

Determinación de parámetros CINÉTICOS Y operacionales para el diseño de un reactor UASB a escala real

*Determination of kinetic and operational parameters for full-scale uasb
design*

Angel Luis Santiago Díaz

Universidad Autónoma Metropolitana, México

angel.santiago2@upr.edu

Icela Dagmar Barceló Quintal

Universidad Autónoma Metropolitana, México

ibarceloq@gmail.com

Mónica Liliana Salazar Pelaez

Universidad Autónoma Metropolitana, México

monsalazarp@gmail.com

Número 09. Enero - Junio 2016

Resumen

El objetivo de este trabajo fue determinar la constante de velocidad (K), los coeficientes de rendimiento celular (Y) y de decaimiento endógeno (k_e) y algunos parámetros operacionales para el diseño de un reactor UASB a escala real para el tratamiento de las aguas residuales municipales generadas en el campus de la Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco. Para este fin, un reactor UASB a escala de laboratorio fue operado bajo cuatro TRH diferentes (4, 6, 8 y 12 h) durante seis meses. La remoción de la DQO total varió entre 50% al TRH de 4 horas hasta un 75% al TRH de 12 horas, se obtuvieron resultados similares con los parámetros de DBO₅ y SST. Una prueba t de Student apareada mostró que la remoción de DQO obtenida con los cuatro TRH estudiados fue significativamente diferente al TRH de 12 horas; por lo tanto, se recomienda este TRH para el diseño del reactor UASB a escala real. La constante de velocidad (K) a 21 °C fue 8×10^{-5} L / mg SSV – d, basado en la soluble DBO₅ y 3×10^{-5} L / mg SSV – d basado en la DQO soluble, estos valores son considerados bajos, lo que indica la presencia de una cantidad importante de

compuestos orgánicos de difícil degradación, probablemente procedentes de las aguas residuales generadas en los laboratorios universitarios. Los coeficientes cinéticos fueron $Y = 0.0427 \text{ mg SSV} / \text{mg DBO}_5$ y $k_e = 0.02 \text{ d}^{-1}$ basado en la DBO_5 soluble como sustrato y $Y = 0.0596 \text{ mg SSV} / \text{mg DQO}$ y $k_e = 0.04 \text{ d}^{-1}$ basado en la DQO soluble como sustrato. El tiempo medio de residencia celular (θ_c) en el reactor UASB a escala de laboratorio fue de 49.5 días, aunque se recomienda un θ_c de 99 días para el diseño del reactor UASB a escala real.

Palabras clave: Agua residual municipal, Coeficientes cinéticos, degradación anaerobia.

Abstract

The aim of this study was to determine the rate constant (K) coefficients cell yield (Y) and endogenous decay (ke) and some operational parameters for the design of a UASB reactor-scale for water treatment residual municipal generated on the campus of the Universidad Autonoma Metropolitana - Azcapotzalco. To this end, a UASB reactor laboratory scale was operated under four different TRH (4, 6, 8 and 12 h) for six months. The removal of total COD ranged from 50% to HRT of 4 hours to 75% at HRT of 12 hours, similar results were obtained with the parameters of BOD5 and TSS. A Student's t test paired showed that the COD removal obtained with the four TRH studied was significantly different from HRT than 12 hours; therefore, it is recommended that TRH for design UASB-scale. The rate constant (K) at 21°C was $8 \times 10^{-5} \text{ L} / \text{mg SSV} - \text{d}$, based on the BOD5 soluble and $3 \times 10^{-5} \text{ L} / \text{mg SSV} - \text{d}$ based on the soluble COD, these values are considered low, indicating the presence of a significant amount of organic compounds of difficult degradation, probably from the wastewater produced in university laboratories. The kinetic coefficients were $Y = 0.0427 \text{ mg SSV} / \text{mg BOD}_5$ and $k_e = 0.02 \text{ d}^{-1}$ based on soluble BOD5 as substrate and $Y = 0.0596 \text{ mg SSV} / \text{mg COD}$ and $k_e = 0.04 \text{ d}^{-1}$ based on the soluble COD as substrate. The average time of cell residence (θ_c) in the UASB reactor at laboratory scale was 49.5 days, although it recommends a θ_c of 99 days for the reactor design UASB-scale.

Key words: Anaerobic degradation, Kinetic coefficients, Municipal wastewater