

الله
البر الرحيم
بسم



پایان نامه

دوره کارشناسی ارشد در رشته مهندسی بهداشت حرفه ای

عنوان

حذف آمونیاک از جریان هوای آلوده با استفاده از صافی
چکنده بیولوژیکی

نگارش

علیرضا شریفی

استاد راهنما

دکتر سید غلامرضا موسوی

استاد مشاور

دکتر علی خوانین

زمستان ۱۳۸۹

تأییدیه اعضای هیأت داوران حاضر در جلسه دفاع

بعد از دفاع از حوزه پژوهشی دانشکده دریافت و بعد اسکن نمایید.

آیین نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهشهای علمی

دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی و فناوری دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیأت علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهشهای علمی که تحت عنوان پایان‌نامه، رساله و طرحهای تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد زیر را رعایت نمایند:

ماده ۱- حق نشر و تکثیر پایان‌نامه/ رساله و درآمدهای حاصل از آنها متعلق به دانشگاه می باشد ولی حقوق معنوی پدید آورندگان محفوظ خواهد بود.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه/ رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و با تایید استاد راهنمای اصلی، یکی از اساتید راهنما، مشاور و یا دانشجوی مسئول مکاتبات مقاله باشد. ولی مسئولیت علمی مقاله مستخرج از پایان‌نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می باشد.

تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه/ رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب و یا نرم افزار و یا آثار ویژه (اثری هنری مانند فیلم، عکس، نقاشی و نمایشنامه) حاصل از نتایج پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی کلیه واحدهای دانشگاه اعم از دانشکده ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده ها، پارک علم و فناوری و دیگر واحدها باید با مجوز کتبی صادره از معاونت پژوهشی دانشگاه و براساس آئیننامه‌های مصوب انجام شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته ها در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق معاونت پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این آیین‌نامه در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۸۷/۴/۱ در شورای پژوهشی و در تاریخ ۸۷/۴/۲۳ در هیأت رئیسه دانشگاه به تایید رسید و در جلسه مورخ ۸۷/۷/۱۵ شورای دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب در شورای دانشگاه لازم‌الاجرا است.

«اینجانب **علیرضا شریفی** دانشجوی رشته **مهندسی بهداشت حرفه ای** ورودی سال تحصیلی **۸۸-۱۳۸۷** مقطع **کارشناسی ارشد** دانشکده **علوم پزشکی** متعهد می شوم کلیه نکات مندرج در آیین نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهشهای علمی دانشگاه تربیت مدرس را در انتشار یافته های علمی مستخرج از پایان نامه / رساله تحصیلی خود رعایت نمایم. در صورت تخلف از مفاد آیین نامه فوق الاشعار به دانشگاه وکالت و نمایندگی می دهم که از طرف اینجانب نسبت به لغو امتیاز اختراع بنام بنده و یا هرگونه امتیاز دیگر و تغییر آن به نام دانشگاه اقدام نماید. ضمناً نسبت به جبران فوری ضرر و زیان حاصله براساس برآورد دانشگاه اقدام خواهم نمود و بدینوسیله حق هرگونه اعتراض را از خود سلب نمودم.»

امضا

تاریخ:

آئین نامه پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیت های علمی پژوهشی دانشگاه است. بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

ماده ۱: در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به دفتر "دفتر نشر آثار علمی" دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲: در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند:
"کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد نگارنده در رشته مهندسی بهداشت حرفه ای است که در سال ۱۳۸۹ در دانشکده علوم پزشکی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی دکتر غلامرضا موسوی، مشاوره دکتر علی خوانین از آن دفاع شده است.

ماده ۳: به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به "دفتر نشر آثار علمی" دانشگاه اهداء کند. دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴: در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تادیه کند.

ماده ۵: دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت های بهای خسارت، دانشگاه مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند، به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تامین نماید.

ماده ۶: اینجانب **علیرضا شریفی** دانشجوی رشته **مهندسی بهداشت حرفه ای** مقطع **کارشناسی ارشد** تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی

تاریخ و امضا

تقدیم به:

خانواده ام

برای زحمات بی دریغشان

دوستانم

برای دوستی شان

و

همه آنان که مرا آموختند

شکر و قدردانی:

پس از حمد و شای یگانه قادر بی همتا
از همه عزیزانی که در زمان انجام این تحقیق و همچنین طول تحصیل مرایاری نمودند
صمیمانه سپاسگزارم.

از جناب آقای دکتر سید غلامرضا موسوی که در مراحل انجام این تحقیق بنده را
یاری نمودند شکر ویژه دارم.

چکیده

مقدمه: این مطالعه نتایج بدست آمده حذف آمونیاک از جریان هوای آلوده با استفاده از صافی چکنده بیولوژیکی را از طریق فرآیند نیتریفیکاسیون و دنیتریفیکاسیون همزمان در یک ستون بیولوژیکی ارائه می دهد.

روش بررسی: در این مطالعه، راکتور در مقیاس آزمایشگاهی ساخته شده و کارایی بیوفیلتر چکنده در حذف غلظتهای مختلف آمونیاک بررسی شد. علاوه بر این، کارایی فرایند SND در حذف آمونیاک در میزان جریانهای مختلف هوا (زماند ماند)، مورد بررسی قرار گرفت .

یافتهها: نتایج حاصل از این مطالعه نشان می دهد امکان حذف کامل نیتروژن آمونیاکی در یک ستون بیولوژیکی برای آمونیاک ورودی با غلظت ۱۰۰ ppm و با زمان ماند ۶۰ ثانیه وجود دارد. که معادل حذف به میزان ۹۸/۴ درصد از طریق فرآیند SND می باشد.

نتیجه گیری: بیوفیلتر چکنده می تواند به عنوان روش مناسب با کارایی بالا برای حذف نیتروژن آمونیاکی از جریان هوای آلوده و بدون به جا گذاشتن اثرات زیست محیطی مجدد استفاده شود.

کلید واژهها: آمونیاک، بیوفیلتر چکنده، نیتریفیکاسیون و دنیتریفیکاسیون همزمان.

فهرست مطالب

فصل اول: کلیات

..... ۱	
..... ۲	۱-۱. مقدمه
..... ۵	۲-۱. اهداف تحقیق
..... ۵	۱-۲-۱. هدف اصلی طرح:
..... ۵	۲-۲-۱. اهداف جزئی:
..... ۶	۳-۱. آمونیاک
..... ۶	۱-۳-۱. مشخصات فیزیکی و شیمیایی
..... ۷	۲-۳-۱. اثرات زیان آور آمونیاک
..... ۱۰	۲-۳-۱. سرنوشت محیطی آمونیاک
..... ۱۱	۴-۳-۱. روشهای اندازهگیری آمونیاک در هوا
..... ۱۲	۵-۳-۱. تولید آمونیاک
..... ۱۲	۶-۳-۱. جنبه های اقتصادی
..... ۱۳	۷-۳-۱. کاربردهای آمونیاک
..... ۱۳	۸-۳-۱. صنایع انتشار دهنده آمونیاک
..... ۱۴	۴-۱. راه کارهای کنترل آلودگی هوا
..... ۱۵	۱-۴-۱. بهبود پخش آلاینده ها
..... ۱۶	۲-۴-۱. کاهش انتشار آلودگی با تغییر فرایند
..... ۱۶	۳-۴-۱. کاربرد تجهیزات کنترل آلودگی
..... ۱۷	۵-۱. سیستم های کنترل آلاینده های گازی
..... ۱۷	۱-۵-۱. جذب در مایع
..... ۱۸	۲-۵-۱. جذب سطحی
..... ۱۹	۳-۵-۱. سوزاندن
..... ۲۰	۴-۵-۱. روشهای بیولوژیکی
..... ۲۲	۶-۱. اصول روش بیوفیلتراسیون
..... ۲۳	۱-۶-۱. مواد شیمیایی قابل حذف توسط بیوفیلتراسیون
..... ۲۴	۲-۶-۱. خصوصیات بستر مناسب

..... ۲۷	..... ۳-۶-۱. هزینه بستر
..... ۲۸	..... ۱-۳-۶-۱. هزینه های عملیاتی و نگهداری بستر
..... ۳۱	..... ۴-۶-۱. سیستمهای بیوفیلتراسیون
..... ۳۴	..... ۷-۱. میکروارگانسیم ها
..... ۳۴	..... ۸-۱. پارامترهای موثر در بیوفیلتر
..... ۳۴	..... ۱-۸-۱. رطوبت بستر
..... ۳۶	..... ۲-۸-۱. pH بستر
..... ۳۷	..... ۳-۸-۱. دما
..... ۳۷	..... ۴-۸-۱. پارامترهای طراحی بیوفیلتر
..... ۳۷	..... ۱-۴-۸-۱. مدت زمان تماس با بستر
..... ۳۷	..... ۲-۴-۸-۱. بار سطحی
..... ۳۸	..... ۱-۳-۴-۸-۱. بار جرمی
..... ۳۸	..... ۱-۴-۴-۸-۱. ظرفیت حذف
..... ۳۸	..... ۵-۴-۸-۱. راندمان حذف
..... ۴۰	فصل دوم: مروری بر مطالعات گذشته
..... ۴۱	..... ۲-۲. مروری بر سوابق تحقیقات انجام شده
..... ۴۹	فصل سوم: مواد و روشها
..... ۵۰	..... ۱-۳. بررسی منابع علمی و تدوین متغیرها
..... ۵۱	..... ۲-۳. مشخصات سیستم آزمایشی مورد استفاده
..... ۵۳	..... ۱-۲-۳. طراحی و ساخت راکتور
..... ۵۳	..... ۲-۲-۳. مواد و روش انجام تحقیق
..... ۵۷	..... ۳-۳. نمونه برداری و آزمایشات
..... ۵۷	..... ۱-۳-۳. روش نمونه برداری و آنالیز فاز مایع
..... ۵۷	..... ۲-۳-۳. اندازه گیری غلظت آمونیاک در فاز گازی
..... ۵۸	..... ۴-۳. سیستم غلظت سازی آلاینده در فاز گازی
..... ۵۸	..... ۵-۳. بهداشت و ایمنی
..... ۵۹	فصل چهارم: نتایج و یافتهها
..... ۶۰	..... ۱-۴. مقدمه

..... ۶۰	۲-۴. شروع به کار بیوفیلتر چکنده
..... ۶۲	۳-۴. مکانیسم حذف آمونیاک در بیوفیلتر چکنده
..... ۶۶	۱-۳-۴. فرآیند SND برای حذف ترکیبات نیتروژنی
..... ۷۱	۴-۴. اثر غلظت آمونیاک بر کارایی و ظرفیت حذف
..... ۷۳	۵-۴. اثر زمان ماند بستر خالی (EBRT)
..... ۷۵	فصل پنجم: بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهادها
..... ۷۶	۱-۵. بحث
..... ۷۶	۲-۵. اثر زمان ماند بر کارایی حذف
..... ۷۹	۳-۵. نتیجه‌گیری
..... ۸۰	۴-۵. پیشنهادها
..... ۸۱	فهرست منابع
..... ۸۹	چکیده انگلیسی

فهرست جداول

.....۷.....	جدول ۱-۱. خصوصیات فیزیکی آمونیاک
.....۸.....	جدول ۱-۲. حدود مواجهه مجاز آمونیاک
.....۹.....	جدول ۱-۳. استاندارد خروجی کارخانه ها برای آمونیاک در ایران
.....۹.....	جدول ۱-۴. تاثیر آمونیاک بر بدن در غلظت‌های مختلف
.....۳.....	جدول ۱-۵. برخی خصوصیات بحث شده در مورد بیوفیلتر
.....۳.....	جدول ۱-۶. پارامترهای عملیاتی بیوفیلتر
.....۳.....	جدول ۳-۱. مشخصات مواد مغذی مورد استفاده
.....۵.....	جدول ۳-۲. عناصر ضروری مورد استفاده برای تغذیه میکروارگانیسم ها
.....۵.....	جدول ۳-۳. مراحل کار و متغیرهای بررسی شده در مطالعه
.....۶.....	جدول ۴-۱. نتایج موازنه جرمی نیتروژن در حالت کارکرد پایدار بیوفیلتر چکنده

فهرست نمودارها

- نمودار ۴-۱. کاهش غلظت آمونیاک در مایع طی دوره خودهی میکروارگانسیم ها۶۱.
- نمودار ۴-۲. کارآیی بیوفیلتر چکنده در فاز شروع مطالعه۶۲.
- نمودار ۴-۳. تاثیر ترکیبات آلی بر کارآیی بیوفیلتر در حذف آمونیاک۶۵.
- نمودار ۴-۴. کاهش نیتريت در مایع گردش کننده بر حسب نیتريت و میزان SND۶۹.
- نمودار ۴-۵. اثر ۲ و ۴ دی نیتروفنل بر کارآیی بیوفیلتر در حذف آمونیاک۷۰.
- نمودار ۴-۶. اثر آمونیاک ورودی در غلظتهای مختلف بر کارآیی بیوفیلتر۷۲.
- نمودار ۴-۷. اثر غلظت آمونیاک ورودی بر ظرفیت حذف بیوفیلتر۷۳.
- نمودار ۴-۸. اثر زمان ماند بستر خالی (EBRT) در حذف آمونیاک توسط بیوفیلتر چکنده۷۴.

فهرست شکلها

.....۴۱.....	شکل ۱- ۱. عوفلیتراسیون
.....۵۱.....	شکل ۳- ۱. مراحل انجام تحقیق
.....۵۲.....	شکل ۳- ۲. شماتیک سریستم آزمایشی مورد استفاده
.....۵۳.....	شکل ۳- ۳. تصویر کامل سیستم آزمایشی در حال کار

فصل اول

کلیات

۱-۱. مقدمه

آلودگی هوا با تار و پود زندگی مدرن آمیخته شده است. این آلودگی محصول جانبی ساخت و ساز شهرها، بخش زائدات باقی مانده حاصل از فعالیت هایی مانند تولید کالاها، حمل و نقل، تولید انرژی گرمایشی و روشنایی محل های زندگی، تفریح و کار انسان می باشد. یکی از دستاوردهای مهم بشر در سالهای اخیر، رشد سریع صنایع مختلف و گسترش ساخت مواد شیمیایی گوناگون میباشد. در کنار این پیشرفتهای که آسایش و راحتی انسانها را در پی داشته است، مسائل و مشکلات عدیده‌ای از جمله آلودگی محیط زیست و به ویژه آلودگی هوا را به همراه داشته است که به تدریج به یکی از دغدغههای مهم جامعه بشری تبدیل شده است. تعاریف بسیاری برای آلودگی هوا پیشنهاد شده است. یکی از این تعاریف به این صورت بیان شده است که "آلودگی هوا عبارتست از حضور یک یا چند آلاینده و یا ترکیب در اتمسفر بیرونی و یا داخلی در مقادیر و مدت زمانی که ممکن است سبب آسیب به زندگی انسانی، گیاهی یا حیوانی یا اموال یا بطور نامعقولی سبب تداخل در برخورداری راحت از زندگی یا اموال شود." منابع آلودگی هوا به دو دسته طبیعی و انسان ساخت تقسیم بندی میشود. با توجه به توسعه و پیشرفت صنایع مختلف و تکنولوژی، توسعه شهرها، ازدیاد جمعیت و افزایش وسایل نقلیه موتوری، سهم منابع انسان ساخت در انتشار برخی از آلایندهها، بیشتر از منابع طبیعی است. در ارتباط با محیط زیست تحت نظارت مداوم در ایالات متحده آمریکا، آلودگی هوا در چهار گروه عمده وجود دارد، آلودگی هوای آزاد در این حالت به آلودگی هوا در محیط بیرون (خارج از خانه) اشاره دارد. آلودگی داخل ساختمان به آلودگی هوا در محیط داخل (مکانهای سرپوشیده) که مردم در آنها زندگی می کنند، اشاره دارد. آلودگی هوای شغلی (بهداشت صنعتی) مربوط به در معرض قرار گیری با ذرات، میست ها، بخارات اسیدی و گازهای آلی و غیرآلی

در محیط کار و همچنین نوع دیگر آلودگی هوا در معرض قرار گیری شخصی (تماس فردی) است که مربوط به تماس با گردوغبار و فیوم ها و گازها که شخص خود را در معرض آن قرار می دهد مانند سیگار کشیدن و استنشاق مواد مضر و غیره که باعث آسیب به انسان می شوند [۱].

آمونیاک از آلاینده های عمده در اتمسفر است. انتشار آمونیاک در دنیا در سال بین ۲۵-۳۵ میلیون تن تخمین زده می شود. از این مقدار فقط ۲-۱ میلیون تن از منابع طبیعی منتشر می شوند اکثر آمونیاک منتشر شده در دنیا از منابع انسانی منتشر می شوند [۲]. آمونیاک گازی بی رنگ با بوی تند است استنشاق این گاز در مقادیر زیاد سمی بوده و در مقادیر کم تحریک کننده چشم ها، بینی، گلو می باشد. انفجار خطر عمده در ارتباط با آمونیاک است مخلوط حدود یک حجم آمونیاک به دو حجم از هوا می تواند باعث انفجار شود البته احتمال آن زمانی که با اکسیژن مخلوط شود بیشتر است [۳]. آمونیاک از جمله مواد شیمیایی پرمصرف است و معمولا به عنوان مهمترین منبع ترکیبات نیتروژنی در اتمسفر می باشد [۴]. به صورت طبیعی آمونیاک در خاک توسط میکروارگانیسم ها همچنین از زایدت حیوانات ایجاد می شود. صنایع متعددی به عنوان منتشر کننده های آمونیاک شناخته می شوند از جمله آن صنایع ساخت کود شیمیایی، ساخت کک، صنایعی که سوختهای فسیلی استفاده می کنند و کلا روشهایی که برای ساخت کود شیمیایی به فرم آمونیوم نترات به کار می روند، از جمله آن هستند. صنایع کود شیمیایی از مهمترین منابع انتشار آمونیاک هستند که بیش از 90 درصد آمونیاک منتشر شده را شامل می شوند. در صنایعی که سوخت فسیلی استفاده می شود از آمونیاک به لحاظ کاربرد روشهای اکسیداسیون کاتالیتیکی یا غیر کاتالیتیکی برای حذف NO_x استفاده می شود در این بین مقداری از آمونیاک وارد واکنش نشده و به صورت آمونیاک خالص از دودکش خارج می شود. آمونیاک در محیط زیست باعث ایجاد مه دود فتوشیمیایی و اوتریفیکاسیون آبهای سطحی می شود. همچنین به علت حلالیت بالای آن در آب به راحتی با غشای تنفسی، پوست و چشم واکنش می دهد و از طریق واکنش اگزوترمیک ایجاد هیدروکسید آمونیوم و آسیب حرارتی می کند [۵]. باتوجه به پیامدهای نامطلوب بهداشتی و زیست محیطی انتشار آمونیاک، هوای حاوی این آلاینده باید به روش مناسب و موثر برای حذف آمونیاک تصفیه شود.

روشهای زیادی از جمله اکسیداسیون کاتالیتیکی و فیلتراسیون بیولوژیکی و همچنین جذب در مایع و جذب در جامدات برای حذف آمونیاک منتشر شده استفاده می شوند. روش کاتالیتیکی به صورت گسترده برای حذف آمونیاک به کار برده شده است اما به علت نیاز به دمای حدود ۹۰۰-۸۰۰ درجه سانتیگراد شرایط مناسبی ندارد [۶]. روش جذب در مایع نیز می تواند به کار رود اما با توجه به هزینه بالای نگهداری مایع جاذب به علت خورنده بودن گاز آمونیاک این روش توصیه نمی شود. روش جذب در جامدات بوسیله زغال فعال به علت کارایی پایین آن به علت غیر قطبی بودن زغال فعال توصیه نمی شود. روش بیولوژیکی به علت به صرفه بودن اقتصادی و استفاده همزمان برای حذف آلودگی و از بین بردن بو در فرآیند کمپوست روش مناسبی است. به هر حال طبیعت احیاکننده اجزای بیوگاز عامل بازدارنده در حذف آمونیاک به توسط بیوگاز است. روش جذب در مایع راهی برای بازیابی آمونیاک حل شونده در آب است اما درصد پایینی از آمونیاک در آب حل می شود و بازجذب آنرا غیراقتصادی می کند. اغلب هزینه نگهداری جاذب مایع به علت خواص خورنده آمونیاک زیاد می باشد. طی دهه های گذشته بیوفیلتراسیون به عنوان یک تکنولوژی به صرفه برای حذف آلودگی با غلظت پایین ترکیبات فرار با توجه به هزینه پایین آن، آسانی کاربرد و همچنین اثرات زیست محیطی محدود به کار گرفته شده است. در فرآیند بیوفیلتراسیون گاز آلوده به ترکیبات فرار رطوبت زنی شده و از لایه آکنده که دارای بستر جامدی که بوسیله لایه ای فعال از باکتری (بیوفیلیم) حمایت می شود، عبور می کند. زمانی که گاز از بستر و بیوفیلیم عبور می کند ترکیبات آلاینده از فاز گازی به فاز جامد یا مایع منتقل می شوند و میکروارگانیسم ها آنها را به ترکیبات بی ضرر برای محیط زیست مانند دی اکسید کربن، آب و جرمهای بیولوژیکی تبدیل می کنند. کارکرد طولانی بیوفیلتر خصوصا اگر میزان ترکیبات فرار زیاد باشد ممکن است بواسطه کاهش رطوبت، اسیدی شدن یا کمبود مواد مغذی باعث آسیب بیوفیلتر شود. بنابراین در بیوفیلتراسیون با زمان طولانی کارایی بیوفیلتر بستگی به پارامترهای عملکردی مانند بستر مورد استفاده، آب مورد نیاز بستر، PH بستر، مواد مغذی و دمای بستر دارد. مواد مغذی بستر اختصاصا نیتروژن است و تاثیر مهمی بر کارایی بیوفیلتر با غلظت ورودی بالا و با زمان

راهبری طولانی دارد. نیتروژن از مواد مغذی لازم برای باکتری ها می باشد کمبود نیتروژن تاثیر مهمی بر حذف بیولوژیکی ترکیبات دارد [۷ و ۸ و ۱۰]. در روش بیولوژیکی نیازی به استفاده از مواد شیمیایی نیست و لذا به عنوان روش دوست دار محیط زیست می باشد. بنابراین امروزه کاربرد روش های بیولوژیکی برای تصفیه هوای آلوده به آلاینده های قابل تجزیه بیولوژیکی مورد توجه است. بیوفیلتراسیون هوا روش مناسبی برای پالایش هوا در غلظت پایین و فلوی بالا می باشد، محصولات جانبی این اکسیداسیون بیولوژیکی عمدتاً موادی مانند آب، دی اکسید کربن، نمکهای معدنی، ترکیبات ارگانیک فرار و جرم میکروبی می باشد. کیفیت بستر بیوفیلتر یک فاکتور کلیدی در حذف آمونیاک می باشد [۹]. این سیستم ابتدا در اروپا برای کاهش بو به کار گرفته شد ولی در سالهای اخیر بیوفیلتر از سیستم کاهش بو به سیستم پیشرفته جهت حذف مواد شیمیایی ویژه از منابع صنعتی توسعه پیدا کرده است. اگرچه تاکنون در ایران مطالعاتی روی حذف بیولوژیکی آمونیاک از فاضلاب انجام شده است اما در مورد پالایش هوای حاوی آمونیاک به روش بیولوژیکی مطالعات کمی انجام شده است. مهمترین جنبه نوآوری این تحقیق استفاده از زمان ماند کوتاه تر برای جریان هوای عبوری از ستون و همچنین حذف آمونیاک بدون تجمع نیترات است.

۲-۱. اهداف تحقیق

۱-۲-۱. هدف اصلی طرح

بررسی عملکرد صافی چکنده بیولوژیکی در حذف آمونیاک از هوای آلوده

۱-۲-۲. اهداف جزئی

۱- حذف آمونیاک از هوای آلوده در غلظت های ppm ۲۰۰-۵۰ تا حداقل استاندارد خروجی

آلاینده از دودکش

۲- حذف آمونیاک با صافی چکنده بیولوژیکی با در نظر گرفتن زمان تماس ۳۰ ثانیه واحد آستانه

بوایی.

۱-۳. آمونیاک [۱۰]

آمونیاک گازی بی رنگ وابسته به گروه آلکانها، سبک تر از هوا بوده و دارای خصوصیات منحصر به فرد می باشد. امروزه آمونیاک به عنوان منبع نیتروژن در کودهای شیمیایی مورد استفاده قرار می گیرد. تکنولوژی تولید آمونیاک به روش هابر-بوش و با ترکیب نیتروژن و هیدروژن می باشد.

۱-۳-۱. مشخصات فیزیکی و شیمیایی

جدول (۱-۱) خصوصیات فیزیکی آمونیاک را نشان می دهد. هنگامی که آمونیاک در آب حل می شود مقدار زیادی حرارت آزاد می شود، تقریباً ۲۱۸۰ کیلو ژول حرارت از حل شدن یک کیلوگرم آمونیاک گازی در آب آزاد می شود. فلزهای آلكالی و آلكالین (به جز برلیوم) که در زمین یافت می شوند، به سرعت در آمونیاک حل می شوند، منیزیم هم مقداری در آمونیاک محلول است. سولفاتها و فسفاتها نیز در آمونیاک محلول هستند. در حضور اکسیژن مس به سرعت توسط آمونیاک خورده می شود. سولفاتها و فسفاتها نیز در آمونیاک محلول هستند. پتاسیم نقره و اورانیوم نیز با آمونیاک واکنش می دهند. کلریدهای آمونیوم و برلیوم نیز خیلی محلول هستند ولی اکثر کلریدهای فلزی به مقدار کم محلول و یا غیر محلول هستند. برمیدها در حالت کلی بیشتر از کلریدها در در آمونیاک محلول هستند. ترکیبات آلی مثل آمین ها ترکیبات نیتروژن دار و اسیدهای سولفونیک حلقوی نیز در آمونیاک حل می شوند.

آمونیاک در دماهای معمولی پایدار می باشد اما در دماهای بالاتر به هیدروژن و نیتروژن تبدیل می شود. آمونیاک با مواد زیادی واکنش می دهد. و به ترکیبات آمونیوم مانند آمین ها و آمیدها تغییر می یابد. در دمای بالا اکسیداسیون آمونیاک یکی از مهمترین واکنش ها می باشد و نیتروژن و آب تولید می کند. آمونیاک با اکسید کننده های قوی مانند پرمنگنات پتاسیم در دمای معمولی واکنش می دهد. همچنین با کلر واکنش داده و ایجاد کلرید آمونیوم می کند.