บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ประกอบด้วยสองส่วน ส่วนแรกเกี่ยวข้องกับการศึกษาระบบบัฟเฟอร์และปริมาณเหมาะสมของด่างที่ใช้ในการปรับพีเอช ของน้ำเสียจากโรงงานน้ำยางข้นซึ่งมีความเป็นกรดสูง และส่วนที่สอง เป็นการศึกษาสมรรถนะและประสิทธิภาพของระบบบำบัด ในการทดลองส่วนแรกได้เลือกศึกษาด่าง 3 ชนิด คือ Na_2CO_3, NaOH และ $Ca(OH)_2$ ผลการวิจัยศึกษาอิทธิพลของพีเอชในการกำจัดซีโอดี และ บีโอดี พบว่าน้ำเสียที่มี พีเอช เริ่มต้น 3.7 และเมื่อปรับ พีเอช แล้วจะมีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี และบีโอดี เพิ่มขึ้นจาก 36.45% และ 51.45% เป็น 77.94% และ 81.77% ตามลำดับ สำหรับน้ำเสียที่มี พีเอช เริ่มต้น 4.9 เมื่อปรับ พีเอชแล้ว ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี และบีโอดีไม่แตกต่างกับกรณีที่ไม่มีการปรับ พีเอช โดยมีค่าเฉลี่ยการกำจัดซีโอดี 94.09 % และบีโอดี97.89 % ผลการศึกษาพีเอช เริ่มต้นที่เหมาะสม ของบ่อไร้อากาศที่ พีเอช 7.2 , 7.6 และ 8.0 พบว่า พีเอช ที่เหมาะสมเมื่อใช้ Na_2CO_3 เท่ากับ 7.2 มีประสิทธิภาพการลดค่าซีโอดี 85.55 % และบีโอดี 92.20 % พีเอช เริ่มต้นที่เหมาะสมเมื่อใช้ NaOH เท่ากับ 7.6 ให้ประสิทธิภาพการลดค่าซีโอดี 87.68 % และบีโอดี 89.55 % และพีเอชที่เหมาะสมในการใช้ $Ca(OH)_2$ อยู่ที่ พีเอช 7.6 มีประสิทธิภาพการลดค่าซีโอดี 75.62 % และบีโอดี 77.76 % ผลการศึกษาระบบบัฟเฟอร์ในน้ำเสียก่อนเข้าบ่อไร้อากาศ พบว่า สารละลายบัฟเฟอร์ที่มีความสำคัญคือ คาร์บอนไดออกไซด์ กรดระเหย และฟอสเฟต แบบจำลองสมดุลของค่าสภาพด่างจากการวิจัยแสดงได้เป็น

$$[Alk] = \frac{K_H K_{C1} P_{CO_2}}{[H^+]}\left\{1+2\frac{K_{C2}}{[H^+]}\right\}+\frac{C_a}{\left\{\frac{[H^+]}{K_a}+1\right\}}+C_P-[H^+]$$

ปริมาณด่างที่ต้องการในการปรับ พีเอช ของน้ำเสียจากโรงงานน้ำยางข้น 1 หน่วย คำนวณได้จากสมการความจุบัฟเฟอร์

$$\beta = 2.303\left\{\begin{array}{l}[H^+]+\frac{C_a K_a[H^+]}{(K_a+[H^+])^2}+\frac{C_P K_{P1}[H^+]}{(K_{P1}+[H^+])^2}+\frac{C_P K_{P2}[H^+]}{(K_{P2}+[H^+])^2}\\ +\frac{C_P K_{P3}[H^+]}{(K_{P3}+[H^+])^2}+\frac{C_C K_{C1}[H^+]}{(K_{C1}+[H^+])^2}+\frac{C_C K_{C2}[H^+]}{(K_{C2}+[H^+])^2}\end{array}\right\}$$

มีค่าเท่ากับ 7.57×10^{-3} กรัมสมมูลย์ต่อลิตรน้ำเสีย สอดคล้องกับผลที่ได้จากการทดลองซึ่งมีค่าเฉลี่ยของปริมาณด่างที่ต้องใช้ในการปรับ พีเอช เท่ากับ 7.83×10^{-3} กรัมสมมูลย์ต่อลิตรน้ำเสีย

ในส่วนการวิจัยขั้นตอนที่ 2 นั้นเป็นการศึกษา สมรรถนะและประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียโรงงานน้ำยางข้น พบว่าไม่เฉพาะค่าพีเอชที่เหมาะสมของน้ำเสียที่จะป้อนเข้าที่บ่อบำบัดแบบไร้อากาศบ่อแรกเท่านั้นแต่การบำบัดขั้นต้นก็มีผลต่อค่าทั้งสอง ประสิทธิภาพรวมของทั้งระบบขึ้นกับสภาวะการทำงานของบ่อดักยาง พบว่าการผสมน้ำเสียจากกระบวนการผลิตยางสกิมต่อน้ำเสียจากกระบวนการผลิตน้ำยางข้นด้วยสัดส่วนระหว่าง 1:3-1:5 จะเป็นสภาวะที่เหมาะสมที่สุดซึ่งจะทำให้สามารถลดภาระความสกปรกของน้ำเสียที่จะป้อนเข้าในระบบการบำบัดทางชีวภาพ ที่จะส่งผลต่อการเพิ่มสมรรถนะของระบบบำบัด และเพื่อที่จะคงค่าสมรรถนะเหล่านี้ภายหลังระยะเวลาการใช้งานไปแล้วระยะหนึ่ง ต้องทำการดูแลบ่อต่างๆให้มีความสามารถในการรับน้ำได้ปริมาตรเท่าเดิม งานวิจัยนี้ได้รวบรวมข้อเสนอแนะเป็นแนวทางปฏิบัติสำหรับสำหรับโรงงานที่มีระบบการบำบัดน้ำเสียที่แตกต่างกัน.

ABSTRACT

This study is consisted of two parts, the first part concerns the buffer system and the suitable quantity of alkali material used in adjusting the pH of latex industry wastewater which, in general, has high acidity and the second part is to study the performance and the efficiency of the treatment system. In the first part , three selected alkali materials, Na_2CO_3, NaOH and $Ca(OH)_2$ were used in this experiment. COD and BOD_5 removal efficiency was increased when the pH of the wastewater, which at the beginning had a low pH of 3.7 ,was adjusted to higher levels. The efficiency for COD removal increased from 36.45 % to 77.94 % and from 51.45 % to 81.77 % for BOD_5 removal. Adjustment of pH of wastewater with an original pH of 4.9 had no effect on COD and BOD_5 . The efficiency for COD and BOD_5 removal was 94.09 % and 97.89 % respectively. The fixed values of pH 7.2, 7.6 and 8.0 were used in the study of suitable initial pH levels of anaerobic treatment. The suitable pH when Na_2CO_3 was used as the adjusting material was 7.2 given 85.55 % COD removal and 92.20 % BOD_5 removal . The suitable pH levels for NaOH and $Ca(OH)_2$ were the same value of 7.6. The efficiency was 85.55 %COD removal and 92.20 %BOD_5 removal for NaOH adjustment, and 75.62 %COD removal and 77.76 %BOD_5 removal for $Ca(OH)_2$ adjustment. It was found that the buffer system containing carbondioxide, volatile acid and phosphate had a strong buffering capacity. The equilibrium model of alkalinity from this study was

$$[Alk] = \frac{K_H K_{C1} P_{CO_2}}{[H^+]}\left\{1 + 2\frac{K_{C2}}{[H^+]}\right\} + \frac{C_a}{\left\{[H^+]/K_a + 1\right\}} + C_P - [H^+]$$

The amount of base in gram equivalent per liter of wastewater required for 1 unit pH adjustment determined from the buffer capacity

$$\beta = 2.303\left\{\begin{array}{l}\left[H^+\right]+\dfrac{C_aK_a\left[H^+\right]}{\left(K_a+\left[H^+\right]\right)^2}+\dfrac{C_PK_{P1}\left[H^+\right]}{\left(K_{P1}+\left[H^+\right]\right)^2}+\dfrac{C_PK_{P2}\left[H^+\right]}{\left(K_{P2}+\left[H^+\right]\right)^2} \\ +\dfrac{C_PK_{P3}\left[H^+\right]}{\left(K_{P3}+\left[H^+\right]\right)^2}+\dfrac{C_CK_{C1}\left[H^+\right]}{\left(K_{C1}+\left[H^+\right]\right)^2}+\dfrac{C_CK_{C2}\left[H^+\right]}{\left(K_{C2}+\left[H^+\right]\right)^2}\end{array}\right\}$$

was 7.57×10^{-3} which was agreed with the experimental value of 7.83×10^{-3}.

For the second part of the research, the improvment of the performance and the efficiency of the latex wastewater treatment plant was evaluated. It was found that it can be affected by not only the suitable pH of the influent of the first anaerobic pond but also by the effective pretreatment step.The ovaerall efficiency of the treatment plant depends on operational condition of the rubber trap. The mixing ratio of the skimmed wastewater to the latex wastewater of around 1:3-1:5 found to be the most suitable condition for effectively reduce the organic loading of the following biological treatment steps.The performance of the whole system was then increased. In order to maintain the performance of the system after a certain period of operation ,it needs to maintain the effective volume of the ponds in the treatment plant should be kept as the designed values. In order to achieve the design performance and efficiency of different treatment plants, a few suggestions concerning studied variables were noted.