บทที่ 5

ผลการทดลองและวิจารณ์

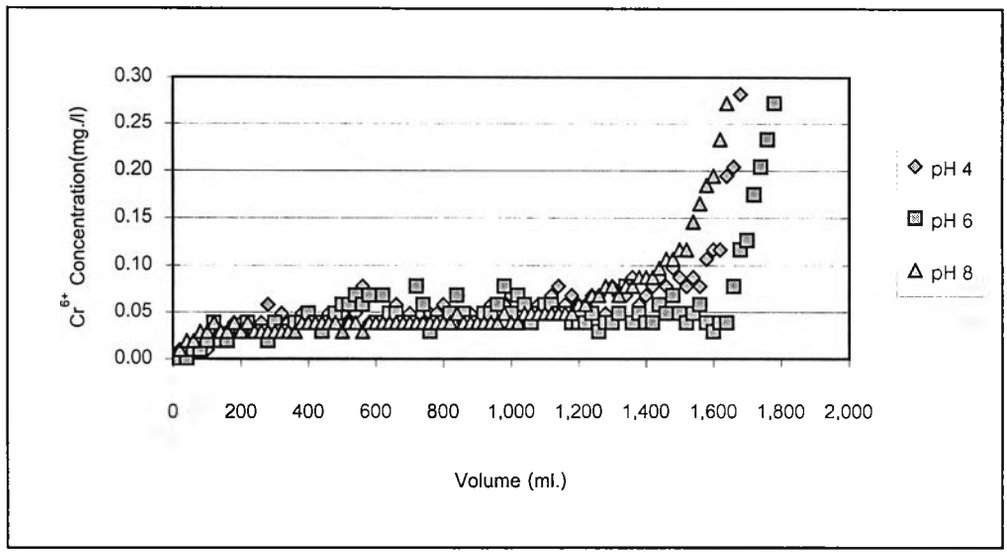
<u>ผลของการเคลือบทรายด้วยแมกนีไทต์</u>

ทรายเคลือบแมกนีไทต์ จะมีสีดำ ดังภาพที่ 4-2 โดยสามารถสังเกตได้ด้วยตาเปล่าจะเห็นว่ามีแมกนีไทต์เคลือบบนเม็ดทรายอย่างทั่วถึง สังเกตได้จากเม็ดทรายก่อนที่จะนำมาเคลือบจะมีสีเหลือง แต่ภายหลังเคลือบด้วยแมกนีไทต์แล้ว ทรายจะเปลี่ยนเป็นสีดำอย่างชัดเจน ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ว่ามีเหล็กเฟอร์รัส (ประจุ +2) และเหล็กเฟอร์ริค (ประจุ+3) จำนวนอย่างละเท่าไหร่โดยวิธีฟีแนนโทรลีนจากวิธีการดังกล่าว พบว่ามีเหล็กเฟอร์รัส (ประจุ +2) 2.24 มิลลิกรัม และเหล็กเฟอร์ริค (ประจุ +3) 3.59 มิลลิกรัม ต่อทรายเคลือบแมกนีไทต์ 1 กรัม โดยมีอัตราส่วนระหว่างเหล็กเฟอร์รัส (ประจุ +2) ต่อเหล็กเฟอร์ริค (ประจุ +3) เท่ากับ 0.62 ซึ่งสอดคล้องกับโครงสร้างของแมกนีไทต์ (Fe_3O_4) ซึ่งมีเหล็กเฟอร์ริค (ประจุ+3) ต่อเหล็กเฟอร์รัส (ประจุ +2) เท่ากับ 0.50

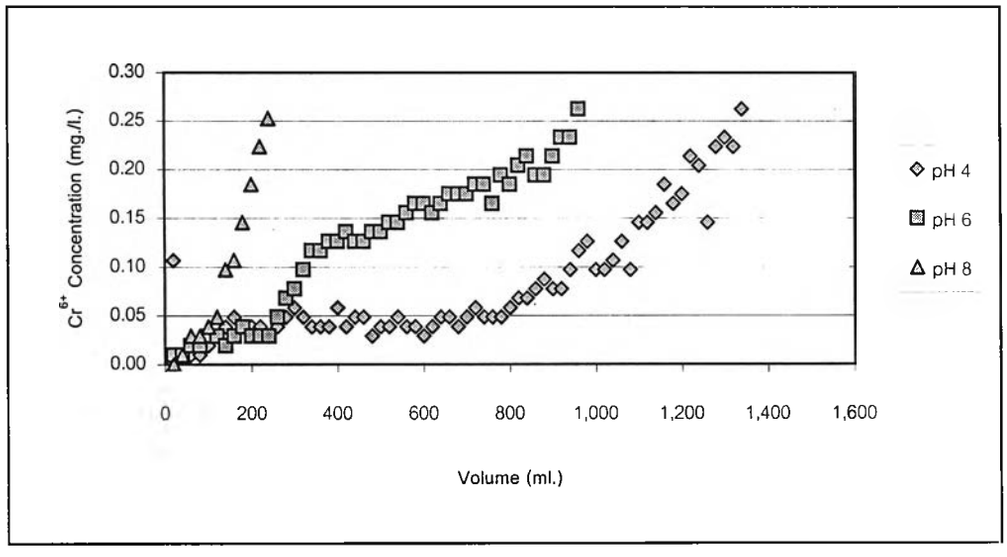
<u>ผลการทดลองและวิจารณ์ในกรณีที่ใช้น้ำตัวอย่างสังเคราะห์</u>

1. ผลของพีเอชที่เหมาะสมต่อระบบเมื่อความเข้มข้นของโลหะหนักที่ศึกษาเท่ากับ 50 มก./ล. ,100 มก./ล. และ 200 มก./ล.

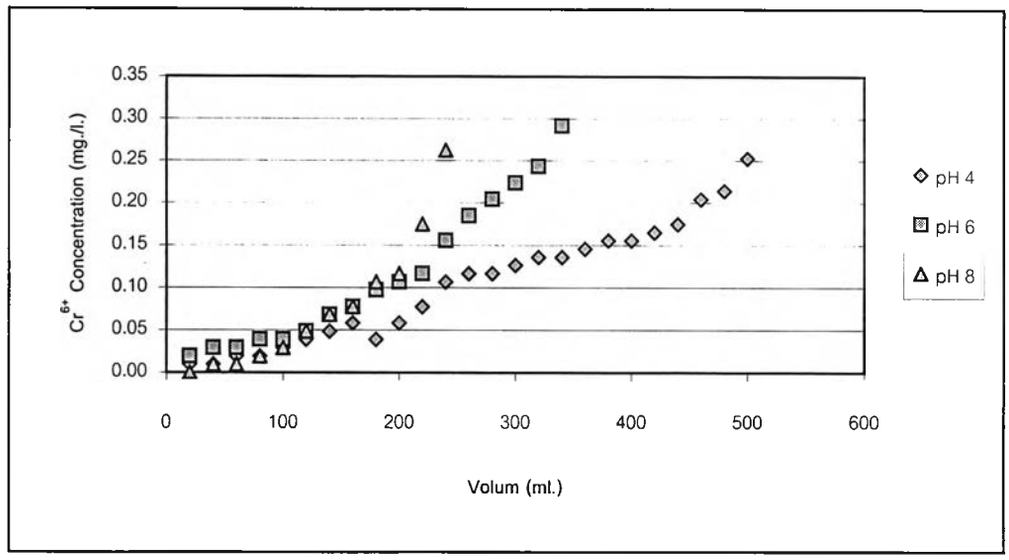
เมื่อป้อนน้ำเสียสังเคราะห์โครเมียมเข้าสู่คอลัมน์ที่ความเข้มข้นดังกล่าวและปรับพีเอชเป็น 4, 6 และ 8 ในแต่ละความเข้มข้น ค่าความเข้มข้นของโครเมียมที่ออกจากระบบในแต่ละ RUN โดยเปรียบเทียบที่ความเข้มข้นเดียวกัน แต่พีเอชต่างกัน แสดงดังภาพที่ 5-1 ถึง 5-26 พอสรุปได้ว่า ที่พีเอชเดียวกัน ความเข้มข้นของน้ำเสียสังเคราะห์เริ่มต้นจะมีผลต่อทรายเคลือบแมกนีไทต์ นั่นคือ ถ้าความเข้มข้นของโครเมียมเริ่มต้นมาก ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้จะมีปริมาณน้อยกว่ากรณีความเข้มข้นของโครเมียมเริ่มต้นต่ำ และในส่วนของจุดยุติที่จะต้องทำการฟื้นอำนาจตัวกลางก็จะไปในทิศทางเดียวกัน นั่นคือที่โครเมียม (ประจุ+6) เข้มข้น 200 มก./ล. จะถึงจุดยุติก่อน ตามมาด้วยโครเมียม (ประจุ +6) เข้มข้น 100 มก./ล. และ 50 มก./ล. ตามลำดับ โดยจากกราฟพบว่าที่โครเมียม (ประจุ+6) เข้มข้น 200 มก./ล. เส้นกราฟมีลักษณะชันที่สุด ตามมาด้วยโครเมียม (ประจุ +6) เข้มข้น 100 มก./ล. และ 50 มก./ล. กล่าวได้ว่า ที่พีเอช 4 และพีเอช 6 จะสามารถกำจัดโครเมียม (ประจุ +6) ได้ดีกว่าที่พีเอช 8 ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีที่ว่า ปฏิกิริยารีดักชันโครเมียม จะเกิด



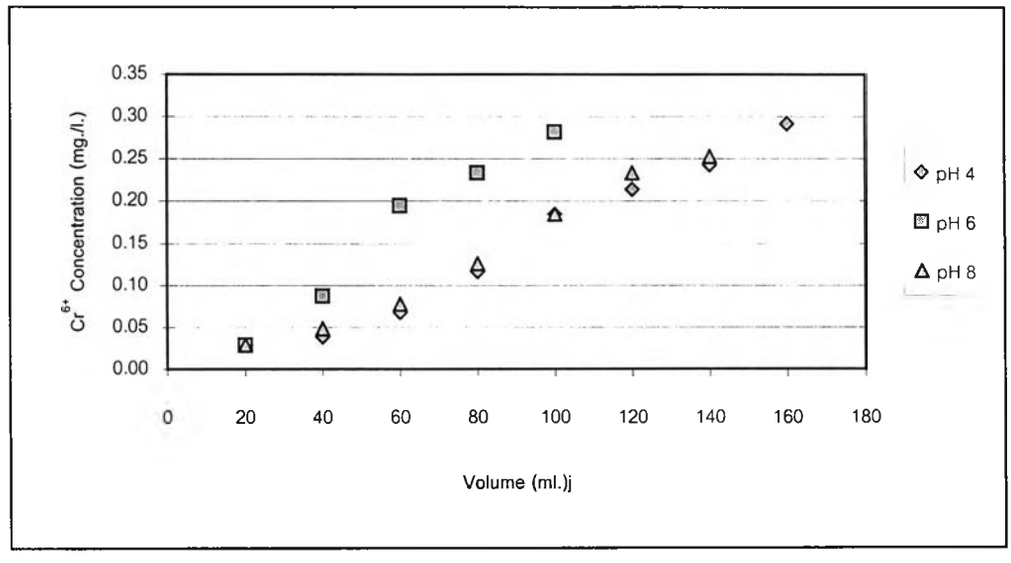
ภาพที่ 5-1 กราฟแสดงค่า Cr^{6+} ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 50 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 1



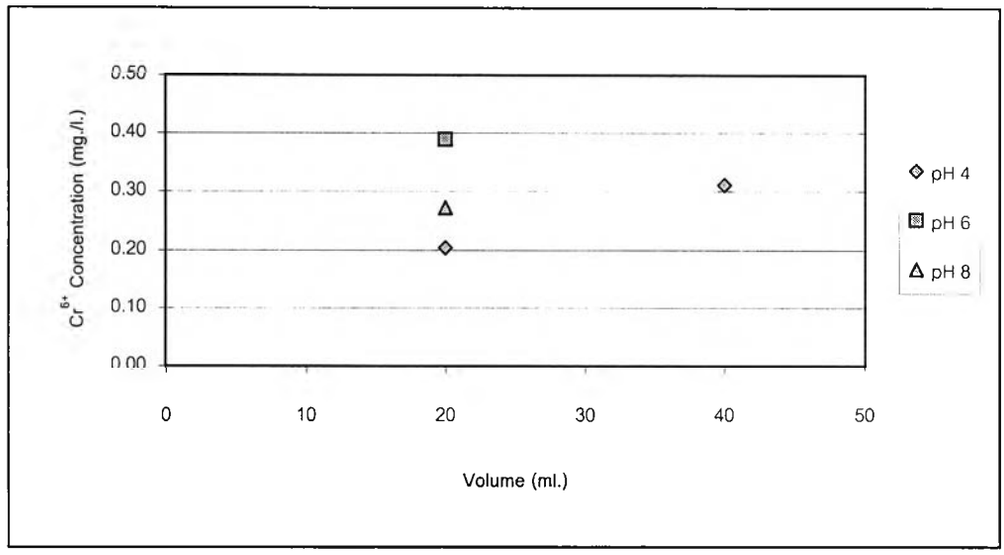
ภาพที่ 5-2 กราฟแสดงค่า Cr^{6+} ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 50 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 2



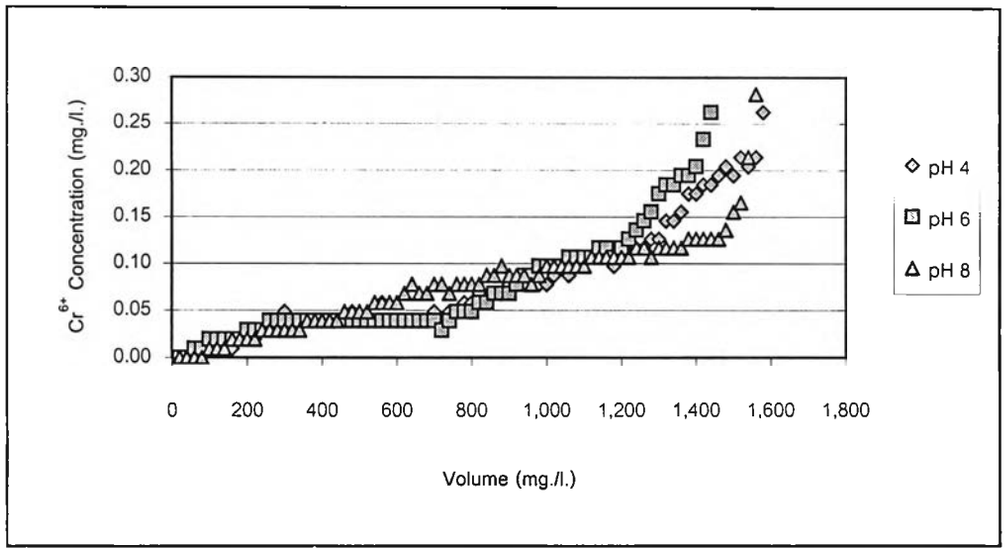
ภาพที่ 5-3 กราฟแสดงค่า Cr^{6+} ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 50 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 3



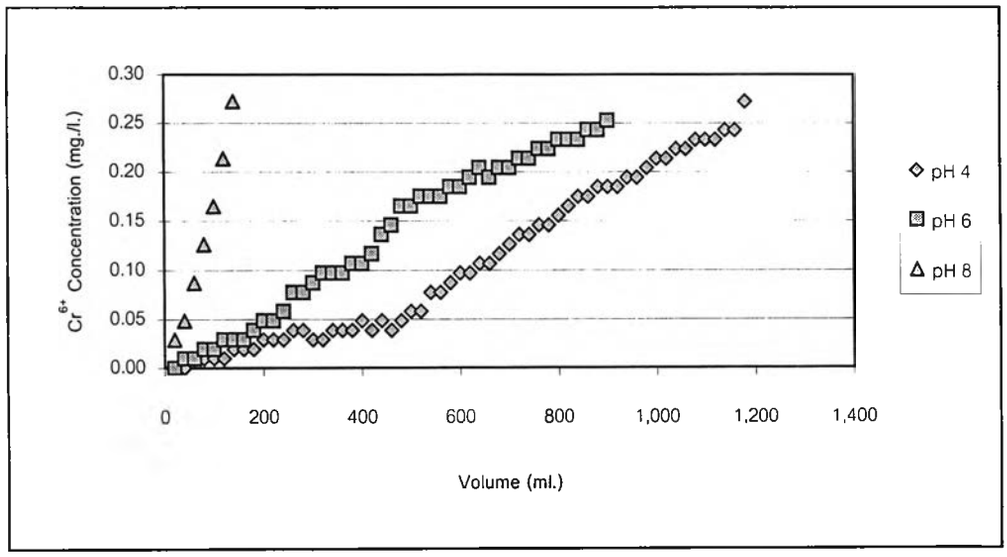
ภาพที่ 5-4 กราฟแสดงค่า Cr^{6+} ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 50 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 4



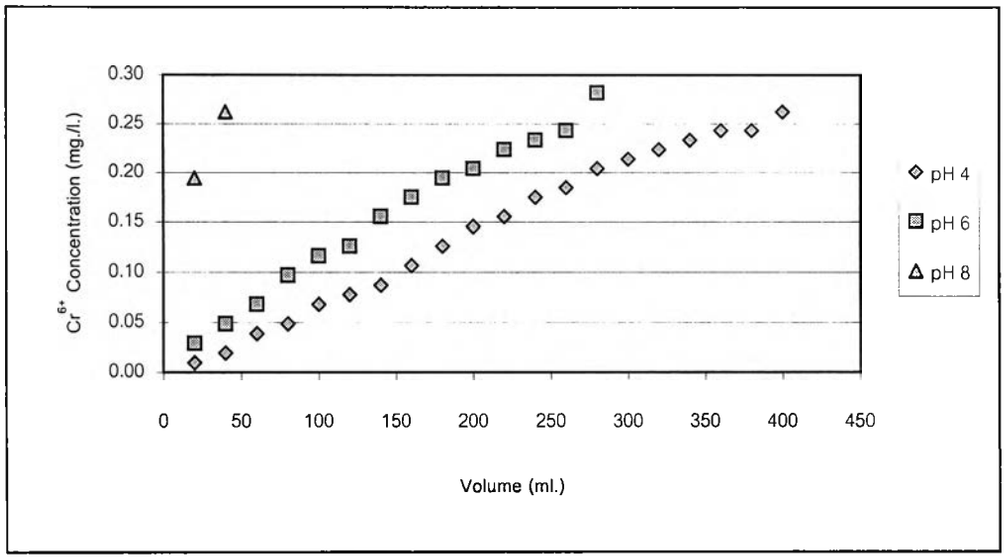
ภาพที่ 5-5 กราฟแสดงค่า Cr^{6+} ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 50 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 5



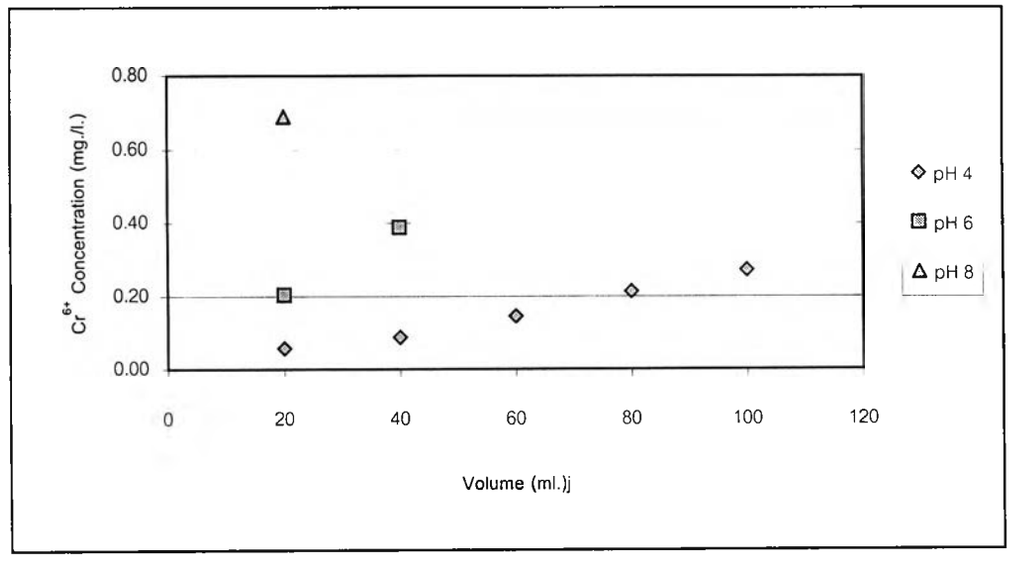
ภาพที่ 5-6 กราฟแสดงค่า Cr^{6+} ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 100 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 1



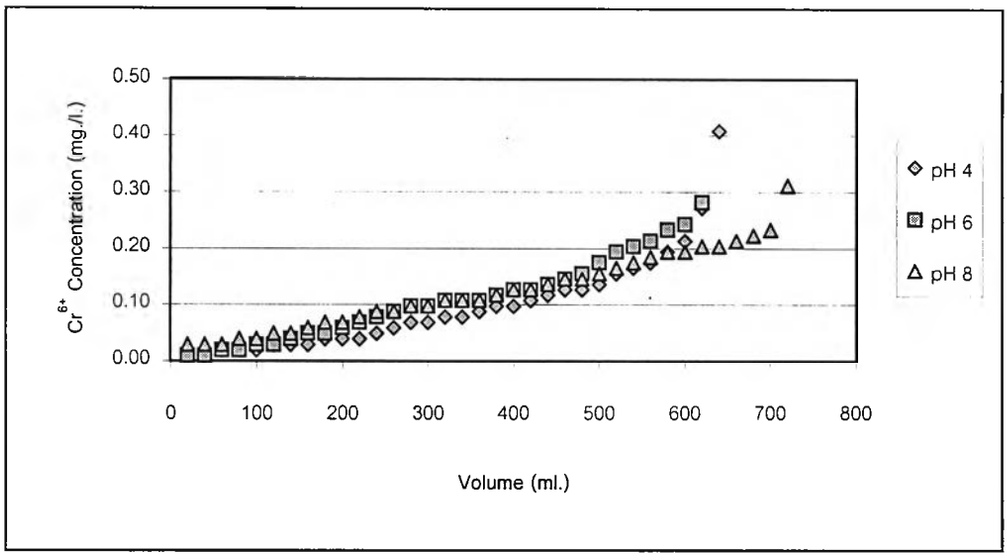
ภาพที่ 5-7 กราฟแสดงค่า Cr^{6+} ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 100 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 2



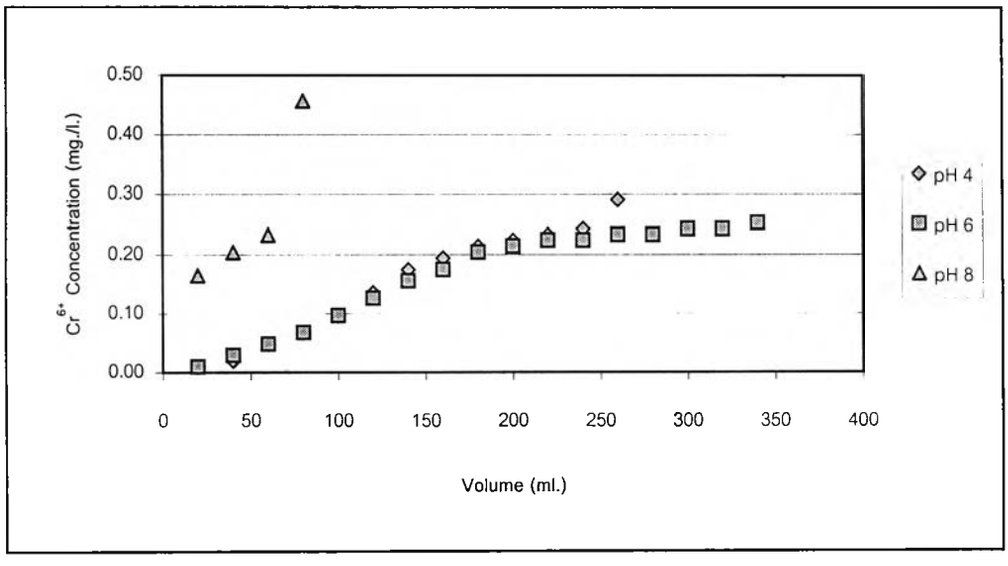
ภาพที่ 5-8 กราฟแสดงค่า Cr^{6+} ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 100 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 3



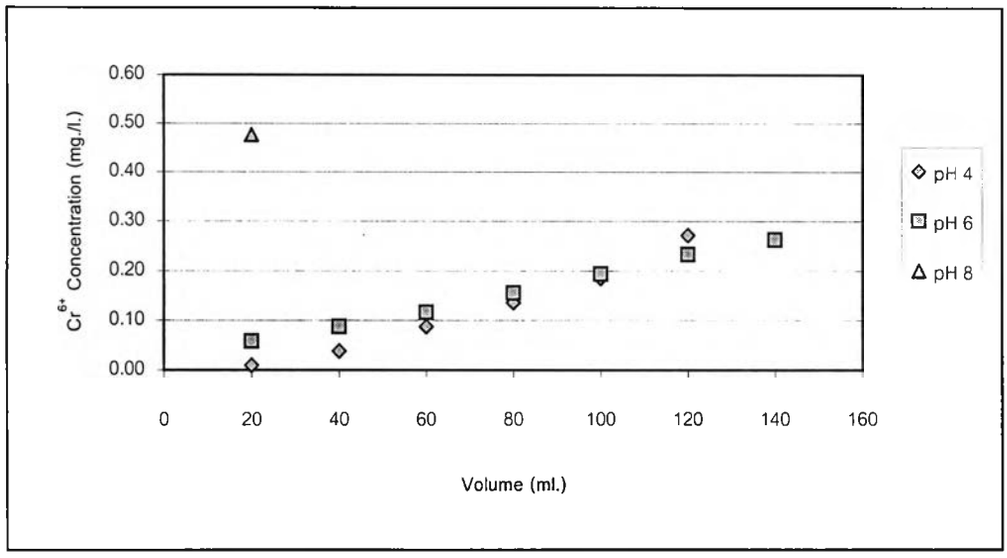
ภาพที่ 5-9 กราฟแสดงค่า Cr^{6+} ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 100 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 4



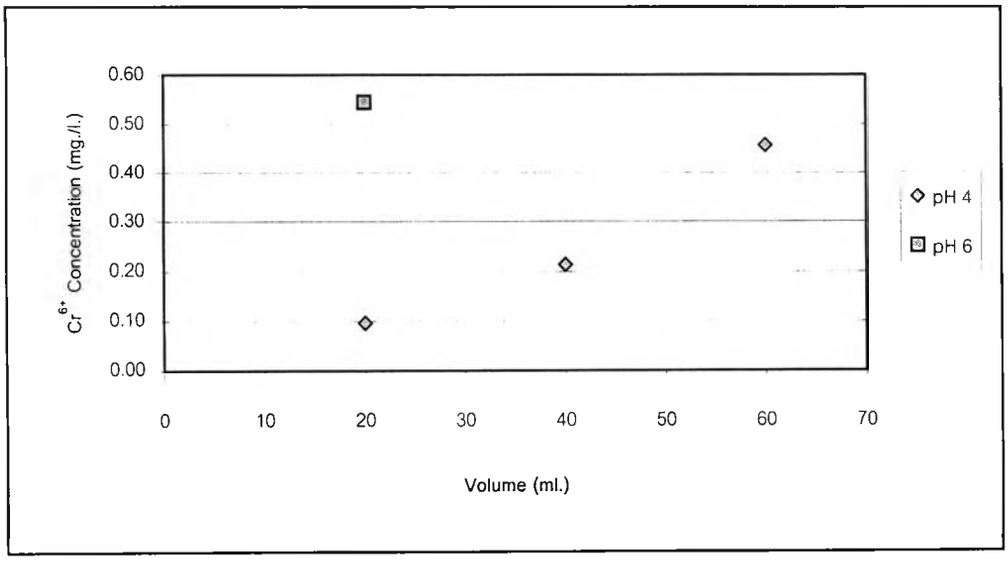
ภาพที่ 5-10 กราฟแสดงค่า Cr^{6+} ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 200 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 1



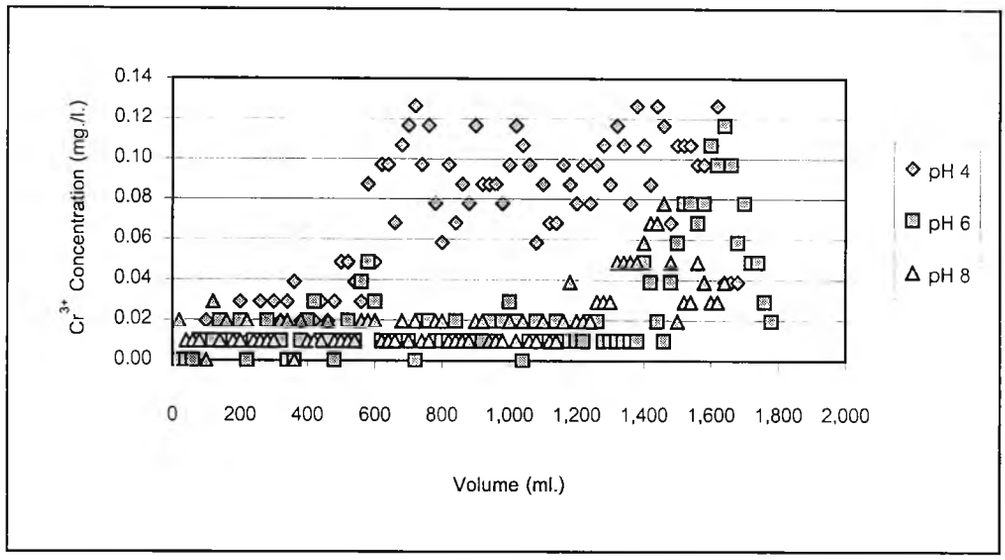
ภาพที่ 5-11 กราฟแสดงค่า Cr^{6+} ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 200 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 2



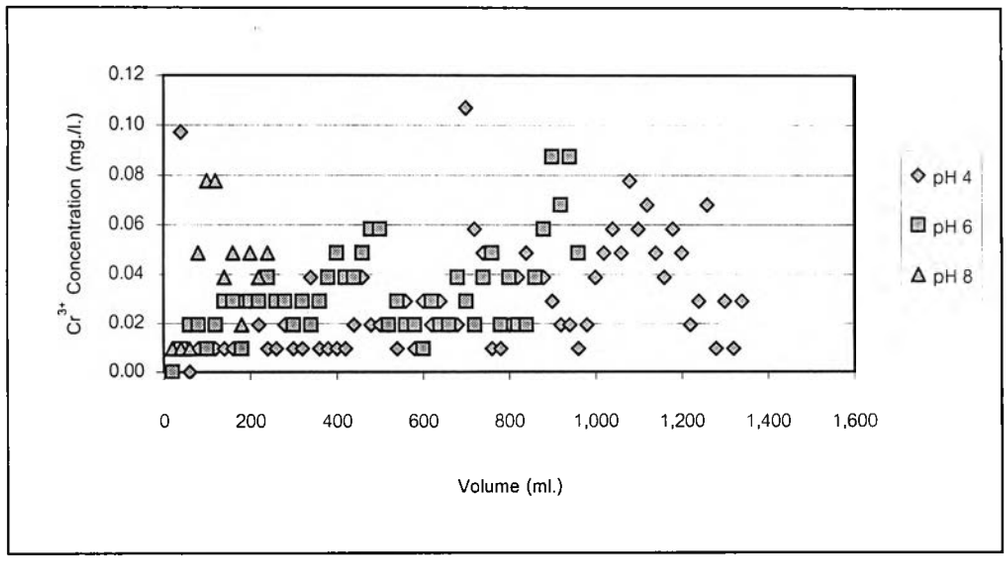
ภาพที่ 5-12 กราฟแสดงค่า Cr^{6+} ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 200 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 3



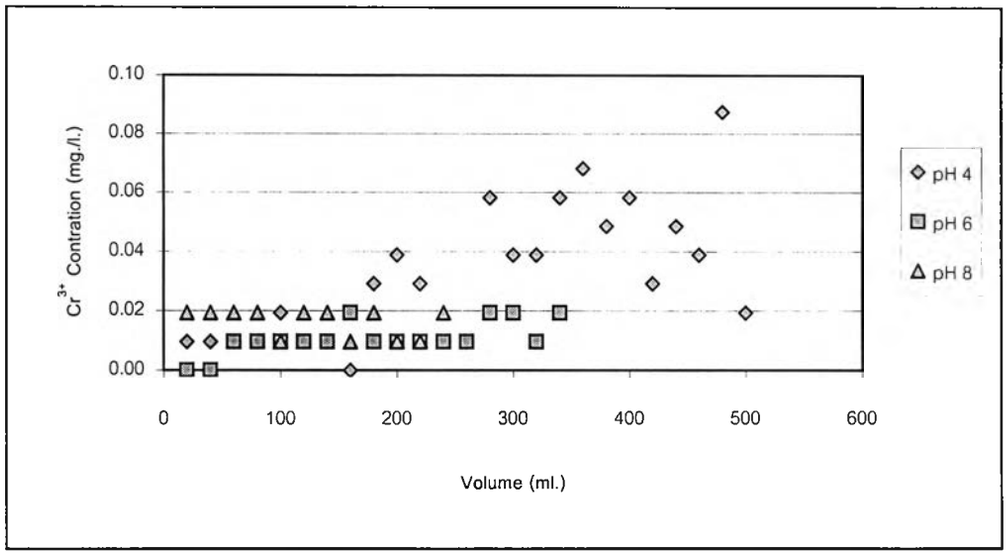
ภาพที่ 5-13 กราฟแสดงค่า Cr^{6+} ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 200 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 4



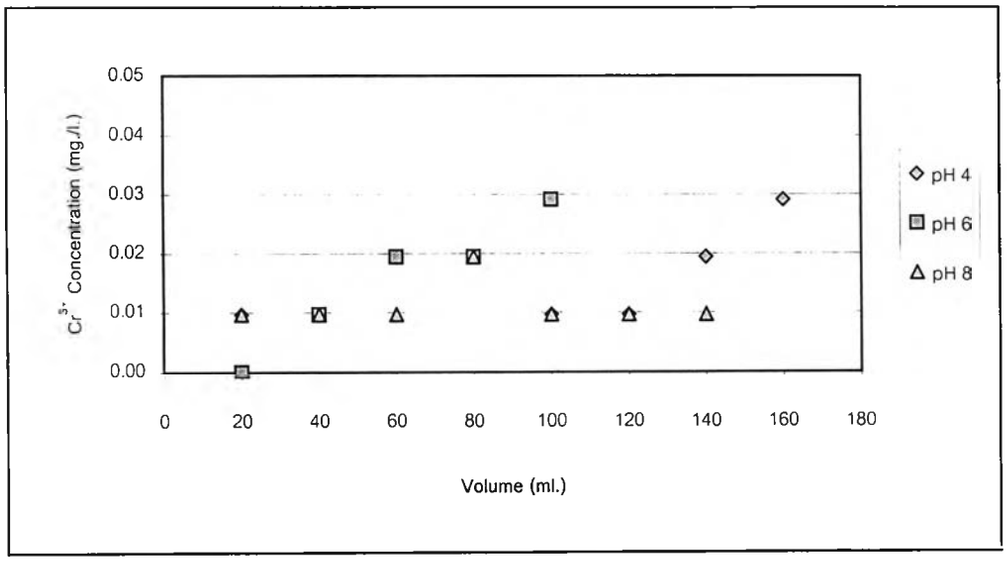
ภาพที่ 5-14 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 50 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 1



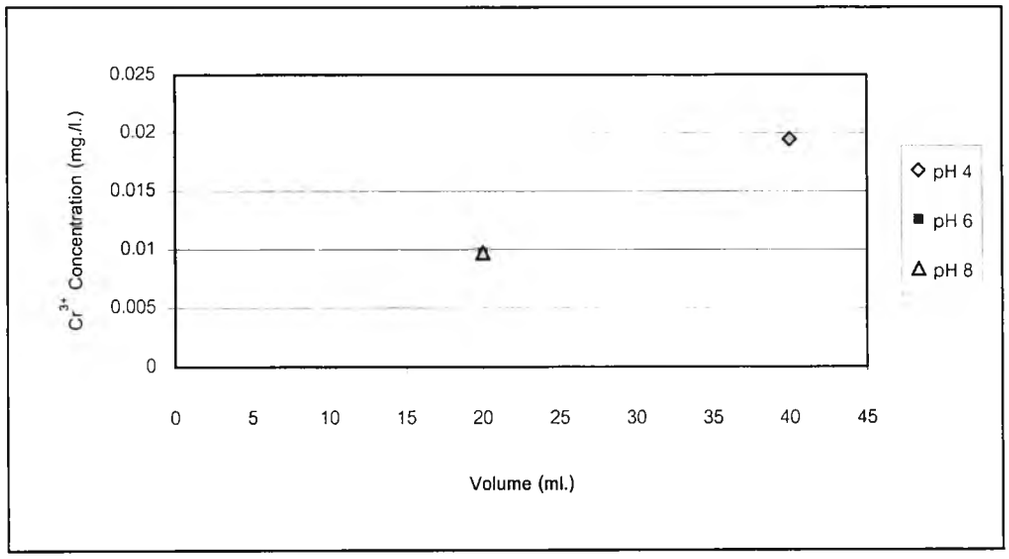
ภาพที่ 5-15 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 50 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 2



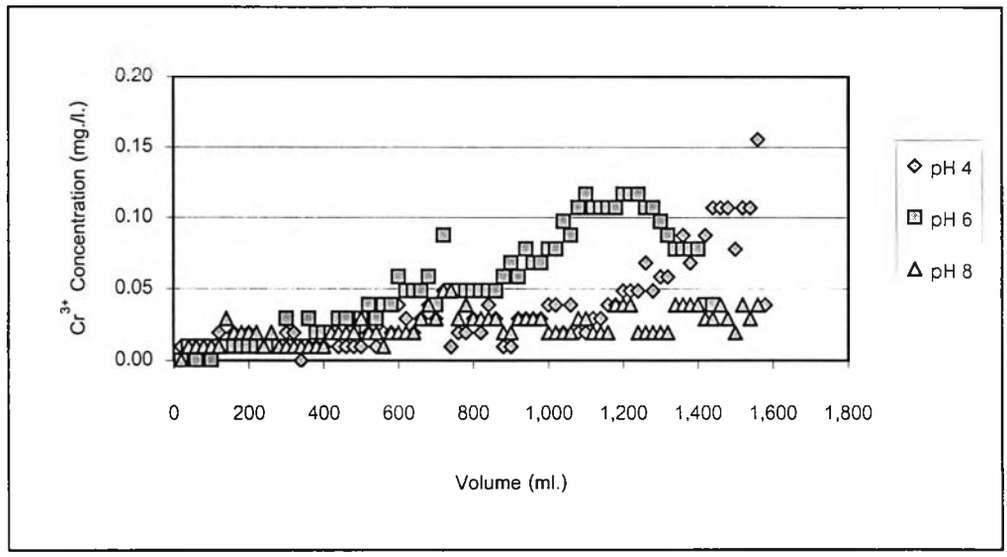
ภาพที่ 5-16 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 50 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 3



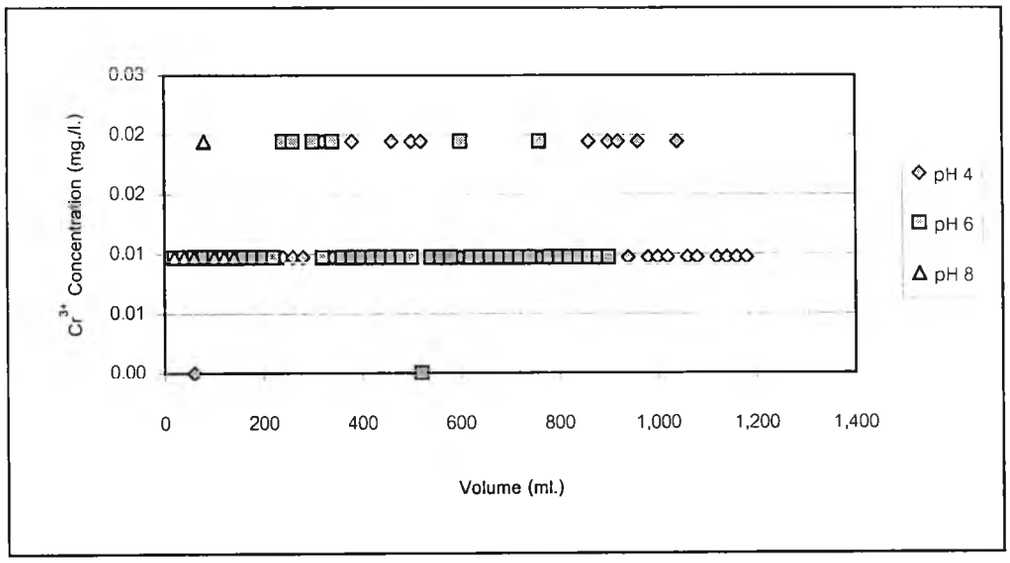
ภาพที่ 5-17 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 50 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 4



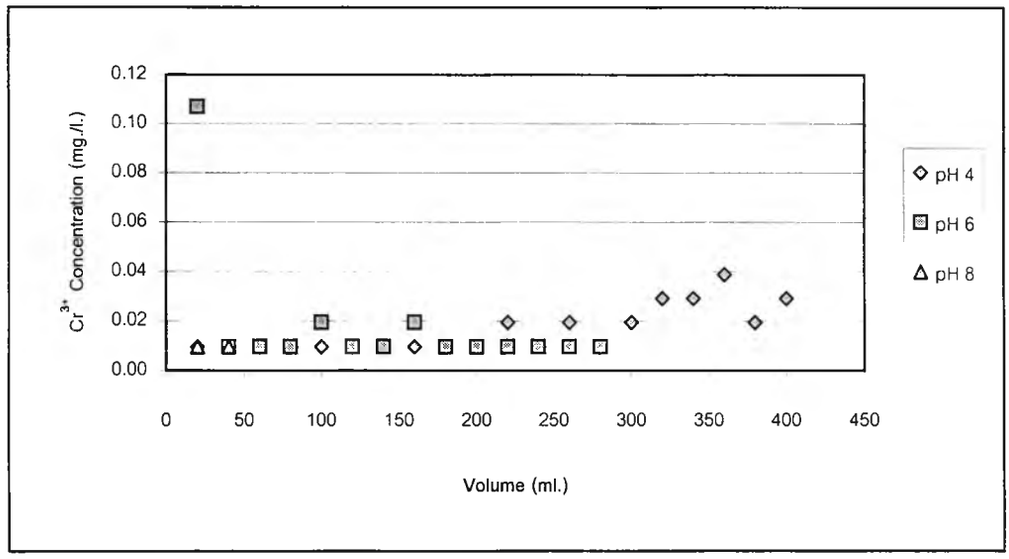
ภาพที่ 5-18 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 50 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 5



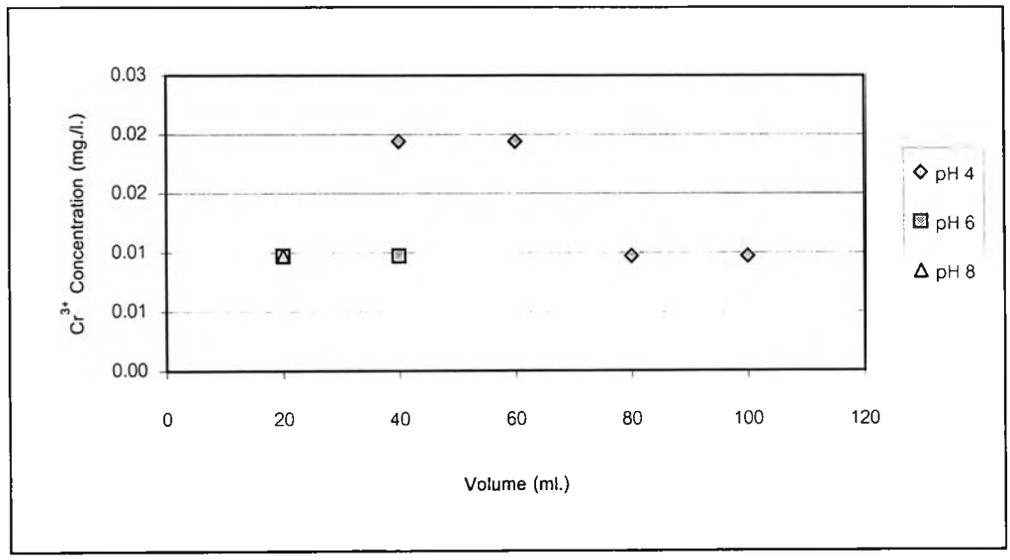
ภาพที่ 5-19 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 100 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 1



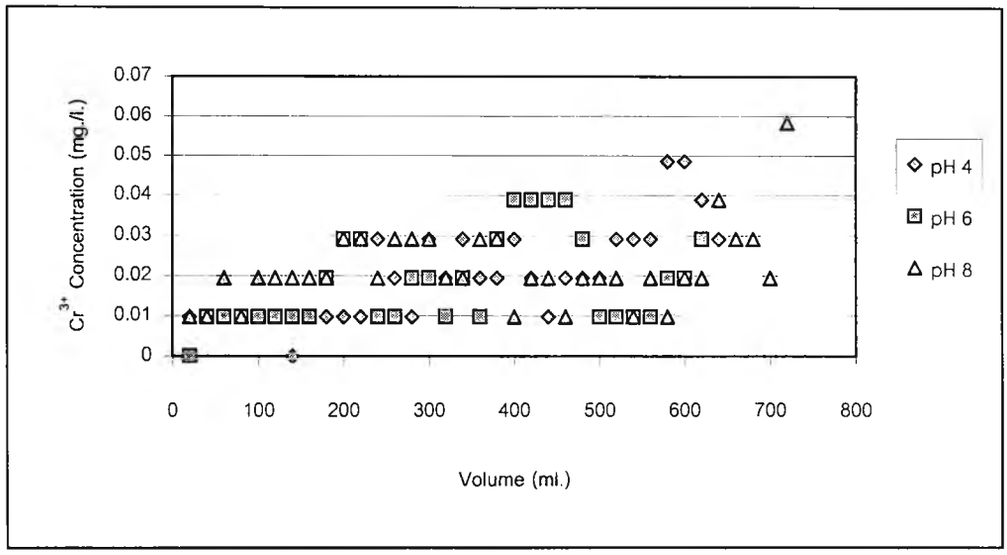
ภาพที่ 5-20 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 100 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 2



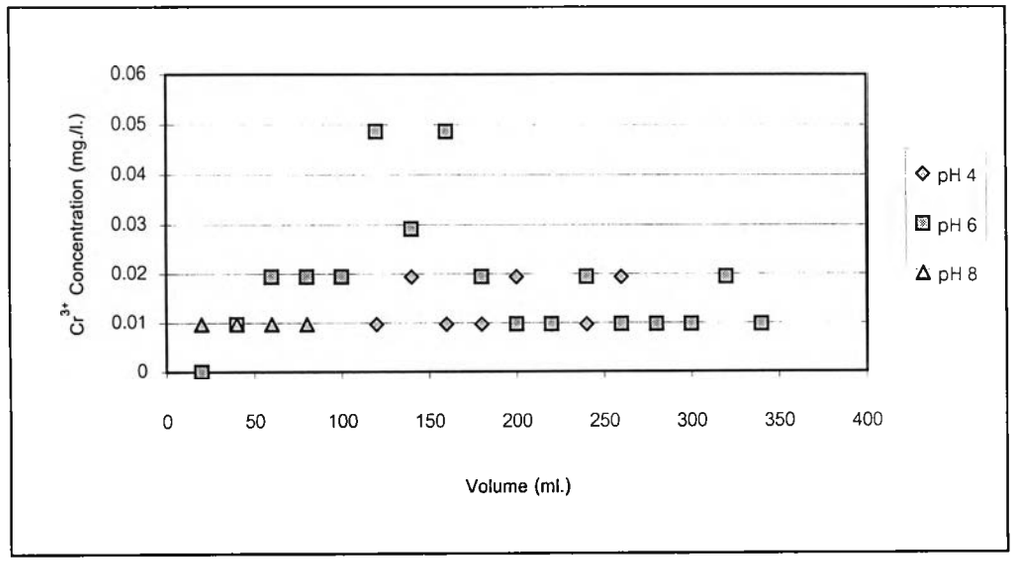
ภาพที่ 5-21 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 100 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 3



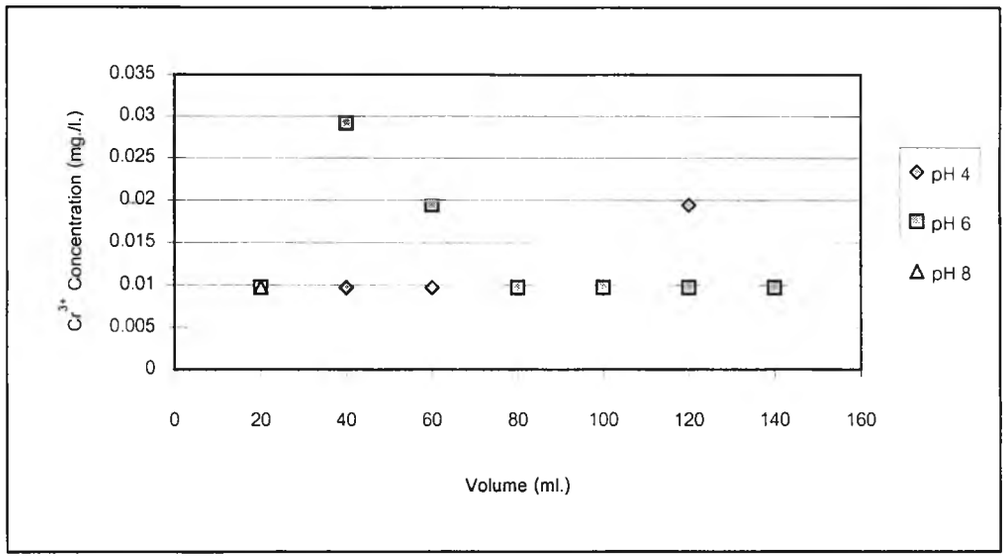
ภาพที่ 5-22 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 100 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 4



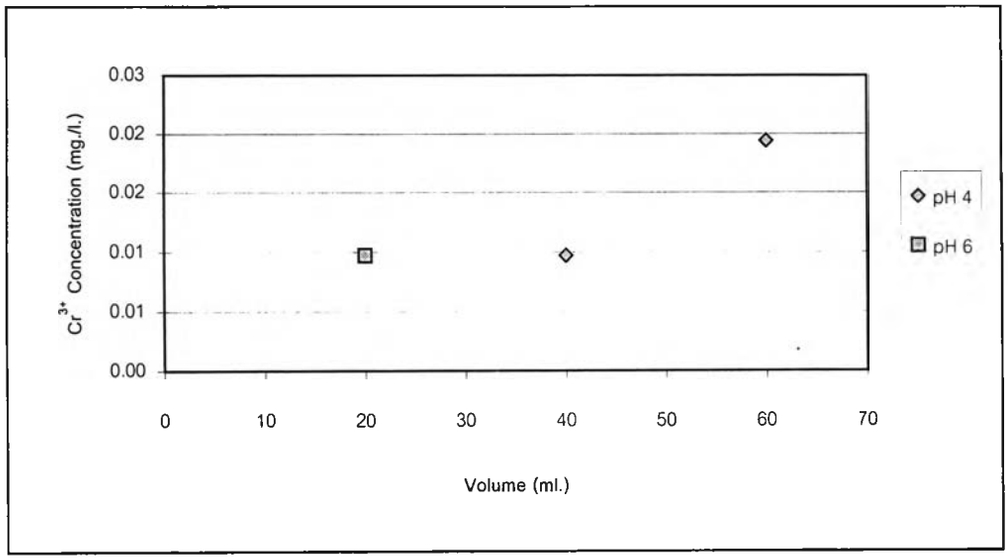
ภาพที่ 5-23 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 200 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 1



ภาพที่ 5-24 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 200 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 2



ภาพที่ 5-25 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 200 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 3



ภาพที่ 5-26 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 200 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 4

ขึ้นได้ดีที่พีเอชต่ำๆ โดยดูจากปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ แสดงดังตารางที่ 5-1 จะเห็นว่าที่ความเข้มข้นเดียวกัน ที่พีเอช 8 จะมีปริมาณ น้ำเสียที่บำบัดได้น้อยที่สุด

2. ผลของความสามารถในการกำจัดโครเมียม (ประจุ +6)

ความสามารถในการกำจัดโครเมียม (ประจุ +6) ของทรายเคลือบแมกนีไทต์ สามารถแสดงให้เห็นได้ดังภาพที่ 5-1 ถึง 5-13 พบว่า ในส่วนของน้ำตัวอย่างสังเคราะห์ที่ใช้ในการวิจัย เข้มข้น 50 มก./ล. นั้น ช่วงแรก ๆ จะสามารถกำจัดโครเมียม (ประจุ +6) ได้เป็นอย่างดี และจะเข้าสู่จุดยุติอย่างค่อยเป็นค่อยไป หลังจากการฟื้นอำนาจตัวกลางแล้วนำมาใช้ต่อนั้น ก็ยังสามารถกำจัดโครเมียม (ประจุ +6) ได้เป็นอย่างอีก แต่จะถึงจุดยุติเร็วกว่าเดิม เป็นอย่างนี้ต่อไปจนหมดสภาพตัวกลาง ปริมาณน้ำตัวอย่างสังเคราะห์ที่บำบัดได้ในแต่ละครั้ง แสดงดังตารางที่ 5-2 และปริมาณน้ำตัวอย่างสังเคราะห์ที่บำบัดได้ ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 100 มก./ล. และ 200 มก./ล. แสดงดังตารางที่ 5-3 และ 5-4 ตามลำดับ ในส่วนของโครเมียม (ประจุ +6) ที่ถูกเปลี่ยนรูปไปอยู่ในรูปโครเมียม (ประจุ +3) ในน้ำออกจากระบบ แสดงดังภาพที่ 5-14 ถึง 5-26 พบว่าความเข้มข้นของโครเมียม (ประจุ +3) มีค่าไม่มาก จะอยู่ในช่วง 0-0.30 มก./ล. ซึ่งต่ำกว่าค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงาน ที่กำหนดให้โครเมียม (ประจุ +3) ต้องมีปริมาณไม่เกิน 0.75 มก./ล.นั่นแสดงให้เห็นว่ามีโครเมียม (ประจุ +3) จำนวนมากที่ถูกดูดติดผิวเกาะอยู่ที่ตัวกลางทราย ทำให้ปริมาณของโครเมียม (ประจุ +3) ที่ออกมากับน้ำที่ผ่านคอลัมน์แล้วมีจำนวนน้อย โดยที่ทั้งความเข้มข้นโครเมียม (ประจุ +6) เท่ากับ 50 มก./ล. ,100 มก./ล. และ 200 มก./ล. มีปริมาณโครเมียม (ประจุ +3) ออกมาจำนวนไม่ต่างกัน แต่ที่ความเข้มข้น 200 มก./ล. จะมีปริมาณโครเมียม (ประจุ +3) ออกมาค่อนข้างจะคงที่และน้อยที่สุด ซึ่งอาจเป็นผลเนื่องมาจากการเกาะติดผิวบริเวณรอบๆ ตัวกลางทรายมีเป็นจำนวนมาก รวมไปถึงการตกตะกอนในชั้นตัวกลาง จึงทำให้มีปริมาณโครเมียม (ประจุ +3) ออกมาน้อยกว่าความเข้มข้นอื่นๆ

จากข้อมูลที่แสดงดังตารางที่ 5-5 พบว่า ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของน้ำตัวอย่างสังเคราะห์เท่ากับ 50 มก./ล.ประสิทธิภาพในการบำบัดหลังจากทำการฟื้นอำนาจตัวกลางใหม่จะมีค่าลดลง โดยที่พีเอชเท่ากับ 4 ประสิทธิภาพในการกำจัดจะสูงกว่าที่พีเอช 6 และ 8 ตามลำดับ และ

ตารางที่ 5-1 ปริมาณน้ำเสียสังเคราะห์ทั้งหมดที่สามารถบำบัดได้โดยใช้ตัวกลางทรายเคลือบแมกนีไทต์

ความเข้มข้นของโครเมียม (ประจุ+6) (มก./ล.)	ปริมาณน้ำเสียสังเคราะห์ทั้งหมดที่สามารถบำบัดได้ (มล.)		
	pH 4	pH 6	pH 8
50	3,720	3,200	2,180
100	2,180	1,960	1,060
200	780	820	400

ตารางที่ 5-2 เปรียบเทียบปริมาณน้ำเสียสังเคราะห์ที่บำบัดได้ในแต่ละการทดลอง และปริมาณ Cr^{6+} ที่ออกมากับน้ำออกของระบบ ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 50 มก./ล.

RUN ครั้งที่	pH 4			pH 6			pH 8		
	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ (มล.)	Cr^{6+}ที่ออกมาในน้ำที่ผ่านการบำบัด (มก.)	Cr^{3+}ที่ออกมาในน้ำที่ผ่านการบำบัด(มก.)	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ (มล.)	Cr^{6+}ที่ออกมาในน้ำที่ผ่านการบำบัด (มก.)	Cr^{3+}ที่ออกมาในน้ำที่ผ่านการบำบัด(มก.)	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ (มล.)	Cr^{6+}ที่ออกมาในน้ำที่ผ่านการบำบัด (มก.)	Cr^{3+}ที่ออกมาในน้ำที่ผ่านการบำบัด(มก.)
1	1,680	0.101	0.153	1,780	0.095	0.041	1,640	0.096	0.034
2	1,340	0.109	0.039	960	0.120	0.031	240	0.023	0.010
3	500	0.052	0.016	340	0.039	0.004	160	0.019	0.004
4	160	0.024	0.003	100	0.017	0.002	140	0.005	0.002
5	40	0.010	0.001	20	0.008	0.000			
รวม	3,720	0.297	0.210	3,200	0.279	0.078	2,180	0.144	0.049

ตารางที่ 5-3 เปรียบเทียบปริมาณน้ำเสียสังเคราะห์ที่บำบัดได้ในแต่ละการทดลอง และปริมาณ Cr^{6+} ที่ออกมากับน้ำออกของระบบ ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 100 มก./ล.

RUN ครั้งที่	pH 4			pH 6			pH 8		
	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ (มล.)	Cr^{6+}ที่ออกมาในน้ำที่ผ่านการบำบัด (มก.)	Cr^{3+}ที่ออกมาในน้ำที่ผ่านการบำบัด(มก.)	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ (มล.)	Cr^{6+}ที่ออกมาในน้ำที่ผ่านการบำบัด (มก.)	Cr^{3+}ที่ออกมาในน้ำที่ผ่านการบำบัด(มก.)	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ (มล.)	Cr^{6+}ที่ออกมาในน้ำที่ผ่านการบำบัด (มก.)	Cr^{3+}ที่ออกมาในน้ำที่ผ่านการบำบัด(มก.)
1	1,080	0.127	0.056	1,040	0.107	0.075	860	0.121	0.037
2	680	0.128	0.016	600	0.121	0.010	140	0.019	0.002
3	300	0.057	0.006	280	0.044	0.005	40	0.009	0.000
4	100	0.016	0.001	40	0.012	0.000	20	0.149	0.039
5	20	0.005	0.000						
รวม	2,180	0.333	0.079	1,960	0.283	0.091	1,060	0.297	0.077

ตารางที่ 5-4 เปรียบเทียบปริมาณน้ำเสียสังเคราะห์ที่บำบัดได้ในแต่ละการทดลอง และปริมาณ Cr^{6+} ที่ออกมากับน้ำออกของระบบ ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 200 มก./ล.

RUN ครั้งที่	pH 4			pH 6			pH 8		
	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ (มล.)	Cr^{6+} ที่ออกมาในน้ำที่ผ่านการบำบัด (มก.)	Cr^{3+} ที่ออกมาในน้ำที่ผ่านการบำบัด(มก.)	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ (มล.)	Cr^{6+} ที่ออกมาในน้ำที่ผ่านการบำบัด (มก.)	Cr^{3+} ที่ออกมาในน้ำที่ผ่านการบำบัด(มก.)	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ (มล.)	Cr^{6+} ที่ออกมาในน้ำที่ผ่านการบำบัด (มก.)	Cr^{3+} ที่ออกมาในน้ำที่ผ่านการบำบัด(มก.)
1	340	0.063	0.013	360	0.068	0.011	300	0.090	0.016
2	260	0.039	0.003	300	0.056	0.006	80	0.021	0.001
3	120	0.015	0.001	140	0.022	0.002	20	0.010	0.000
4	60	0.015	0.001	20	0.011	0.000			
รวม	780	0.132	0.018	820	0.157	0.020	400	0.120	0.017

ตารางที่ 5-5 เปรียบเทียบปริมาณของ Cr^{6+} ที่กำจัดได้ในแต่ละการทดลอง ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 50 มก./ล.

RUN ครั้งที่	pH 4				
	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ (มล.)	ปริมาณ Cr^{6+} ในน้ำเสีย (มก.)	ปริมาณ Cr^{6+} จากน้ำออก (มก.)	ปริมาณ Cr^{6+} ที่กำจัดได้ (มก.)	ประสิทธิภาพในการบำบัด %
1	1,680	84	0.101	83.899	100
2	1,340	67	0.109	66.891	79.73
3	500	25	0.052	24.948	29.74
4	160	8	0.024	7.976	9.51
5	40	2	0.010	1.990	2.37
รวม	3,720	186	0.297	185.703	

RUN ครั้งที่	pH 6				
	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ (มล.)	ปริมาณ Cr^{6+} ในน้ำเสีย (มก.)	ปริมาณ Cr^{6+} จากน้ำออก (มก.)	ปริมาณ Cr^{6+} ที่กำจัดได้ (มก.)	ประสิทธิภาพในการบำบัด %
1	1,780	89	0.095	88.905	100
2	960	48	0.120	47.880	53.85
3	340	17	0.039	16.961	19.08
4	100	5	0.017	4.983	5.61
5	20	1	0.008	0.992	1.12
รวม	3,200	160	0.279	159.721	

RUN ครั้งที่	pH 8				
	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ (มล.)	ปริมาณ Cr^{6+} ในน้ำเสีย (มก.)	ปริมาณ Cr^{6+} จากน้ำออก (มก.)	ปริมาณ Cr^{6+} ที่กำจัดได้ (มก.)	ประสิทธิภาพในการบำบัด %
1	1,640	82	0.096	81.904	100
2	240	12	0.023	11.977	14.62
3	160	8	0.019	7.981	9.74
4	140	7	0.005	6.995	8.54
รวม	2,180	109	0.144	108.856	

จากตารางที่ 5-6 และ 5-7 ก็เช่นเดียวกัน นั่นคือ ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของน้ำตัวอย่างสังเคราะห์เท่ากับ 100 มก./ล. และ 200 มก./ล. ประสิทธิภาพในการกำจัดหลังทำการฟื้นอำนาจตัวกลางจะเหมือนกันกับความเข้มข้นเริ่มต้นของน้ำตัวอย่างสังเคราะห์เท่ากับ 50 มก./ล. ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าประสิทธิภาพในการกำจัดจะลดลงเมื่อพีเอชเพิ่มขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณของโครเมียม (ประจุ+6) ที่กำจัดได้ต่อ 1 กรัมของตัวกลางทรายเคลือบแมกนีไทต์ แสดงดังตารางที่ 5-8 ถึง 5-10 พบว่า ที่ความเข้มข้นของโครเมียม (ประจุ+6) เริ่มต้น 100 มก./ล. ที่พีเอชเท่ากับ 4 จะถูกกำจัดได้ดีที่สุด นั่นคือตัวกลางทรายเคลือบแมกนีไทต์ 1 กรัม สามารถกำจัดโครเมียม (ประจุ+6) ได้ 1.74 มก.

3. ผลของพีเอช และ ORP ในน้ำออกต่อระบบ

ในการทดลองได้ทำการปรับพีเอชของน้ำเสียสังเคราะห์เป็น 3 ค่าในแต่ละความเข้มข้นคือ ที่พีเอชเท่ากับ 4 ,6 และ 8 และได้ทำการวัดค่าพีเอชในน้ำออกจากระบบทุกๆ 20 มล. ที่ทำการเก็บน้ำตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์ จากกราฟเปรียบเทียบค่าพีเอชในน้ำออกของระบบในแต่ละ RUN ที่ความเข้มข้นเดียวกันและพีเอชต่างกัน ดังภาพที่ 5-27 ถึง 5-39 พบว่า ที่พีเอชของน้ำเข้าเท่ากับ 4 นั้น ค่าพีเอชของน้ำที่ออกจากระบบที่วัดได้มีค่าอยู่ในช่วง 4-6 โดยที่พีเอชในน้ำเข้าเท่ากับ 6 ค่าพีเอชที่วัดได้ในน้ำออกจากระบบอยู่ในช่วง 4-6 เช่นเดียวกัน และที่พีเอชของน้ำเข้าเท่ากับ 8 ค่าพีเอชที่วัดได้ในน้ำออกก็จะอยู่ในช่วงประมาณ 5-8 ซึ่งพอจะอธิบายได้ว่าตัวกลางทรายเคลือบแมกนีไทต์นั้นไม่ทำให้ค่าพีเอชในน้ำออกที่ผ่านระบบเปลี่ยนไปจากค่าพีเอชในน้ำเข้ามากนักในกรณีที่น้ำเข้าระบบมีพีเอช 4 และ 6 แต่จะมีผลเมื่อน้ำเข้าระบบมีพีเอชสูงขึ้น โดยค่าพีเอชในน้ำออกของทุกๆ ค่าพีเอชในน้ำเข้าจะมีค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ในส่วนของค่า ORP ในน้ำออกของระบบแสดงดังภาพที่ 5-40 ถึง 5-52 โดยค่า ORP จะอยู่ในช่วงเฉลี่ยประมาณ 50 มิลลิโวลท์ ซึ่งถือว่าเป็นค่าที่ค่อนข้างต่ำ แสดงให้เห็นว่าตัวกลางทรายเคลือบแมกนีไทต์เป็นตัวรีดิวส์ที่ดี และจากผลการทดลองก็เป็นไปตามนั้นเช่นกัน

ตารางที่ 5-6 เปรียบเทียบปริมาณของ Cr^{6+} ที่กำจัดได้ในแต่ละการทดลอง ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 100 มก./ล.

RUN ครั้งที่	pH 4				
	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ (มล.)	ปริมาณ Cr^{6+} ในน้ำเสีย (มก.)	ปริมาณ Cr^{6+} จากน้ำออก (มก.)	ปริมาณ Cr^{6+} ที่กำจัดได้ (มก.)	ประสิทธิภาพในการบำบัด %
1	1,080	54	0.056	53.944	100
2	680	34	0.016	33.984	63.00
3	300	15	0.006	14.994	27.79
4	100	5	0.001	4.999	9.27
5	20	1	0.000	1.000	1.85
รวม	2,180	109	0.079	108.921	

RUN ครั้งที่	pH 6				
	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ (มล.)	ปริมาณ Cr^{6+} ในน้ำเสีย (มก.)	ปริมาณ Cr^{6+} จากน้ำออก (มก.)	ปริมาณ Cr^{6+} ที่กำจัดได้ (มก.)	ประสิทธิภาพในการบำบัด %
1	1,040	52	0.107	51.893	100
2	600	30	0.121	29.879	57.58
3	280	14	0.044	13.956	26.89
4	40	2	0.012	1.988	3.83
รวม	1,960	98	0.283	97.717	

RUN ครั้งที่	pH 8				
	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ (มล.)	ปริมาณ Cr^{6+} ในน้ำเสีย (มก.)	ปริมาณ Cr^{6+} จากน้ำออก (มก.)	ปริมาณ Cr^{6+} ที่กำจัดได้ (มก.)	ประสิทธิภาพในการบำบัด %
1	860	43	0.121	42.879	100
2	140	7	0.019	6.981	16.28
3	40	2	0.009	1.991	4.64
4	20	1	0.149	0.851	1.99
รวม	1,060	53	0.297	52.703	

ตารางที่ 5-7 เปรียบเทียบปริมาณของ Cr^{6+} ที่กำจัดได้ในแต่ละการทดลอง ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 200 มก./ล.

RUN ครั้งที่	pH 4				
	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ (มล.)	ปริมาณ Cr^{6+} ในน้ำเสีย (มก.)	ปริมาณ Cr^{6+} จากน้ำออก (มก.)	ปริมาณ Cr^{6+} ที่กำจัดได้ (มก.)	ประสิทธิภาพในการบำบัด %
1	340	17	0.063	16.937	100
2	260	13	0.039	12.961	76.53
3	120	6	0.015	5.985	35.34
4	60	3	0.015	2.985	17.62
รวม	780	39	0.132	38.868	

RUN ครั้งที่	pH 6				
	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ (มล.)	ปริมาณ Cr^{6+} ในน้ำเสีย (มก.)	ปริมาณ Cr^{6+} จากน้ำออก (มก.)	ปริมาณ Cr^{6+} ที่กำจัดได้ (มก.)	ประสิทธิภาพในการบำบัด %
1	360	18	0.068	17.932	100
2	300	15	0.056	14.944	83.34
3	140	7	0.022	6.978	38.91
4	20	1	0.011	0.989	5.52
รวม	820	41	0.157	40.843	

RUN ครั้งที่	pH 8				
	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ (มล.)	ปริมาณ Cr^{6+} ในน้ำเสีย (มก.)	ปริมาณ Cr^{6+} จากน้ำออก (มก.)	ปริมาณ Cr^{6+} ที่กำจัดได้ (มก.)	ประสิทธิภาพในการบำบัด %
1	300	15	0.090	14.910	100
2	80	4	0.021	3.979	26.68
3	20	1	0.010	0.990	6.64
รวม	400	20	0.120	19.880	

ตารางที่ 5-8 เปรียบเทียบปริมาณของ Cr^{6+} ที่กำจัดได้ต่อ 1 กรัมของตัวกลางทรายเคลือบแมกนีไทต์ ที่พีเอชของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4

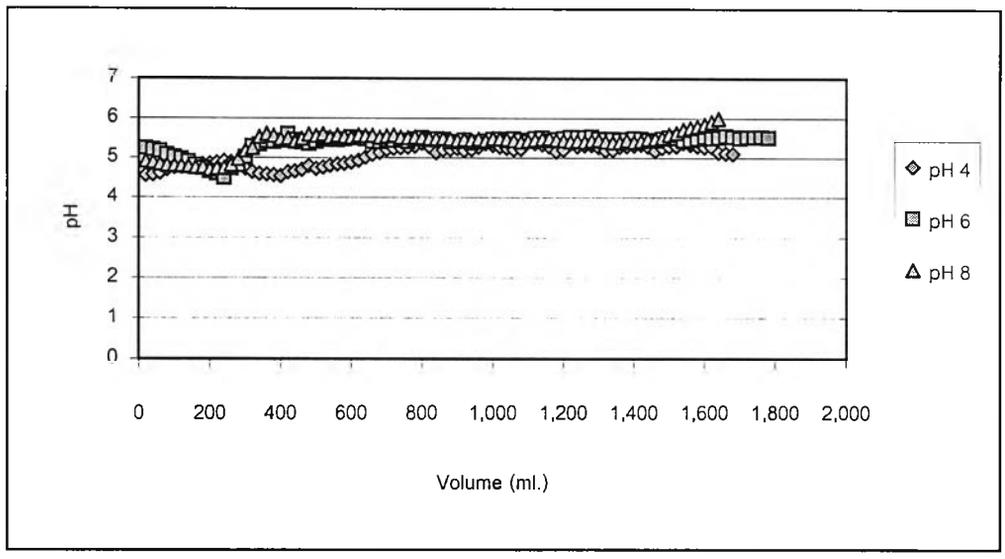
ความเข้มข้นของ Cr^{6+} (มก./ล.)	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ทั้งหมด (มล.)	ปริมาณ Cr^{6+} ในน้ำเสียจริง (มก.)	ปริมาณ Cr^{6+} จากน้ำออกของระบบ (มก.)	ปริมาณ Cr^{6+} ที่กำจัดได้ (มก.)	ปริมาณทรายที่ใช้ (กรัม)	ปริมาณ Cr^{6+} ที่กำจัดต่อ 1 กรัมของตัวกลางทราย (มก.)
50	3,720	186	0.30	185.70	125	1.49
100	2,180	218	0.33	217.67	125	1.74
200	780	156	0.27	155.73	125	1.25

ตารางที่ 5-9 เปรียบเทียบปริมาณของ Cr^{6+} ที่กำจัดได้ต่อ 1 กรัมของตัวกลางทรายเคลือบแมกนีไทต์ ที่พีเอชของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 6

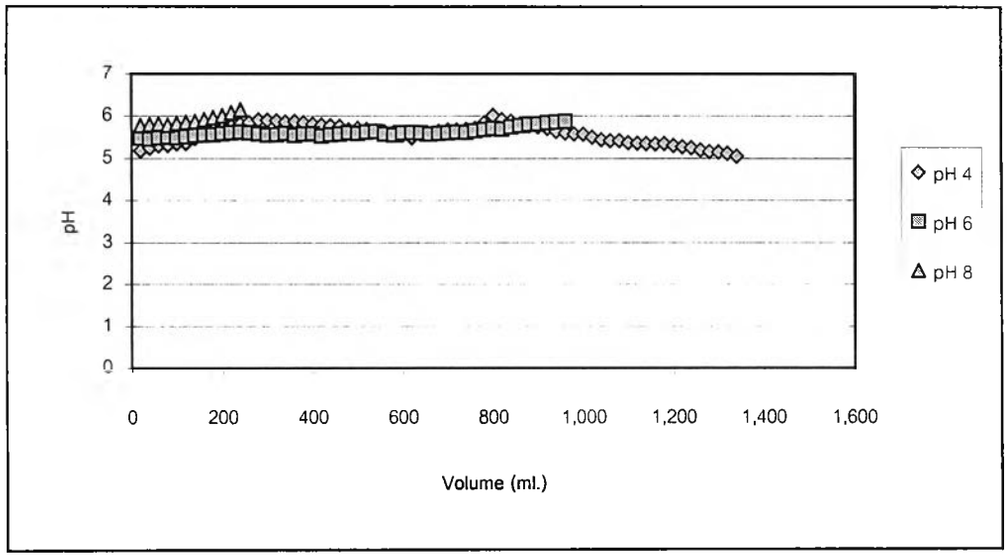
ความเข้มข้นของ Cr^{6+} (มก./ล.)	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ทั้งหมด (มล.)	ปริมาณ Cr^{6+} ในน้ำเสียจริง (มก.)	ปริมาณ Cr^{6+} จากน้ำออกของระบบ (มก.)	ปริมาณ Cr^{6+} ที่กำจัดได้ (มก.)	ปริมาณทรายที่ใช้ (กรัม)	ปริมาณ Cr^{6+} ที่กำจัดต่อ 1 กรัมของตัวกลางทราย (มก.)
50	3,200	160	0.28	159.72	125	1.28
100	1,960	194	0.28	193.72	125	1.55
200	820	164	0.16	163.84	125	1.31

ตารางที่ 5-10 เปรียบเทียบปริมาณของ Cr^{6+} ที่กำจัดได้ต่อ 1 กรัมของตัวกลางทรายเคลือบแมกนีไทต์ ที่พีเอชของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 8

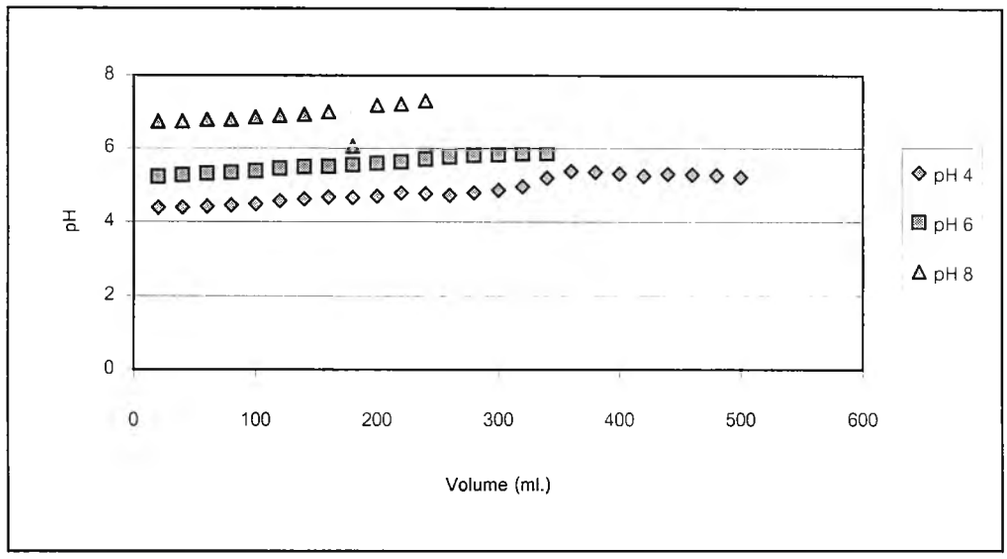
ความเข้มข้นของ Cr^{6+} (มก./ล.)	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ทั้งหมด (มล.)	ปริมาณ Cr^{6+} ในน้ำเสียจริง (มก.)	ปริมาณ Cr^{6+} จากน้ำออกของระบบ (มก.)	ปริมาณ Cr^{6+} ที่กำจัดได้ (มก.)	ปริมาณทรายที่ใช้ (กรัม)	ปริมาณ Cr^{6+} ที่กำจัดต่อ 1 กรัมของตัวกลางทราย (มก.)
50	2,180	109	0.14	108.86	125	0.87
100	1,760	176	0.30	175.70	125	1.41
200	400	80	0.12	79.88	125	0.64



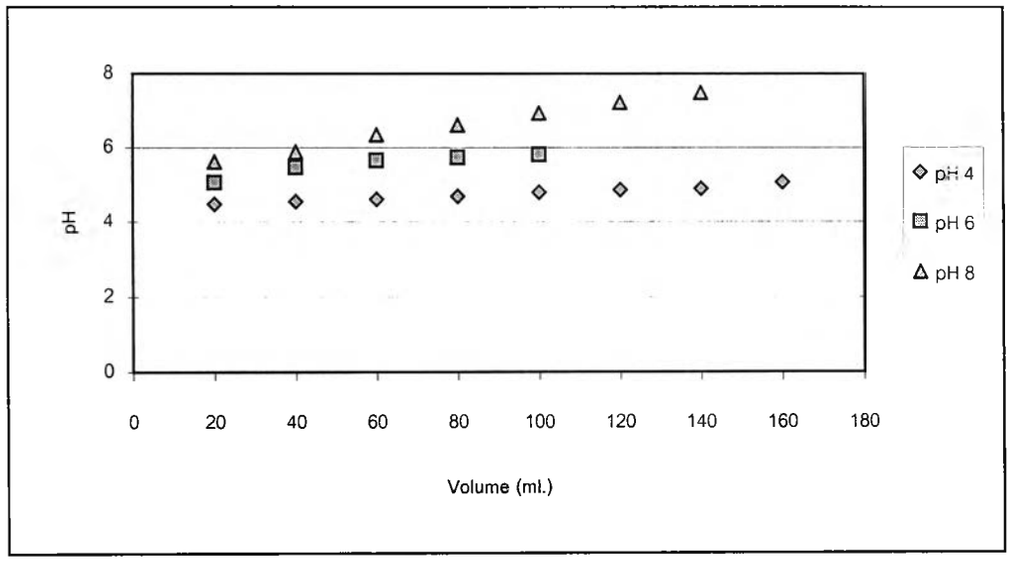
ภาพที่ 5-27 กราฟแสดงค่า pH ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 50 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 1



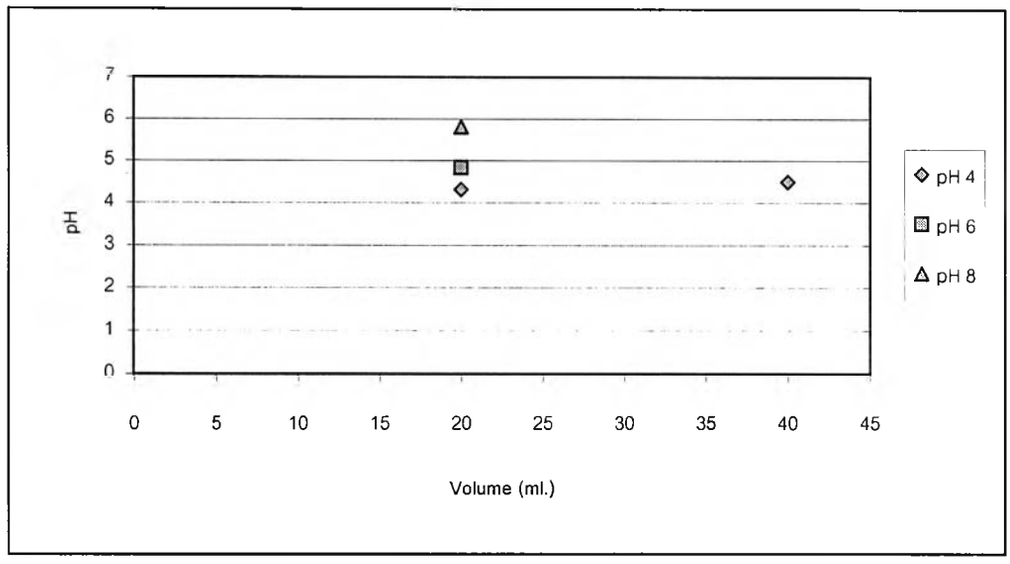
ภาพที่ 5-28 กราฟแสดงค่า pH ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 50 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 2



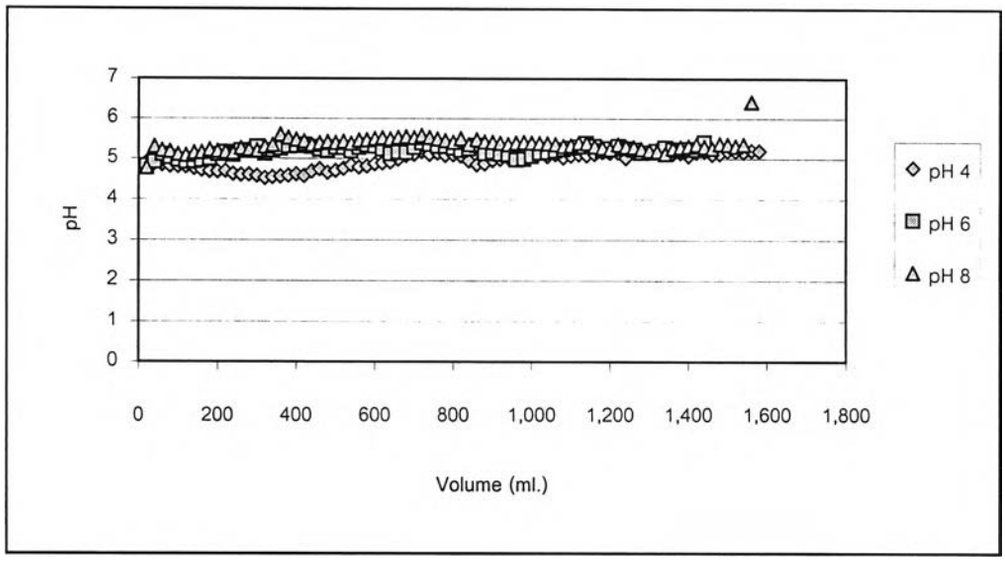
ภาพที่ 5-29 กราฟแสดงค่า pH ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 50 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 3



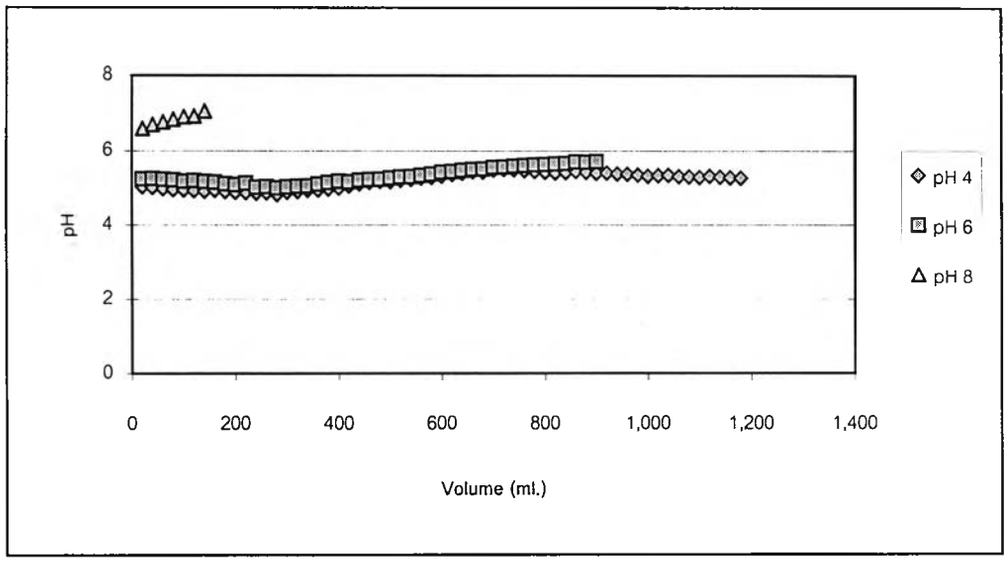
ภาพที่ 5-30 กราฟแสดงค่า pH ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 50 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 4



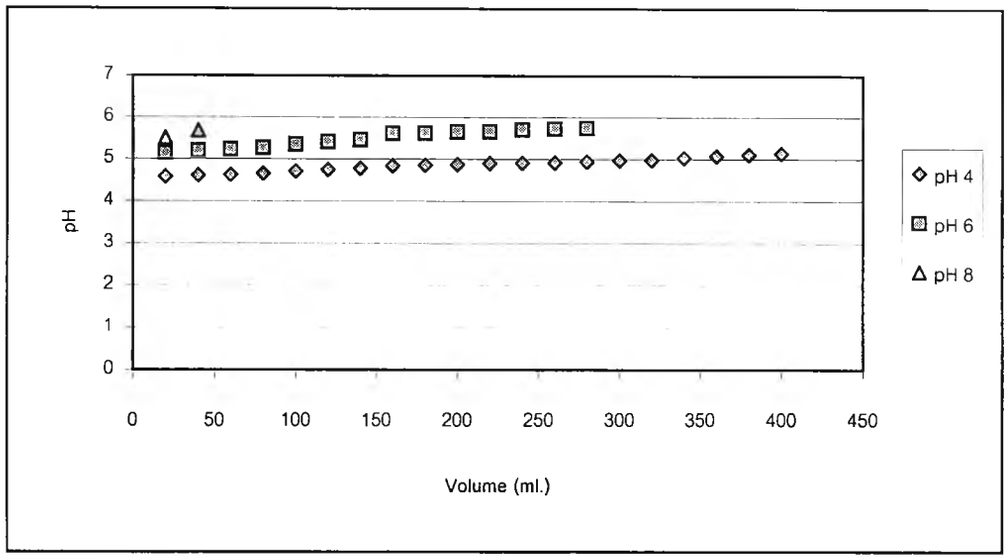
ภาพที่ 5-31 กราฟแสดงค่า pH ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 50 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 5



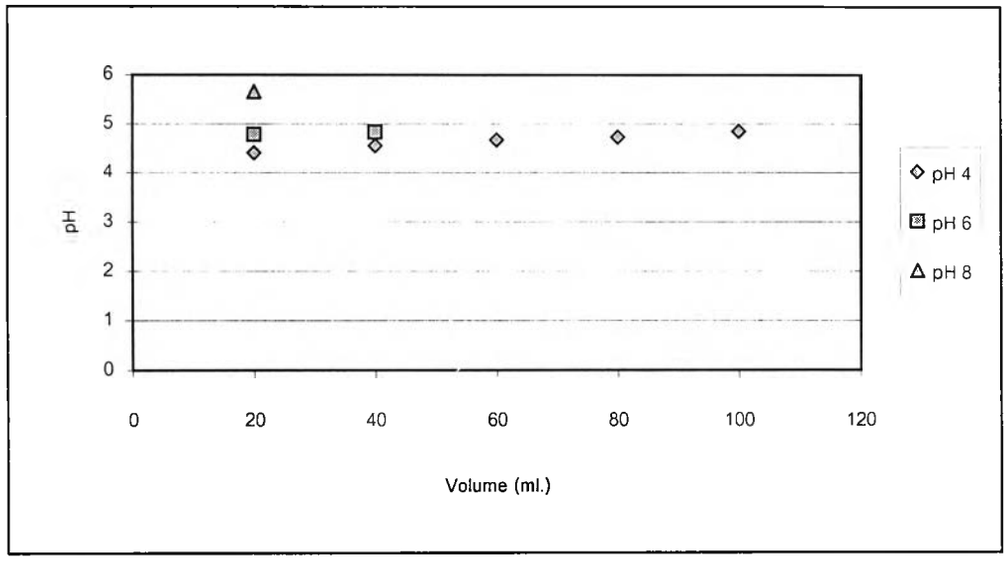
ภาพที่ 5-32 กราฟแสดงค่า pH ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 100 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 1



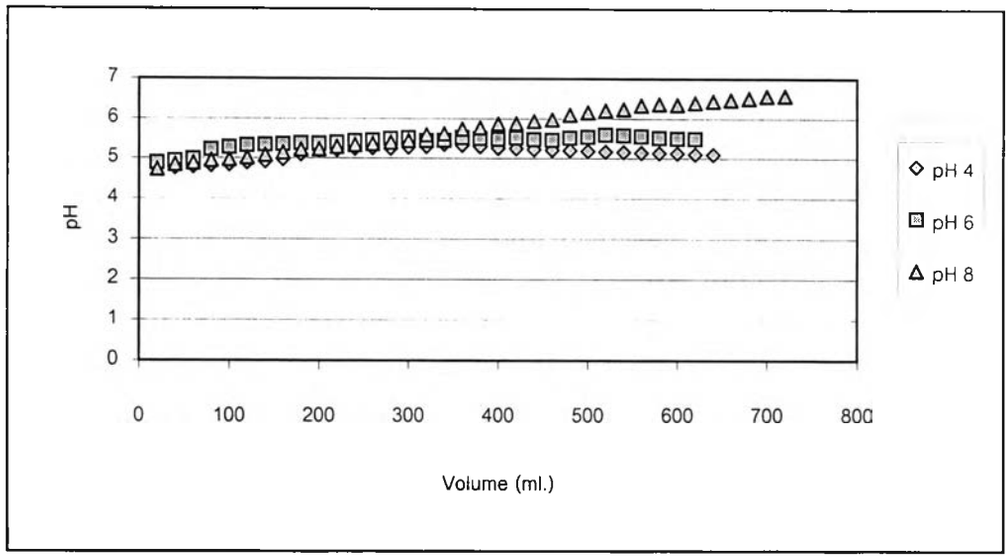
ภาพที่ 5-33 กราฟแสดงค่า pH ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 100 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 2



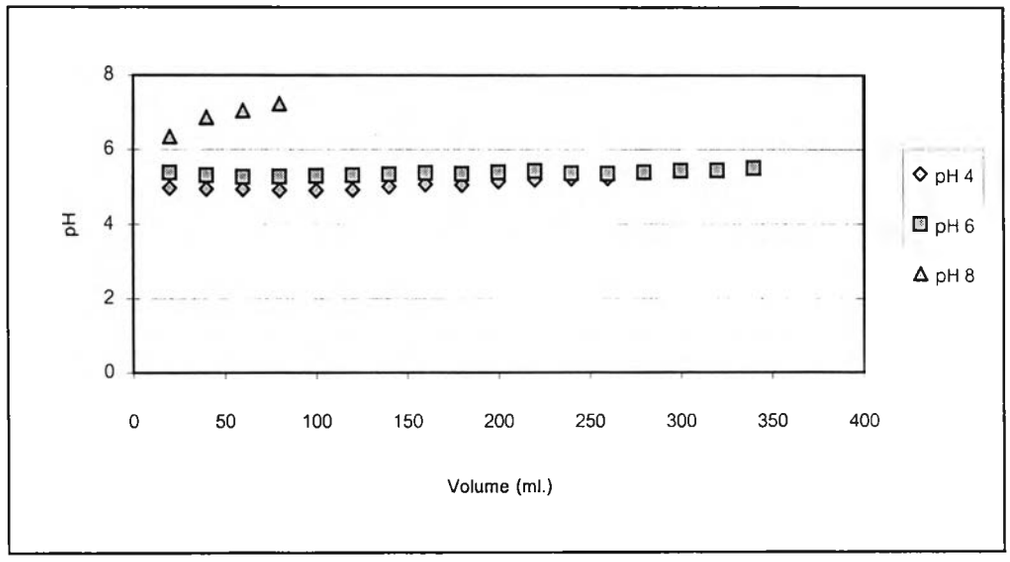
ภาพที่ 5-34 กราฟแสดงค่า pH ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 100 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 3



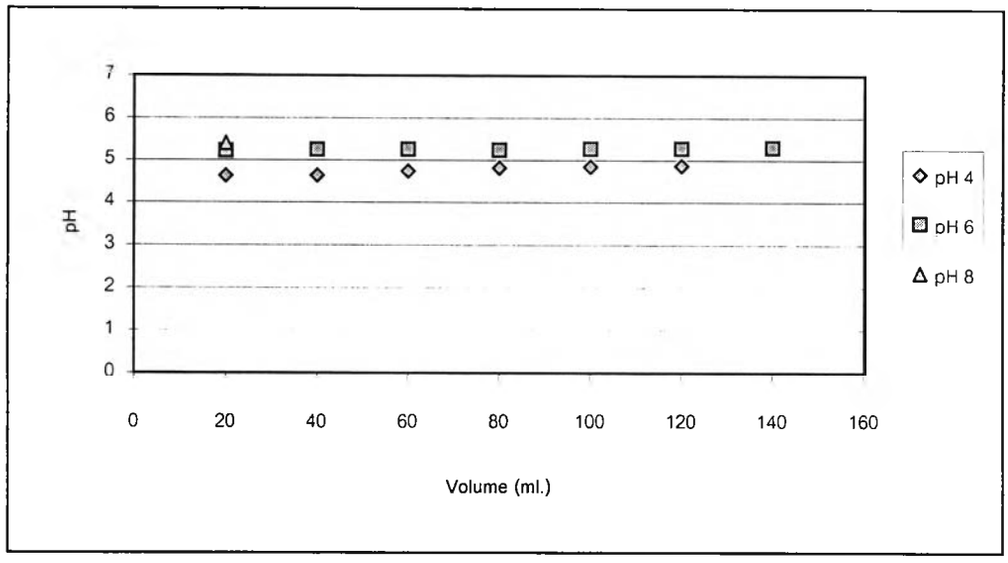
ภาพที่ 5-35 กราฟแสดงค่า pH ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 100 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 4



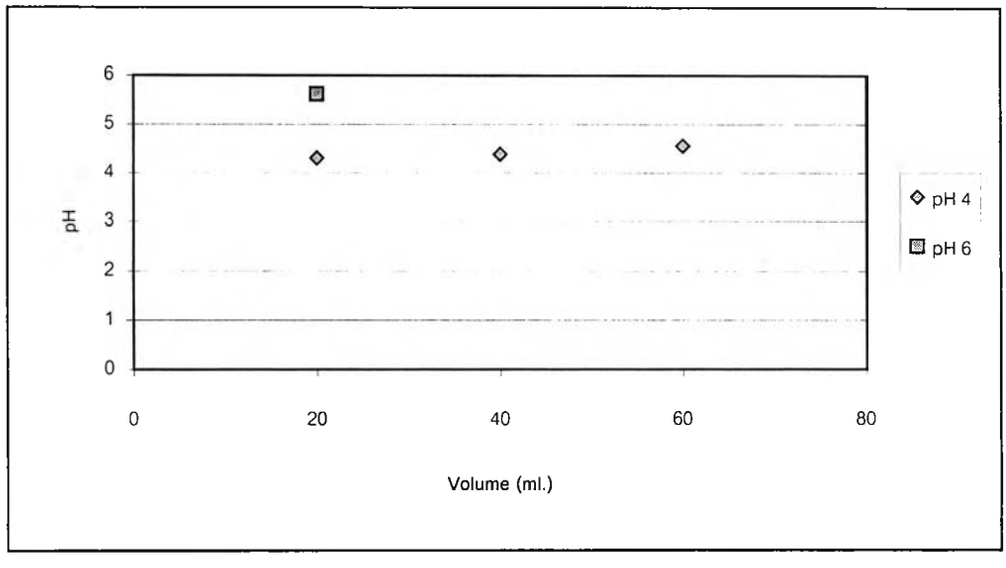
ภาพที่ 5-36 กราฟแสดงค่า pH ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 200 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 1



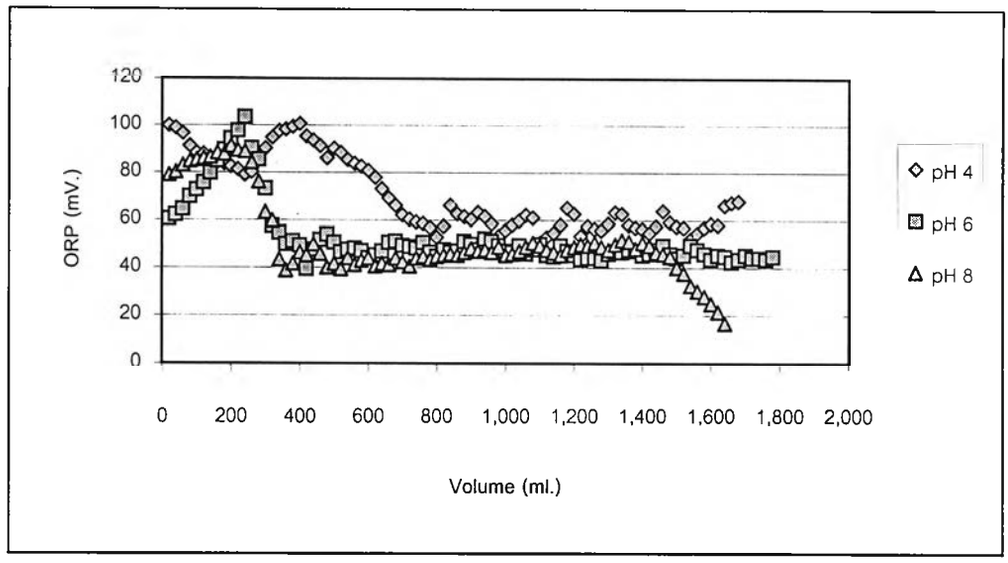
ภาพที่ 5-37 กราฟแสดงค่า pH ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 200 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 2



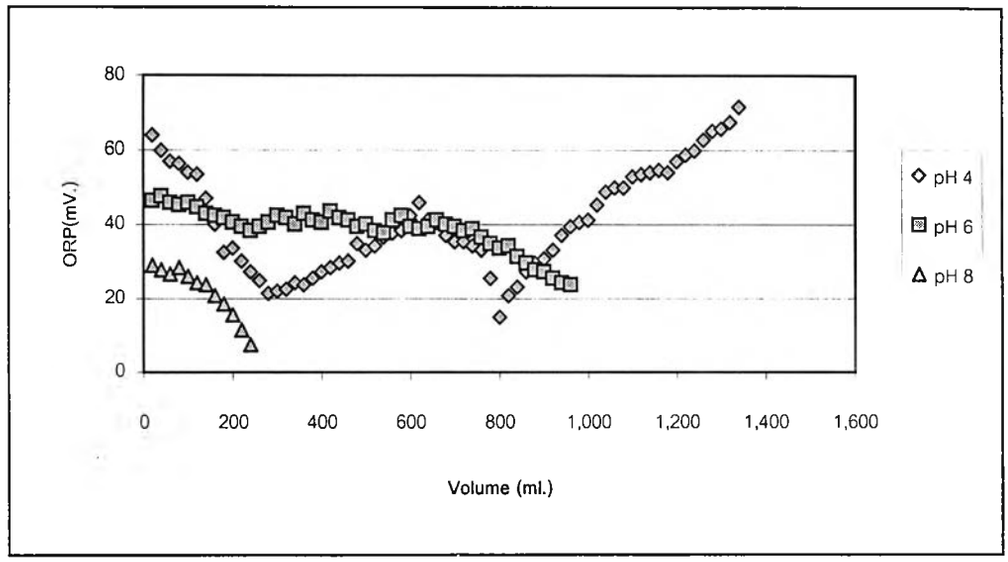
ภาพที่ 5-38 กราฟแสดงค่า pH ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 200 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 3



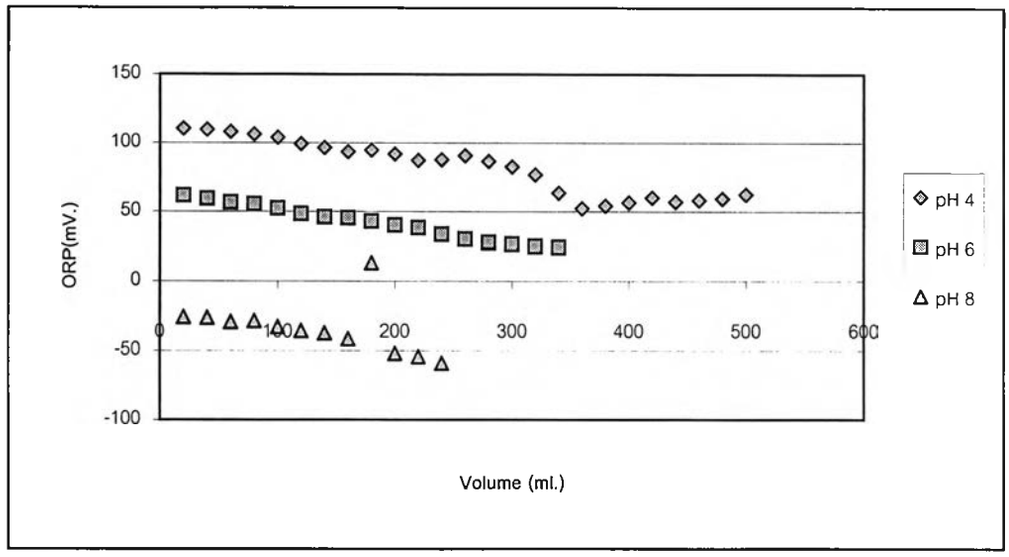
ภาพที่ 5-39 กราฟแสดงค่า pH ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 200 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 4



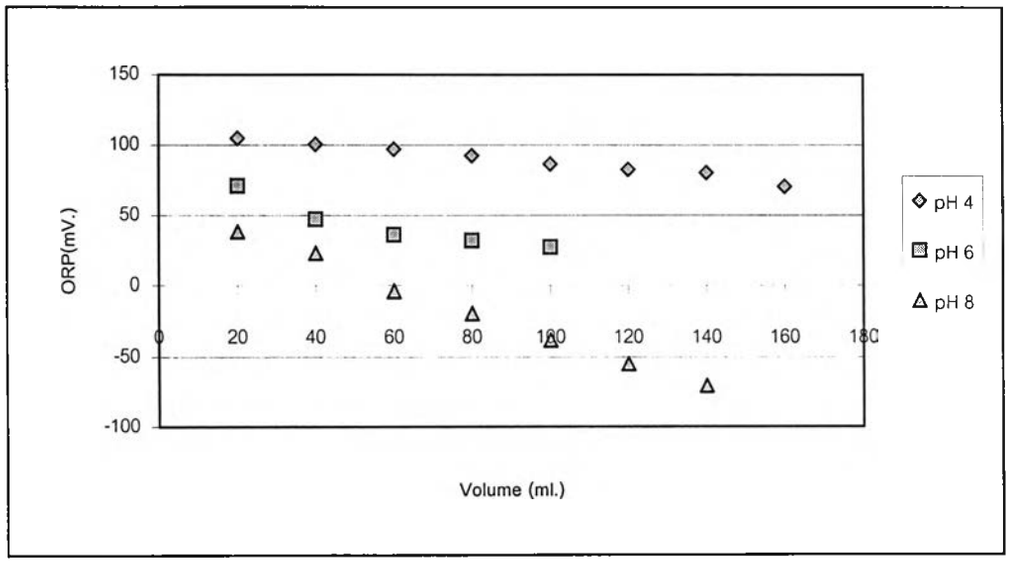
ภาพที่ 5-40 กราฟแสดงค่า ORP ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 50 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 1



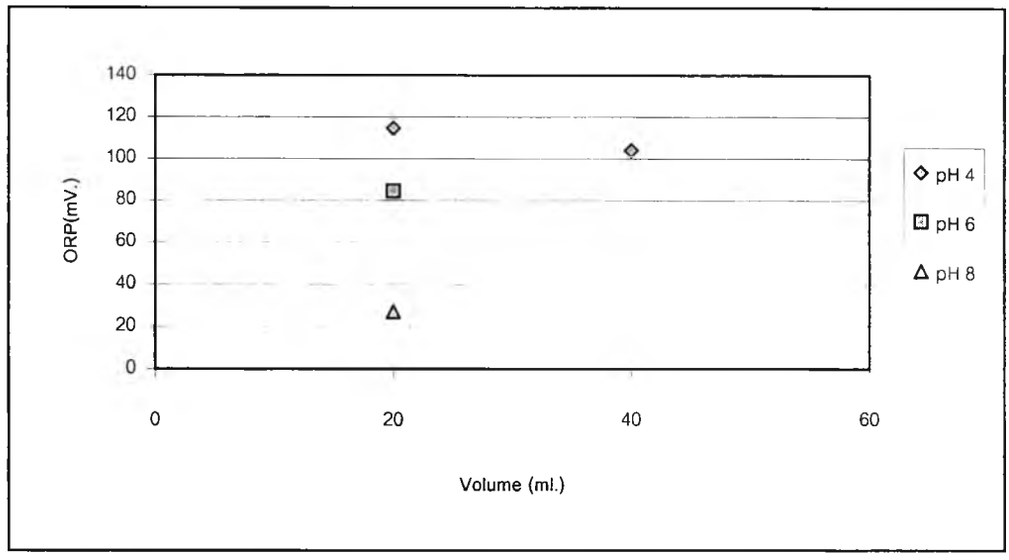
ภาพที่ 5-41 กราฟแสดงค่า ORP ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 50 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 2



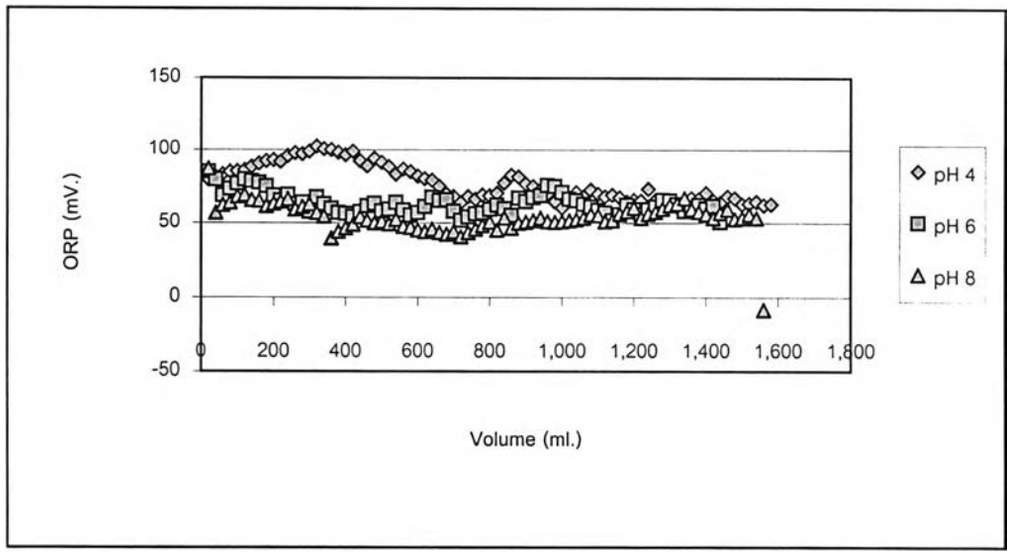
ภาพที่ 5-42 กราฟแสดงค่า ORP ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 50 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 3



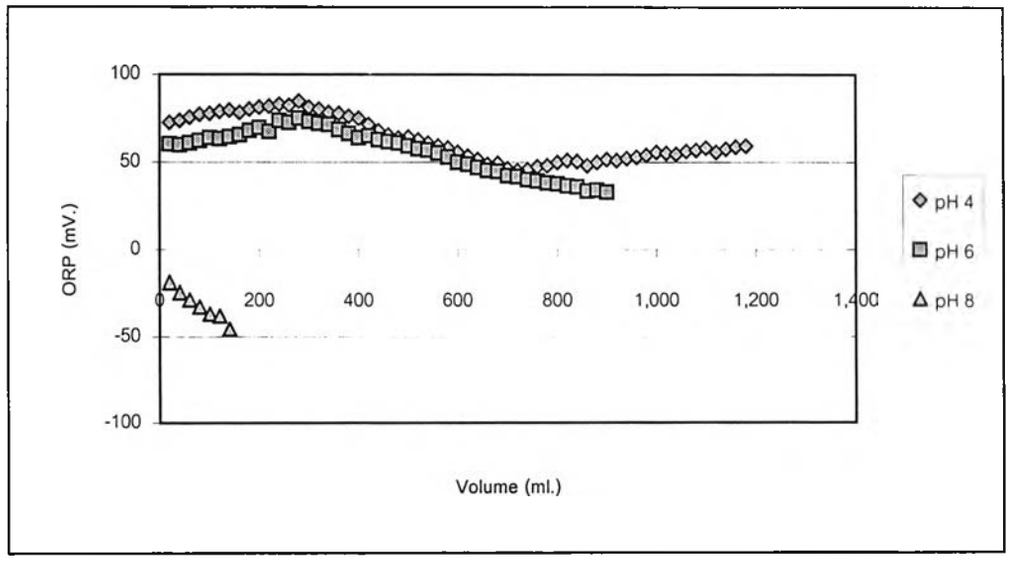
ภาพที่ 5-43 กราฟแสดงค่า ORP ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 50 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 4



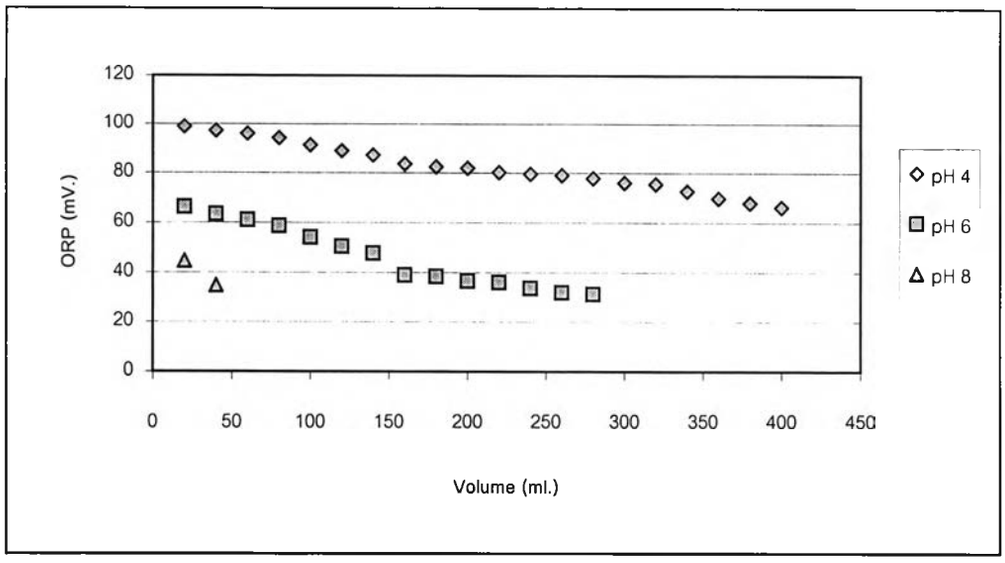
ภาพที่ 5-44 กราฟแสดงค่า ORP ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 50 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 5



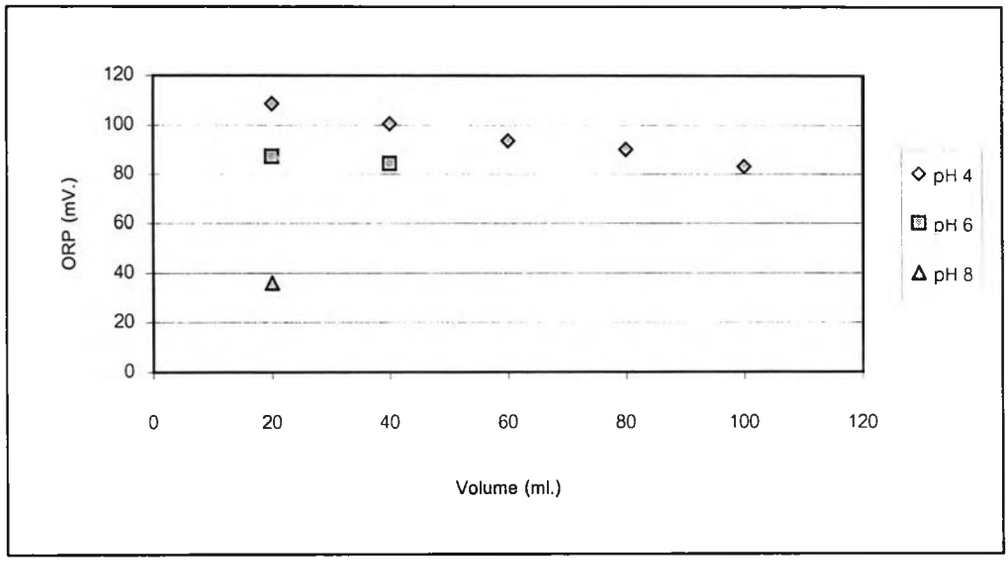
ภาพที่ 5-45 กราฟแสดงค่า ORP ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 100 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 1



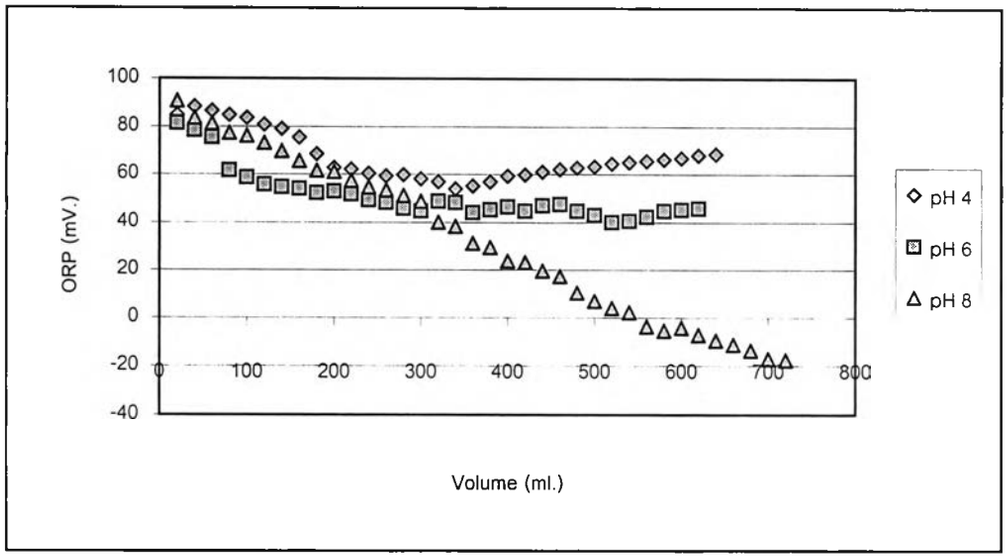
ภาพที่ 5-46 กราฟแสดงค่า ORP ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 100 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 2



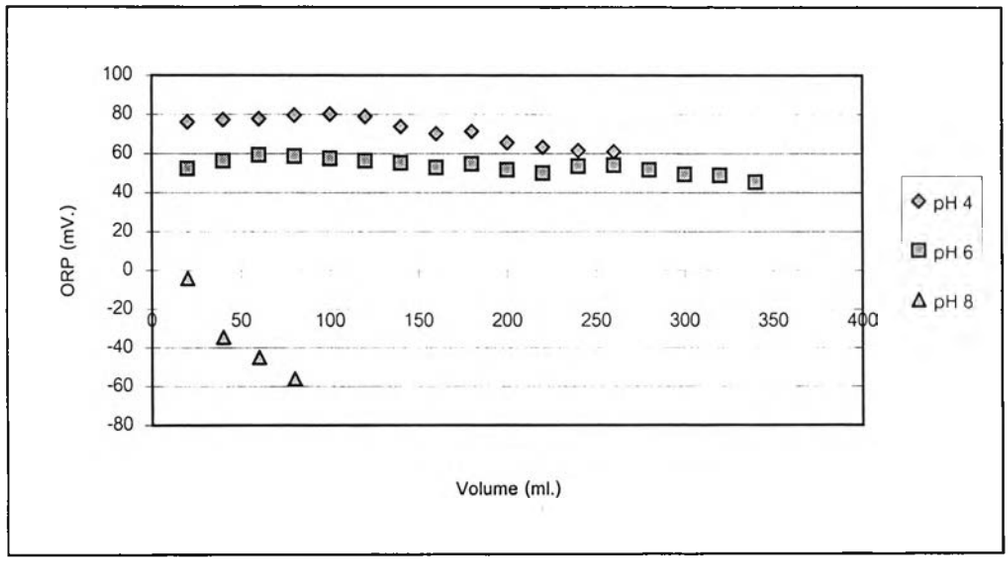
ภาพที่ 5-47 กราฟแสดงค่า ORP ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 100 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 3



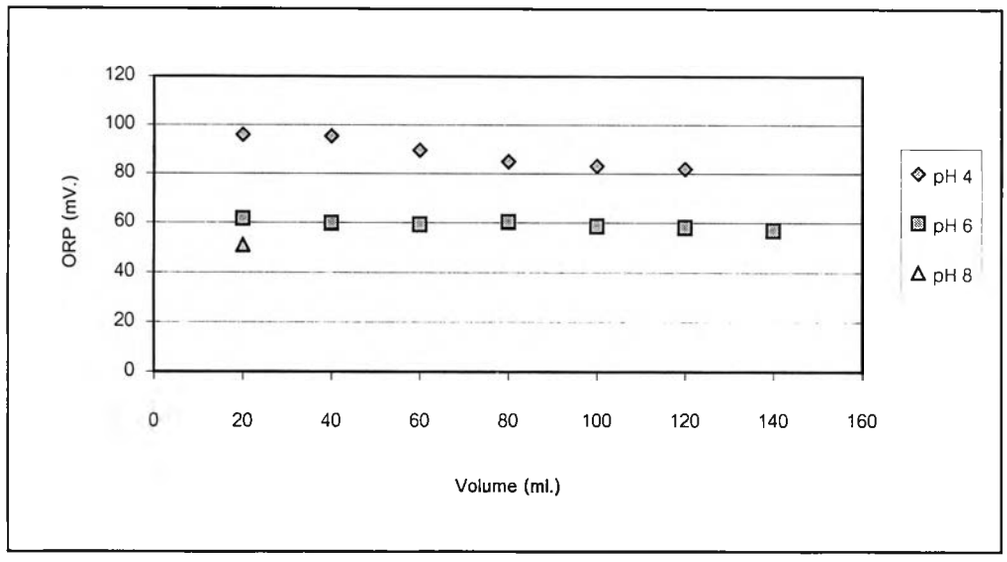
ภาพที่ 5-48 กราฟแสดงค่า ORP ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 100 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 4



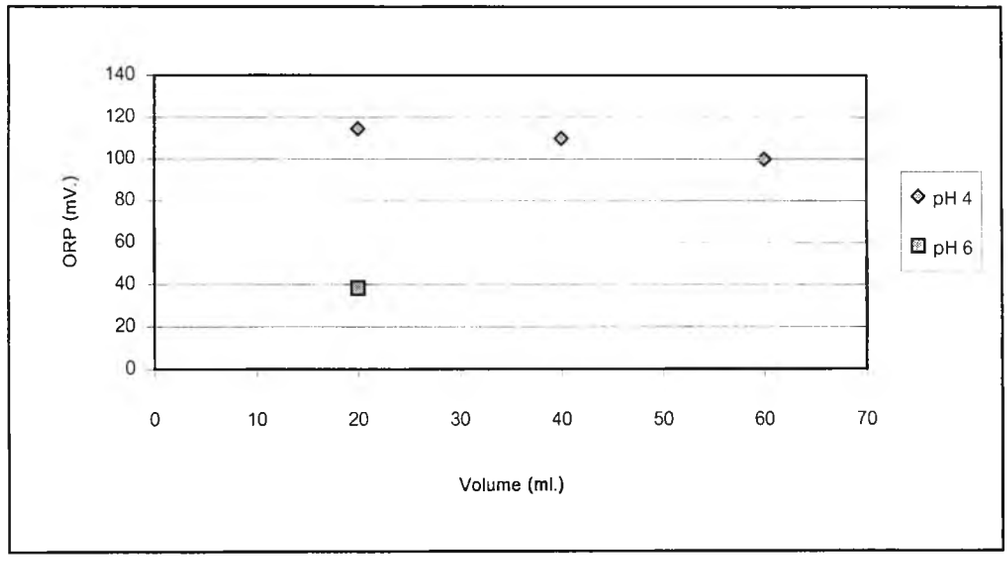
ภาพที่ 5-49 กราฟแสดงค่า ORP ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 200 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 1



ภาพที่ 5-50 กราฟแสดงค่า ORP ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 200 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 2



ภาพที่ 5-51 กราฟแสดงค่า ORP ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 200 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 3

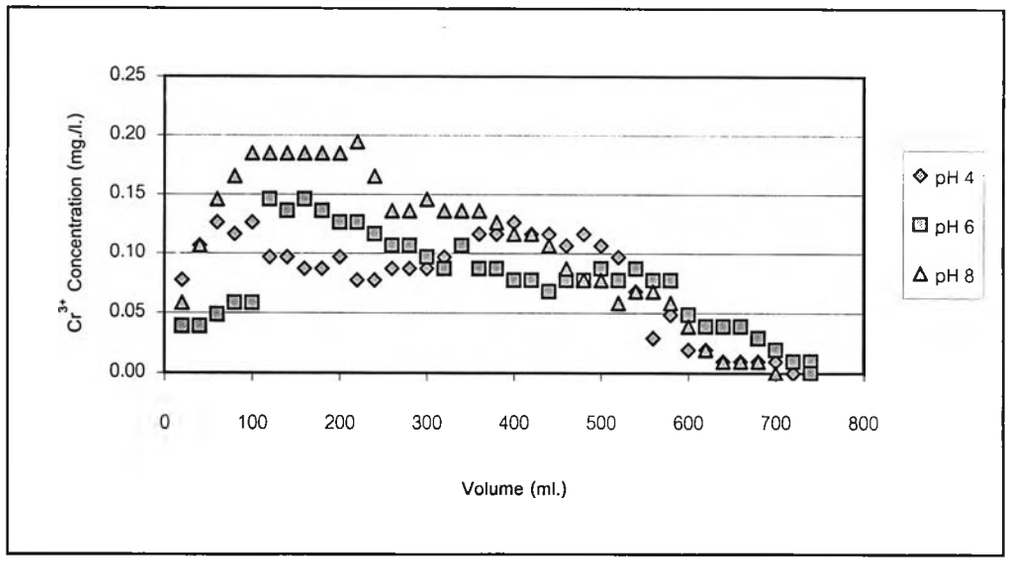


ภาพที่ 5-52 กราฟแสดงค่า ORP ในน้ำออกของระบบ เมื่อ pH เริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 ,6 และ 8 ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 200 มก./ล. ,RUN ครั้งที่ 4

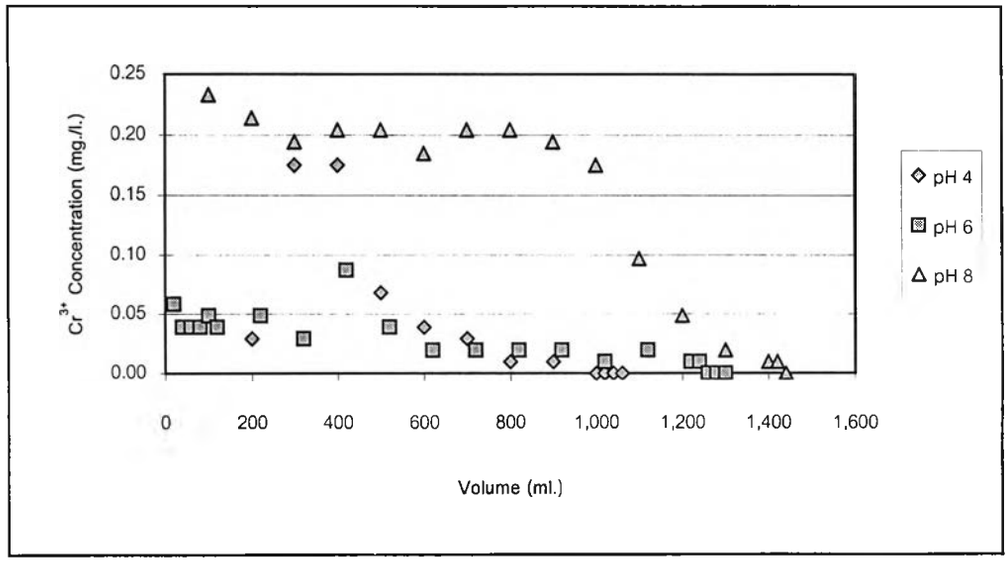
4. ผลของการฟื้นอำนาจตัวกลางทรายเคลือบแมกนีไทต์

เมื่อเดินระบบจนถึงจุดยุติ นั่นคือเมื่อพบว่ามีความเข้มข้นของโครเมียม (ประจุ +6) ในน้ำออกจากระบบมากกว่า 0.25 มก./ล. หรือมีความเข้มข้นของโครเมียม (ประจุ+3) ในน้ำออกจากระบบมากกว่า 0.75 มก./ล. จะหยุดเดินระบบ แล้วทำการฟื้นอำนาจตัวกลางด้วยสารละลายกรดซัลฟุริคพีเอชเท่ากับ 4 พบว่าปริมาณโครเมียม (ประจุ +3) ที่หลุดออกมามีจำนวนไม่มาก แสดงดังภาพที่ 5-53 ถึง 5-62 จะเห็นว่าปริมาณโครเมียม (ประจุ +3) ที่หลุดออกมาจะต่างกันไม่มาก สังเกตได้จากความเข้มข้นเริ่มต้นเท่ากันแต่พีเอชต่างกันปริมาณโครเมียม (ประจุ +3) จะไม่ต่างกันมากนัก ดังแสดงในตารางที่ 5-11 ถึง 5-14 และในส่วนของค่าพีเอชของน้ำออกในการรีเจนเนอเรชัน จากภาพที่ 5-63 ถึง 5-72 พบว่าพีเอชมีค่าเฉลี่ยประมาณ 5 ถือว่าอยู่ในสภาพที่มีความเป็นกลาง ดังนั้นจึงไม่ต้องมีการปรับสภาพตัวกลางเพื่อให้มีค่าพีเอชเป็นกลาง โดยเมื่อเสร็จสิ้นการรีเจนเนอเรชันแล้วก็สามารถเดินระบบต่อได้เลย

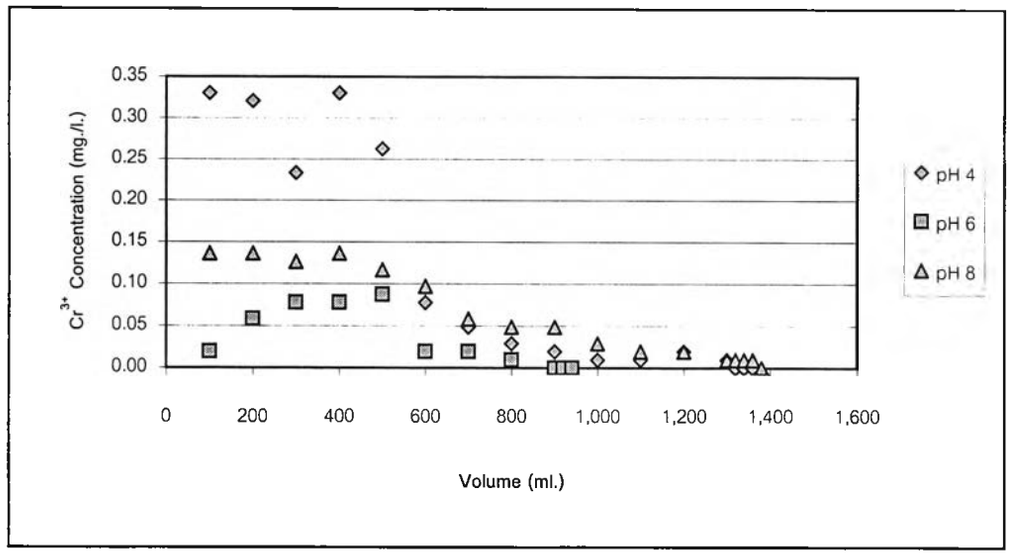
จากข้อมูลที่แสดงดังตารางที่ 5-15 ,5-16 และ 5-17 พบว่า อัตราส่วนระหว่างปริมาณรีเจนเนอแรนต์ที่ใช้ต่อปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ในแต่ละ RUN จะเพิ่มมากขึ้น แสดงให้เห็นว่าการฟื้นอำนาจตัวกลางในแต่ละครั้ง จะต้องใช้ปริมาณรีเจนเนอแรนต์ที่มากขึ้นกว่าเดิม เมื่อเทียบกับปริมาณน้ำตัวอย่างสังเคราะห์ที่บำบัดได้จำนวนเท่ากัน ดังนั้นในการฟื้นอำนาจตัวกลางด้วยสารละลายกรดซัลฟุริค พีเอชเท่ากับ 4 ประสิทธิภาพจะลดลงเมื่อ RUN มากขึ้น



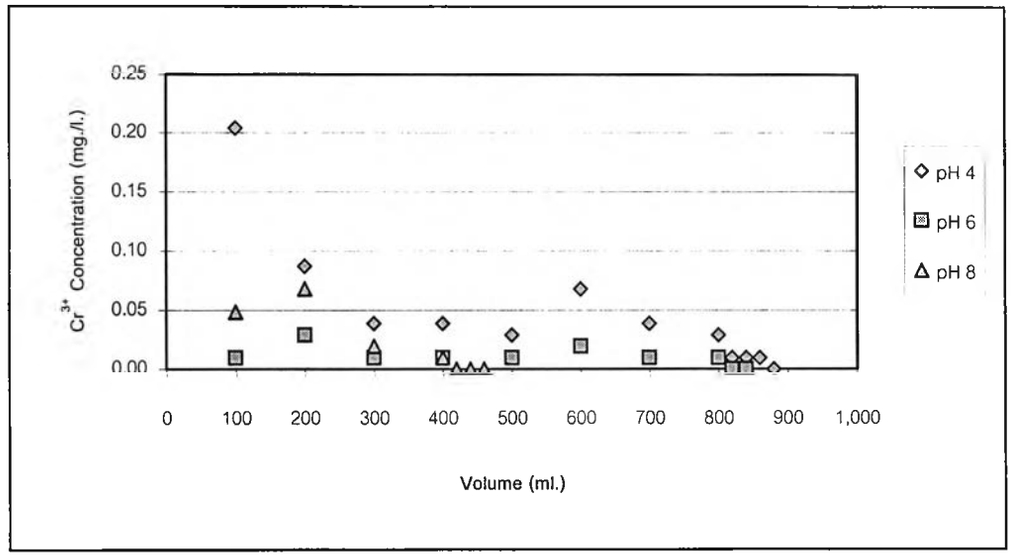
ภาพที่ 5-53 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบหลังการ REGENERATE น้ำเสียสังเคราะห์ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของ Cr^{6+} ในน้ำเข้าระบบเท่ากับ 50 มก./ล. ที่พีเอชเท่ากับ 4 ,6 และ 8 ,RUN ครั้งที่ 1



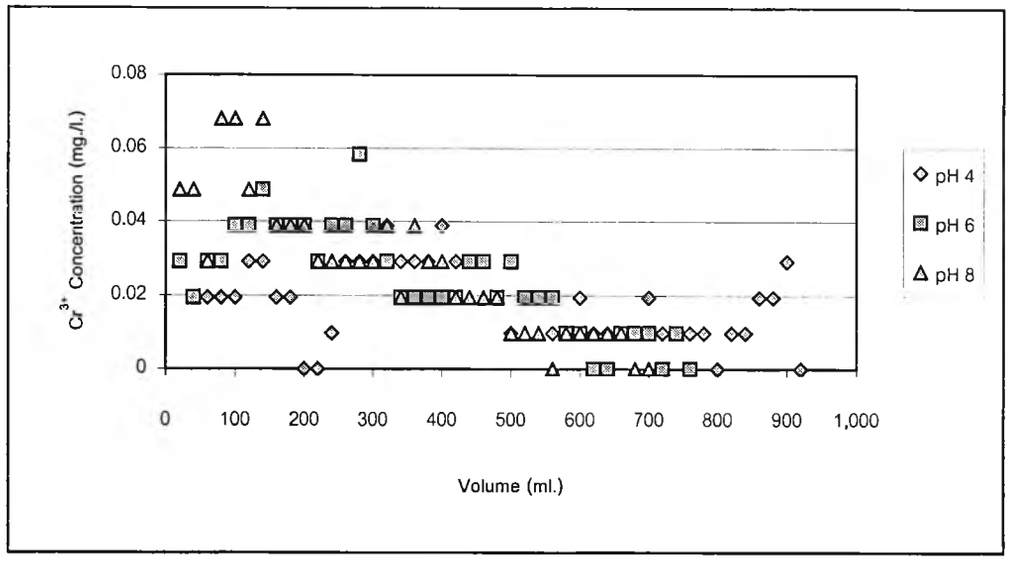
ภาพที่ 5-54 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบหลังการ REGENERATE น้ำเสียสังเคราะห์ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของ Cr^{6+} ในน้ำเข้าระบบเท่ากับ 50 มก./ล. ที่พีเอชเท่ากับ 4 ,6 และ 8 ,RUN ครั้งที่ 2



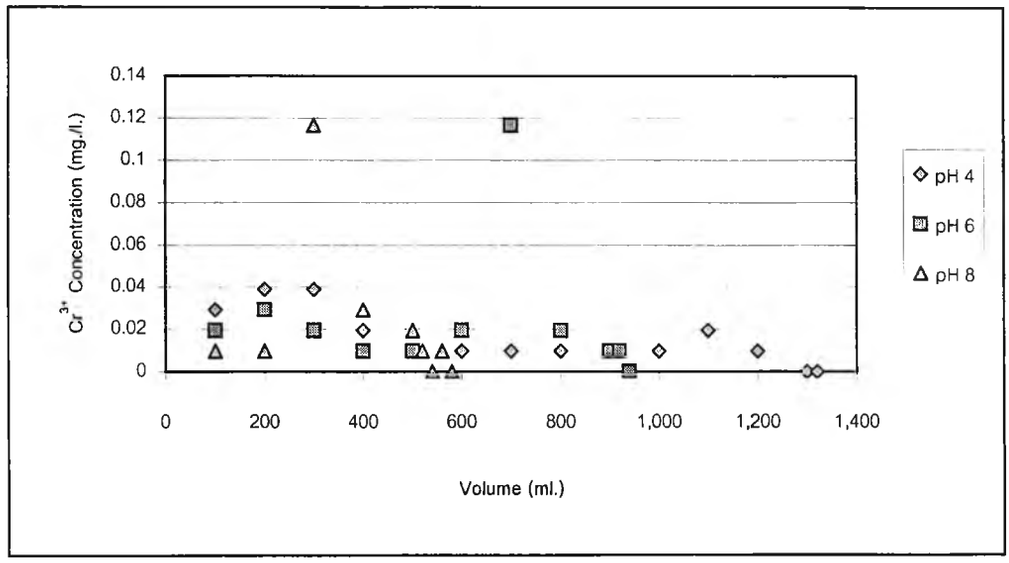
ภาพที่ 5-55 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบหลังการ REGENERATE น้ำเสียสังเคราะห์ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของ Cr^{6+} ในน้ำเข้าระบบเท่ากับ 50 มก./ล. ที่พีเอชเท่ากับ 4 ,6 และ 8 ,RUN ครั้งที่ 3



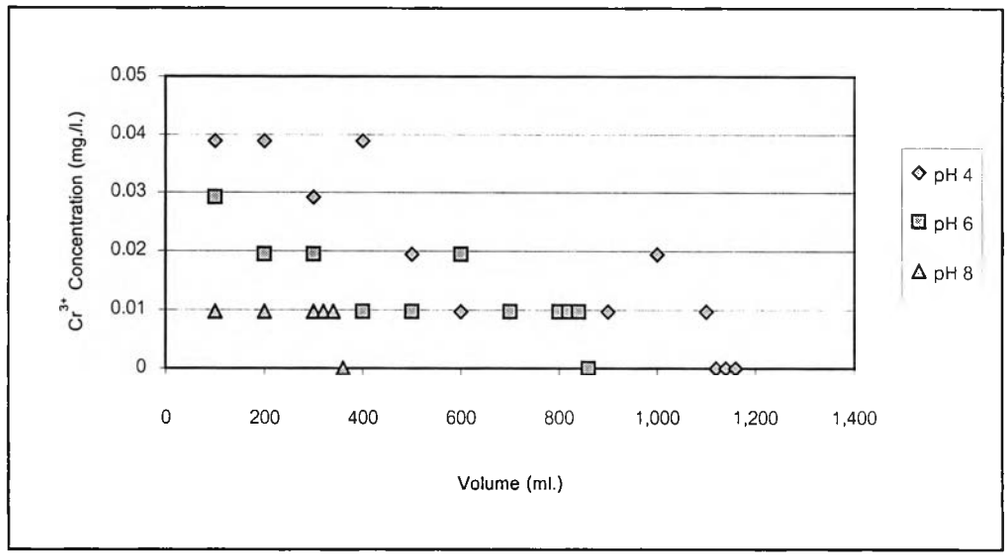
ภาพที่ 5-56 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบหลังการ REGENERATE น้ำเสียสังเคราะห์ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของ Cr^{6+} ในน้ำเข้าระบบเท่ากับ 50 มก./ล. ที่พีเอชเท่ากับ 4 ,6 และ 8 ,RUN ครั้งที่ 4



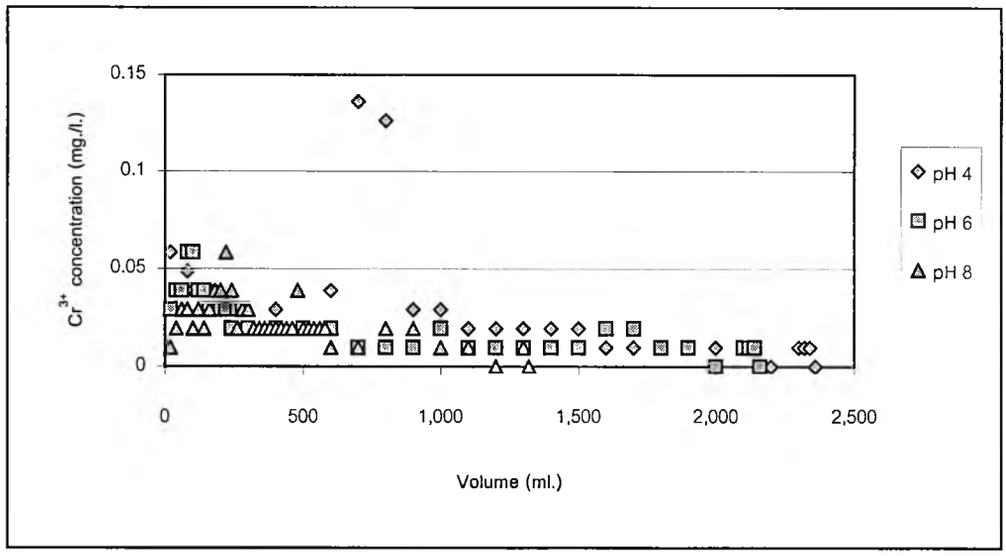
ภาพที่ 5-57 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบหลังการ REGENERATE น้ำเสียสังเคราะห์ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของ Cr^{6+} ในน้ำเข้าระบบเท่ากับ 100 มก./ล. ที่พีเอชเท่ากับ 4 ,6 และ 8 ,RUN ครั้งที่ 1



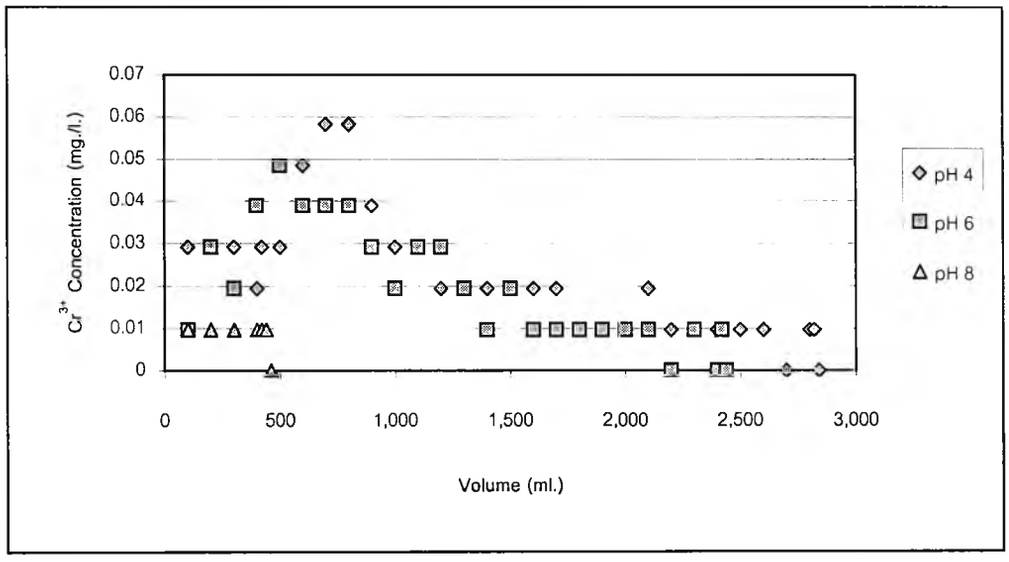
ภาพที่ 5-58 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบหลังการ REGENERATE น้ำเสียสังเคราะห์ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของ Cr^{6+} ในน้ำเข้าระบบเท่ากับ 100 มก./ล. ที่พีเอชเท่ากับ 4 ,6 และ 8 ,RUN ครั้งที่ 2



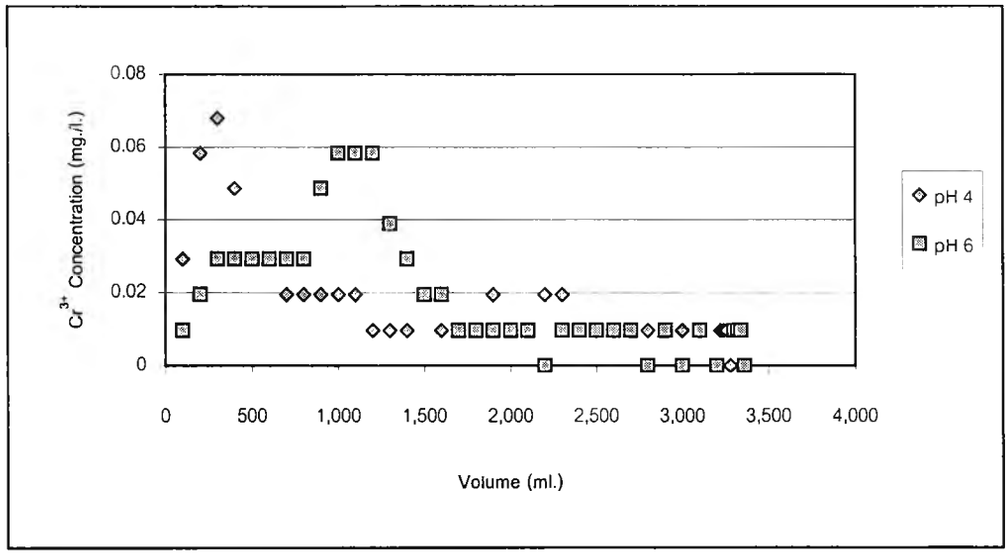
ภาพที่ 5-59 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบหลังการ REGENERATE น้ำเสียสังเคราะห์ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของ Cr^{6+} ในน้ำเข้าระบบเท่ากับ 100 มก./ล. ที่พีเอชเท่ากับ 4 ,6 และ 8 ,RUN ครั้งที่ 3



ภาพที่ 5-60 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบหลังการ REGENERATE น้ำเสียสังเคราะห์ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของ Cr^{6+} ในน้ำเข้าระบบเท่ากับ 200 มก./ล. ที่พีเอชเท่ากับ 4 ,6 และ 8 ,RUN ครั้งที่ 1



ภาพที่ 5-61 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบหลังการ REGENERATE น้ำเสียสังเคราะห์ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของ Cr^{6+} ในน้ำเข้าระบบเท่ากับ 200 มก./ล. ที่พีเอชเท่ากับ 4 ,6 และ 8 ,RUN ครั้งที่ 2



ภาพที่ 5-62 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบหลังการ REGENERATE น้ำเสียสังเคราะห์ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของ Cr^{6+} ในน้ำเข้าระบบเท่ากับ 200 มก./ล. ที่พีเอชเท่ากับ 4 ,6 และ 8 ,RUN ครั้งที่ 3

ตารางที่ 5-11 เปรียบเทียบปริมาณรีเจนเนอแรนต์ที่ใช้ และปริมาณ Cr^{3+} ที่ออกมากับน้ำออกของระบบ ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 50 มก./ล.

Regen ครั้งที่	pH 4		pH 6		pH 8	
	ปริมาณรีเจนเนอแรนต์ที่ใช้ (มล.)	Cr^{3+} ที่ออกมากับน้ำที่ผ่านการรีเจนเนอแรนต์ (มก.)	ปริมาณรีเจนเนอแรนต์ที่ใช้ (มล.)	Cr^{3+} ที่ออกมากับน้ำที่ผ่านการรีเจนเนอแรนต์ (มก.)	ปริมาณรีเจนเนอแรนต์ที่ใช้ (มล.)	Cr^{3+} ที่ออกมากับน้ำที่ผ่านการรีเจนเนอแรนต์ (มก.)
1	740	0.058	900	0.059	700	0.076
2	1,060	0.058	1,300	0.038	1,440	0.020
3	1,360	0.170	940	0.037	1,380	0.020
4	880	0.054	840	0.011	460	0.015
รวม	4,040	0.340	3,980	0.144	3,980	0.131

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5-12 เปรียบเทียบปริมาณรีเจนเนอแรนต์ที่ใช้ และปริมาณ Cr^{3+} ที่ออกมากับน้ำออกของระบบ ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 100 มก./ล.

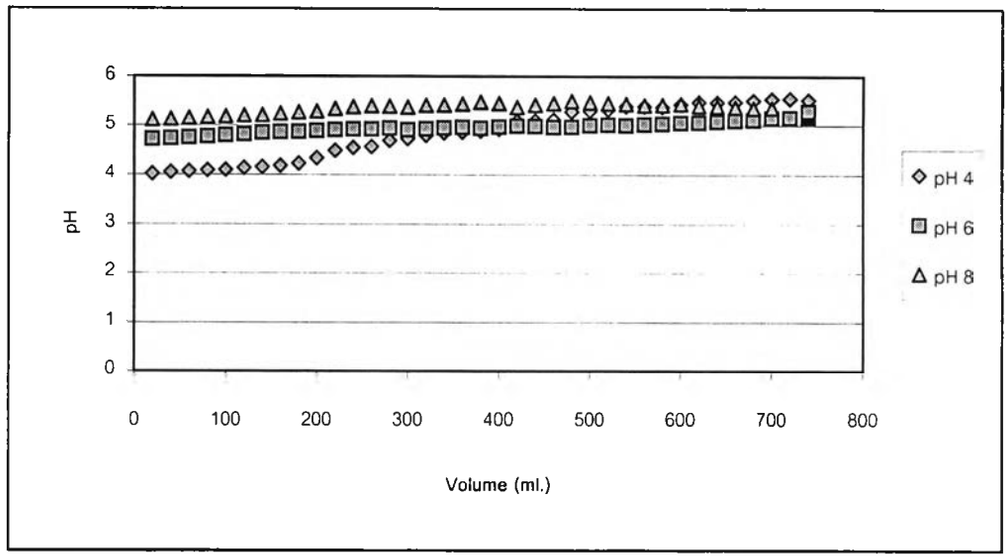
Regen ครั้งที่	pH 4		pH 6		pH 8	
	ปริมาณรีเจนเนอแรนต์ที่ใช้ (มล.)	Cr^{3+} ที่ออกมากับน้ำที่ผ่านการรีเจนเนอแรนต์ (มก.)	ปริมาณรีเจนเนอแรนต์ที่ใช้ (มล.)	Cr^{3+} ที่ออกมากับน้ำที่ผ่านการรีเจนเนอแรนต์ (มก.)	ปริมาณรีเจนเนอแรนต์ที่ใช้ (มล.)	Cr^{3+} ที่ออกมากับน้ำที่ผ่านการรีเจนเนอแรนต์ (มก.)
1	920	0.017	760	0.018	700	0.019
2	1,320	0.021	940	0.025	580	0.019
3	1,160	0.023	860	0.013	360	0.003
4	560	0.005				
รวม	3,960	0.067	2,560	0.057	1,640	0.041

ตารางที่ 5-13 เปรียบเทียบปริมาณรีเจนเนอแรนต์ที่ใช้ และปริมาณ Cr^{3+} ที่ออกมากับน้ำออกของระบบ ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 200 มก./ล.

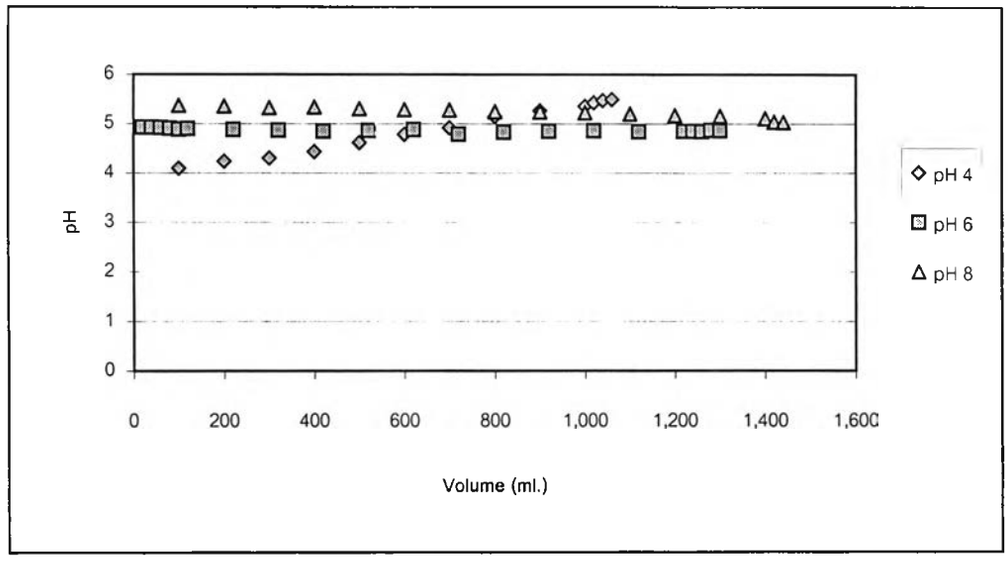
Regen ครั้งที่	pH 4		pH 6		pH 8	
	ปริมาณรีเจนเนอแรนต์ที่ใช้ (มล.)	Cr^{3+} ที่ออกมากับน้ำที่ผ่านการรีเจนเนอแรนต์ (มก.)	ปริมาณรีเจนเนอแรนต์ที่ใช้ (มล.)	Cr^{3+} ที่ออกมากับน้ำที่ผ่านการรีเจนเนอแรนต์ (มก.)	ปริมาณรีเจนเนอแรนต์ที่ใช้ (มล.)	Cr^{3+} ที่ออกมากับน้ำที่ผ่านการรีเจนเนอแรนต์ (มก.)
1	2,360	0.068	2,160	0.033	1,320	0.023
2	2,840	0.062	2,440	0.049	460	0.004
3	3,280	0.060	3,360	0.066		
4	1,660	0.030				
รวม	10,140	0.220	7,960	0.148	1,780	0.027

ตารางที่ 5-14 เปรียบเทียบปริมาณรีเจนเนอแรนต์ทั้งหมดที่ใช้ และปริมาณ Cr^{3+} ที่ออกมาหลังการฟื้นอำนาจตัวกลาง

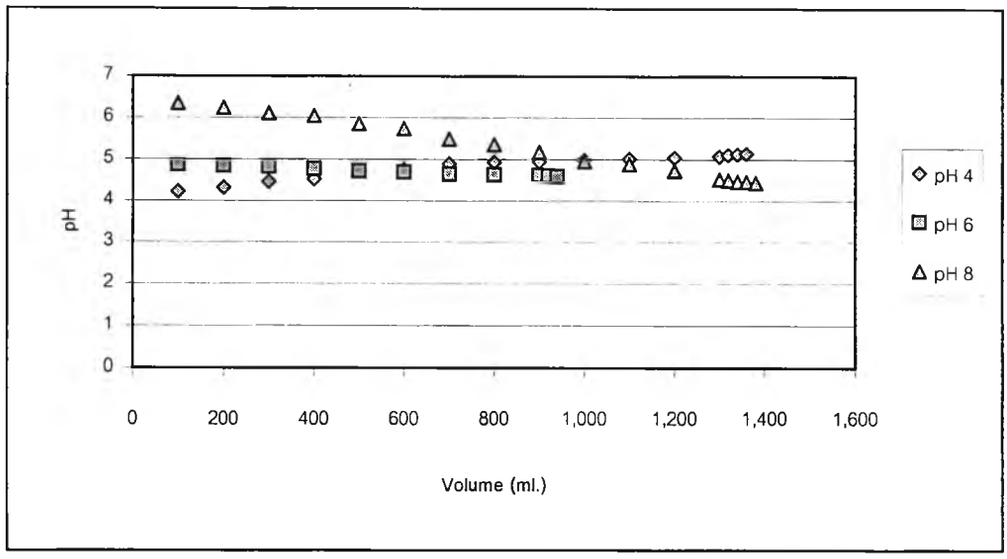
ความเข้มข้นของ Cr^{6+} (มก./ล.)	pH 4		pH 6		pH 8	
	ปริมาณรีเจเนอแรนต์ทั้งหมดที่ใช้ (มล.)	ปริมาณ Cr^{3+}ที่ออกมาหลังการฟื้นอำนาจตัวกลาง(มก.)	ปริมาณรีเจเนอแรนต์ทั้งหมดที่ใช้ (มล.)	ปริมาณ Cr^{3+}ที่ออกมาหลังการฟื้นอำนาจตัวกลาง(มก.)	ปริมาณรีเจเนอแรนต์ทั้งหมดที่ใช้ (มล.)	ปริมาณ Cr^{3+}ที่ออกมาหลังการฟื้นอำนาจตัวกลาง(มก.)
50	4,040	0.34	3,980	0.14	3,980	0.41
100	3,960	0.07	2,560	0.06	1,640	0.04
200	10,140	0.22	7,960	0.15	1,780	0.03



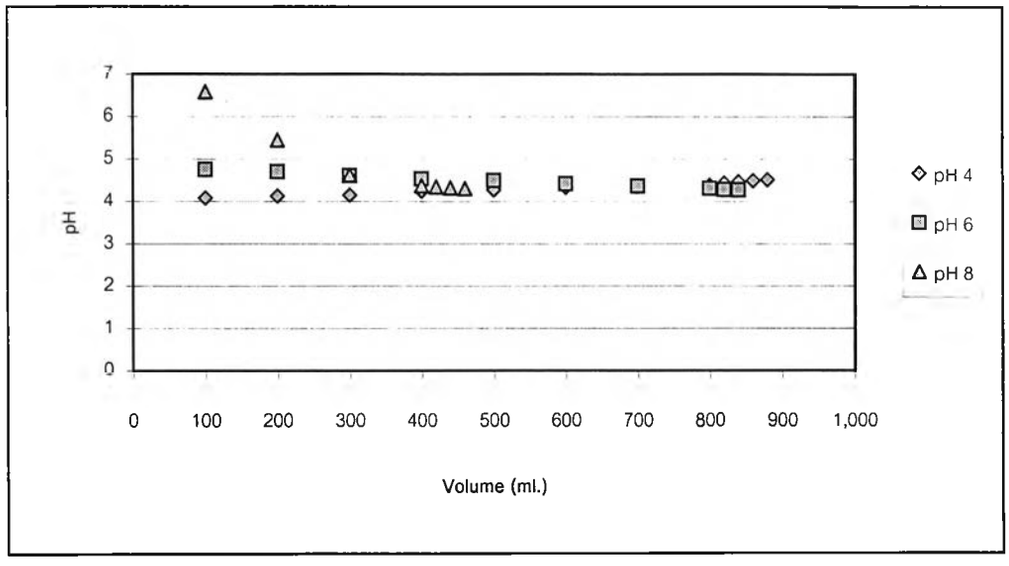
ภาพที่ 5-63 กราฟแสดงค่า pH ในน้ำออกของระบบหลังการ REGENERATE น้ำเสียสังเคราะห์ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของ Cr^{6+} ในน้ำเข้าระบบเท่ากับ 50 มก./ล. ที่พีเอชเท่ากับ 4 ,6 และ 8 ,RUN ครั้งที่ 1



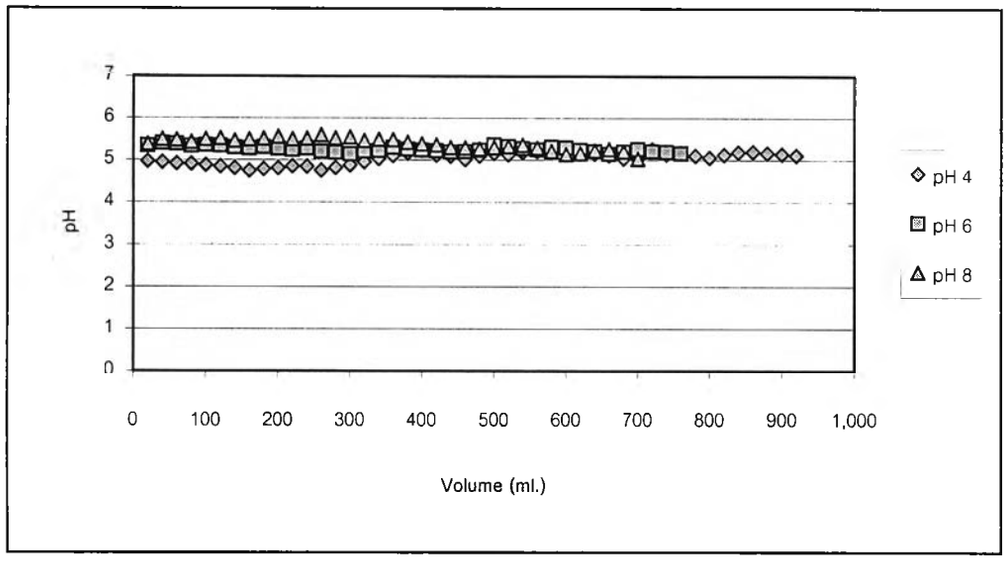
ภาพที่ 5-64 กราฟแสดงค่า pH ในน้ำออกของระบบหลังการ REGENERATE น้ำเสียสังเคราะห์ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของ Cr^{6+} ในน้ำเข้าระบบเท่ากับ 50 มก./ล. ที่พีเอชเท่ากับ 4 ,6 และ 8 ,RUN ครั้งที่ 2



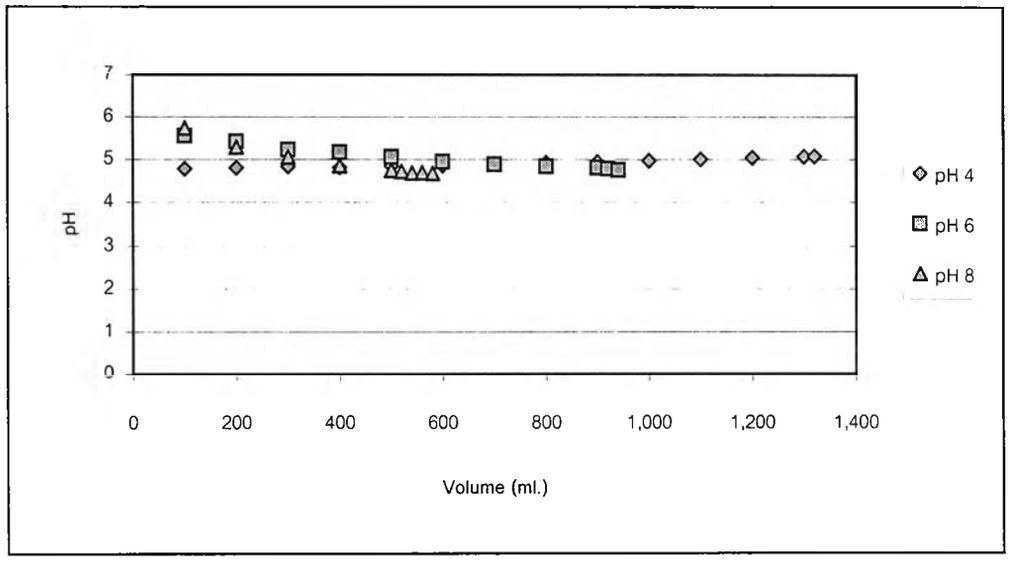
ภาพที่ 5-65 กราฟแสดงค่า pH ในน้ำออกของระบบหลังการ REGENERATE น้ำเสียสังเคราะห์ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของ Cr^{6+} ในน้ำเข้าระบบเท่ากับ 50 มก./ล. ที่พีเอชเท่ากับ 4 ,6 และ 8 ,RUN ครั้งที่ 3



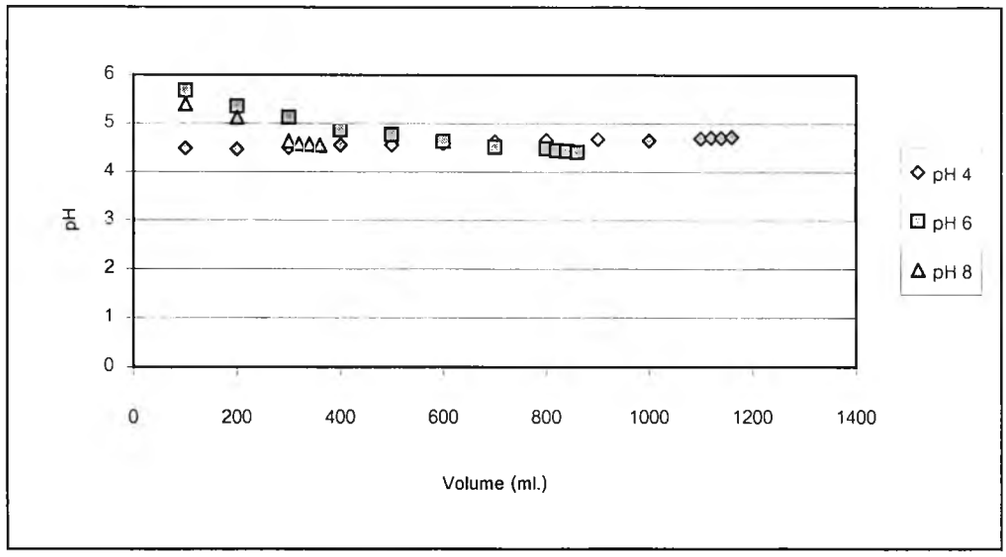
ภาพที่ 5-66 กราฟแสดงค่า pH ในน้ำออกของระบบหลังการ REGENERATE น้ำเสียสังเคราะห์ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของ Cr^{6+} ในน้ำเข้าระบบเท่ากับ 50 มก./ล. ที่พีเอชเท่ากับ 4 ,6 และ 8 ,RUN ครั้งที่ 4



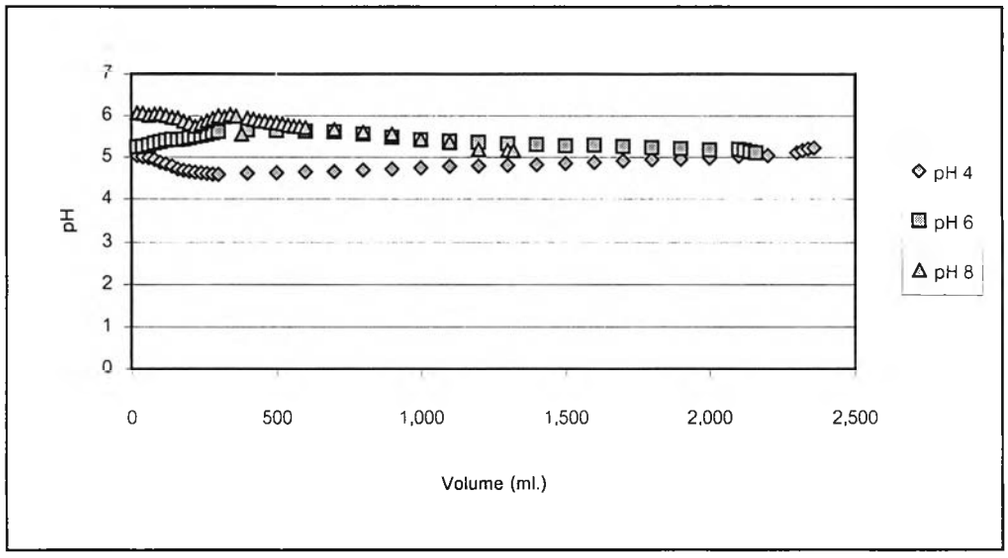
ภาพที่ 5-67 กราฟแสดงค่า pH ในน้ำออกของระบบหลังการ REGENERATE น้ำเสียสังเคราะห์ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของ Cr^{6+} ในน้ำเข้าระบบเท่ากับ 100 มก./ล. ที่พีเอชเท่ากับ 4 ,6 และ 8 ,RUN ครั้งที่ 1



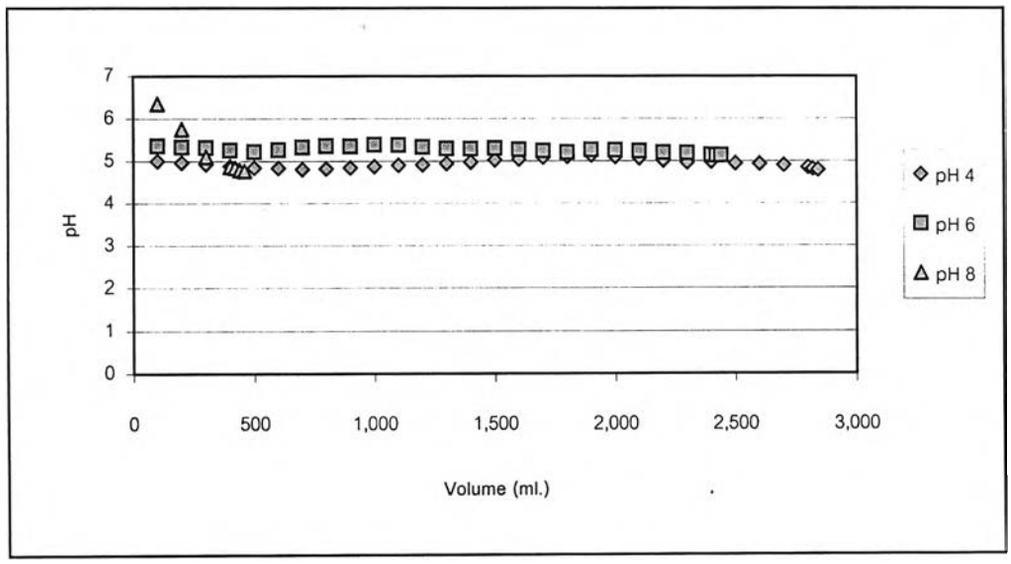
ภาพที่ 5-68 กราฟแสดงค่า pH ในน้ำออกของระบบหลังการ REGENERATE น้ำเสียสังเคราะห์ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของ Cr^{6+} ในน้ำเข้าระบบเท่ากับ 100 มก./ล. ที่พีเอชเท่ากับ 4 ,6 และ 8 ,RUN ครั้งที่ 2



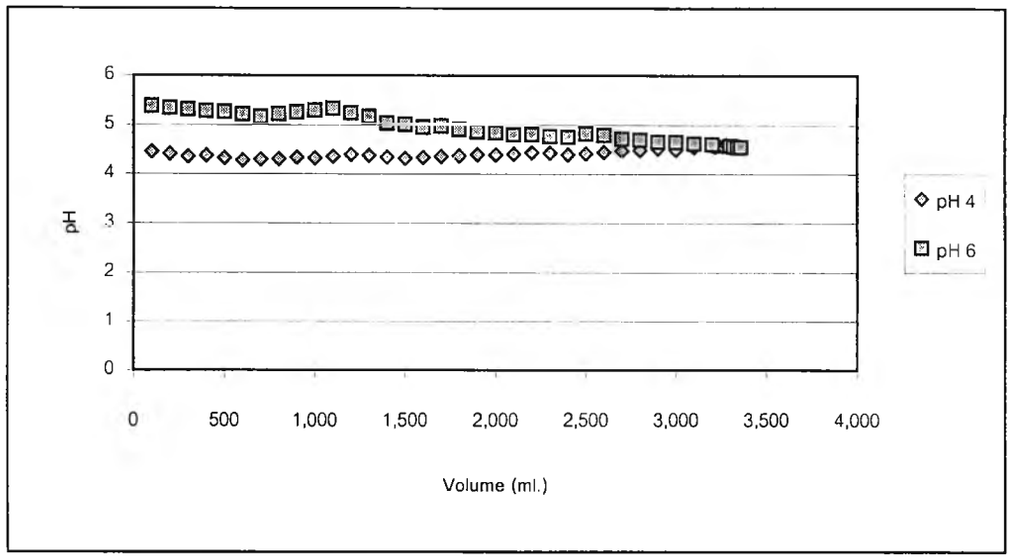
ภาพที่ 5-69 กราฟแสดงค่า pH ในน้ำออกของระบบหลังการ REGENERATE น้ำเสียสังเคราะห์ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของ Cr^{6+} ในน้ำเข้าระบบเท่ากับ 100 มก./ล. ที่พีเอชเท่ากับ 4 ,6 และ 8 ,RUN ครั้งที่ 3



ภาพที่ 5-70 กราฟแสดงค่า pH ในน้ำออกของระบบหลังการ REGENERATE น้ำเสียสังเคราะห์ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของ Cr^{6+} ในน้ำเข้าระบบเท่ากับ 200 มก./ล. ที่พีเอชเท่ากับ 4 ,6 และ 8 ,RUN ครั้งที่ 1



ภาพที่ 5-71 กราฟแสดงค่า pH ในน้ำออกของระบบหลังการ REGENERATE น้ำเสียสังเคราะห์ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของ Cr^{6+} ในน้ำเข้าระบบเท่ากับ 200 มก./ล. ที่พีเอชเท่ากับ 4 ,6 และ 8 ,RUN ครั้งที่ 2



ภาพที่ 5-72 กราฟแสดงค่า pH ในน้ำออกของระบบหลังการ REGENERATE น้ำเสียสังเคราะห์ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของ Cr^{6+} ในน้ำเข้าระบบเท่ากับ 200 มก./ล. ที่พีเอชเท่ากับ 4 ,6 และ 8 ,RUN ครั้งที่ 3

ตารางที่ 5-15 เปรียบเทียบปริมาณน้ำเสียสังเคราะห์ที่บำบัดได้ต่อปริมาณรีเจนเนอแรนต์ที่ใช้ในแต่ละการทดลอง ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 50 มก./ล.

RUN ครั้งที่	pH 4		
	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ (มล.)	ปริมาณรีเจเนอแรนต์ที่ใช้ (มล.)	อัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ ต่อปริมาณรีเจนเนอแรนต์ที่ใช้
1	1,680	740	2.27
2	1,340	1,060	1.26
3	500	1,360	0.37
4	160	880	0.18
5	40	-	

RUN ครั้งที่	pH 6		
	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ (มล.)	ปริมาณรีเจเนอแรนต์ที่ใช้ (มล.)	อัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ ต่อปริมาณรีเจนเนอแรนต์ที่ใช้
1	1,780	900	1.98
2	960	1,300	0.74
3	340	940	0.36
4	100	840	0.12
5	20	-	

RUN ครั้งที่	pH 8		
	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ (มล.)	ปริมาณรีเจเนอแรนต์ที่ใช้ (มล.)	อัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ ต่อปริมาณรีเจนเนอแรนต์ที่ใช้
1	1,640	700	2.34
2	240	1,440	0.17
3	160	1,380	0.12
4	140	460	0.30
5	20	-	

ตารางที่ 5-16 เปรียบเทียบปริมาณน้ำเสียสังเคราะห์ที่บำบัดได้ต่อปริมาณรีเจนเนอแรนต์ที่ใช้ในแต่ละการทดลอง ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 100 มก./ล.

RUN ครั้งที่	pH 4		
	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ (มล.)	ปริมาณรีเจเนอแรนต์ที่ใช้ (มล.)	อัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ต่อปริมาณรีเจนเนอแรนต์ที่ใช้
1	1,080	920	1.17
2	680	1,320	0.52
3	300	1,160	0.26
4	100	560	0.18
5	20	-	

RUN ครั้งที่	pH 6		
	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ (มล.)	ปริมาณรีเจเนอแรนต์ที่ใช้ (มล.)	อัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ต่อปริมาณรีเจนเนอแรนต์ที่ใช้
1	1,040	760	1.37
2	600	940	0.64
3	280	860	0.33
4	40	-	

RUN ครั้งที่	pH 8		
	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ (มล.)	ปริมาณรีเจเนอแรนต์ที่ใช้ (มล.)	อัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ต่อปริมาณรีเจนเนอแรนต์ที่ใช้
1	860	700	1.23
2	140	580	0.24
3	40	360	0.11
4	20	-	

ตารางที่ 5-17 เปรียบเทียบปริมาณน้ำเสียสังเคราะห์ที่บำบัดได้ต่อปริมาณรีเจนเนอแรนต์ที่ใช้ในแต่ละการทดลอง ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 200 มก./ล.

RUN ครั้งที่	pH 4		
	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ (มล.)	ปริมาณรีเจเนอแรนต์ที่ใช้ (มล.)	อัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ต่อปริมาณรีเจนเนอแรนต์ที่ใช้
1	340	2,360	0.14
2	260	2,840	0.09
3	120	3,280	0.04
4	60	1,660	0.04
5	20	-	

RUN ครั้งที่	pH 6		
	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ (มล.)	ปริมาณรีเจเนอแรนต์ที่ใช้ (มล.)	อัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ต่อปริมาณรีเจนเนอแรนต์ที่ใช้
1	360	2,160	0.17
2	300	2,440	0.12
3	140	3,360	0.04
4	20	-	

RUN ครั้งที่	pH 8		
	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ (มล.)	ปริมาณรีเจเนอแรนต์ที่ใช้ (มล.)	อัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ต่อปริมาณรีเจนเนอแรนต์ที่ใช้
1	300	1,320	0.23
2	80	460	0.17
3	20	-	

ผลการทดลองและวิจารณ์ในกรณีที่ใช้น้ำเสียจริง

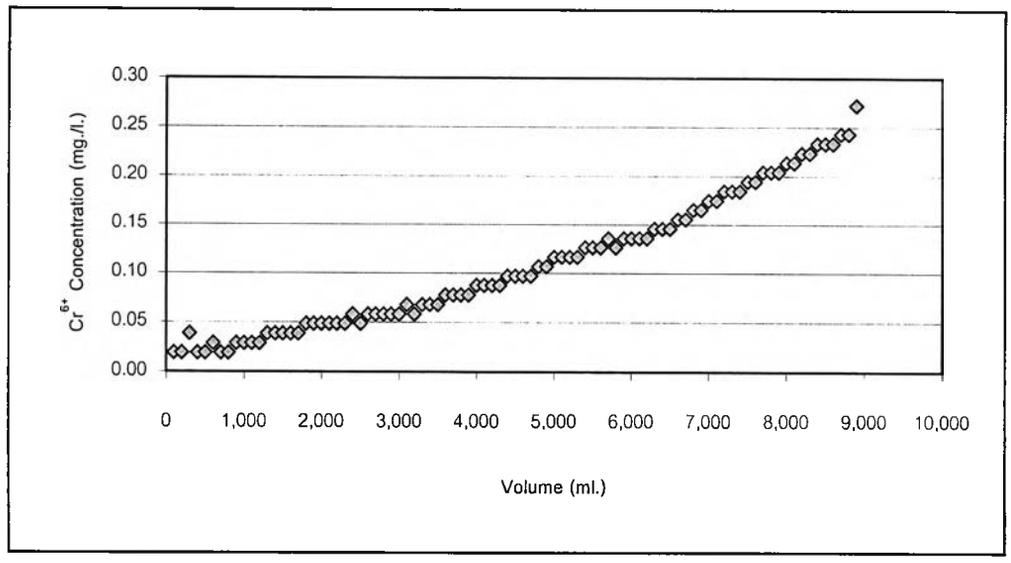
จากการทดลองใช้น้ำตัวอย่างสังเคราะห์กับตัวกลางทรายเคลือบแมกนีไทต์แล้วพบว่าสามารถกำจัดโครเมียม (ประจุ +6) ได้ผลเป็นอย่างดี จึงนำมาทดลองกับน้ำเสียจริง ผลปรากฏว่าสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีเช่นกัน ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้และปริมาณ Cr^{6+} ที่กำจัดได้ แสดงดังตารางที่ 5-18 จากภาพที่ 5-74 ถึง 5-78 พบว่าโครเมียม (ประจุ +6) ในน้ำออกของระบบในแต่ละ RUN จะค่อยๆ เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถึงจุดยุติ และเมื่อทำการฟื้นอำนาจตัวกลางใหม่ ก็สามารถนำมาใช้งานได้อีก จนกระทั่งหมดสภาพตัวกลาง โดยโครเมียม (ประจุ +3) บางส่วนที่หลุดออกมากับน้ำที่ออกจากระบบในแต่ละ RUN จะมีปริมาณไม่มาก แสดงดังภาพที่ 5-79 ถึง 5-84 จะเห็นได้ว่าค่าความเข้มข้นของโครเมียม (ประจุ +3) อยู่ในช่วง 0-0.10 มก./ล. โดยมีค่าพีเอชในน้ำออกจากระบบประมาณ 5 และค่า ORP อยู่ในช่วง 40-75 มิลลิโวลท์ แสดงดังภาพที่ 5-85 และ 5-96

ในส่วนของการฟื้นอำนาจตัวกลางหลังจากถึงจุดยุติแล้ว จะใช้สารละลายกรดซัลฟุริค พีเอช 4 เป็นรีเจนเนอแรนต์ ตารางที่ 5-19 เปรียบเทียบปริมาณน้ำเสียจริงที่บำบัดได้ต่อปริมาณรีเจนเนอแรนต์ที่ใช้ในแต่ละ RUN ของการทดลอง ซึ่งจะเห็นได้ว่าปริมาณรีเจนเนอแรนต์ที่ใช้มีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบที่ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดเท่ากัน และจากภาพที่ 5-97 และ 5-101 พบว่าปริมาณโครเมียม (ประจุ +3) ที่ออกมามีปริมาณไม่มาก โดยจะอยู่ในช่วง 0-0.20 มก./ล.

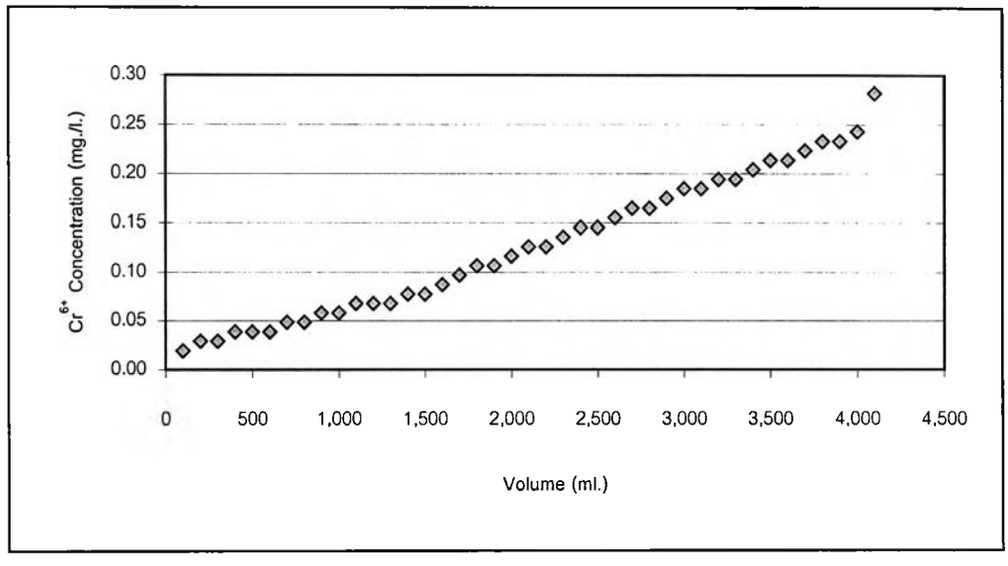
หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5-18 เปรียบเทียบปริมาณน้ำเสียจริงที่บำบัดได้และปริมาณ Cr^{6+} ที่ออกมากับน้ำออกของระบบ ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของน้ำเสียจริงเท่ากับ 8 มก./ล.,พีเอช เท่ากับ 5.5

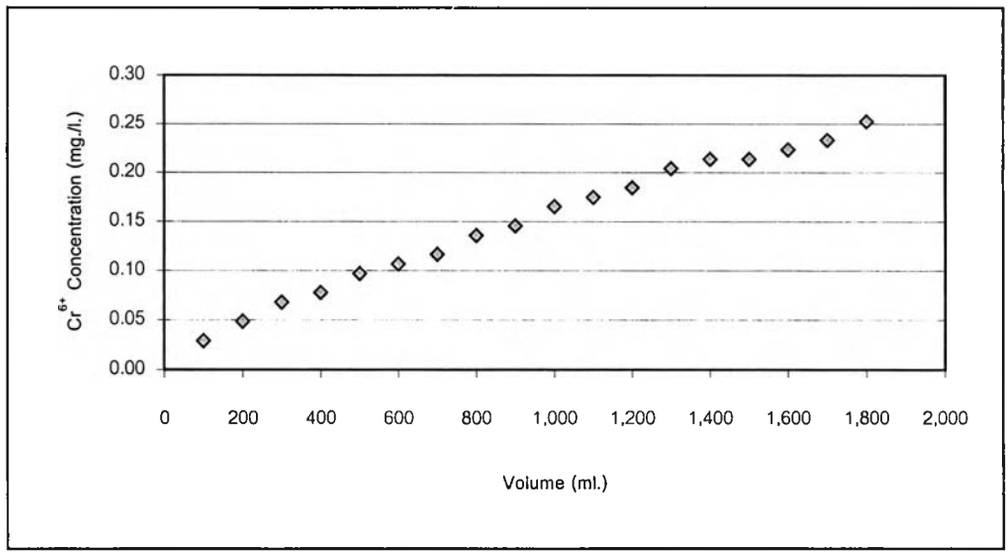
RUN ครั้งที่	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ (มล.)	ปริมาณ Cr^{6+} ในน้ำเสีย (มก.)	ปริมาณ Cr^{6+} จากน้ำออก (มก.)	ปริมาณ Cr^{6+} ที่กำจัดได้ (มก.)	ประสิทธิภาพในการบำบัด %	ปริมาณ Cr^{3+} จากน้ำออก (มก.)
1	8,900	71	0.975	70.22	100	0.258
2	4,100	33	0.523	32.28	45.96	0.257
3	1,800	14	0.269	14.13	20.12	0.258
4	580	5	0.091	4.55	6.48	0.255
5	300	2	0.063	2.34	3.33	0.256
6	60	0	0.01	0.47	0.67	0.257
รวม	15,740	126	1.931	123.99		1.539



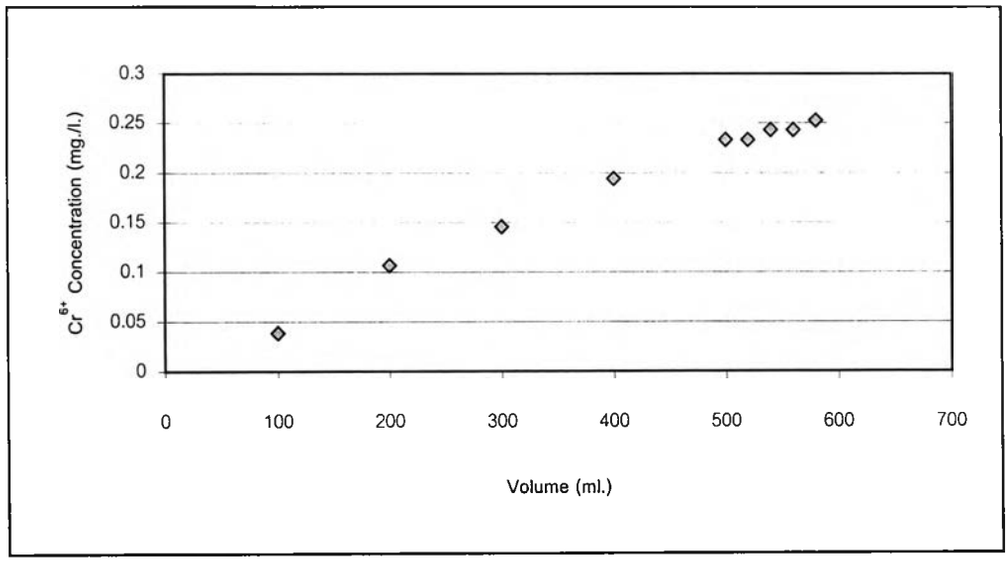
ภาพที่ 5-73 กราฟแสดงค่า Cr^{6+} ในน้ำออกของระบบ ของน้ำเสียจริงจากโรงงาน ที่ความเข้มข้นของ Cr^{6+} เริ่มต้นเท่ากับ 8 มก./ล. ,pH เท่ากับ 5.5 , RUN ครั้งที่ 1



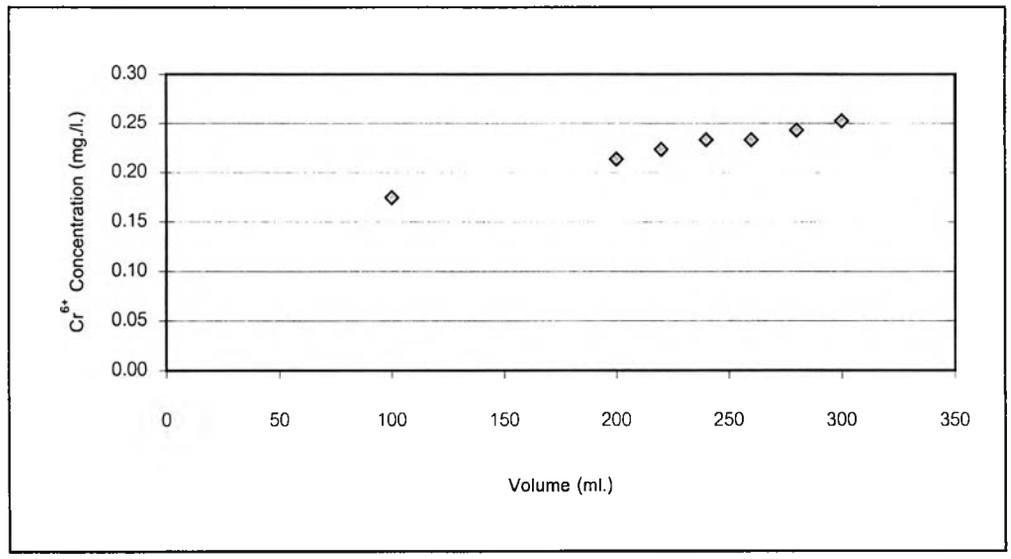
ภาพที่ 5-74 กราฟแสดงค่า Cr^{6+} ในน้ำออกของระบบ ของน้ำเสียจริงจากโรงงาน ที่ความเข้มข้นของ Cr^{6+} เริ่มต้นเท่ากับ 8 มก./ล. ,pH เท่ากับ 5.5 , RUN ครั้งที่ 2



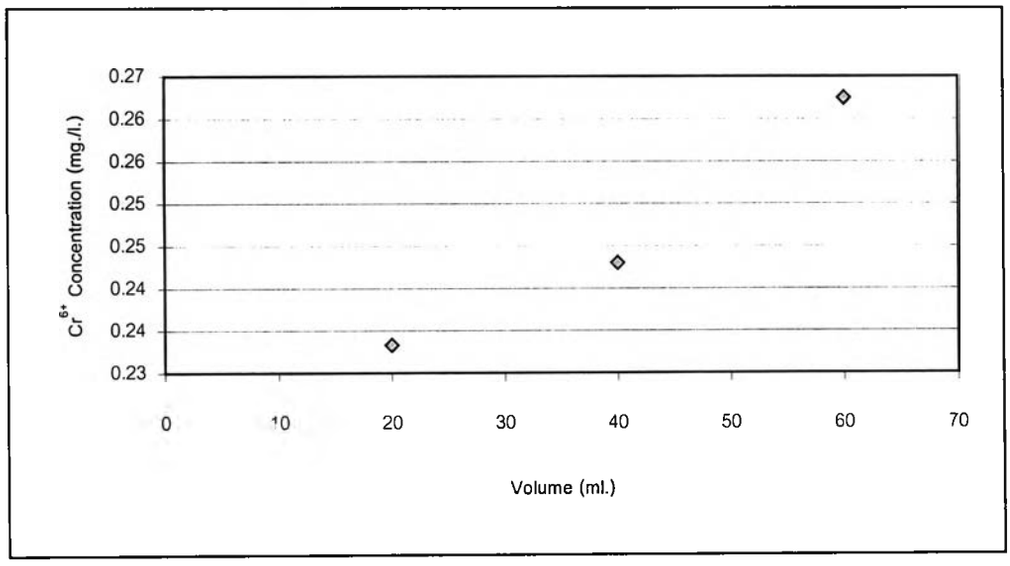
ภาพที่ 5-75 กราฟแสดงค่า Cr^{6+} ในน้ำออกของระบบ ของน้ำเสียจริงจากโรงงาน ที่ความเข้มข้นของ Cr^{6+} เริ่มต้นเท่ากับ 8 มก./ล. ,pH เท่ากับ 5.5 , RUN ครั้งที่ 3



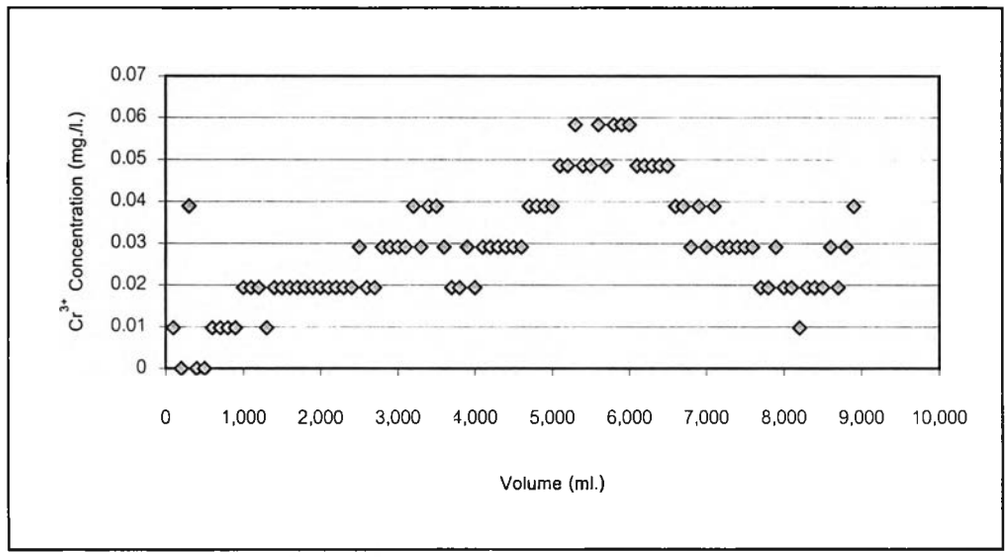
ภาพที่ 5-76 กราฟแสดงค่า Cr^{6+} ในน้ำออกของระบบ ของน้ำเสียจริงจากโรงงาน ที่ความเข้มข้นของ Cr^{6+} เริ่มต้นเท่ากับ 8 มก./ล. ,pH เท่ากับ 5.5 , RUN ครั้งที่ 4



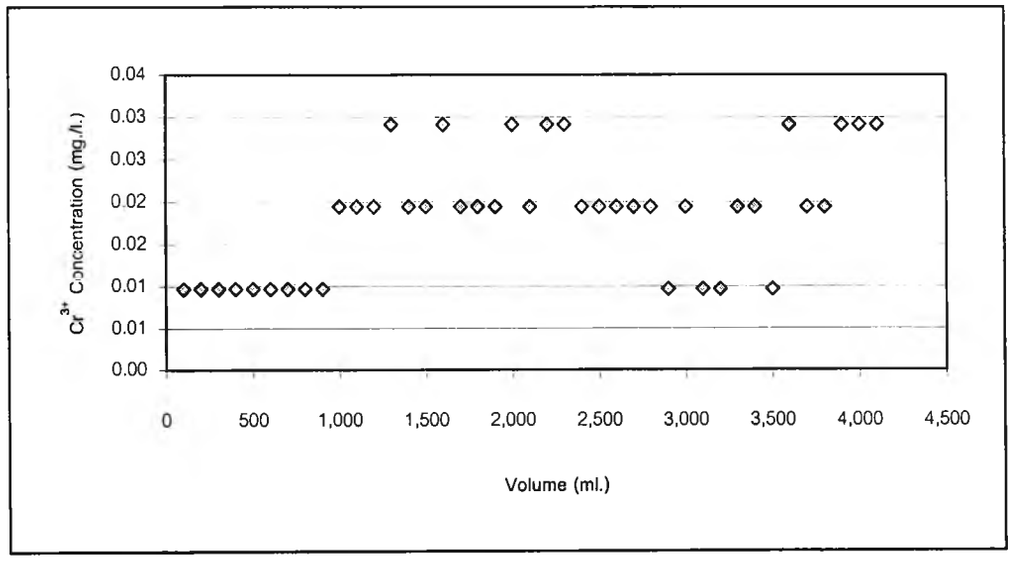
ภาพที่ 5-77 กราฟแสดงค่า Cr^{6+} ในน้ำออกของระบบ ของน้ำเสียจริงจากโรงงาน ที่ความเข้มข้นของ Cr^{6+} เริ่มต้นเท่ากับ 8 มก./ล. ,pH เท่ากับ 5.5 , RUN ครั้งที่ 5



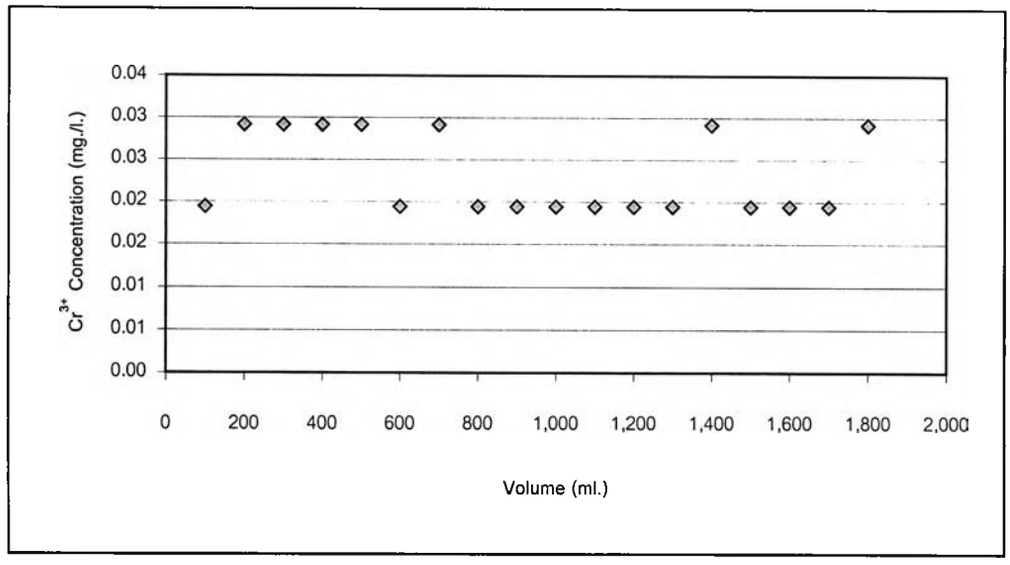
ภาพที่ 5-78 กราฟแสดงค่า Cr^{6+} ในน้ำออกของระบบ ของน้ำเสียจริงจากโรงงาน ที่ความเข้มข้นของ Cr^{6+} เริ่มต้นเท่ากับ 8 มก./ล. ,pH เท่ากับ 5.5 , RUN ครั้งที่ 6



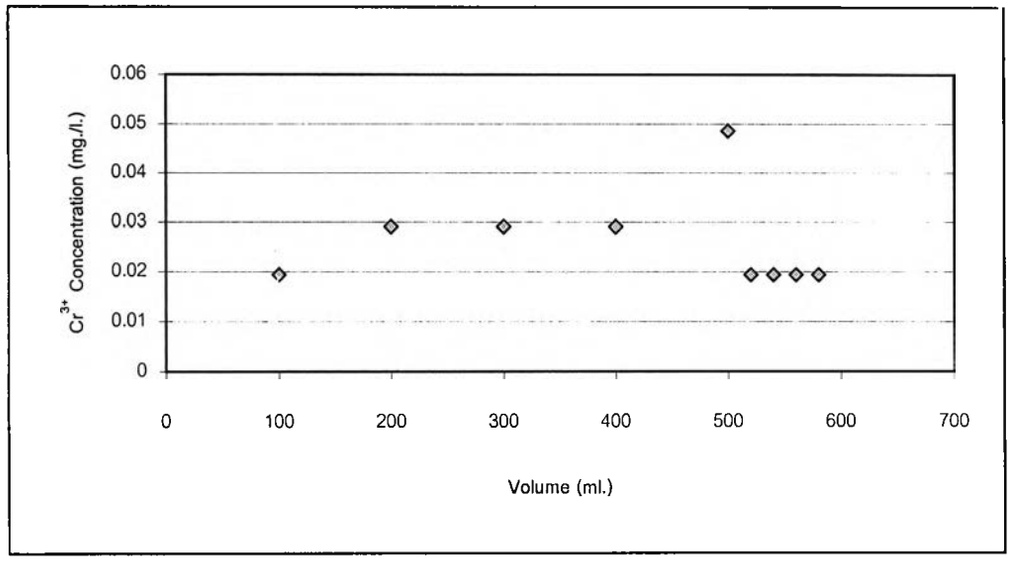
ภาพที่ 5-79 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบ ของน้ำเสียจริงจากโรงงาน ที่ความเข้มข้นของ Cr^{6+} เริ่มต้นเท่ากับ 8 มก./ล. ,pH เท่ากับ 5.5 , RUN ครั้งที่ 1



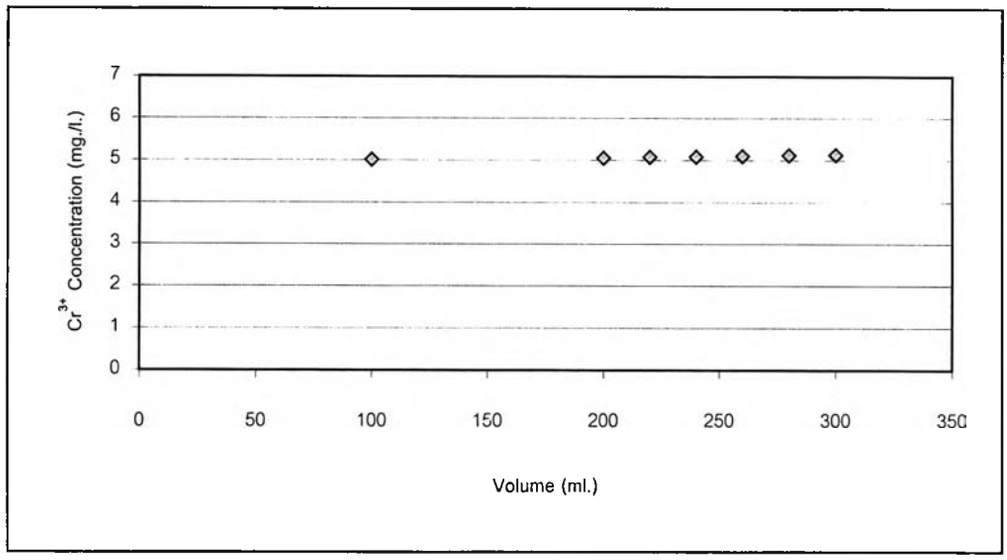
ภาพที่ 5-80 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบ ของน้ำเสียจริงจากโรงงาน ที่ความเข้มข้นของ Cr^{6+} เริ่มต้นเท่ากับ 8 มก./ล. ,pH เท่ากับ 5.5 , RUN ครั้งที่ 2



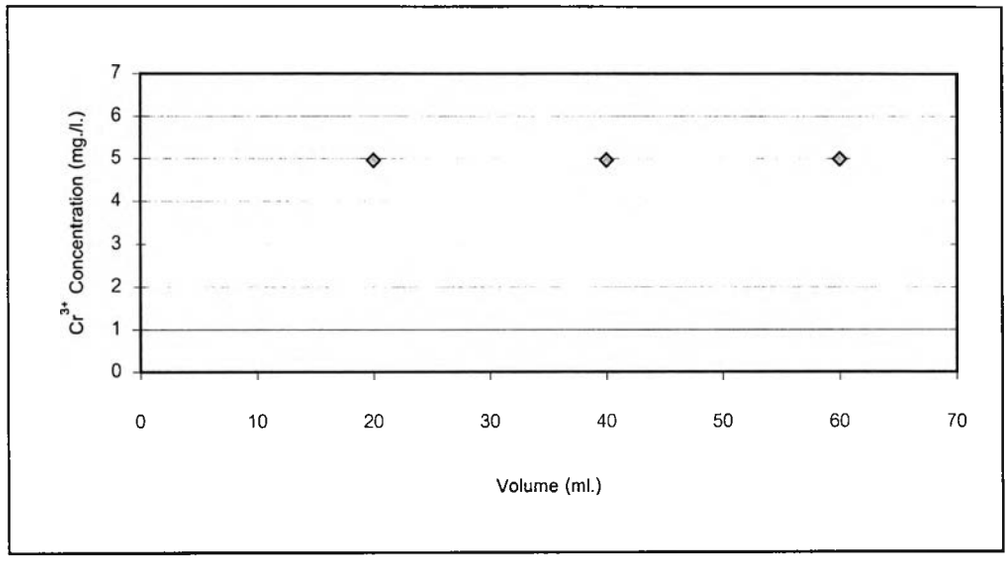
ภาพที่ 5-81 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบ ของน้ำเสียจริงจากโรงงาน ที่ความเข้มข้นของ Cr^{6+} เริ่มต้นเท่ากับ 8 มก./ล. ,pH เท่ากับ 5.5 , RUN ครั้งที่ 3



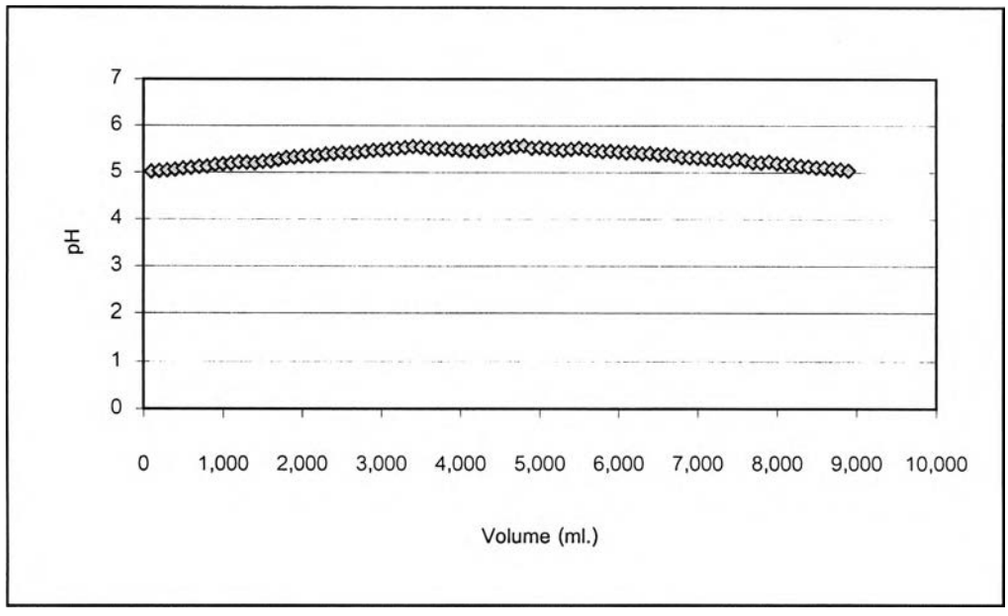
ภาพที่ 5-82 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบ ของน้ำเสียจริงจากโรงงาน ที่ความเข้มข้นของ Cr^{6+} เริ่มต้นเท่ากับ 8 มก./ล. ,pH เท่ากับ 5.5 , RUN ครั้งที่ 4



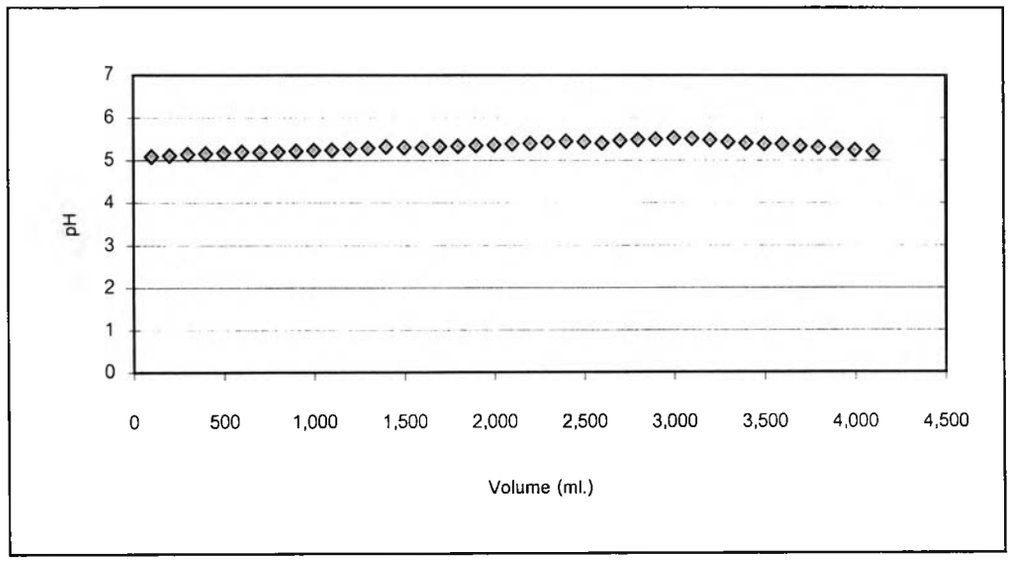
ภาพที่ 5-83 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบ ของน้ำเสียจริงจากโรงงาน ที่ความเข้มข้นของ Cr^{6+} เริ่มต้นเท่ากับ 8 มก./ล. ,pH เท่ากับ 5.5 , RUN ครั้งที่ 5



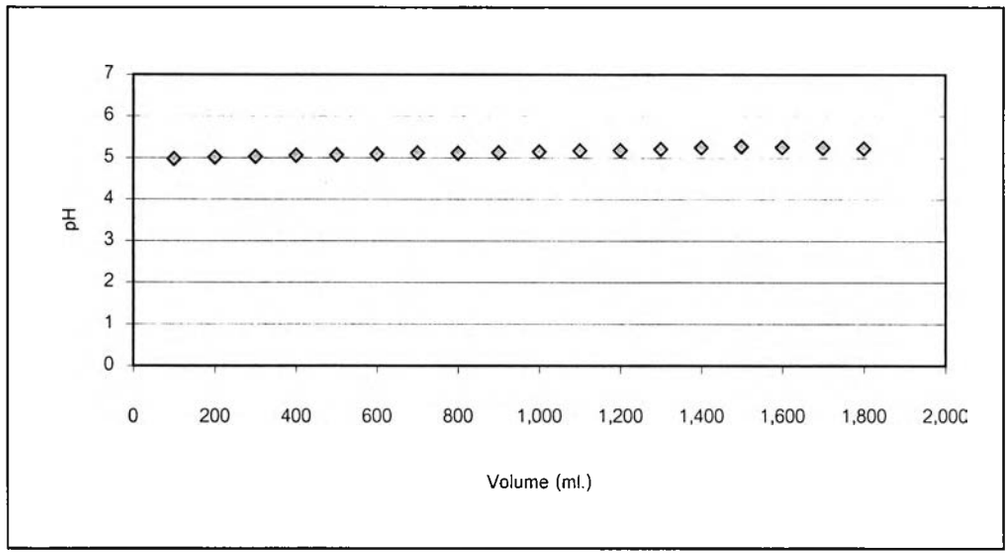
ภาพที่ 5-84 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบ ของน้ำเสียจริงจากโรงงาน ที่ความเข้มข้นของ Cr^{6+} เริ่มต้นเท่ากับ 8 มก./ล. ,pH เท่ากับ 5.5 , RUN ครั้งที่ 6



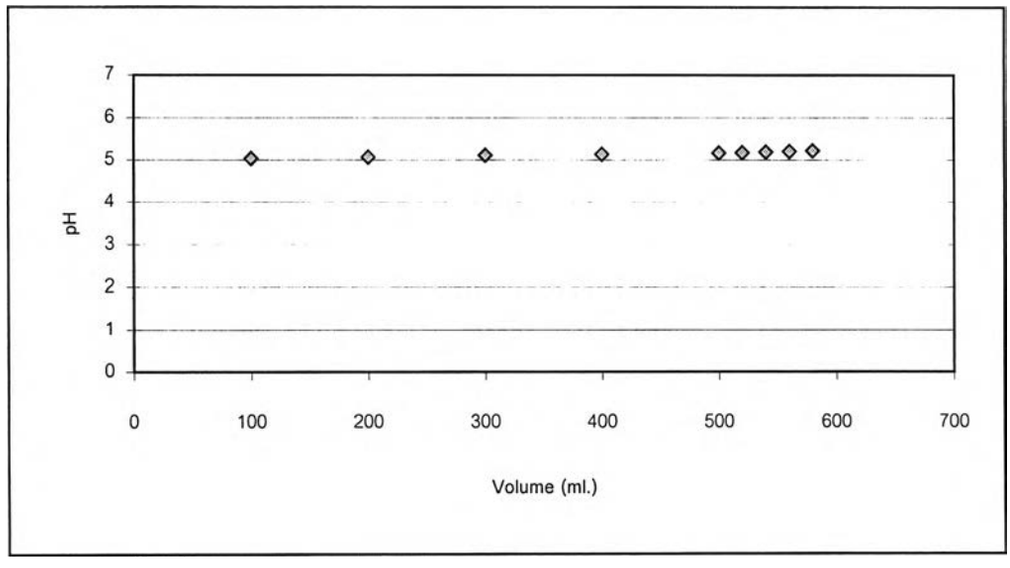
ภาพที่ 5-85 กราฟแสดงค่า pH ในน้ำออกของระบบ ของน้ำเสียจริงจากโรงงาน ที่ความเข้มข้นของ Cr^{6+} เริ่มต้นเท่ากับ 8 มก./ล. ,pH เท่ากับ 5.5 , RUN ครั้งที่ 1



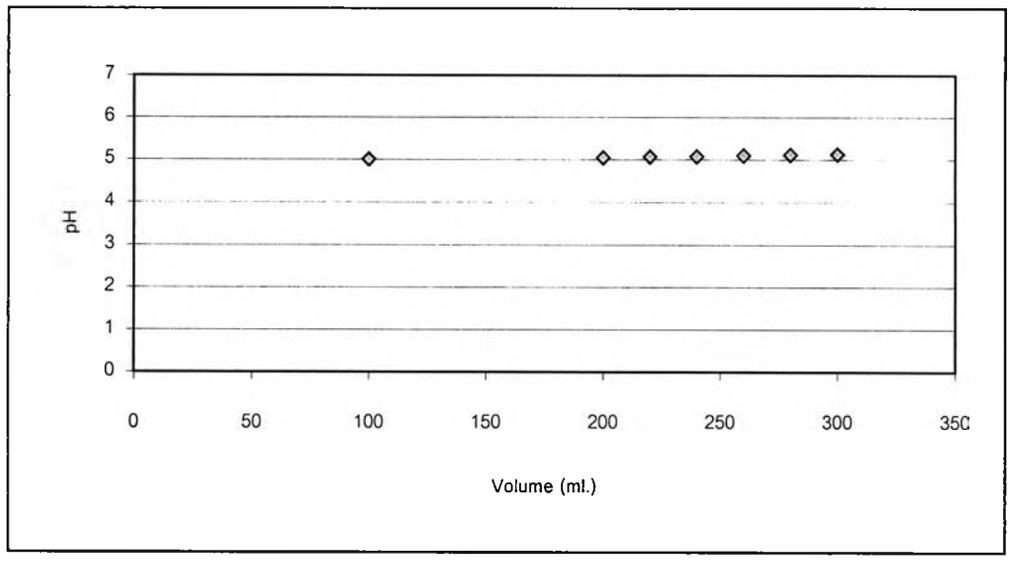
ภาพที่ 5-86 กราฟแสดงค่า pH ในน้ำออกของระบบ ของน้ำเสียจริงจากโรงงาน ที่ความเข้มข้นของ Cr^{6+} เริ่มต้นเท่ากับ 8 มก./ล. ,pH เท่ากับ 5.5 , RUN ครั้งที่ 2



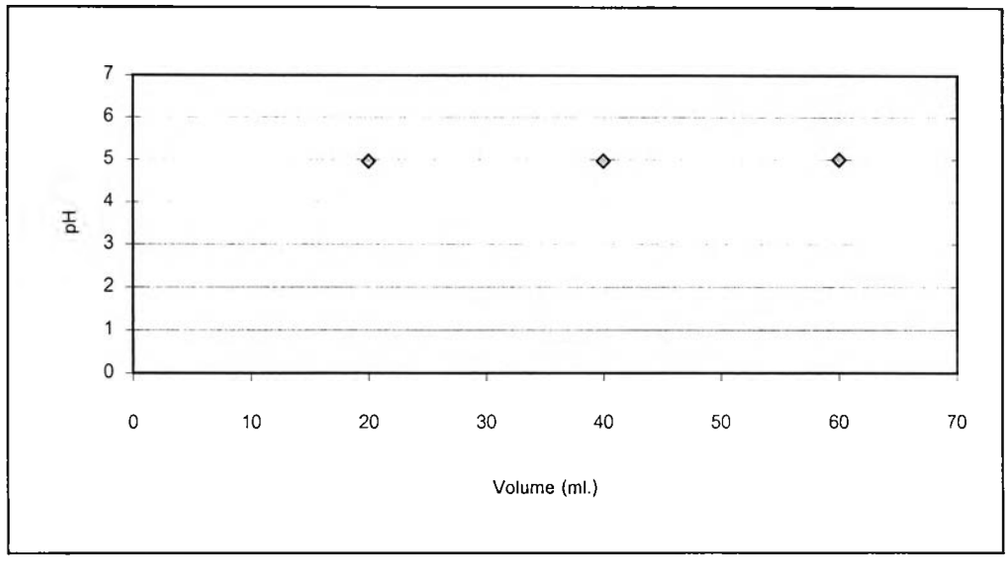
ภาพที่ 5-87 กราฟแสดงค่า pH ในน้ำออกของระบบ ของน้ำเสียจริงจากโรงงาน ที่ความเข้มข้นของ Cr^{6+} เริ่มต้นเท่ากับ 8 มก./ล. ,pH เท่ากับ 5.5 , RUN ครั้งที่ 3



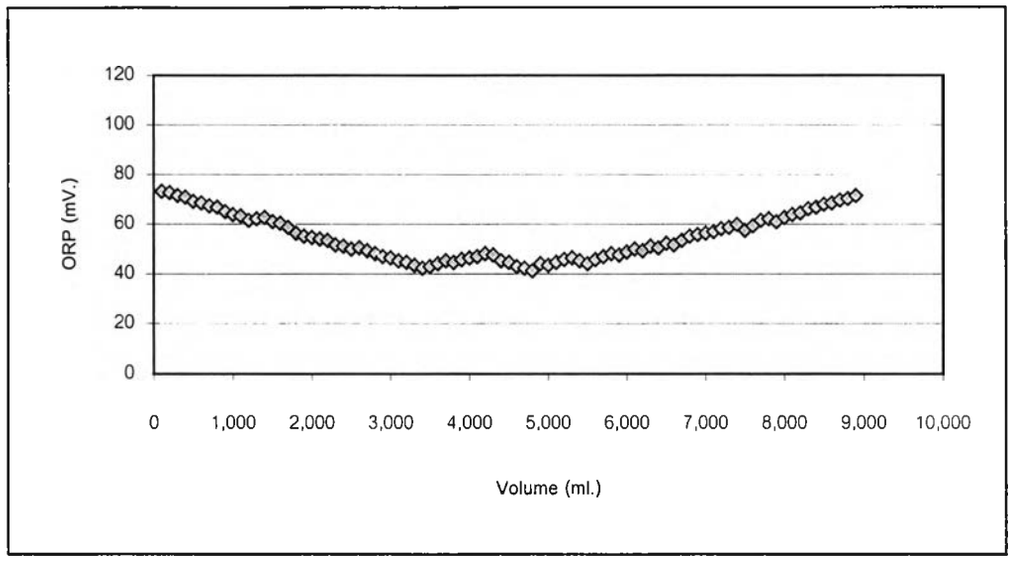
ภาพที่ 5-88 กราฟแสดงค่า pH ในน้ำออกของระบบ ของน้ำเสียจริงจากโรงงาน ที่ความเข้มข้นของ Cr^{6+} เริ่มต้นเท่ากับ 8 มก./ล. ,pH เท่ากับ 5.5 , RUN ครั้งที่ 4



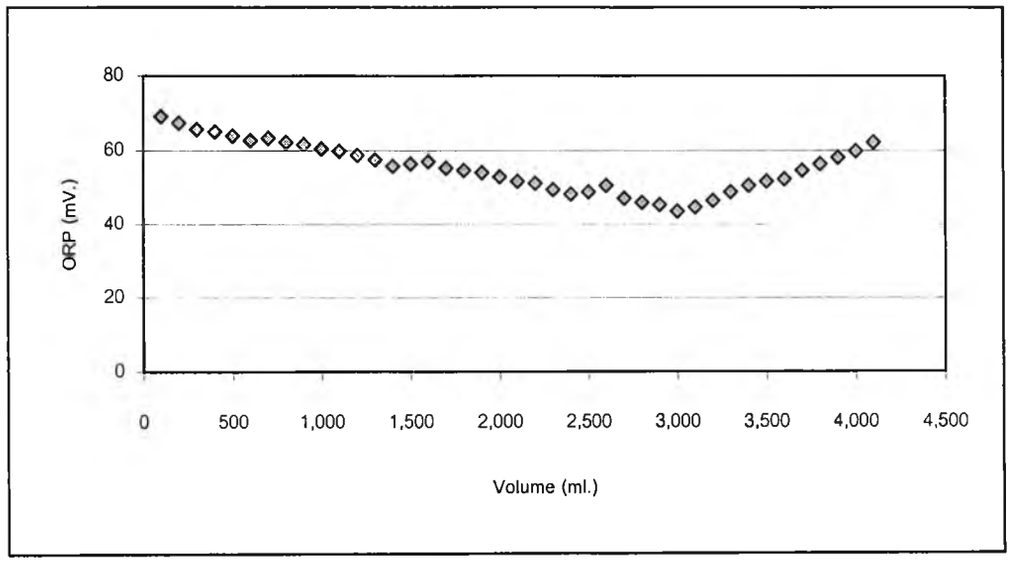
ภาพที่ 5-89 กราฟแสดงค่า pH ในน้ำออกของระบบ ของน้ำเสียจริงจากโรงงาน ที่ความเข้มข้นของ Cr^{6+} เริ่มต้นเท่ากับ 8 มก./ล. ,pH เท่ากับ 5.5 , RUN ครั้งที่ 5



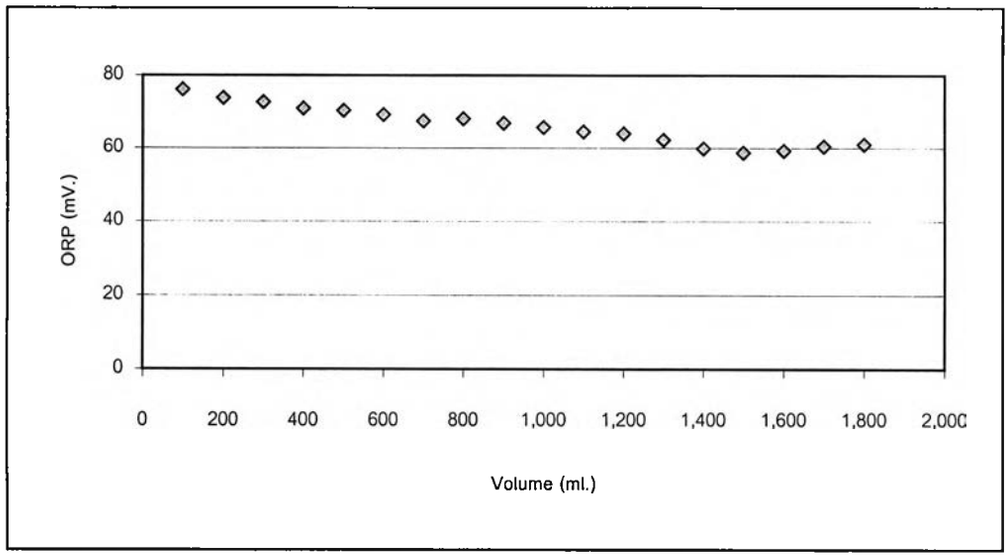
ภาพที่ 5-90 กราฟแสดงค่า pH ในน้ำออกของระบบ ของน้ำเสียจริงจากโรงงาน ที่ความเข้มข้นของ Cr^{6+} เริ่มต้นเท่ากับ 8 มก./ล. ,pH เท่ากับ 5.5 , RUN ครั้งที่ 6



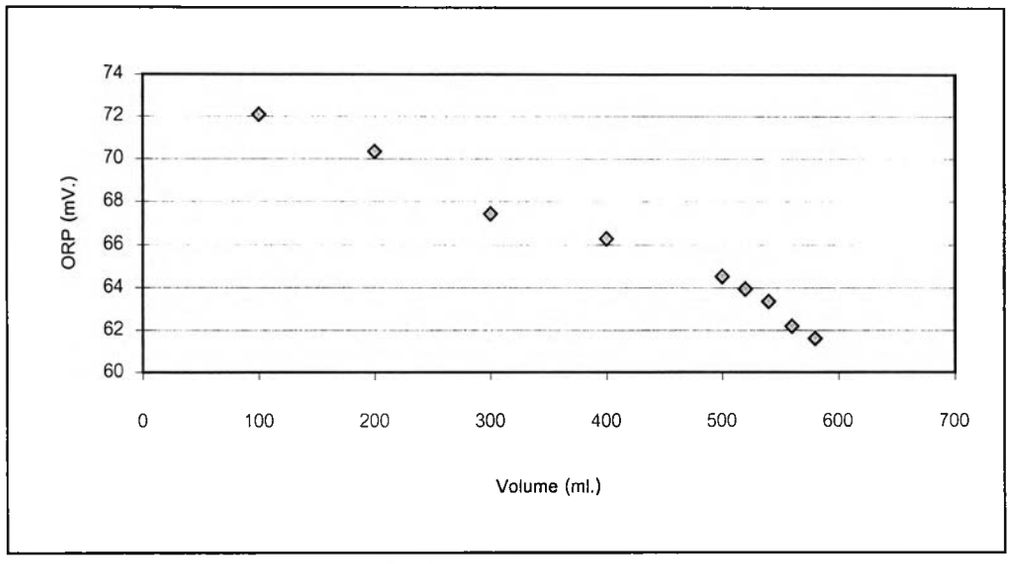
ภาพที่ 5-91 กราฟแสดงค่า ORP ในน้ำออกของระบบ ของน้ำเสียจริงจากโรงงาน ที่ความเข้มข้นของ Cr^{6+} เริ่มต้นเท่ากับ 8 มก./ล. ,pH เท่ากับ 5.5 , RUN ครั้งที่ 1



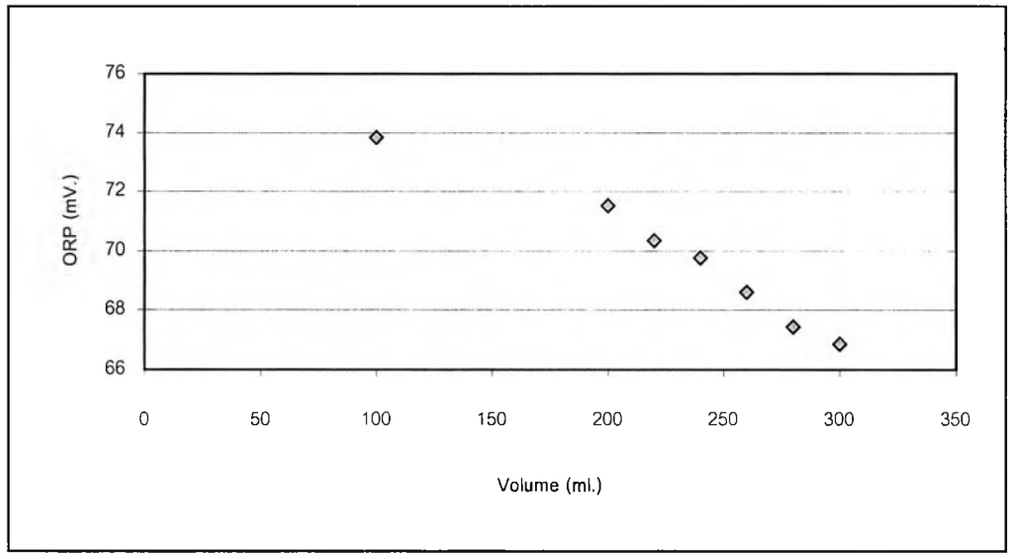
ภาพที่ 5-92 กราฟแสดงค่า ORP ในน้ำออกของระบบ ของน้ำเสียจริงจากโรงงาน ที่ความเข้มข้นของ Cr^{6+} เริ่มต้นเท่ากับ 8 มก./ล. ,pH เท่ากับ 5.5 , RUN ครั้งที่ 2



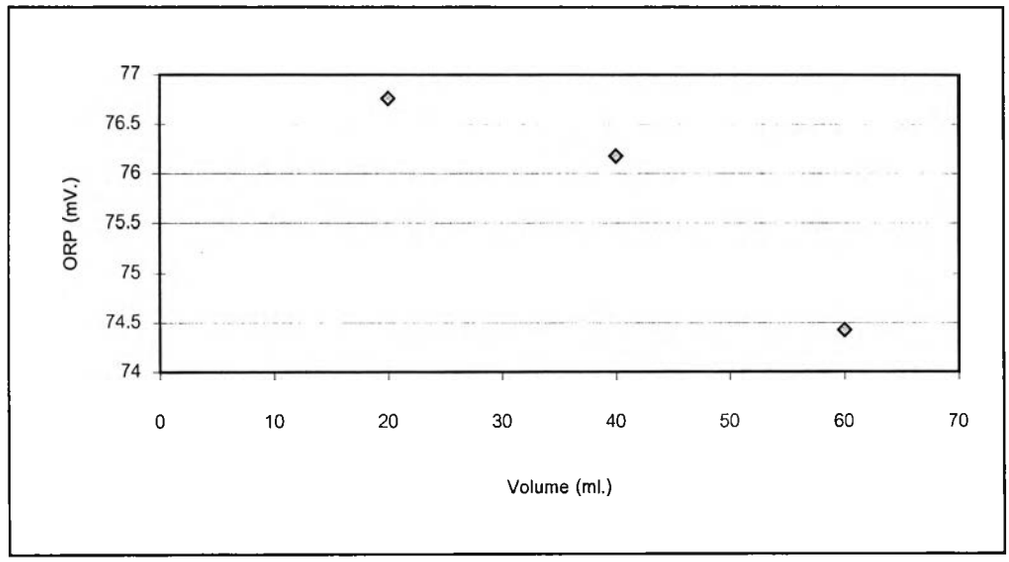
ภาพที่ 5-93 กราฟแสดงค่า ORP ในน้ำออกของระบบ ของน้ำเสียจริงจากโรงงาน ที่ความเข้มข้นของ Cr^{6+} เริ่มต้นเท่ากับ 8 มก./ล. ,pH เท่ากับ 5.5 , RUN ครั้งที่ 3



ภาพที่ 5-94 กราฟแสดงค่า ORP ในน้ำออกของระบบ ของน้ำเสียจริงจากโรงงาน ที่ความเข้มข้นของ Cr^{6+} เริ่มต้นเท่ากับ 8 มก./ล. ,pH เท่ากับ 5.5 , RUN ครั้งที่ 4



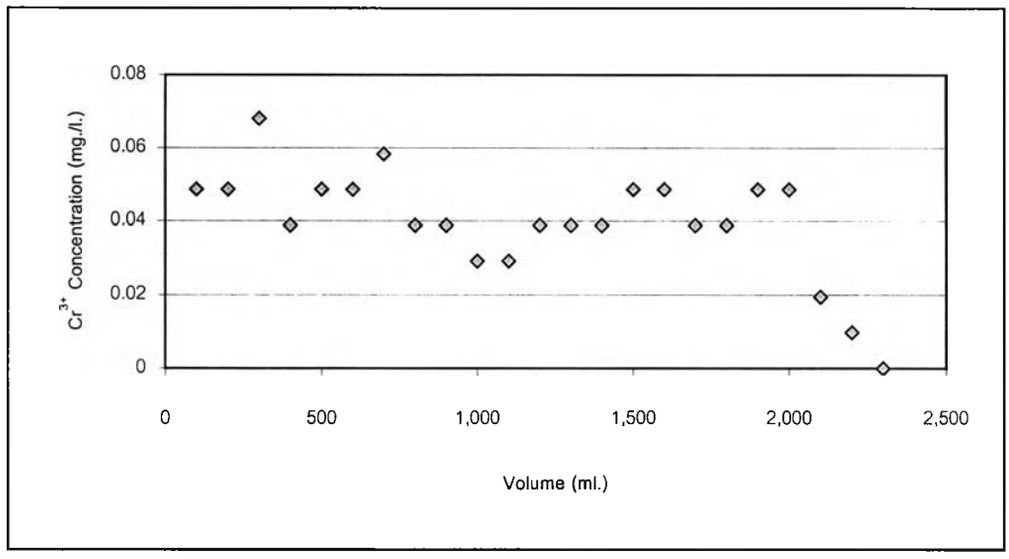
ภาพที่ 5-95 กราฟแสดงค่า ORP ในน้ำออกของระบบ ของน้ำเสียจริงจากโรงงาน ที่ความเข้มข้นของ Cr^{6+} เริ่มต้นเท่ากับ 8 มก./ล. ,pH เท่ากับ 5.5 , RUN ครั้งที่ 5



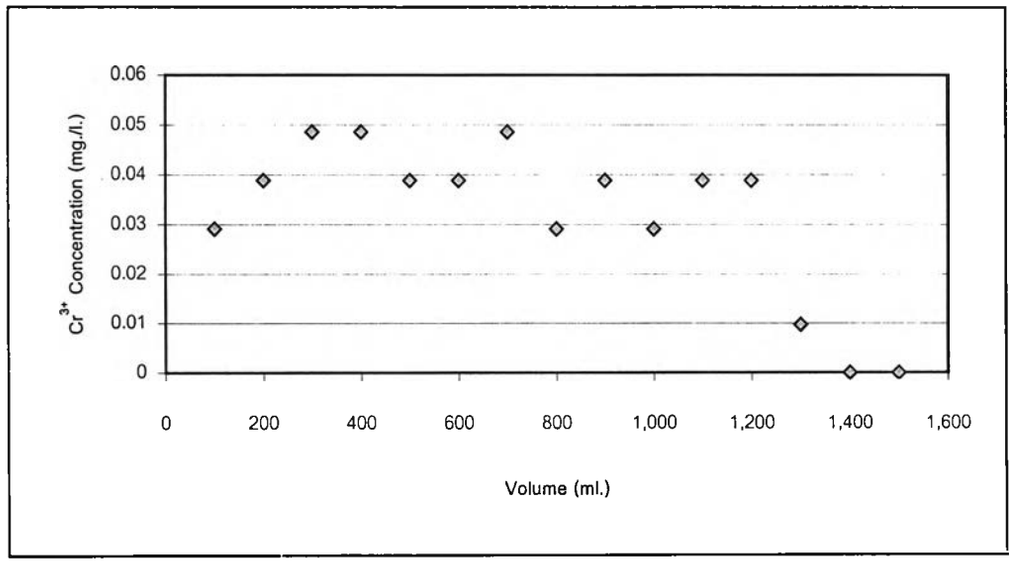
ภาพที่ 5-96 กราฟแสดงค่า ORP ในน้ำออกของระบบ ของน้ำเสียจริงจากโรงงาน ที่ความเข้มข้นของ Cr^{6+} เริ่มต้นเท่ากับ 8 มก./ล. ,pH เท่ากับ 5.5 , RUN ครั้งที่ 6

ตารางที่ 5-19 เปรียบเทียบปริมาณน้ำเสียจริงที่บำบัดได้ต่อปริมาณรีเจนเนอแรนต์ที่ใช้ในแต่ละการทดลอง ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของน้ำเสียจริงเท่ากับ 8 มก./ล.,พีเอช เท่ากับ 5.5

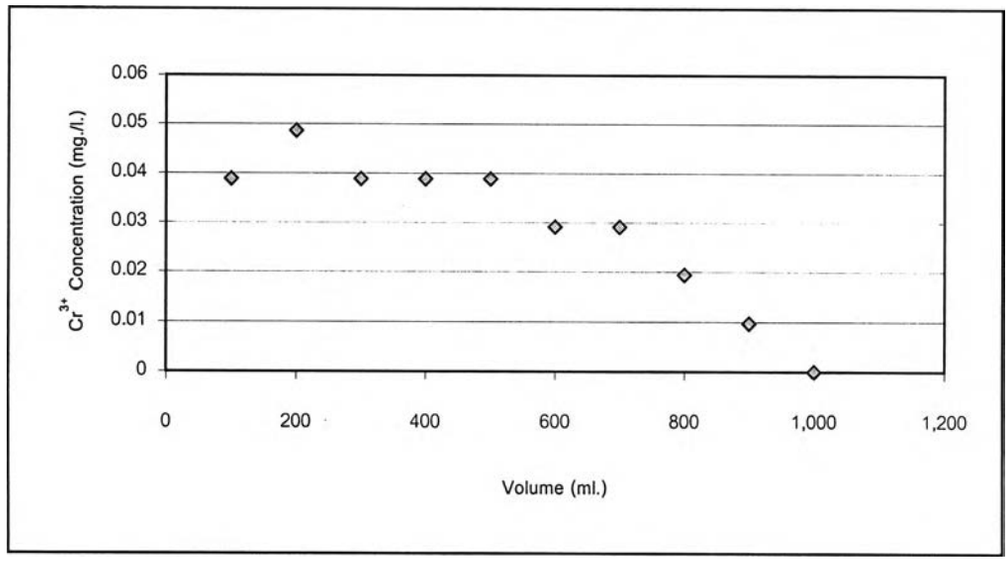
RUN ครั้งที่	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ (มล.)	ปริมาณรีเจเนอแรนต์ที่ใช้ (มล.)	อัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ต่อปริมาณรีเจนเนอแรนต์ที่ใช้
1	8,900	2,300	3.87
2	4,100	1,500	2.73
3	1,800	1,000	1.80
4	580	780	0.74
5	300	460	0.65
6	60	-	



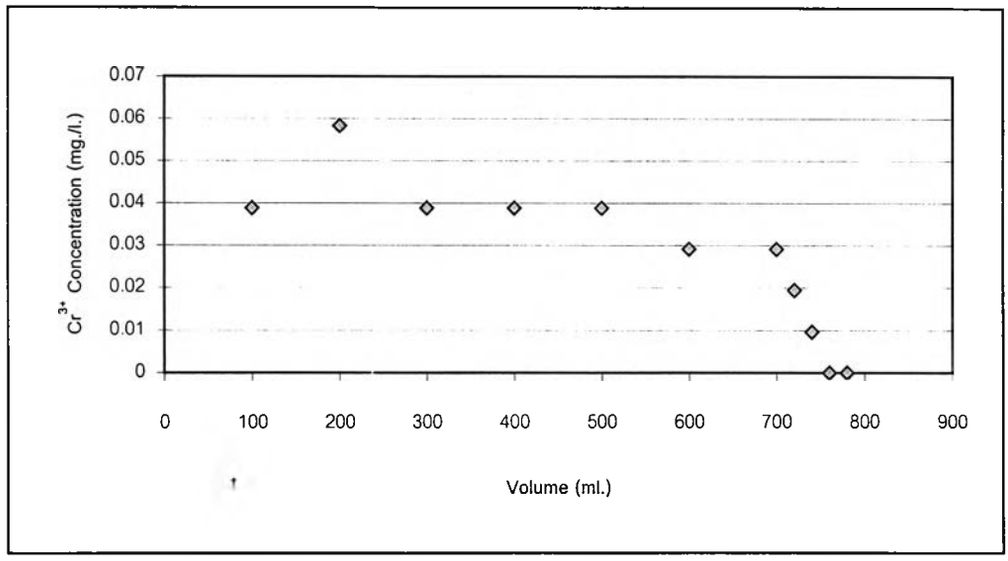
ภาพที่ 5-97 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบ หลังการ REGENERATE ของน้ำเสียจริงจากโรงงาน ที่ความเข้มข้นของ Cr^{6+} เริ่มต้นเท่ากับ 8 มก./ล. ,pH เท่ากับ 5.5 , RUN ครั้งที่ 1



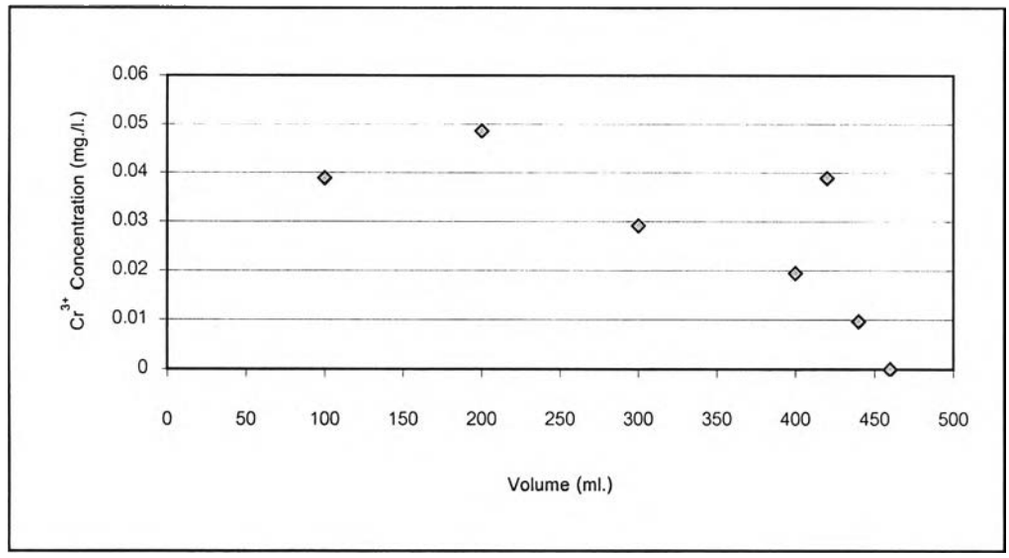
ภาพที่ 5-98 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบ หลังการ REGENERATE ของน้ำเสียจริงจากโรงงาน ที่ความเข้มข้นของ Cr^{6+} เริ่มต้นเท่ากับ 8 มก./ล. ,pH เท่ากับ 5.5 , RUN ครั้งที่ 2



ภาพที่ 5-99 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบ หลังการ REGENERATE ของน้ำเสียจริงจากโรงงาน ที่ความเข้มข้นของ Cr^{6+} เริ่มต้นเท่ากับ 8 มก./ล. ,pH เท่ากับ 5.5 , RUN ครั้งที่ 3



ภาพที่ 5-100 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบ หลังการ REGENERATE ของน้ำเสียจริงจากโรงงาน ที่ความเข้มข้นของ Cr^{6+} เริ่มต้นเท่ากับ 8 มก./ล. ,pH เท่ากับ 5.5 , RUN ครั้งที่ 4



ภาพที่ 5-101 กราฟแสดงค่า Cr^{3+} ในน้ำออกของระบบ หลังการ REGENERATE ของน้ำเสียจริงจากโรงงาน ที่ความเข้มข้นของ Cr^{6+} เริ่มต้นเท่ากับ 8 มก./ล. ,pH เท่ากับ 5.5 , RUN ครั้งที่ 5