



دانشگاه آزاد اسلامی

دانشگاه تحصیلات تکمیلی تهران جنوب

پایان نامه کارشناسی ارشد

پارامترهای مؤثر بر طراحی بیوراکتور حذف آمونیاک در فرایند بی هوازی

ANAMMOX

استاد راهنما

استاد مشاور

فهرست مطالب

	عنوان	صفحه
۲	فصل اول: مقدمه	
۳	۱-۱. مقدمه	
۴	۲-۱. اهداف	
۴	۳-۱. ضرورت اجرای پژوهش	
۵	۴-۱. کانون تمرکز این پژوهش	
۶	۱-۵. مراحل و ساختار پژوهش	
۷	فصل دوم: مروری بر روش‌های مختلف حذف آمونیاک از پساب	
۸	۲-۱. روش‌های فیزیکی و شیمیایی حذف آمونیاک و نیترات	
۸	۲-۱-۱. عریان سازی با هوا	
۹	۲-۱-۲. تبادل یونی	
۱۲	۲-۱-۳. اسمز معکوس	
۱۴	۲-۱-۴. الکترودیالیز	
۱۴	۲-۱-۵. جذب کربن	
۱۴	۲-۲. انواع روش‌های زیستی نیترات زایی و نیترات زدایی	

۱۵	۲-۲. انواع سیستم های نیترات زایی و نیترات زدایی
۱۵	۲-۱-۱. سیستم های مجزا
۱۵	۲-۱-۲. سیستم های یک مرحله ای حذف کربن و نیتروژن آمونیاکی
۱۶	۳-۱-۲-۲. سیستم های حذف همزمان کربن و نیترات
۱۶	۴-۱-۲-۲. سیستم های حذف نیترات به صورت پس نیترات زدا
۱۷	۴-۱-۲-۲. سیستم های حذف نیترات بصورت پیش نیترات زدا
۱۷	۶-۱-۲-۲. سیستم های حذف هم زمان نیترات و آمونیاک
۱۸	۳-۲. سینتیک واکنش ها
۱۸	۳-۲-۱. نیترات زایی
۲۰	۳-۲-۲. نیترات زدایی
۲۵	۴-۲. روش‌های نوین بیولوژیکی حذف نیتروژن
۲۶	فصل سوم: شرح فرایند آناموکس
۲۷	۳-۱. روند کشف باکتری آناموکس
۲۹	۳-۲. ماهیت بیولوژیکی فرایند آناموکس
۳۱	۳-۳. استوکیومتری واکنش
۳۲	۴-۳. رشد اوتوفلکیک باکتری در شرایط کشت انتخاب
۳۳	۴-۳. کشت باکتری آناموکس

۳۴	۶-۳. طبقه بندی باکتری
۳۴	۱-۶-۳. طبقه بندی تاکسونومی
۳۵	۲-۶-۳. طبقه بندی فیلوژنی
۳۶	۳-۶-۳. استفاده از ابزارهای مولکولی
۳۸	۷-۳. تشخیص و طبقه بندی میکرووارگانیسم آناموکس
۴۰	۸-۳. ساختار سلولی باکتری آناموکس
۴۲	۹-۳. گونه های مختلف باکتری آناموکس
۴۳	۱۰-۳. مقایسه دو جنس مختلف باکتری آناموکس
۴۴	۱۱-۳. اثردما بر فرآیند آناموکس
۴۵	۱۱-۳. اثرات کوتاه مدت درجه حرارت
۴۷	۱۱-۳. اثرات بلند مدت درجه حرارت
۴۹	۱۲-۳. اثر اکسیژن بر اکسیداسیون بی هوایی آمونیوم
۵۰	۱۲-۳. اکسید کننده های هوایی آمونیوم
۵۲	۱۳-۳. انواع رآکتورهای فرآیند آناموکس
۵۴	۱۴-۳. سیستم های راکتورهای ناپیوسته متوالی
۵۵	۱۴-۳. مراحل مختلف تصفیه در راکتورهای ناپیوسته با عملیات متوالی
۵۶	۱۴-۳. رآکتور ناپیوسته متوالی ابزاری قدرتمند در جهت مطالعه رشد میکرووارگانیسم آناموکس
۵۷	۱۵-۳. مزایا و کاربرد فرآیند آناموکس

۵۸	۳-۱۶. بهره برداری صنعتی از فرآیند آناموکس
۶۰	۳-۱۷. روش‌های نوین بیولوژیکی حذف نیتروژن
۶۱	۳-۱۷-۱. روش سنتی حذف نیتروژن نیتریفیکاسیون و دی‌نیتریفیکاسیون
۶۳	۳-۱۷-۲. فرآیند آناموکس
۶۵	۳-۱۷-۳. فرآیند شارون
۶۹	۳-۱۷-۴. فرآیند شارون-آناموکس
۷۱	۳-۱۷-۵. فرآیند کنون
۷۴	۳-۱۷-۶. فرآینداولند
۷۴	۳-۱۷-۷. فرآیند اسندر
۷۷	فصل چهارم: مدلسازی تغییرات غلظت در راکتور ناپیوسته متوالی فرآیند آناموکس
۷۸	۴-۱. ضرورت ارایه مدلی برای بررسی فرآیند آناموکس
۷۹	۴-۲. مدل‌های شبیه سازی طراحی
۸۰	۴-۳. کاربردهای مدل ماتریسی
۸۱	۴-۴. شکل، اجزاء و واکنش‌های مدل ماتریسی
۸۴	۴-۵. توسعه مدل ASM1 و ارایه مدلی برای فرآیند آناموکس
۸۷	۴-۶. معادلات دیفرانسیل حاصل از مدل ماتریسی
۸۷	۴-۷. روش حل مساله

۸۸	۱-۷-۴ روش رانگ کاتا مرتبه چهار
۸۹	۴-۸-۴ . ابزار-روش ها- مواد
۸۹	۴-۸-۴ .۱. پایلوت راکتور ناپیوسته متوالی
۹۰	۴-۸-۲ .۲. دوره های کاری
۹۱	۴-۸-۳ . مشخصات محیط کشت باکتری آناموکس
۹۲	۴-۹ . نتایج آزمایشگاهی تغییرات غلظت
۹۳	۴-۱۰ .۱. مدلسازی تغییرات غلظت بیومس، آمونیوم، نیتریت و نیترات در راکتور ناپیوسته متوالی
۹۳	۴-۱۰ .۲. فرضیات
۹۳	۴-۱۱ . مقایسه نتایج مدلسازی و نتایج آزمایشگاهی
۹۶	۴-۱۲ . تعیین نسبت بهینه نیتریت به آمونیوم در خوراک ورودی
۱۰۰	۴-۱۳ . بررسی تغییرات غلظت با تغییر زمان واکنش
۱۰۵	فصل پنجم: بحث، نتیجه گیری و پیشنهادات
۱۰۶	۵-۱ . اهمیت فرایند آناموکس و دلایل برتری آن به روشهای پیشین
۱۰۷	۵-۲ . روشهای مختلف مطالعه بر روی فرایند آناموکس
۱۰۷	۵-۳ . نتایج حاصل از انجام این پژوهش
۱۰۸	۵-۴ . پیشنهادات
	مراجع

چکیده :

حذف نیتروژن از پساب همواره دغدغه‌ای برای محققین فعال در زمینه محیط زیست بوده است. در این میان روش‌های متعددی بدین منظور ابداع و ارائه شده است. این روش‌ها که شامل طیف گسترده‌ای از روش‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی هستند، دارای برتری‌ها و کاستی‌هایی نسبت به یکدیگر می‌باشند. بنابراین همواره تلاش برای ابداع روش‌های اقتصادی تر و کارآمد تر ادامه داشته است. یکی از روش‌های جدید در زمینه حذف نیتروژن از پساب به ویژه در پساب‌های غنی از نیتروژن، روش استفاده از باکتری آناموکس است.

با توجه به جدید بودن فرآیند آناموکس نسبت به سایر روش‌های حذف نیتروژن از پساب در این مقاله به شرحی جامع از ویژگی‌های باکتری آناموکس و بیوراکتورهای مورد استفاده در این فرآیند پرداخته خواهد شد. همچنین سعی خواهد شد پارامترهای اصلی تاثیر گذار بر این فرآیند شرح داده شود. در این مقاله بیوراکتور مناسب برای انجام این فرآیند نیز معرفی خواهد شد.

کلمات کلیدی: تصفیه پساب، بیوراکتور، حذف نیتروژن، آناموکس.