาในการสัมผัสเป็น 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 ชั่วโมง กรองเฉพาะส่วนของสารละลายใสออกมา จากนั้นนำมาหาปริมาณไนไตรท์ที่เหลืออยู่ด้วยวิธี NED

จากการทดลองพบว่า ประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์ (Nitrite adsorption, %) ของดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับ คือ 4.92% ใช้เวลาสัมผัส 12 ชั่วโมง, ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 600 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับ คือ 53.19% ใช้เวลาสัมผัส 8 ชั่วโมง, ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับ คือ 94.59% ใช้เวลาสัมผัส 8 ชั่วโมง และดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 1,000 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับ คือ 59.17% ใช้เวลาสัมผัส 8 ชั่วโมง ดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลของพีเอชที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์โดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C

Time (hour)	Initial concentration, NO ₂ ⁻ (mg/l)	Final concentration, NO ₂ ⁻ (mg/l)	Nitrite adsorption (%)
ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400 °C			
2	50	28.25	43.50
4	50	27.87	44.26
6	50	27.50	45.00
8	50	27.34	45.32
10	50	27.07	45.87
12	50	27.04	45.92
ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 600 °C			
2	40	18.94	52.66
4	40	18.91	52.74
6	40	18.83	52.93
8	40	18.73	53.19
10	40	18.79	53.03
12	40	18.76	53.09
ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C			
2	30	2.71	90.97
4	30	2.37	92.11
6	30	2.06	93.12
8	30	1.62	94.59
10	30	1.65	94.51
12	30	1.68	94.40

Time (hour)	Initial concentration, NO_2^- (mg/l)	Final concentration, NO_2^- (mg/l)	Nitrite adsorption (%)
ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 1,000 °C			
2	30	12.44	58.54
4	30	12.38	58.73
6	30	12.31	58.98
8	30	12.25	59.17
10	30	12.27	59.10
12	30	12.29	59.05

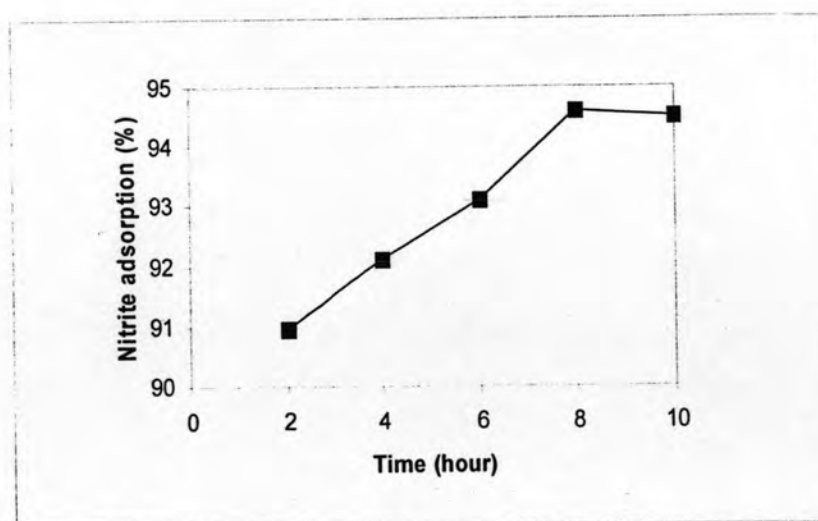


ภาพที่ 4.5 ผลของเวลาสัมผัสที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์โดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C

จากผลการทดลองที่ผ่านมา พบว่า การดูดซับไนไตรท์โดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์ที่ดีที่สุด ดังแสดงในภาพที่ 4.5 โดยอัตราการดูดซับเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว สังเกตได้จากความชันของกราฟ ดังแสดงในภาพ 4.3 และพบว่ามีประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์ที่ดีที่สุด คือที่เวลาสัมผัส 8 ชั่วโมง ต่อจากนั้นมีแนวโน้มลดลงและคงที่เมื่อเวลาสัมผัสมากขึ้นดังแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลของเวลาสัมผัสที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์โดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C (ดินเบาเผาปริมาณ 1 กรัม ความเข้มข้น 30 มิลลิกรัมต่อลิตร pH เท่ากับ 2)

Time (hour)	Final concentration , NO ₂ (mg/l)	Nitrite adsorption (%)
2	2.71 ± 0.01	90.97 ± 0.05
4	2.37 ± 0.01	92.11 ± 0.05
6	2.06 ± 0.02	93.12 ± 0.07
8	1.62 ± 0.02	94.59 ± 0.07
10	1.65 ± 0.01	94.51 ± 0.05
12	1.68 ± 0.01	94.40 ± 0.06



ภาพที่ 4.6 ประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์โดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C ที่เวลาสัมผัสต่างๆ

เมื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พบว่า ที่ช่วงเวลาสัมผัส 8 ชั่วโมง ให้ผลของประสิทธิภาพในการดูดซับแตกต่างกับช่วงเวลาสัมผัส 2, 4, 6 และ 12 ชั่วโมง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีค่าไม่แตกต่างกันกับที่เวลาสัมผัส 10 ชั่วโมง (แสดงในภาคผนวก ก-3)

ดังนั้น จากการศึกษาสถานะที่เหมาะสมในการดูดซับไนไตรท์ จะเห็นว่า เวลาสัมผัสหรืออิทธิพลจากการเขย่า มีส่วนช่วยในการดูดซับไนไตรท์มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับช่วงเวลาสัมผัสที่เหมาะสมที่ทำให้ไนไตรท์สามารถเข้าไปยึดเกาะในบริเวณ active surface sites ได้ง่ายขึ้น สำหรับการศึกษานี้ พบว่าสถานะคงที่ของการดูดซับ (Equilibrium adsorption) อยู่ในช่วง 8-10 ชั่วโมง ที่ประสิทธิภาพประมาณ 95% โดยจากผลการทดลองสรุปได้ว่า เวลาสัมผัสที่เหมาะสม คือ เวลา 8 ชั่วโมง

4.1.4 ผลของปริมาณดินเบาเผาที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์โดยใช้ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C

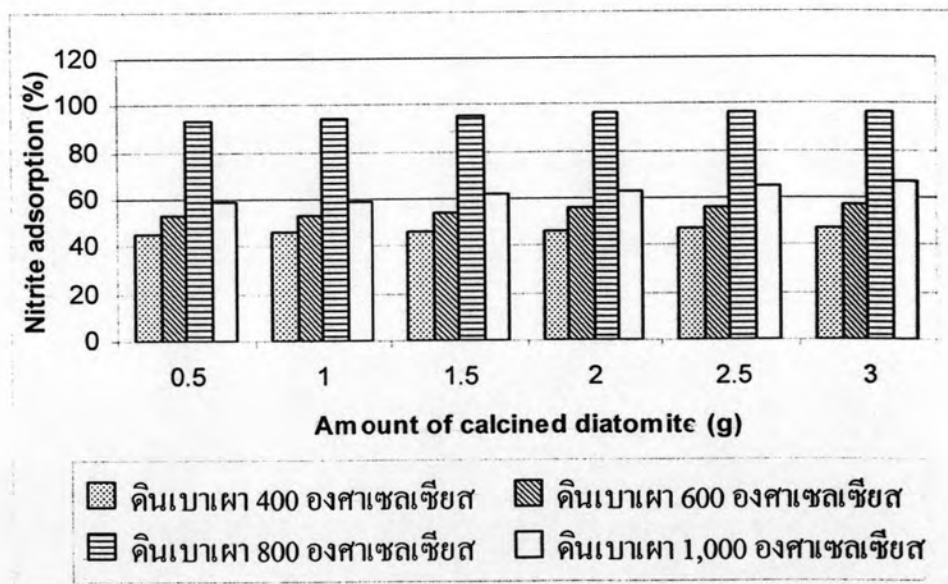
ในการทดลองนี้เป็นการศึกษาผลของปริมาณดินเบาเผาที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์ โดยผันแปรปริมาณดินเบาเผาที่ 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 และ 3.0 กรัม ตามลำดับ โดยใช้ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C ความเข้มข้นของสารละลายไนไตรท์พีเอช เวลาในการสัมผัส ตามการศึกษาสถานะที่เหมาะสมต่อการดูดซับไนไตรท์จากข้อที่ผ่านมา จากนั้นจึงนำมาหาปริมาณไนไตรท์ที่เหลืออยู่ด้วย วิธี NED

จากการทดลองพบว่า ประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์ (Nitrite adsorption, %) ของดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับ คือ 46.96% ใช้ปริมาณดินเบาเผา 3 กรัม, ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 600 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับ คือ 56.95% ใช้ปริมาณดินเบาเผา 3 กรัม, ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับ คือ 96.47% ใช้ปริมาณดินเบาเผา 3 กรัม และดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 1,000 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับ คือ 67.21% ใช้ปริมาณดินเบาเผา 3 กรัม ดังแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ผลของพีเอชที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์โดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C

Amount (g)	Initial concentration, NO ₂ ⁻ (mg/l)	Final concentration, NO ₂ ⁻ (mg/l)	Nitrite adsorption (%)
ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400 °C			
0.5	50	27.49	45.03
1.0	50	27.04	45.92
1.5	50	26.87	46.27
2.0	50	26.71	46.58
2.5	50	26.55	46.91
3.0	50	26.52	46.96
ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 600 °C			
0.5	40	18.94	52.64
1.0	40	18.72	53.19
1.5	40	18.30	54.26
2.0	40	17.72	55.71
2.5	40	17.58	56.06
3.0	40	17.22	56.95
ดินเบาเผาอุณหภูมิ 800 °C			
0.5	30	2.01	93.30
1.0	30	1.62	94.61
1.5	30	1.43	95.24
2.0	30	1.13	96.22
2.5	30	1.07	96.42
3.0	30	1.06	96.47

Amount (g)	Initial concentration, NO ₂ ⁻ (mg/l)	Final concentration, NO ₂ ⁻ (mg/l)	Nitrite adsorption (%)
	ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 1,000°C		
0.5	30	12.29	59.02
1.0	30	12.25	59.17
1.5	30	11.53	61.58
2.0	30	10.97	63.42
2.5	30	10.53	64.89
3.0	30	9.84	67.21

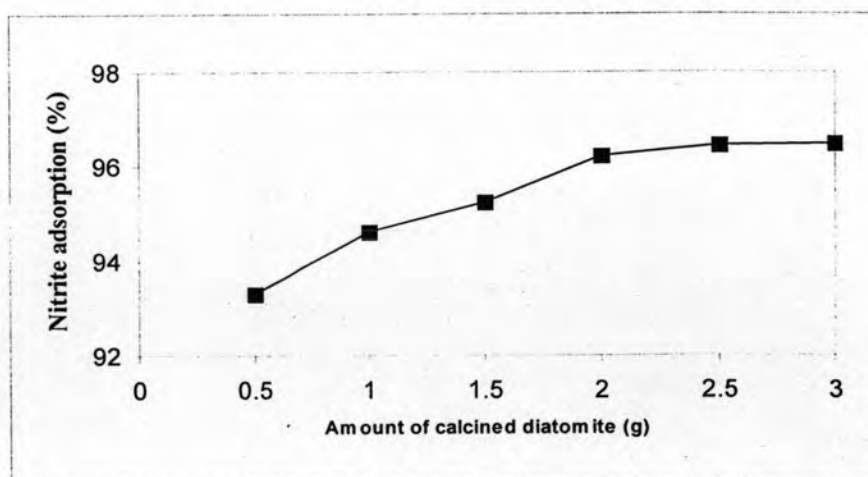


ภาพที่ 4.7 ผลของปริมาณดินเบาเผาที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์
(ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C)

จากการทดลองที่ผ่านมา พบว่า การดูดซับไนไตรท์โดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์ที่ดีที่สุด ดังแสดงในภาพที่ 4.7 และพบว่าเมื่อเพิ่มปริมาณดินเบาเผา ประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น คือเมื่อใช้ปริมาณดินเบาเผา 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 และ 3.0 กรัม มีประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์ 93.30, 94.61, 95.24, 96.22, 96.42 และ 96.47% ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ผลของปริมาณดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C ต่อการดูดซับไนไตรท์ (ความเข้มข้น 30 มิลลิกรัมต่อลิตร pH เท่ากับ 2 เวลาสัมผัส 8 ชั่วโมง)

Amount of calcined diatomite (g)	Final concentration, NO_2^- (mg/l)	Nitrite adsorption (%)
0.5	2.01 ± 0.03	93.30 ± 0.07
1.0	1.62 ± 0.10	94.61 ± 0.15
1.5	1.43 ± 0.01	95.24 ± 0.05
2.0	1.13 ± 0.01	96.22 ± 0.05
2.5	1.07 ± 0.03	96.42 ± 0.08
3.0	1.06 ± 0.01	96.47 ± 0.06

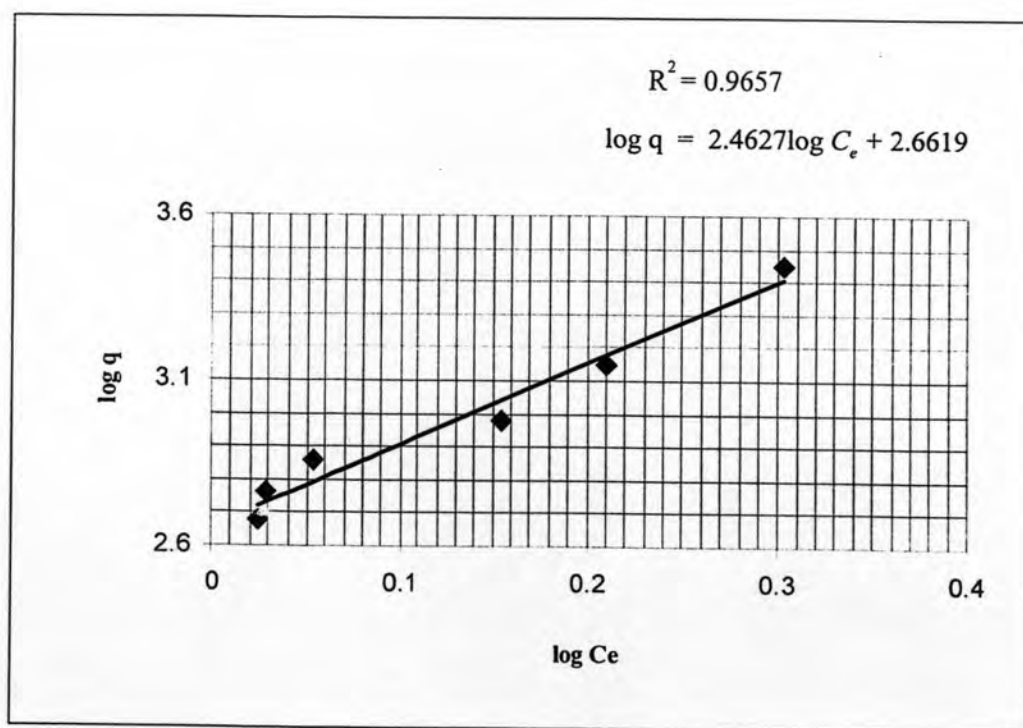


ภาพที่ 4.8 ประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์โดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C โดยใช้ดินเบาเผาปริมาณต่างๆ

ผลการทดลองนี้ แสดงให้เห็นว่า ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C สามารถดูดซับไนโตรเจนได้ดีที่สุด เมื่อใช้ปริมาณดินเบาเผา 3 กรัม คือมีประสิทธิภาพในการดูดซับ 96.47% และเมื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พบว่าที่ปริมาณดินเบาเผา 2.5 และ 3 กรัม ให้ผลประสิทธิภาพในการดูดซับ ไม่แตกต่างกัน (แสดงในภาคผนวก ก-4)

ดังนั้น จากการศึกษาผลของปริมาณดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800°C ที่ทำให้ประสิทธิภาพในการดูดซับไนโตรเจนได้ดีที่สุด คือใช้ดินเบาเผาปริมาณ 3 กรัม

เมื่อทำการศึกษาไอโซเทอร์มการดูดซับ พบว่า การดูดซับไนโตรเจนโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C นั้นสัมพันธ์กับสมการไอโซเทอร์มการดูดซับแบบฟรุนดลิช โดยมีค่า $1/n$ ซึ่งเป็นค่าที่แสดงถึงความแข็งแรงในการดูดซับเท่ากับ 2.4627 และมีค่า K_F โดยเป็นค่าที่แสดงถึงความสามารถในการดูดซับไนโตรเจนของดินเบาเผา มีค่าเท่ากับ 2.6619 ค่า $1/n$ และค่า K_F ที่มีค่ามากกว่า 1 นั้นแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการดูดซับไนโตรเจนของดินเบาเผา ดังแสดงในภาพที่ 4.9 และตารางที่ 4.9



ภาพที่ 4.9 ความสามารถในการดูดซับไนโตรเจนโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C (ไอโซเทอร์มการดูดซับแบบฟรุนดลิช)

ตารางที่ 4.9 ความสามารถในการดูดซับไนโตรเจนโดยดินเบาเผา
ที่อุณหภูมิ 800 °C (ไอโซเทอร์มการดูดซับแบบฟรูนดลิช)

Amount of calcined diatomite (g)	[NO ₂] เมื่อเข้าสู่สมดุล (Ce)	q	log Ce	log q
0.5	2.01	2,799.00	0.303	3.45
1.0	1.62	1,419.00	0.210	3.15
1.5	1.43	952.30	0.155	2.98
2.0	1.13	721.70	0.053	2.86
2.5	1.07	578.60	0.029	2.76
3.0	1.06	482.30	0.025	2.68

4.2 การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการดูดซับไนเตรทโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C

จากการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการดูดซับไนเตรทโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C ซึ่งได้ทำการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการดูดซับไนเตรท คือ ความเข้มข้นของไนเตรท พีเอช เวลาสัมผัส และปริมาณดินเบาเผา ผลการทดลองมีดังนี้

4.2.1 ผลของความเข้มข้นของไนเตรทที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับไนเตรทโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C

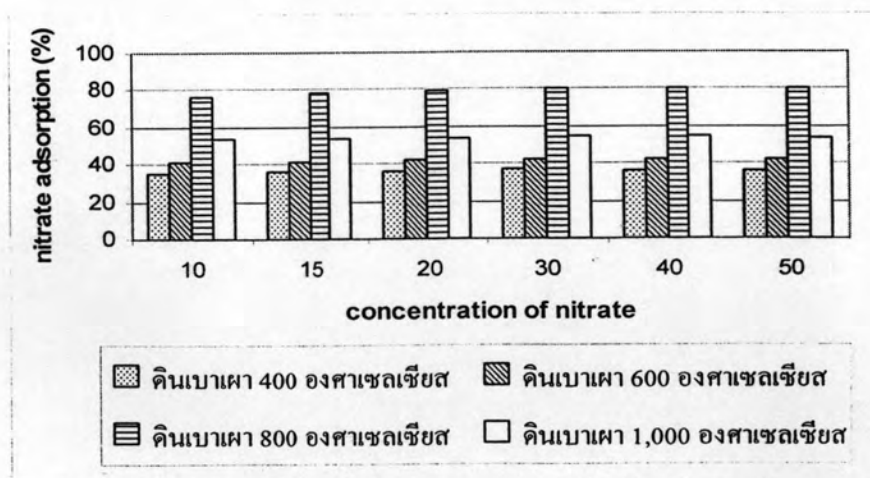
การทดลองนี้เป็นการศึกษาผลของความเข้มข้นของไนเตรทที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C ทำการศึกษาโดยใช้ดินเบาเผาปริมาณ 1 กรัม ในการดูดซับไนเตรทที่ความเข้มข้นต่างๆกันคือ 10, 15, 20, 30, 40 และ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ปริมาตร 50 มิลลิลิตร ปรับ pH ของสารละลายเป็น 7 และนำไปเขย่าที่ความเร็ว 200 รอบต่อนาที ใช้เวลาในการสัมผัส 1 ชั่วโมง แยกเฉพาะส่วนของสารละลายใสออกมา จากนั้นนำมาหาปริมาณไนเตรทที่เหลือด้วยวิธี brucine

จากการทดลองพบว่า ประสิทธิภาพในการดูดซับไนเตรท (Nitrate adsorption, %) ของดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับ คือ 36.62% ที่ความเข้มข้น 30 มิลลิกรัมต่อลิตร, ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 600 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับ คือ 42.28% ที่ ความเข้มข้น 30 มิลลิกรัมต่อลิตร, ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับ คือ 80.75% ที่ความเข้มข้น 40 มิลลิกรัมต่อลิตร และ ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 1,000 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับ คือ 54.23% ที่ความเข้มข้น 40 มิลลิกรัมต่อลิตร ดังแสดงในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ผลของความเข้มข้นของไนเตรทที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C (ดินเบาเผาปริมาณ 1 กรัม พีเอช เท่ากับ 7 เวลาสัมผัส 1 ชั่วโมง)

Initial concentration, NO ₃ ⁻ (mg/l)	Final concentration, NO ₃ ⁻ (mg/l)	Nitrate adsorption (%)
ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400 °C		
10	6.47	35.33
15	9.59	36.10
20	12.71	36.47
30	19.04	36.62
40	25.46	36.35
50	32.00	36.00
ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 600 °C		
10	5.84	41.58
15	8.75	41.65
20	11.60	41.98
30	17.30	42.28
40	23.22	41.95
50	29.10	41.81

Initial concentration, NO ₃ ⁻ (mg/l)	Final concentration, NO ₃ ⁻ (mg/l)	Nitrate adsorption (%)
ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C		
10	2.35	76.50
15	3.22	78.53
20	4.15	79.25
30	5.95	80.17
40	7.70	80.75
50	9.78	80.44
ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 1,000 °C		
10	5.33	53.27
15	7.01	53.61
20	9.28	53.96
30	13.76	54.13
40	23.11	54.23
50	22.98	54.04

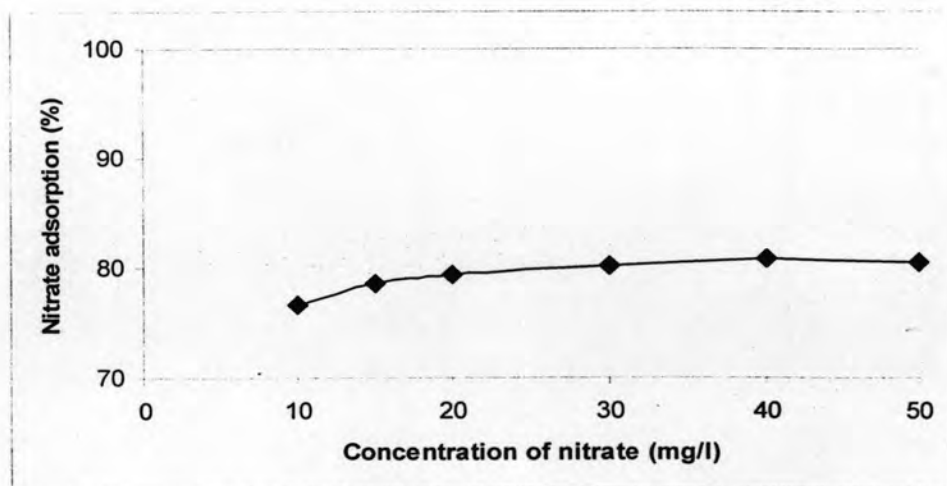


ภาพที่ 4.10 ผลของความเข้มข้นของไนเตรทที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับ
(ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C)

จากการทดลองที่ผ่านมา พบว่า การดูดซับไนเตรทโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับไนเตรทดีที่สุด ดังแสดงในภาพที่ 4.10 โดยพบว่าความเข้มข้นของไนเตรทที่ 10, 15, 20, 30, 40 และ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร มีประสิทธิภาพในการดูดซับไนเตรทคือ 76.50, 78.53, 79.25, 80.17, 80.75 และ 80.44 % ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.11 จากผลการทดลองจะพบว่าประสิทธิภาพในการดูดซับไนเตรทโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจนมีความเข้มข้นของไนเตรท 40 มิลลิกรัมต่อลิตร หลังจากนั้นประสิทธิภาพในการดูดซับไนเตรทมีแนวโน้มลดลง เมื่อความเข้มข้นของไนเตรทเพิ่มขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ผลของความเข้มข้นของไนเตรทที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C (ความเข้มข้นไนเตรท 40 มิลลิกรัมต่อลิตร ดินเบาเผาปริมาณ 1 กรัม เวลาในการสัมผัส 1 ชั่วโมง pH เท่ากับ 7)

Initial concentration, NO ₃ ⁻ (mg/l)	Final concentration , NO ₃ ⁻ (mg/l)	Nitrate adsorption (%)
10.00	2.35 ± 0.01	76.50 ± 0.05
15.00	3.22 ± 0.01	78.53 ± 0.05
20.00	4.15 ± 0.01	79.25 ± 0.05
30.00	5.95 ± 0.01	80.17 ± 0.05
40.00	7.70 ± 0.01	80.75 ± 0.05
50.00	9.78 ± 0.01	80.44 ± 0.05



ภาพที่ 4.11 ประสิทธิภาพในการดูดซับไนเตรทโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C ที่ความเข้มข้นต่างๆ

ผลการทดลองนี้ แสดงให้เห็นว่า ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C สามารถดูดซับไนเตรทได้ดีที่สุด เมื่อมีความเข้มข้นของไนเตรทที่ 40 มิลลิกรัมต่อลิตร คือ มีประสิทธิภาพในการดูดซับ 80.75% และเมื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พบว่าทุกค่าความเข้มข้นของไนเตรทให้ผลประสิทธิภาพในการดูดซับแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (แสดงในภาคผนวก ก-5)

ดังนั้น จากการศึกษาสถานะที่เหมาะสมในการดูดซับไนเตรท โดยหาความเข้มข้นของไนเตรทที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการดูดซับ โดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C ได้ผลคือความเข้มข้นของไนเตรทเท่ากับ 40 มิลลิกรัมต่อลิตร

4.2.2 ผลของพีเอชที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับไนเตรทโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C

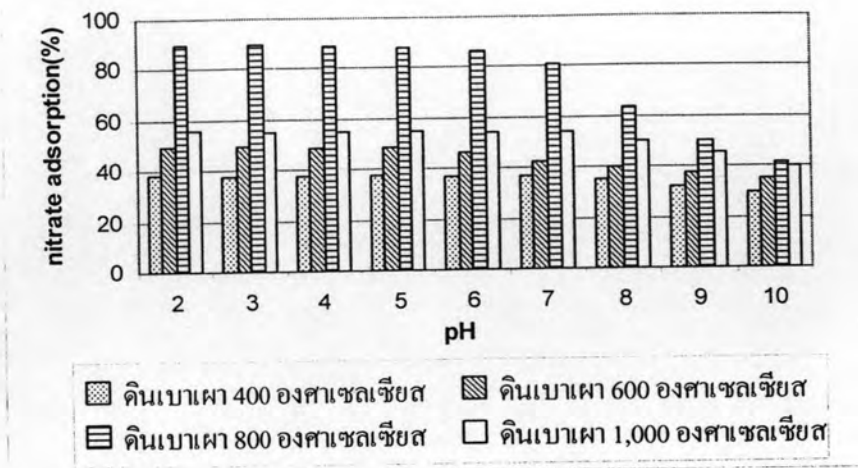
การศึกษาในลำดับต่อไปนี้เป็นการศึกษาผลของพีเอชต่อการดูดซับไนเตรทโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C โดยปรับความเข้มข้นของไนเตรท คือ ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400 °C ที่ความเข้มข้น 30 มิลลิกรัมต่อลิตร, ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 600 °C ที่ความเข้มข้น 30 มิลลิกรัมต่อลิตร, ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C ที่ความเข้มข้น 40 มิลลิกรัมต่อลิตร และดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 1,000 °C ที่ความเข้มข้น 40 มิลลิกรัมต่อลิตร และแปรผันค่าพีเอชของสารละลายเป็น 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 และ 10 ต่อมาใส่ดินเบาเผาปริมาณ 1 กรัม และนำไปเขย่าที่ความเร็ว 200 รอบต่อนาที ใช้เวลาในการสัมผัส 1 ชั่วโมง กรองเฉพาะส่วนใสของสารละลาย จากนั้นจึงนำมาหาปริมาณไนเตรทที่เหลืออยู่ด้วยวิธี brucine

จากการทดลองพบว่าประสิทธิภาพในการดูดซับไนเตรท (Nitrate adsorption, %) ของดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับ คือ 38.57% ที่พีเอชเท่ากับ 2, ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 600 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับ คือ 49.34% ที่พีเอชเท่ากับ 2, ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับ คือ 89.53% ที่พีเอชเท่ากับ 2 และดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 1,000 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับ คือ 55.84% ที่พีเอชเท่ากับ 2 ดังแสดงในตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ผลของพีเอชที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับไนเตรทโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C (ดินเบาเผาปริมาณ 1 กรัม เวลาสัมผัส 1 ชั่วโมง)

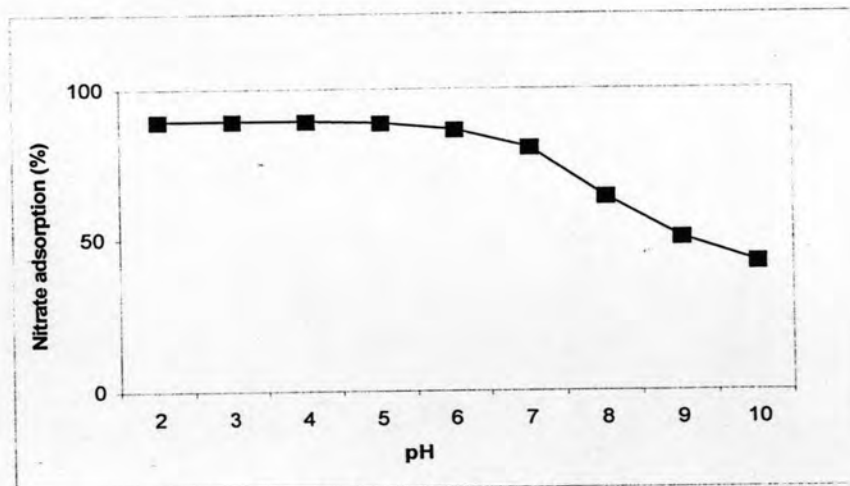
pH	Initial concentration, NO ₃ ⁻ (mg/l)	Final concentration, NO ₃ ⁻ (mg/l)	Nitrate adsorption (%)
ดินเบาเผาอุณหภูมิ 400 °C			
2	30	18.43	38.57
3	30	18.59	38.02
4	30	18.62	37.95
5	30	18.67	37.76
6	30	18.83	37.22
7	30	19.01	36.62
8	30	19.41	35.31
9	30	20.36	32.14
10	30	20.98	30.0
ดินเบาเผาอุณหภูมิ 600 °C			
2	30	15.20	49.34
3	30	15.21	49.29
4	30	15.27	49.09
5	30	15.41	48.65
6	30	16.07	46.43
7	30	17.32	42.28
8	30	17.97	40.11
9	30	18.56	38.15
10	30	19.23	35.59

pH	Initial concentration, NO ₃ ⁻ (mg/l)	Final concentration, NO ₃ ⁻ (mg/l)	Nitrate adsorption (%)
ดินเบาเผาอุณหภูมิ 800 °C			
2	40	4.19	89.53
3	40	4.24	89.40
4	40	4.27	89.33
5	40	4.58	88.55
6	40	5.47	86.33
7	40	7.70	80.75
8	40	14.42	63.95
9	40	19.77	50.58
10	40	23.16	42.10
ดินเบาเผาอุณหภูมิ 1,000 °C			
2	40	17.66	55.84
3	40	17.78	55.51
4	40	17.95	55.13
5	40	18.03	54.92
6	40	18.17	54.57
7	40	18.31	54.23
8	40	19.96	50.11
9	40	21.72	45.69
10	40	23.91	40.23



ภาพที่ 4.12 ผลของพีเอชที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับไนเตรทโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C

จากการศึกษาผลของพีเอชที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับไนเตรทโดยดินเบาเผา พบว่า ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับไนเตรทดีที่สุด ดังแสดงในภาพที่ 4.3 โดยที่พีเอช 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 และ 10 ประสิทธิภาพในการดูดซับไนเตรท (Nitrate adsorption, %) คือ 89.53, 89.40, 89.33, 88.55, 86.33, 80.75, 63.95, 50.58 และ 42.10% ซึ่งเห็นได้ว่าประสิทธิภาพการดูดซับไนเตรทมีแนวโน้มลดลงเมื่อค่าพีเอชเพิ่มขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 4.13 และภาพที่ 4.13



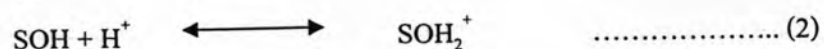
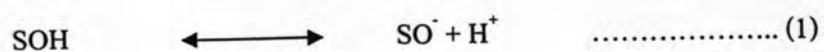
ภาพที่ 4.13 ประสิทธิภาพการดูดซับไนเตรทโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C ที่พีเอชต่างๆ

ตารางที่ 4.13 ผลของพีเอชต่อประสิทธิภาพในการดูดซับไนเตรทโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C (ความเข้มข้นไนเตรท 40 มิลลิกรัมต่อลิตร ดินเบาเผาปริมาณ 1 กรัม เวลาในการสัมผัส 1 ชั่วโมง)

pH	Final concentration, NO ₃ ⁻ (mg/l)	Nitrate adsorption (%)
2	4.19 ± 0.01	89.53 ± 0.05
3	4.24 ± 0.01	89.40 ± 0.05
4	4.27 ± 0.02	89.33 ± 0.06
5	4.58 ± 0.02	88.55 ± 0.07
6	5.47 ± 0.03	86.33 ± 0.08
7	7.70 ± 0.02	80.75 ± 0.07
8	14.42 ± 0.02	63.95 ± 0.07
9	19.77 ± 0.02	50.58 ± 0.07
10	23.16 ± 0.08	42.10 ± 0.12

นอกจากนั้นยังพบว่าผลการทดลองที่ได้มีความสอดคล้องกับการทดลองของ Ozturk และBektas (2004) ซึ่งศึกษาการดูดซับไนเตรทด้วยดิน Sepiolite ในน้ำเสียสังเคราะห์ ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพในการดูดซับไนเตรทเกิดขึ้นได้ดีที่สุดคือที่พีเอช เท่ากับ 2

สำหรับค่าพีเอชที่มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพในการดูดซับ ไนเตรทนั้นเป็นการยืนยันว่าประสิทธิภาพการดูดซับขึ้นอยู่กับค่าพีเอชของสารละลายโดยค่าพีเอชจะมีผลต่อประจุบริเวณผิวหน้าของดินเบาเผา กล่าวคือเมื่อสารประกอบออกไซด์ต่างๆ ที่เป็นองค์ประกอบของดินเบาเผาสัมผัสกับน้ำซึ่งเป็นตัวทำละลายในสารละลาย ไฮโดรเจนไอออน(H⁺) จากโมเลกุลของน้ำที่ล้อมอยู่รอบสารประกอบออกไซด์จะเคลื่อนย้ายมาสู่ออกซิเจนที่ประกอบอยู่ตรงชั้นผิวของสารประกอบออกไซด์ ทำให้เกิดหมู่ไฮดรอกซิลที่สามารถรับและให้ไฮโดรเจนไอออนได้ดังสมการ (Leckie, 1986 ; Dzombak and Morel, 1990)



โดย SOH คือ ผิวหน้าของสารประกอบออกไซด์ในดินเบาเผาหลังจากสัมผัสกับน้ำคังนั้นพีเอชของสารละลายมีผลต่อการดูดซับไนเตรท โดยที่การดูดซับจะเกิดขึ้นได้ดีเมื่อพีเอชของสารละลายลดลง เนื่องจากในสารละลายที่มีพีเอชต่ำจะมีไฮโดรเจนไอออนอยู่เป็นจำนวนมาก และไฮโดรเจนไอออนที่มีอยู่เป็นจำนวนมากนั้นจะไปดูดติดกับผิวหน้าของสารประกอบออกไซด์ จึงทำให้มีการดูดซับไนเตรทได้มาก

และเมื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พบว่า ที่พีเอช 2, 3 และ 4 ให้ผลของประสิทธิภาพในการดูดซับไม่แตกต่างกัน ส่วนที่พีเอช 5-10 มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (แสดงในภาคผนวก ก-6)

คังนั้นผลของพีเอชที่เหมาะสมในการดูดซับไนเตรทโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C คือ พีเอชเท่ากับ 2 เนื่องจากที่ค่าพีเอชนี้มีผลต่อประสิทธิภาพการดูดซับไนเตรทโดยดินเบาเผาดีที่สุด

4.2.3 ผลของเวลาสัมผัสที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับไนเตรทโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C

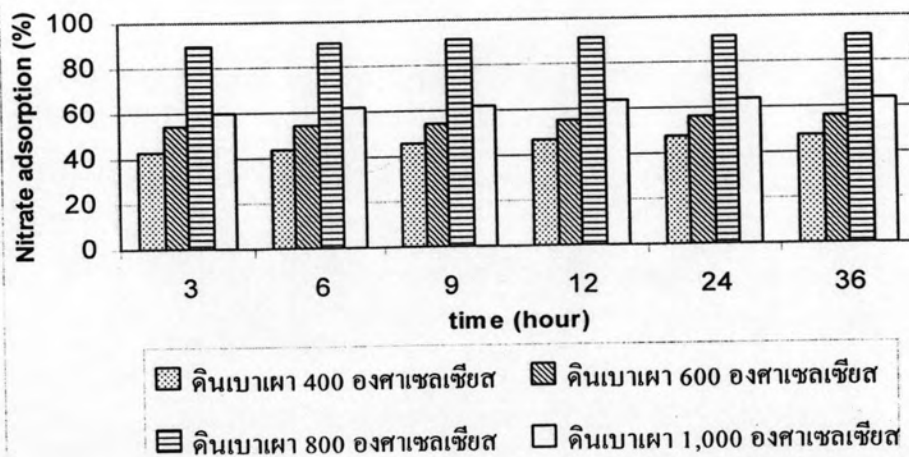
ในการทดลองนี้เป็นการศึกษาผลของเวลาสัมผัสที่มีต่อการดูดซับไนเตรทโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C โดยใช้ดินเบาเผาปริมาณ 1 กรัม ความเข้มข้นของสารละลายไนเตรท ค่าพีเอช ตามการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการดูดซับไนเตรทจากข้อที่ผ่านมา จากนั้นนำไปเขย่าที่ความเร็ว 200 รอบต่อนาที โดยแปรผันเวลาในการสัมผัสเป็น 3, 6, 9, 12, 24 และ 36 ชั่วโมง กรองเฉพาะส่วนของสารละลายใสออกมา และนำมาหาปริมาณไนเตรทที่เหลืออยู่ด้วยวิธี brucine

จากการทดลอง พบว่า ประสิทธิภาพในการดูดซับไนเตรท (Nitrate adsorption, %) ของดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับ คือ 47.82% ใช้เวลาสัมผัส 24 ชั่วโมง, ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 600 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับ คือ 56.08% ใช้เวลาสัมผัส 24 ชั่วโมง, ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับ คือ 91.24% ใช้เวลาสัมผัส 24 ชั่วโมง และดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 1,000 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับ คือ 63.65% ใช้เวลาสัมผัส 36 ชั่วโมง ดังแสดงในตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ผลของเวลาสัมผัสที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับไนเตรทโดยดินเบาเผา
ที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C

Time (hour)	Initial concentration, NO ₃ ⁻ (mg/l)	Final concentration, NO ₃ ⁻ (mg/l)	Nitrate adsorption (%)
ดินเบาเผาอุณหภูมิ 400 °C			
2	50	17.17	42.77
4	50	16.74	44.21
6	50	16.21	45.98
8	50	16.04	46.53
10	50	15.65	47.82
12	50	15.66	47.79
ดินเบาเผาอุณหภูมิ 600 °C			
2	40	13.81	53.97
4	40	13.76	54.12
6	40	13.63	54.56
8	40	13.50	55.00
10	40	13.18	56.08
12	40	13.20	56.00
ดินเบาเผาอุณหภูมิ 800 °C			
2	30	4.09	89.78
4	30	3.94	90.14
6	30	3.61	90.98
8	30	3.57	91.08
10	30	3.50	91.24
12	30	3.50	91.24

Time (hour)	Initial concentration, NO ₃ ⁻ (mg/l)	Final concentration, NO ₃ ⁻ (mg/l)	Nitrate adsorption (%)
ดินเบาเผาอุณหภูมิ 1,000°C			
2	30	15.90	60.25
4	30	15.29	61.78
6	30	15.19	62.02
8	30	14.58	63.55
10	30	14.56	63.61
12	30	14.54	63.65

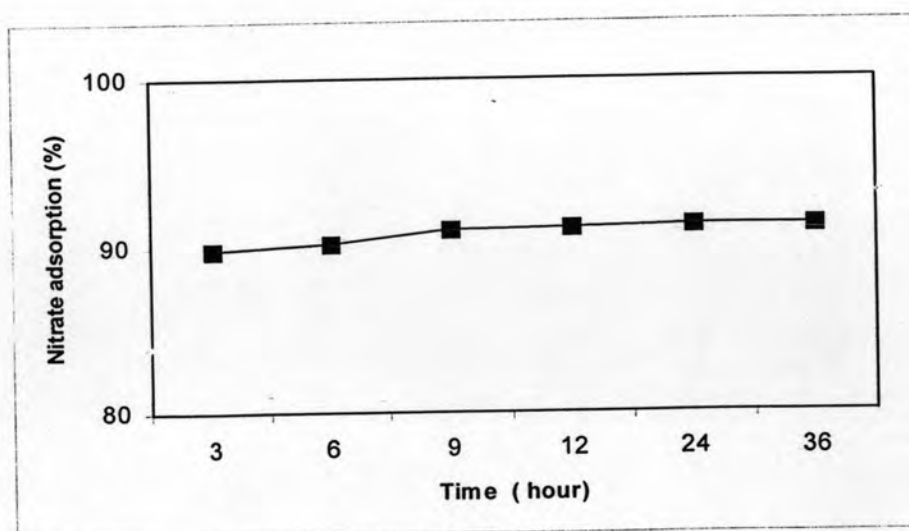


ภาพที่ 4.14 ผลของเวลาสัมผัสที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับไนเตรทโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C

จากการทดลองที่ผ่านมา พบว่า การดูดซับไนเตรทโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับไนเตรทดีที่สุด ดังแสดงในภาพที่ 4.14 โดยการดูดซับเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อเวลาสัมผัสเริ่มต้นที่ 3 ,6 และ9 ชั่วโมงตามลำดับ สังเกตได้จากความชันของกราฟดังแสดงในภาพ 4.15 หลังจากนั้นความชันค่อนข้างคงที่ และพบว่าค่าของไนเตรทที่ลดลงเหลือน้อยที่สุด คือ ที่เวลาสัมผัส 24 ชั่วโมง และมีแนวโน้มคงที่เมื่อเวลาสัมผัสมากขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 ผลของเวลาสัมผัสที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับไนเตรทโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C (ความเข้มข้นไนเตรท 30 มิลลิกรัมต่อลิตร ดินเบาเผา ปริมาณ 1 กรัม pH เท่ากับ 2)

Time (hour)	Final concentration , NO ₃ (mg/l)	Nitrate adsorption , %
3	4.09 ± 0.01	89.78 ± 0.05
6	3.94 ± 0.02	90.14 ± 0.06
9	3.61 ± 0.01	90.98 ± 0.05
12	3.57 ± 0.02	91.08 ± 0.06
24	3.50 ± 0.01	91.24 ± 0.05
36	3.50 ± 0.01	91.24 ± 0.05



ภาพที่ 4.15 ประสิทธิภาพในการดูดซับไนเตรทโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C ที่เวลาสัมผัสต่างๆ

เมื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พบว่าในช่วงเวลาสัมผัส 3-12 ชั่วโมง ให้ผลของประสิทธิภาพในการดูดซับแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของช่วงเวลา 24 และ 36 ชั่วโมง ค่าไม่แตกต่างกัน (แสดงในภาคผนวก ก-7)

ดังนั้น จากการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการดูดซับไนเตรท จะเห็นว่า เวลาสัมผัส หรืออิทธิพลจากการเขย่า มีผลต่อการดูดซับไนเตรทขึ้นอยู่กับช่วงเวลาสัมผัสที่เหมาะสมที่ทำให้ไนเตรทสามารถเข้าไปยึดเกาะในบริเวณ active surface sites ได้ง่ายขึ้น สำหรับการศึกษานี้ พบว่า สภาวะคงที่ของการดูดซับ (Equilibrium adsorption) อยู่ในช่วง 91-92% โดยจากการทดลองสรุปได้ว่า เวลาสัมผัสที่เหมาะสม คือ 24 ชั่วโมง

4.2.4 ผลของปริมาณดินเบาเผาที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับไนเตรทโดยใช้ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C

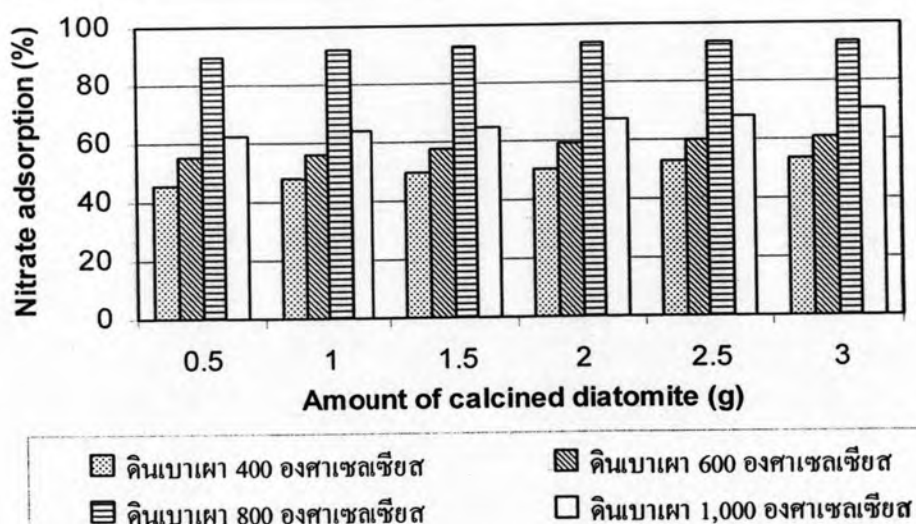
ในการทดลองนี้เป็นการศึกษาผลของปริมาณดินเบาเผาที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับ โดยผันแปรปริมาณดินเบาเผาที่ 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 และ 3.0 กรัม ตามลำดับ โดยใช้ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C ความเข้มข้นของสารละลายไนเตรท พีเอช เวลาในการสัมผัส ตามการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการดูดซับไนเตรทจากข้อที่ผ่านมา จากนั้นจึงนำมาหาปริมาณไนเตรทที่เหลืออยู่ด้วยวิธี brucine

จากการทดลองพบว่า ประสิทธิภาพในการดูดซับไนเตรท (Nitrate adsorption, %) ของดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับ คือ 53.34% ใช้ปริมาณดินเบาเผา 3 กรัม, ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 600 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับ คือ 60.82% ใช้ปริมาณดินเบาเผา 3 กรัม, ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับ คือ 93.50% ใช้ปริมาณดินเบาเผา 3 กรัม และดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 1,000 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับ คือ 70.05% ใช้ปริมาณดินเบาเผา 3 กรัม ดังแสดงในตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 ผลของพีเอชที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับไนเตรทโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ
400, 600, 800 และ 1,000 °C

Amount of calcined diatomite (g)	Initial concentration, NO ₃ ⁻ (mg/l)	Final concentration, NO ₃ ⁻ (mg/l)	Nitrate adsorption (%)
	ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400 °C		
0.5	50	16.32	45.59
1.0	50	15.65	47.82
1.5	50	15.20	49.32
2.0	50	14.98	50.06
2.5	50	14.19	52.71
3.0	50	14.00	53.34
	ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 600 °C		
0.5	40	13.47	55.11
1.0	40	13.18	56.08
1.5	40	12.61	57.98
2.0	40	12.26	59.14
2.5	40	11.96	60.13
3.0	40	11.75	60.82
	ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C		
0.5	30	4.04	89.90
1.0	30	3.11	92.23
1.5	30	2.75	93.13
2.0	30	2.65	93.38
2.5	30	2.63	93.43
3.0	30	2.61	93.50

Amount of calcined diatomite (g)	Initial concentration, NO_3^- (mg/l)	Final concentration, NO_3^- (mg/l)	Nitrate adsorption (%)
	ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 1,000 °C		
0.5	30	15.12	62.19
1.0	30	14.56	63.61
1.5	30	13.93	65.19
2.0	30	13.22	66.94
2.5	30	12.66	68.34
3.0	30	11.98	70.05



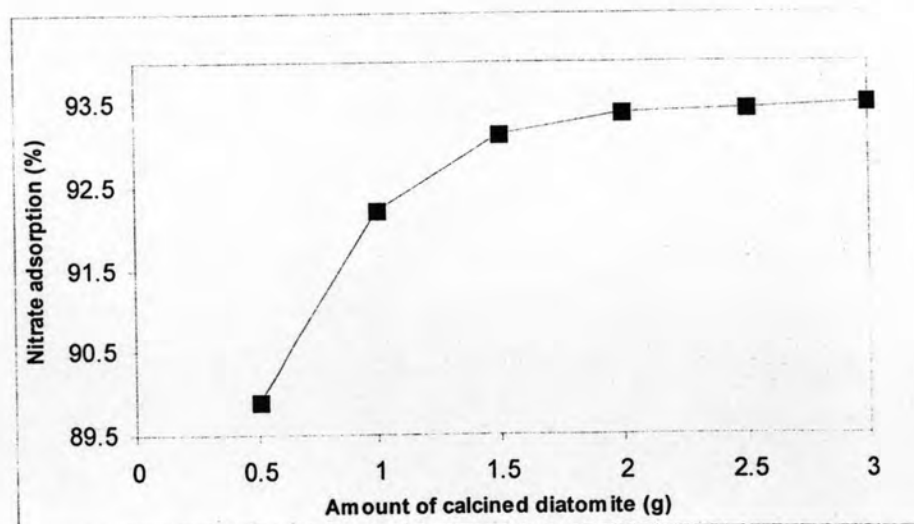
ภาพที่ 4.16 ผลของปริมาณดินเบาเผาที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับไนเตรท (ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 400, 600, 800 และ 1,000 °C)

จากการทดลองที่ผ่านมา พบว่า การดูดซับไนเตรทโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C มีประสิทธิภาพในการดูดซับไนเตรทดีที่สุด ดังแสดงในภาพที่ 4.16 พบว่าเมื่อเพิ่มปริมาณดินเบาเผา ประสิทธิภาพในการดูดซับไนเตรทโดยดินเบาเผา มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น คือเมื่อใช้ดินเบาเผา ปริมาณ 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 และ 3.0 กรัม มีประสิทธิภาพในการดูดซับ 89.90, 92.23, 93.13,

93.38, 93.43 และ 93.50% ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.17 และพบว่าผลการทดลองที่ได้ มีความสอดคล้องกับการทดลองของ Ozturk และ Bektas (2004) ซึ่งศึกษาการดูดซับไนเตรทด้วยดิน Sepiolite ในน้ำเสียสังเคราะห์ พบว่าการเพิ่มขึ้นของปริมาณตัวดูดซับส่งผลให้ประสิทธิภาพในการ กำจัดไนเตรทเพิ่มขึ้น โดยใช้ปริมาณ Sepiolite 20 กรัมต่อลิตรของสารละลาย

ตารางที่ 4.17 ผลของปริมาณดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C ที่มีต่อประสิทธิภาพ ในการดูดซับ (ความเข้มข้นไนเตรท 40 มิลลิกรัมต่อลิตร pH เท่ากับ 2 เวลาสัมผัส 24 ชั่วโมง)

Amount of calcined diatomite (g)	Final concentration, NO_3^- (mg/l)	Nitrate adsorption (%)
0.5	4.04 ± 0.03	89.90 ± 0.07
1.0	3.11 ± 0.23	92.23 ± 0.27
1.5	2.75 ± 0.02	93.13 ± 0.06
2.0	2.65 ± 0.01	93.38 ± 0.05
2.5	2.63 ± 0.04	93.43 ± 0.08
3.0	2.61 ± 0.01	93.50 ± 0.05

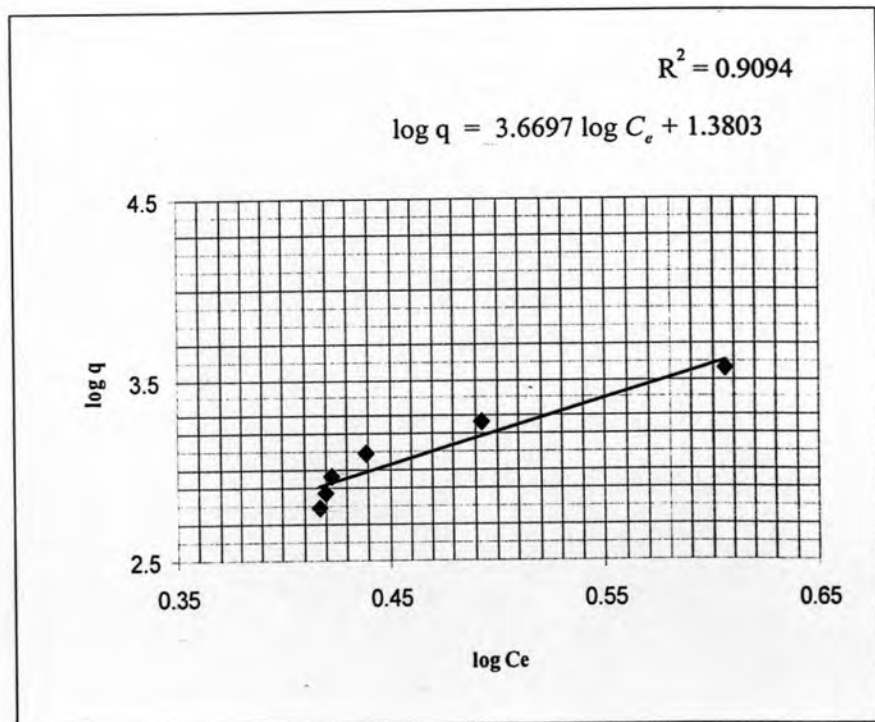


ภาพที่ 4.17 ประสิทธิภาพการดูดซับไนเตรทโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C โดยดินเบาเผาปริมาณต่างๆ

ผลการทดลองนี้ แสดงให้เห็นว่า ดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C สามารถดูดซับไนเตรทได้ดีที่สุดเมื่อใช้ดินเบาเผาปริมาณ 3 กรัม คือมีประสิทธิภาพในการดูดซับ 93.50% และเมื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พบว่าดินเบาเผาปริมาณ 3 กรัมให้ประสิทธิภาพในการดูดซับไม่แตกต่างกันกับ 1.5, 2.0 และ 2.5 กรัม (แสดงในภาคผนวก ก-8)

ดังนั้น จากการศึกษาผลของปริมาณดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C ที่ทำให้ประสิทธิภาพในการดูดซับไนเตรทดีที่สุด คือ ใช้ปริมาณดินเบาเผา 3 กรัม

เมื่อทำการศึกษาไอโซเทอร์มของการดูดซับ พบว่า การดูดซับไนเตรทโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C นั้นสัมพันธ์กับสมการไอโซเทอร์มการดูดซับของฟรอนคลิชโดยมีค่า $1/n$ ซึ่งเป็นค่าที่แสดงถึงความแข็งแรงในการดูดซับเท่ากับ 3.6697 ซึ่งค่า $1/n$ ที่สูงๆนั้นแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการดูดซับที่ดี และมีค่า K_f โดยเป็นค่าที่แสดงถึงความสามารถในการดูดซับไนเตรทของดินเบาเผา มีค่าเท่ากับ 1.3803 ซึ่งแสดงถึงความสามารถในการดูดซับไนเตรทของดินเบาเผา ดังแสดงในภาพที่ 4.13 และตารางที่ 4.9



ภาพที่ 4.18 ความสามารถในการดูดซับไนเตรทโดยดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C (ไอโซเทอร์มการดูดซับแบบฟรอนคลิช)

ตารางที่ 4.18 ความสามารถสูงสุดในการดูดซับไนเตรทโดยดินเบาเผา
ที่อุณหภูมิ 800 °C (ไอโซเทอร์มการดูดซับแบบฟรุนดลิช)

Amount of calcined diatomite (g)	[NO ₂] เมื่อเข้าสู่สมดุล (Ce)	q	log Ce	log q
0.5	4.04	3,596.00	0.606	3.56
1.0	3.11	1,844.5	0.493	3.27
1.5	2.75	1,241.67	0.439	3.09
2.0	2.65	933.75	0.423	2.97
2.5	2.63	747.40	0.420	2.87
3.0	2.61	623.17	0.417	2.79

4.3 การศึกษาสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C

ดินเบาเผาที่นำมาศึกษาสมบัติทางกายภาพและทางเคมีในช่วงนี้คือดินเบาที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพโดยการเผาที่อุณหภูมิ 800 °C โดยพบว่าเป็นดินเบาเผาที่มีประสิทธิภาพในการดูดซับไนไตรท์และไนเตรทดีที่สุดในช่วงนี้ โดยการเผามีสีเข้มขึ้น เนื่องจากปริมาณของ Fe₂O₃ ที่เพิ่มขึ้นจึงทำให้สีเหลืองอ่อนของดินเบาเปลี่ยนเป็นสีส้มแดง (กาญจนะ, 2535)

ตารางที่ 4.19 ลักษณะทางกายภาพของดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C

พารามิเตอร์	ดินเบาเผา
พีเอช	7.8
พื้นที่ผิว BET (ตารางเมตรต่อกรัม)	60.97
ปริมาตรรูพรุน(ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อกรัม)	0.07
ขนาดรูพรุนเฉลี่ย (อังสตรอม)	71.66

ที่มา : ผลการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง BET

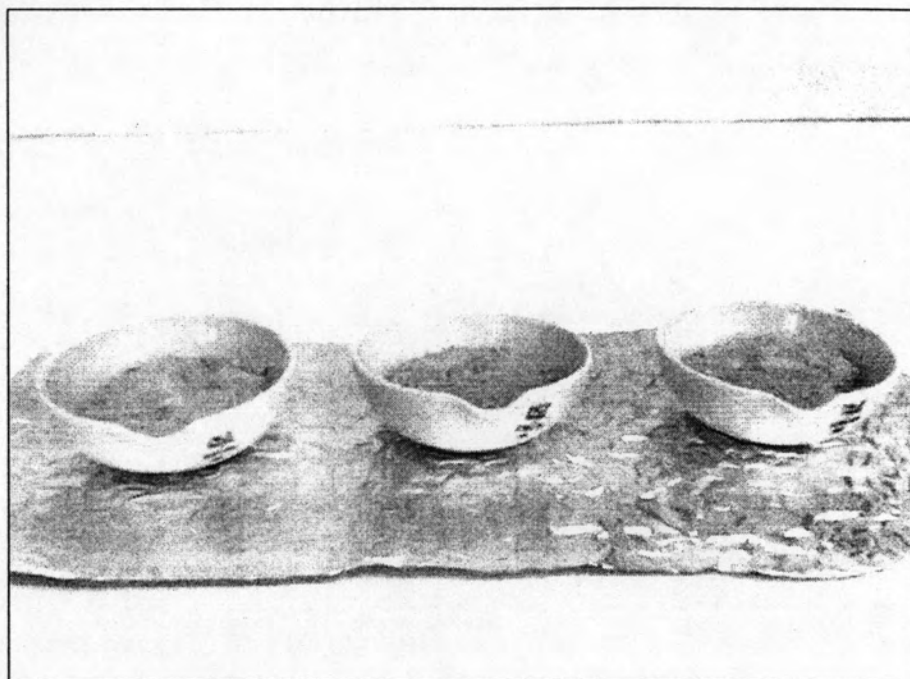
ดินเผาที่ผ่านการเผาที่อุณหภูมิ 800 °C มีส่วนประกอบหลักทางเคมีโดยประมาณ คือ SiO₂ 79.04%, Al₂O₃ 7.96%, Fe₂O₃ 6.26%, MgO 0.62% และ CaO 0.67% ดังแสดงในตารางที่ 4.20 จากการวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีของดินเผาเผาด้วยเครื่อง X-ray fluorescence จะเห็นว่า มีปริมาณซิลิกาถึง 79.04% ซึ่งพบในปริมาณที่มากกว่าดินเผาที่ไม่ได้ผ่านการเผา จึงทำให้เพิ่มความสามารถในการดูดซับระหว่างพื้นผิวได้ จึงจัดได้ว่าเป็น silicate clay ซึ่งใช้เรียกดินที่มีแร่ซิลิกาเป็นองค์ประกอบหลัก (นัทธีรา, 2541)

ตารางที่ 4.20 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีของดินเผา (CD 1) และดินเผาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C (CD 2)

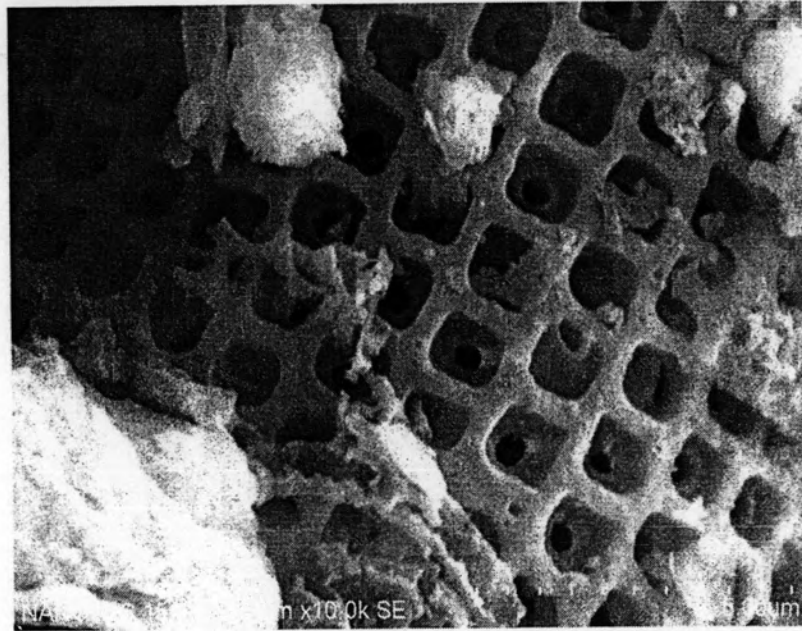
Composition	CD 1	CD 2
SiO ₂	68.14 %	79.04 %
Al ₂ O ₃	13.75 %	7.96 %
Fe ₂ O ₃	5.00 %	6.26 %
CaO	0.42 %	0.67 %
MgO	0.87 %	0.62 %
Na ₂ O	1.00 %	1.16 %

ที่มา : วิเคราะห์ด้วยเครื่อง XRF

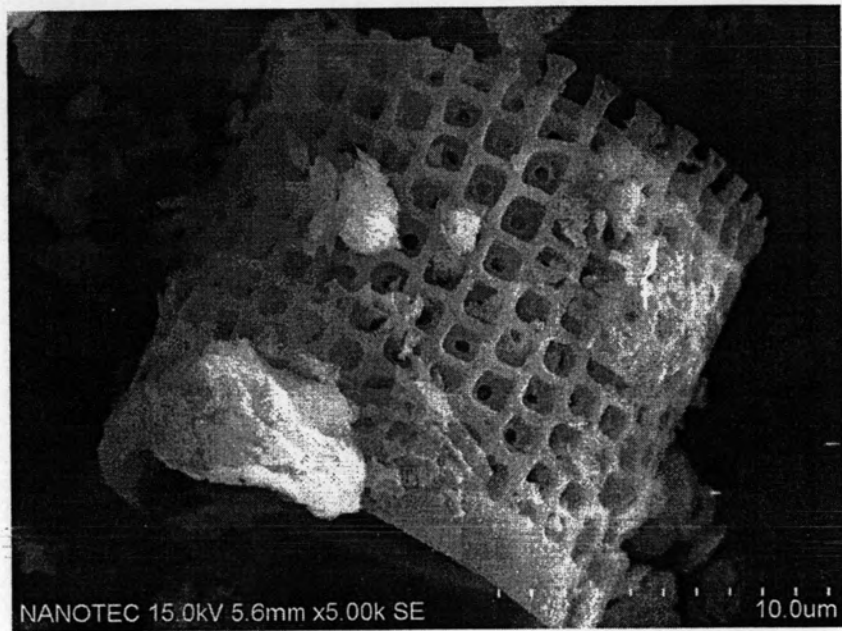
การศึกษาดินเผาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกน (Scanning electron microscope : SEM) พบว่าลักษณะส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นรู มีความพรุนสูง และมีโครงสร้างเป็นตาข่าย ดังแสดงในภาพที่ 4.21 ภาพที่ 4.22 และภาพที่ 4.23 สาเหตุน่าจะสืบเนื่องมาจากการเผาทำให้ปริมาณน้ำในโมเลกุลของดินเบาระเหยออกไป จึงส่งผลให้ดินเผามีความพรุนและมีความสามารถในการดูดซับได้ดี



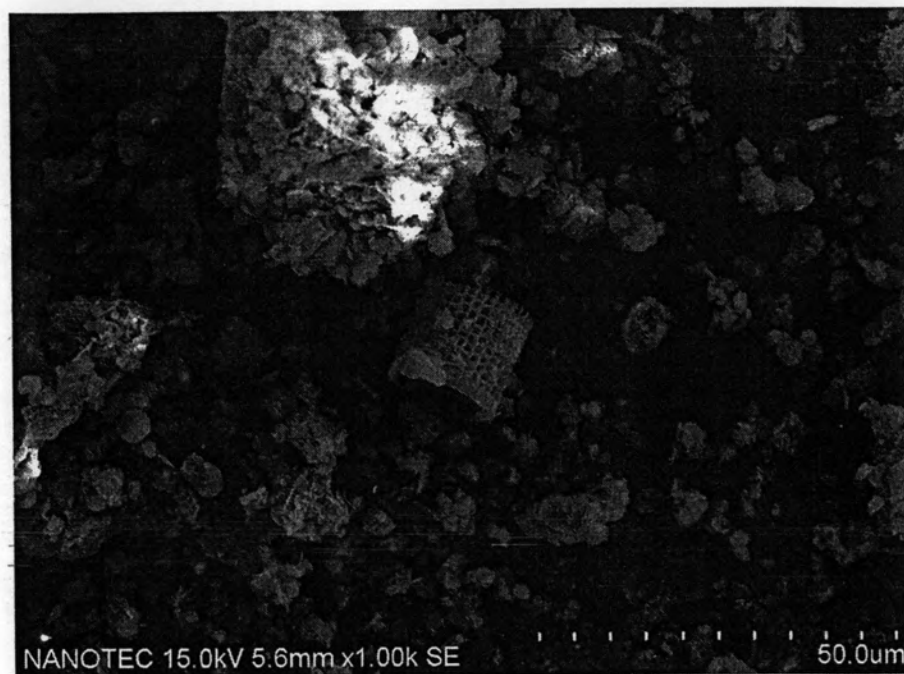
ภาพที่ 4.19 ลักษณะของดินเบาก่อนการเผา



ภาพที่ 4.21 ภาพถ่าย SEM ของดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C
(กำลังขยาย 5,000 เท่า)



ภาพที่ 4.22 ภาพถ่าย SEM ของดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C
(กำลังขยาย 100 เท่า)



ภาพที่ 4.23 ภาพถ่าย SEM ของดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C
(กำลังขยาย 500 เท่า)

4.3 การศึกษาเสถียรภาพของดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C หลังจากผ่านการดูดซับไนโตรเจนและไนเตรทแล้วโดยวิธีทดสอบการชะละลาย

ผลการศึกษาเสถียรภาพของดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C ที่ผ่านการดูดซับไนโตรเจนและไนเตรทโดยวิธี Leaching test ซึ่งปรับปรุงจากวิธีของประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม (2540) โดยนำดินเบาเผาที่ผ่านการดูดซับแล้ว มาบดเป็นผงและเติมสารละลายสังเคราะห์ซึ่งประกอบด้วยน้ำกลั่นผสมสารละลายของกรดซัลฟิวริกจนส่วนผสมมีค่าพีเอชเท่ากับ 5 ปรับอัตราส่วนของปริมาณน้ำเป็น 20 เท่า (20 มิลลิลิตร) ของน้ำหนัก (กรัม) ของดินเบาเผา จากนั้นนำมาเขย่า 60 รอบ ต่อเวลาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 18 ชั่วโมง ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.21 การศึกษาเสถียรภาพของดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C ที่ผ่านการดูดซับไนโตรเจนและไนเตรทแล้ว

ชนิดของกากตะกอน (ดูดซับด้วยดินเบาเผา)	ความเข้มข้น (mg/l)	ประสิทธิภาพการดูดซับ (%)	ปริมาณที่ชะละลายออกมา	
			(mg/l)	(%)
ไนโตรเจน	1.06	96.47	0.37	34.91
ไนเตรท	2.61	93.50	0.52	19.92

ผลการศึกษาเสถียรภาพของดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C ที่ผ่านการดูดซับไนโตรเจนแล้ว มีค่าเท่ากับ 1.06 มิลลิกรัมต่อลิตร และเสถียรภาพของดินเบาเผาที่อุณหภูมิ 800 °C ที่ผ่านการดูดซับไนเตรทแล้วมีค่าเท่ากับ 2.61 มิลลิกรัมต่อลิตร ถือว่ากากตะกอนที่เกิดขึ้นมีความเข้มข้นของไนโตรเจนและไนเตรทในปริมาณที่น้อยกว่าค่าที่ยอมรับได้คือ ความเข้มข้นของไนโตรเจนและไนเตรท 10 mg NO₃-N/L ซึ่งเริ่มเป็นความเข้มข้นที่มีผลต่อสุขภาพ ดังนั้นดินเบาเผาที่ผ่านการดูดซับแล้วสามารถนำไปกำจัดได้โดยวิธีการฝังกลบตามหลักสุขาภิบาลได้