

Republic of Iraq
Ministry of Higher Education and Scientific Research
University of Technology
Building and Construction Engineering Department



Kinetic Parameters for Different Methods of Wastewater Treatment

THESIS SUBMITTED TO THE
BUILDING AND CONSTRUCTION ENGINEERING DEPARTMENT OF
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

IN A PARTIAL
FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN ENVIRONMENTAL ENGINEERING

BY

Marwa Faisal Abed

B.Sc. in Sanitary and Environmental Engineering

Supervised by

Prof. Mohammed Y. AL- Ani

&

Ass. Prof. Faris H. AL-Ani

2015

183

27-M-2015

Abstract

A lab scale different activated sludge configurations methods were used to treat a municipal wastewater from Al-Rustamiya wastewater treatment plant located near Baghdad city to remove organic load, nitrogen and phosphorus for the period of 15 July 2012 to 22 May 2013.

Biological treatment systems were conventional activated sludge (CAS), extended aeration, (anaerobic-anoxic-aerobic)A2O, (anoxic-aerobic) (Modified Luzack-Ettinger)MLE and (anaerobic -oxic) A/O.

During the operation periods of (CAS) system the BOD₅ and COD average removal efficiencies were 65.89% and 64.729% respectively, and average removal efficiencies of ammonia, nitrate, nitrite and phosphorus were 61.035%, 35.9%, 34.949% and 44.438% respectively. The values of biological kinetic parameters k , K_s , k_d , Y and μ_{max} were 1.56 day⁻¹, 15.6 mg/L, 0.036 day⁻¹, 0.736 mg VSS/mg BOD and 1.148 day⁻¹ respectively.

While the system of (extended aeration) with RAS=1.5 gives BOD₅ and COD average removal efficiencies were 71.5% and 67.91% respectively, and average removal efficiencies of ammonia, nitrate, nitrite and phosphorus 73.597%, 55.745%, 44.08% and 32.36% respectively. And RAS=1.5 gives BOD₅, COD and TSS average removal efficiencies were 78.81%, 72.844% and 72.7% respectively, and average removal

efficiencies of ammonia, nitrate, nitrite and phosphorus were 80.22% , 56.731% , 45.898% , 33.41% respectively.

In addition, the results of biological kinetic parameters k , K_s , k_d , Y and μ_{max} were 3.125 day^{-1} , 52 mg/L , 0.04 day^{-1} , $0.566 \text{ mg VSS/mg BOD}$ and 1.768 day^{-1} respectively.

The A2O system (anaerobic, anoxic and aeration) gave BOD_5 , COD and TSS average removal efficiencies 91.28% , 90.36% and 89.63% respectively, and average removal efficiencies of ammonia, nitrate, nitrite and phosphorus were 85.838% , 76.68% , 77.25% and 71.64% respectively. Biological kinetic parameters k , K_s , k_d , Y and μ_{max} were 5.56 day^{-1} , 28 mg/L , 0.04 day^{-1} , $0.388 \text{ mg VSS/mg BOD}$ and 2.157 day^{-1} respectively.

While the (MLE) system gave BOD_5 , COD and TSS average removal efficiencies 93.5% , 85.48% and 90.538% respectively, and average removal efficiencies of ammonia, nitrate, nitrite and phosphorus were 72.8% , 81.76% , 81.4% and 62.74% respectively. The values of parameters k , K_s , k_d , Y and μ_{max} were 5.56 day^{-1} , 23.827 mg/L , 0.04 day^{-1} , $0.43 \text{ mg VSS/mg BOD}$ and 2.39 day^{-1} respectively.

The BOD_5 , COD and TSS average removal efficiencies of (A/O) system were 90.825% , 85.036% and 90.29% respectively, and average removal efficiency of ammonia, nitrate, nitrite and phosphorus were 82.18% , 33.969% , 36.88% and 85.54% respectively. These results show that biological kinetic parameters k , K_s , k_d , Y and μ_{max} were 5 day^{-1} , 29 mg/L , 0.05 day^{-1} , $0.45 \text{ mg VSS/mg BOD}$ and 2.25 day^{-1}

الخلاصة

مختبرياً تم استخدام عدة تقسيمات لطرق الحماية المنشطة لمعالجة مياه الصرف الصحي البلدية والقادمة من محطة معالجة الرستمية التوسع الثالث الواقعة بالقرب من مدينة بغداد لازالة الاحمال العضوية، النتروجين والفسفور في الفترة من 5 يوليو 2012 الى 22 مايو 2013.

تم استخدام انظمة المعالجة البايولوجية: الحماية المنشطة التقليدية (CAS) و التهوية المطولة و (اللاهوائي - هوائي محدد - هوائي) و (هوائي محدد - هوائي) و (اللاهوائي - هوائي).
خلال فترات تشغيل نظام (CAS) معدل كفاءة إزالة BOD_5 و COD 65.89% و 64.729% على التوالي، ومعدل كفاءة إزالة الأمونيا و النترات و النتريت و الفوسفور كانت 61.035%، 35.9%، 34.949% و 44.438% على التوالي. كانت قيم المعاملات الحركية البايولوجية وهي الحد الأقصى لمعدل استهلاك المواد العضوية و ثابت نصف- ال سرعة و معامل الاضمحلال و معامل النمو الاقصى للخلية و معامل النمو النوعي الاقصى وهي كالتالي 1.56 يوم⁻¹، 15.6 ملغم/لتر، 0.036 يوم⁻¹، 0.736 ملغم مواد متطايرة/ملغم اوكسجين مطلوب حيوي و 1.148 يوم⁻¹ على التوالي.

بينما نظام (التهوية المطولة) مع $RAS = 1$ يعطي متوسط كفاءة الإزالة لكل من الاوكسجين المطلوب حيويًا ، الاوكسجين المطلوب كيميائياً هو 71.5% و 67.91% على التوالي و متوسط كفاءة الازالة للامونيا و النترات و النتريت و الفسفور هي 73.597%، 55.745%، 44.08% و 32.36% على التوالي. و $RAS = 1.5$ يعطي متوسط كفاءة الإزالة لكل من الاوكسجين المطلوب حيويًا ، الاوكسجين المطلوب كيميائياً و المواد الصلبة الكلية هو 78.81% و 72.844% و 72.7% على التوالي ، و متوسط كفاءة الازالة للامونيا ، النترات ، النتريت و الفسفور هي 80.22%، 56.731%، 45.898% و 33.41% على التوالي.
اضافة لذلك قيم المعاملات الحيوية البايولوجية وهي الحد الأقصى لمعدل استهلاك المواد العضوية و ثابت نصف- ال سرعة و معامل الاضمحلال و معامل النمو الاقصى للخلية و معامل النمو النوعي الاقصى (لنظام التهوية المطولة) وهي كالتالي 3.125 يوم⁻¹، 52 ملغم/لتر ، 0.04 يوم⁻¹ ، 0.566 ملغم مواد متطايرة/ملغم اوكسجين مطلوب حيوي و 1.768 يوم⁻¹ على التوالي.

نظام (اللاهوائي – هوائي محدد – هوائي) يعطي متوسط كفاءة الإزالة لكل من الاوكسجين المطلوب حيويًا ، الاوكسجين المطلوب كيميائيًا و المواد الصلبة الكلية هو 91.28 % و 90.36 % و 89.63 % على التوالي و متوسط كفاءة الازالة للامونيا و النتريت و النتريت و الفسفور هي 85.838 % ، 76.68 % ، 77.25 % و 71.64 % على التوالي. المعاملات الحيوية البايولوجية وهي ا لحد الأقصى لمعدلاستهلاكالمواد العضوية و ثابت نصف- ال سرعة و معامل الاضمحلال و معامل النمو الاقصى للخلية و معامل النمو النوعي الاقصى وهي كالتالي 5.56 يوم⁻¹ ، 28 ملغم\التر ، 0.04 يوم⁻¹ ، 0.388 ملغم مواد متطايرة\ملغم اوكسجين مطلوب حيوي و 2.157 يوم⁻¹ على التوالي.

بينما نظام (هوائي محدد – هوائي) يعطي متوسط كفاءة الإزالة لكل من الاوكسجين المطلوب حيويًا و الاوكسجين المطلوب كيميائيًا و المواد الصلبة الكلية هو 93.5 % و 85.48 % و 90.538 % على التوالي ، و متوسط كفاءة الازالة للامونيا و النتريت و النتريت و الفسفور هي 72.8 % ، 81.76 % ، 81.4 % و 62.74 % على التوالي. قيم معاملات ا لحد الأقصى لمعدلاستهلاكالمواد العضوية و ثابت نصف- ال سرعة و معامل الاضمحلال و معامل النمو الاقصى للخلية و معامل النمو النوعي الاقصى هي كالتالي 5.56 يوم⁻¹ ، 23.827 ملغم\التر ، 0.04 يوم⁻¹ ، 0.43 ملغم مواد متطايرة\ملغم اوكسجين مطلوب حيوي و 2.39 يوم⁻¹ على التوالي.

متوسط كفاءة الإزالة لكل من الاوكسجين المطلوب حيويًا و الاوكسجين المطلوب كيميائيًا و المواد الصلبة الكلية ل نظام (اللاهوائي – هوائي) هو 90.825 % و 85.036 % و 90.29 % على التوالي ، و متوسط كفاءة الازالة للامونيا و النتريت و النتريت و الفسفور هي 82.18 % ، 33.969 % ، 36.88 % و 85.54 % على التوالي. النتائج اظهرت ان المعاملات الحيوية البايولوجية وهي ا لحد الأقصى لمعدلاستهلاكالمواد العضوية و ثابت نصف- ال سرعة و معامل الاضمحلال و معامل النمو الاقصى للخلية و معامل النمو النوعي الاقصى هي 5 يوم⁻¹ ، 29 ملغم\التر ، 0.05 يوم⁻¹ ، 0.45 ملغم مواد متطايرة\ملغم اوكسجين مطلوب حيوي و 2.25 يوم⁻¹ على التوالي.



جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التكنولوجية
قسم هندسة البناء والإنشاءات

المعاملات التصميمية لطرق مختلفة في معالجة مياه الصرف الصحي

رسالة مقدمة إلى قسم هندسة البناء والإنشاءات في
الجامعة التكنولوجية
وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم
هندسة البناء والإنشاءات / هندسة البيئة

من قبل

مروة فيصل عبد

بإشراف

أ.د. محمد يحيى العاني أ.م.د. فارس حمودي العاني

2015