

به فاع خدراوندرگزار هور



دانشگاه اصفهان
دانشکده فنی و مهندسی
گروه مهندسی شیمی

پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی شیمی گرایش بیوتکنولوژی

حذف بیولوژیک آلودگی‌های نفتی از خاک

استادان راهنما:
دکتر سید فواد آقامیری
دکتر گیتی امتیازی

پژوهشگر:
کسری کبیری

۱۳۸۷ / ۱۵ / ۲۸

مرداد ماه ۱۳۸۶

۹۶۳۱۸

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات،
ابتکارات و نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع
این پایان نامه متعلق به دانشگاه اصفهان است.



دانشگاه اصفهان

دانشکده فنی و مهندسی

گروه مهندسی شیمی

پایان نامه ی کارشناسی ارشد رشته ی مهندسی شیمی گرایش

بیوتکنولوژی آقای کسری کبیری

تحت عنوان

حذف بیولوژیک آلودگی های نفتی از خاک

در تاریخ ۱۳۸۶/۹/۵ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه عالی به تصویب نهایی رسید.

۱- استاد راهنمای پایان نامه

دکتر سید فواد آقامیری با مرتبه ی علمی استادیار

امضا

۲- استاد راهنمای پایان نامه

دکتر گیتی امتیازی با مرتبه ی علمی استاد

امضا

۳- استاد داور داخل گروه

دکتر محمد رضا طلائی با مرتبه ی علمی استادیار

امضا

۴- استاد داور خارج از گروه

دکتر کیخسرو کریمی با مرتبه ی علمی استادیار

امضا

امضای مدیر گروه

نقد و تحریف به نازنین کلمه

تقدیم بہ روح بدری

تقدیم بہ مادی

و

تقدیم بہ برادر و خوالہ

چکیده:

پیشرفت علوم و تکنولوژی در طی انقلاب صنعتی توانایی بشر را در بهره برداری از منابع طبیعی افزایش داده است هر چند که این امر اختلالات بی سابقه ای را در چرخه های طبیعی ایجاد نموده است. در این میان آلودگی های نفتی یک موضوع بسیاری جدی می باشد که مورد توجه افکار عمومی است چرا که در برخی مواقع این آلودگی ها آسیب جدی به محیط آبی و خاکی وارد می کنند. برای حذف آلودگی های نفتی از روش های متفاوتی استفاده می شود که در این پایان نامه بررسی شده است. یکی از این روش ها، استفاده از میکروارگانیسم ها می باشد که در چند سال اخیر مورد توجه بیشتری قرار گرفته است. از مزایای متابولیسم میکروبی می توان به ارزان بودن، سهولت کاربرد آنها و راندمان مناسب آنها اشاره نمود. در این تحقیق شرایط حذف آلودگی های نفتی از خاک، بهینه سازی می گردد که برای این امر دو مرحله از آزمایشات با ۸ فاکتور در هر مرحله مورد بررسی قرار گرفت. در مرحله اول آزمایشها فاکتورهای هوادهی، دما، رطوبت، گلوکز (بعنوان منبع کربن اولیه)، باکتری، کمپوست، اوره و نمک مورد بررسی قرار گرفته و در مرحله دوم آزمایشها پارامترهای زمان، ملاس (بعنوان منبع کربن)، اوره، نمک، رطوبت، لجن فعال، کمپوست و باکتری مورد بررسی قرار گرفت. با انجام آزمایشات بر مبنای روش طراحی آزمایشات تاگوچی، برای هر مرحله از آزمایشها، ۱۸ آزمایش انجام گرفته و نتایج هر یک از مراحل با کمک نرم افزار Qualitek-4 مورد بررسی قرار گرفت. با کمک این نرم افزار شرایط بهینه حذف آلاینده ها پیش بینی شده و آزمایش در شرایط بهینه انجام گرفت و بدین ترتیب در مرحله های اول و دوم به ترتیب ۶۳/۷۵٪ و ۶۶/۶۶٪ از ترکیبات آلاینده نفتی، از محیط حذف شد.

کلمات کلیدی: خاک، نفت خام، درمان زیستی، باکتری

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱.....	فصل اول: مقدمه.....
	فصل دوم: نفت و آلودگی های نفتی
۵.....	۱-۲ انواع آلودگی ها.....
۶.....	۱-۱-۲ آلودگی های بیولوژیک.....
۶.....	۲-۱-۲ آلودگی های فیزیکی.....
۶.....	۳-۱-۲ آلودگی های شیمیایی.....
۶.....	۱-۳-۱-۲ آلودگی های غیر آلی.....
۶.....	۲-۳-۱-۲ آلودگی های آلی.....
۷.....	۲-۲ انواع نفت و آلاینده های نفتی.....
۷.....	۱-۲-۲ ترکیبات نفت خام.....
۸.....	۲-۲-۲ انواع نفت خام.....
۹.....	۳-۲-۲ انواع فرآورده های نفتی.....
۱۰.....	۳-۲ آلودگی های نفتی.....
۱۰.....	۴-۲ روش های پاکسازی خاک های آلوده.....
۱۱.....	۵-۲ مفاهیم تصفیه زیستی.....
۱۲.....	۱-۵-۲ تصفیه زیستی.....
۱۲.....	۲-۵-۲ تجزیه زیستی.....
۱۳.....	۳-۵-۲ کومتابولیسیم.....
۱۳.....	۴-۵-۲ کموتاکسی.....
۱۴.....	۶-۲ میکروارگانسیم های تجزیه کننده هیدروکربنهای نفتی.....
۱۵.....	۷-۲ تصفیه زیستی سرریز های نفتی در خشکی.....
۱۶.....	۸-۲ فاکتورهای موثر بر حذف بیولوژیکی هیدروکربن ها.....
۱۷.....	۱-۸-۲ فاکتورهای شیمیایی موثر بر حذف بیولوژیکی هیدروکربن.....
۱۸.....	۲-۸-۲ فاکتورهای محیطی موثر بر حذف بیولوژیک هیدروکربن ها.....
۱۸.....	۳-۸-۲ فاکتورهای بیولوژیک موثر بر حذف بیولوژیکی هیدروکربن ها.....

عنوان	صفحه
۹-۲ روش های تصفیه زیستی.....	۲۵
۱-۹-۲ روش های درمان زیستی در محل.....	۲۵
۲-۹-۲ روش های درمان زیستی خارج از محل.....	۳۱
۱۰-۲ مزایا و معایب تصفیه زیستی.....	۳۷
۱-۱۰-۲ مزایای تصفیه زیستی.....	۳۷
۲-۱۰-۲ معایب تصفیه زیستی.....	۳۸
فصل سوم: مواد و روش ها	
۱-۳ محیط های کشت مورد استفاده.....	۳۹
۱-۱-۳ نوترینت آگار.....	۳۹
۲-۱-۳ نوترینت برات.....	۴۰
۳-۱-۳ محیط پایه نمکی.....	۴۰
۲-۳ مواد اولیه.....	۴۰
۳-۳ دستگاههای مورد استفاده.....	۴۲
۴-۳ روش طراحی آزمایشات.....	۴۲
۱-۴-۳ تاریخچه روش تاگوچی.....	۴۲
۲-۴-۳ طراحی و هدایت آزمایش ها به روش تاگوچی.....	۴۳
۳-۴-۳ تجزیه و تحلیل نتایج.....	۴۳
۴-۴-۳ مزایا و محدودیت های روش تاگوچی.....	۴۳
۵-۳ فاکتورها و سطح های انتخابی.....	۴۴
۶-۳ طراحی آزمایشات صورت گرفته.....	۴۶
۷-۳ آماده سازی خاک.....	۴۷
۸-۳ آماده سازی نمونه ها.....	۴۸
۹-۳ روش اندازه گیری هیدروکربن ها.....	۴۸
فصل چهارم: نتایج و مشاهدات	
۱-۴ باکتری های مورد استفاده.....	۴۹
۱-۱-۴ سویه L.....	۴۹
۲-۱-۴ سویه H1.....	۴۹
۳-۱-۴ سویه H2.....	۵۰

عنوان	صفحه
۲-۴ منحنی رشد باکتری ها.....	۵۰
۳-۴ نتایج آنالیز خاک.....	۵۱
۴-۴ منحنی مشخصه غلظت هیدروکربن ها.....	۵۱
۵-۴ میزان باکتری های اضافه شده به خاک.....	۵۲
۶-۴ نتایج مرحله اول آزمایش ها.....	۵۳
۷-۴ نتایج مرحله دوم آزمایش ها.....	۵۴
فصل پنجم: تجزیه و تحلیل نتایج	
۱-۵ تجزیه و تحلیل نتایج آماری.....	۵۶
۱-۱-۵ نتایج مرحله اول آزمایش ها.....	۵۶
۲-۱-۵ نتایج مرحله دوم آزمایش ها.....	۶۱
۲-۵ بحث و نتیجه گیری.....	۶۴
۱-۲-۵ مرحله اول آزمایش ها.....	۶۴
۲-۲-۵ نتایج مرحله دوم آزمایش ها.....	۶۹
۳-۲-۵ حذف در شرایط بهینه.....	۷۵
۳-۵ آنالیز خطا.....	۷۶
فصل ششم: نتیجه گیری و پیشنهادات	
۱-۶ نتیجه گیری.....	۸۱
۲-۶ پیشنهادات.....	۸۴
منابع و مآخذ.....	۸۵

فهرست جدول ها

عنوان	صفحه
جدول ۱-۲ ترکیب عنصری نفت خام.....	۸
جدول ۲-۲ مهمترین ترکیب نئوگردی، نیتروژندار و اکسیژندار.....	۸
جدول ۳-۲ برخی سویه های مورد استفاده در درمان زیستی.....	۱۴
جدول ۴-۲ آلاینده هایی که امکان.....	۱۶
جدول ۵-۲ شرایط کاربرد روش های.....	۲۷
جدول ۶-۲ میزان تجزیه ترکیبات مختلف.....	۳۳
جدول ۱-۳ خواص نفت خام ورودی به پالایشگاه اصفهان.....	۴۱
جدول ۲-۳ خواص مواد شیمیایی مورد استفاده در آزمایش.....	۴۱
جدول ۳-۳ دستگاه ها و تجهیزات مورد استفاده.....	۴۲
جدول ۴-۳ فاکتورها و سطوح انتخابی در مرحله اول.....	۴۵
جدول ۵-۳ فاکتورها و سطوح انتخابی در مرحله دوم.....	۴۵
جدول ۶-۳ آرایه L18 استفاده شده در مرحله اول.....	۴۶
جدول ۷-۳ آرایه L18 استفاده شده در مرحله دوم.....	۴۷
جدول ۱-۴ مشخصات ظاهری و بیوشیمیایی سویه.....	۵۰
جدول ۲-۴ نتایج آنالیز نمونه خاک.....	۵۱
جدول ۳-۴ میزان جذب در نمونه.....	۵۲
جدول ۴-۴ میزان جذب و تعداد هر یک از سویه ها.....	۵۳
جدول ۵-۴ میزان جذب نمونه های شاهد.....	۵۳
جدول ۶-۴ نتایج مربوط به مرحله اول آزمایش ها.....	۵۴
جدول ۷-۴ نتایج مربوط به مرحله دوم آزمایش ها.....	۵۵
جدول ۱-۵ میزان جذب نمونه هادر مرحله اول.....	۵۷
جدول ۲-۵ نتایج تحلیل آماری.....	۵۷
جدول ۳-۵ میزان تاثیر در حالت حذف.....	۵۹
جدول ۴-۵ نتایج حذف در حالت استاندارد.....	۶۰
جدول ۵-۵ مقدار بهینه فاکتورها در مرحله اول.....	۶۰
جدول ۶-۵ میزان جذب نمونه ها در مرحله دوم.....	۶۱

عنوان	صفحه
جدول ۵-۷ نتایج تحلیل آماری.....	۶۱
جدول ۵-۸ میزان تاثیر در حالت حذف فاکتورهای غیر مهم.....	۶۳
جدول ۵-۹ نتایج حذف در حالت استاندارد.....	۶۳
جدول ۵-۱۰ مقدار بهینه فاکتورها در مرحله دوم.....	۶۴
جدول ۵-۱۱ شرایط بهینه حذف آلاینده ها.....	۷۶
جدول ۵-۱۲ حداکثر و حداقل می‌زان جذب با توجه به خطای ترا.....	۷۷
جدول ۵-۱۳ حداکثر و حداقل می‌زان جذب با توجه به خطای ترا.....	۷۸
جدول ۶-۱ مقادیر بهینه فاکتورهای محیطی.....	۸۲
جدول ۶-۲ مقادیر بهینه عوامل محیطی تصفیه.....	۸۲
جدول ۶-۳ مقادیر بهینه عوامل محیطی در تحقیق.....	۸۳
جدول ۶-۴ مقادیر بهینه عوامل محیطی موثر.....	۸۳

فهرست شکل ها

صفحه	عنوان
۲۸.....	شکل ۱-۲ نمایی از تهویه زیستی
۳۰.....	شکل ۲-۲ فرایند دمش زیستی
۳۴.....	شکل ۳-۲ نمایی از عملیات تصفیه توسط خاک سطحی
۳۶.....	شکل ۴-۲ نمایی از فرایند تصفیه با روش توده زیستی
۵۱.....	شکل ۱-۴ منحنی رشد سویه H1، H2، L
۵۲.....	شکل ۲-۴ نمودار غلظت در برابر جذب
۵۸.....	شکل ۱-۵ میزان تاثیر فاکتورهای مرحله اول
۶۲.....	شکل ۲-۵ میزان تاثیر فاکتورهای مرحله دوم
۶۵.....	شکل ۳-۵ میزان تاثیر فاکتور هوادهی
۶۵.....	شکل ۴-۵ میزان تاثیر فاکتور باکتری
۶۶.....	شکل ۵-۵ میزان تاثیر اصلی فاکتور اوره
۶۶.....	شکل ۶-۵ میزان تاثیر فاکتور گلوکز
۶۷.....	شکل ۷-۵ میزان تاثیر فاکتور رطوبت
۶۷.....	شکل ۸-۵ میزان تاثیر فاکتور دما
۶۸.....	شکل ۹-۵ میزان تاثیر فاکتور کمپوست
۶۹.....	شکل ۱۰-۵ میزان تاثیر فاکتور نمک
۷۰.....	شکل ۱۱-۵ میزان تاثیر فاکتور باکتری
۷۱.....	شکل ۱۲-۵ میزان تاثیر فاکتور ملاس
۷۱.....	شکل ۱۳-۵ میزان تاثیر فاکتور رطوبت
۷۲.....	شکل ۱۴-۵ تاثیر اصلی فاکتور اوره
۷۳.....	شکل ۱۵-۵ میزان تاثیر فاکتور لجن فعال
۷۳.....	شکل ۱۶-۵ میزان تاثیر فاکتور زمان
۷۴.....	شکل ۱۷-۵ میزان تاثیر فاکتور نمک
۷۵.....	شکل ۱۸-۵ میزان تاثیر فاکتور کمپوست

پیشگفتار

بیوتکنولوژی علمی است که با فرایند سیستم ها و موجودات بیولوژیکی سر و کار داشته و کاربرد آنها را در بخش های مختلف از جمله صنعت، کشاورزی، پزشکی و غیره بررسی می کند. بیوتکنولوژی یکی از جدیدترین شیوه ها می باشد که در صنعت نفت از آن استفاده می شود. درصنعت نفت از بیوتکنولوژی به ترتیب قدمت درازدیادبرداشت از مخازن هیدروکربوری زیرزمینی، تمییز کردن آلودگی های نفتی و رسوب زدایی فلزی و رسوب زدایی پارافینی بهره برداری شده است. اساس کاربیوتکنولوژی، میکروارگانیسم های موجود در طبیعت بوده و بسته به موارد استفاده از آن، انتخاب یا سازگار می گردند. معمولا میکروارگانیسم های مربوطه راز همان محل جداسازی کرده، مستقیما و یا بعد از سازگار نمودن از آنها استفاده می کنند.

هرچند علم بیوتکنولوژی یکی از جدیدترین علوم عصر حاضر می باشد، لیکن قدمت تاریخی آن به حدود ۶۰۰۰ سال قبل از میلاد می رسد که در آن سالها رومیان بدون اینکه اطلاع داشته باشند از روشهای بیولوژیک و با استفاده از میکروارگانیسم ها اقدام به تصفیه فاضلاب ها می نمودند. آنچه که از متون تاریخی برمی آید، حاکی از این است که در حدود ۵۰۰۰ سال پیش از میلاد یعنی در دوران سومریان و بابلیها از خمیر ترش در آبجو سازی استفاده می شد و در حدود ۴۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح مصریان متوجه شدند که گاز متصاعد از خمیر ترش آبجوسازی در ورآمدن نان^۱ موثر می باشد.

در سال ۱۹۴۶، ZoBell اولین شخصی بود که متوجه اکسیداسیون خودبخود هیدروکربنها در فضای بیولوژیکی شد. سالها به طول انجامید تا این ایده به بار نشیند و کاربرد عملی پیدا کند. مطالعه در زمینه مکانیسم تخریب میکروبی در تصفیه آلاینده های نفتی قابل حل در آب، از سال ۱۹۷۲ شروع شد و مطالعات نسبتا خوبی در این زمینه در دهه ۷۰ صورت گرفت و برای اولین بار در سال ۱۹۷۸ توسط API جامه عملی به خود پوشید. با ماجرای آلودگی نفتی منطقه وسیعی از Lekerkerk هلند در سال ۱۹۷۹ مساله صورت جدی به خود گرفت. تمیز کردن منطقه با روش های مرسوم مانند گودبرداری و استفاده از سورفکتانت ها عملی نبود و استفاده از روش تخریب میکروبی که در نهایت ملکولهای هیدروکربنی به آب و دی اکسید کربن تبدیل می شوند، تنها راه حل عملی و اقتصادی به نظر می رسید.

در سالهای اخیر با توجه به افزایش میزان تولید و مصرف منابع نفتی، میزان آلودگی ها نیز افزایش یافته است که از جمله مهمترین پیامدهای آن تاثیر سوء بر محیط زیست می باشد که با توجه به افزایش روزافزون توجه به محیط زیست، یافتن و استفاده از روش های مناسب جهت حذف این آلودگی ها مورد توجه قرار گرفته است. در این میان استفاده از میکروارگانیسم ها جهت تصفیه محیط های آلوده به دلیل سازگاری بالای آن با محیط زیست مورد توجه بسیاری قرار گرفته است. در این تحقیق اقدام به بهینه سازی شرایط حذف بیولوژیک آلاینده های نفتی در خاک شده است. جهت انجام تصفیه زیستی آلودگی های نفتی از روش طراحی آزمایشات تاگوچی بمنظور کاهش تعداد و هزینه های آزمایش استفاده شده است.

در فصل اول این پژوهش، مقدمه ای بر آلودگی نفتی و حذف آنها ارائه می گردد. در فصل دوم این پژوهش انواع آلودگی ها، انواع نفت و آلاینده های نفتی، منشاء آلودگی های نفتی، سرنوشت نفت های رها شده و روش های حذف آلودگی های نفتی خاک، بررسی درمان زیستی، بررسی میکروارگانیسم های تجزیه کننده هیدروکربن های نفتی، تصفیه زیستی سرریزهای نفتی در محیط آبی و خاکی، فاکتورهای شیمیایی مؤثر بر حذف بیولوژیکی هیدروکربن ها، فاکتورهای محیطی مؤثر بر حذف بیولوژیک هیدروکربن ها، فاکتورهای بیولوژیک مؤثر در تجزیه هیدروکربن ها، مزایا و معایب استفاده از درمان زیستی، روش های مختلف درمان زیستی مورد بررسی قرار می گیرد. فصل سوم شامل به معرفی مواد و وسایل مورد استفاده

^۱ - could leaven bread

پرداخته می شود و روش های انجام آزمایشات شامل نمونه برداری، روش های بررسی توانایی باکتری ها در تجزیه نفت، روش طراحی آزمایشات بکار رفته برای انجام تحقیق و ... معرفی می شود. فصل چهارم به نتایج بدست آمده از آزمایشها و بحث در مورد آنها اختصاص دارد. فصل پنجم به بررسی نتایج مربوط به حذف آلودگی های نفتی پرداخته و این نتایج مورد بحث و بررسی قرار می گیرند. در فصل ششم و انتهای بررسی شرایط بهینه ارائه شده در تحقیق مورد بررسی قرار گرفته و پیشنهاداتی برای ادامه این تحقیق ارائه شده است.

در تمام مراحل انجام پژوهش حاضر، همکاری و زحمات عزیزانی گرانقدر، پشتیبان و حامی محقق بوده است. از این رو بر خود لازم می دانم، از اساتید عزیز جناب آقای دکتر سید فواد آقامیری و سرکار خانم دکتر گیتی امتیازی که امر خطیر راهنمایی این پایان نامه را پذیرفتند، از صمیم قلب تقدیر و تشکر نمایم. در اینجا لازم است از معاونت پژوهشی شرکت پالایش و پخش فرآورده های نفتی اصفهان و علی الخصوص جناب آقای مهندس شهین که در انجام امور پایان نامه محقق را یاری نمودند، قدردانی گردد. همچنین از جناب آقای رسول شفیع که خالصانه تجارب خود را در اختیار این جانب قرار دادند، کمال تشکر را دارا می باشم. از دوستان گرامی و ارزشمند خود آقایان نواب صالحی، امیر شرفی، سعید سمپوری، حامد اسماعیلی طاهری و دکتر علی صفری که بنده را در تهیه و به اتمام رساندن این پژوهش یاری نمودند، تشکر و قدردانی می نمایم.

فصل اول

مقدمه

کیفیت زندگی بر روی زمین به طور جدایی ناپذیری به کیفیت کلی محیط زیست بستگی دارد (Vidali, 2001). پیشرفت علوم و تکنولوژی در طی انقلاب صنعتی توانایی بشر را در بهره برداری از منابع طبیعی افزایش داده است، هر چند که این امر اختلالات بی سابقه ای را در چرخه های طبیعی ایجاد نموده است (Rahman, et. al. 2002).

نفت (پترول^۱) یا به اصطلاح روغن های معدنی، مخلوطی از هیدروکربورها می باشد که منابع آن اغلب در اعماق زمین وجود دارد. انگلیسی ها کلمه لاتین پترولئوم^۲ را بر آن نام نهادند در صورتی که آلمانی ها آنرا اردل^۳ به معنی روغن زمین نامیدند. این ماده را از قرن ها پیش به صورت گاز در آتشکده ها و یا به فرم قیر (ماده ای که پس از تبخیر مواد فرار یا سبک نفت از آن باقی می ماند) می شناخته اند به طوری که در کتب مقدس و تاریخی اشاره شده است که در ساختمان برج بابل از قیر استفاده گردیده و کشتی نوح و گهواره موسی نیز به قیر اندوده بوده است. بابلی ها از قیر به عنوان ماده قابل احتراق در چراغ ها و تهیه ساروج جهت غیر قابل

^۱ - Petrol

^۲ - Petroleum

^۳ - Erdel

نفوذ نمودن سدها و بالاخره جهت استحکام جاده ها استفاده می کرده اند. مصریان در قدیم مرده گانشان را با آن مومیایی می نموده اند. مردم در ایران، رومانی، باکو و هند، قبل از میلاد مسیح به صورت گوناگون این ماده را مورد استعمال و استفاده قرار می دادند (خسروآبادی، ۱۳۶۸).

مدت زمانی مدیدی مورد استعمال نفت فقط برای مصارف خانگی و یا بعنوان چرب کننده بود؛ اما از آغاز قرن شانزدهم میلادی روز به روز موارد استعمال آن روبرو افزایش نهاد تا اینکه در سال ۱۸۴۵ میلادی (در شهر گالیس در اروپای مرکزی) دو نفر داروساز وجود یک بخش سبک قابل اشتعال را در روغن زمینی تشخیص دادند و همچنین به کمک تقطیر مواد دیگری بدست آوردند که برای ایجاد روشنایی به کار می رفت. بر اساس این کار آزمایشگاهی بود که بعدها دستگاههای عظیم تصفیه نفت طرح ریزی و مورد استفاده قرار گرفت (خسروآبادی، ۱۳۶۸).

صنعت نفت در اتازونی آمریکا در ۲۷ اوت ۱۸۹۵ میلادی شروع شد. در این هنگام از چاهی که در پنسیلوانیا زده شده بود، روزانه ۱۶۰۰ لیتر نفت استخراج می شد (خسروآبادی، ۱۳۶۸).

در پنجم خرداد ۱۲۸۷ شمسی مطابق با ۲۶ مه ۱۹۰۸ میلادی گروهی از مکتشفین پس از هفت سال تفحص در تپه ها و کوههای جنوب غربی ایران بالاخره ثمره زحمات و کوشش خود را در مسجد سلیمان واقع در دامنه سلسله جبال زاگرس و یا بهتر در کوههای بختیاری یافتند و بدین ترتیب از این تاریخ صنعت نفت ایران پا به عرصه وجود گذاشت. ساخت اولین خط لوله به طول ۱۶۳ مایل بین مسجد سلیمان و آبادان و تشکیل یک پالایشگاه در آبادان مدت سه سال طول کشید و نخستین جریان نفت به پالایشگاه در سال ۱۹۱۱ میلادی صورت گرفت. به طور کلی تولید روزانه در ایران تدریجاً افزایش یافته به طوری که دهه ۵۰ حدود ۵/۸ میلیون بشکه در روز رسیده بود (خسروآبادی، ۱۳۶۸) و در حال حاضر در حدود ۴/۲۱۱ میلیون بشکه می باشد.

نفت منبع انرژی و سرچشمه مواد اولیه بسیاری از ترکیبات شیمیایی است و این دو از عوامل اصلی اقتصاد مدرن به شما می روند. در صنایع جدید از این ثروت بیکران و تغییر و تبدیل مواد خام اولیه آن بی اندازه استفاده می شود (ابوالحمد، ۱۳۷۵).

با توجه به حجم بالای تولید نفت در دنیای امروز و نشت و رها سازی نفت و سایر محصولات نفتی که پیامد اکتشاف، تولید، ذخیره، نقل و انتقال آنها، تبدیل آنها به محصولات مفیدتر و با ارزش تر، رها سازی های تصادفی و... می باشد، میزان آلودگی های ناشی از نفت خام و محصولات نفتی مسأله ای مهم و قابل توجه می باشد (Margesin, 2000, Chaineau, et. al. 2005)، هر چند که تعیین دقیق نفت و محصولات نفتی تخلیه شده در زمین و دریا بر اثر موارد و مسائل فوق بسیار مشکل می باشد (Salanitro, 2000) ولی در برخی مراجع از ۱/۷ تا ۸/۸ میلیون بشکه تخمین زده شده است (Leahy, & Colwell, R. 1990, Rhykerd, 1999). لذا آلودگی های نفتی، همیشه مشکلات فراوانی را برای محیط زیست آبی و خاکی ایجاد می نماید.

قبل از هرگونه بررسی در زمینه آلودگی های نفتی، ارائه تعریفی علمی و دقیق از آلودگی ضروری می نماید. بدین منظور تعریفهای زیر را می توان برای آلودگی ارائه نمود.

۱- بطور کلی هر عاملی که باعث بر هم زدن اجزاء طبیعی یک اکوسیستم شده و موجب تغییرات نامطلوب، آسیب و تخریب در سیستم های بیولوژیک گردد، آلودگی نامیده می شود (Hill, et. al., 1994).

۲- آلودگی را می توان به عنوان یک تغییر نامطلوب در خواص فیزیکی و بیولوژیکی هوا، آب یا زمین تعریف کرد که باعث به خطر انداختن سلامت، بقاء و فعالیت های انسان و سایر موجودات زنده می شود. بر پایه این تعریف، آلودگی لزوماً شامل خسارات فیزیکی نمی باشد، بلکه ایجاد وقفه در استفاده انسان، خود آلودگی می باشد (Hill, et. al., 1994).

۳- آلودگی عبارت است از هر گونه تغییر در ویژگی های اجزاء متشکله محیط به طوری که استفاده پیشین از آنها ناممکن گردد و به طور مستقیم یا غیر مستقیم منافع و حیات موجودات زنده را به مخاطره اندازد (Hill, et. al., 1994).

آلوده کننده ها (آلاینده ها) معمولاً در اثر فعالیت های انسان ها پدید می آیند و از همراهان دائمی جوامع پیشرفته بشری که تکنولوژی مدرن را در خدمت دارند، می باشند. از طرف دیگر افزایش جمعیت، درآمد سرانه، پیشرفت تکنولوژی و بالا بودن استاندارد در زندگی از عوامل مهم افزایش چشمگیر و روز افزون آلاینده ها به حساب می آیند. آلاینده ها در ارتباط با مسائل زیست محیطی مشکلاتی را موجب می گردند و شرایط محیط را برای زندگی انسان و موجودات زنده نامطلوب می سازند (Balba, et. al. 1998).

آلودگی های نفتی یک موضوع بسیاری جدی می باشد که مورد توجه افکار عمومی است چرا که در برخی مواقع این آلودگی ها آسیب جدی به محیط آبی و خاکی وارد می کنند. برای حذف آلودگی های نفتی از روش های متفاوتی استفاده می شود که در فصل های آتی مورد بررسی قرار خواهند گرفت. یکی از این روش ها، استفاده از میکروارگانیسم ها می باشد که در چند سال اخیر مورد توجه بیشتری قرار گرفته است، بطوریکه در سالهای اخیر تحقیقات زیادی در این زمینه صورت پذیرفته و همچنان ادامه دارد. ماحصل این تحقیقات، تکنیک های متفاوتی است که معرفی و مورد استفاده قرار می گیرند. از مزایای متابولیسم میکروبی می توان به ارزان بودن، سهولت کاربرد آنها و راندمان مناسب آنها اشاره نمود (Margesin, 2000).

هدف از این پروژه بررسی حذف بیولوژیک آلودگی های نفتی خاک می باشد. برای این منظور از سه سویه H_2 ، H_1 ، L استفاده می شود و همراه با بررسی اثر سویه های فوق، اثر سایر پارامترهای محیطی مؤثر در درمان زیستی نیز مورد بررسی قرار گرفته است.

در فصل دوم این پایان نامه بررسی انواع آلودگی ها، انواع نفت و آلاینده های نفتی، منشاء آلودگی های نفتی، سرنوشت نفت های رها شده و روش های حذف آلودگی های نفتی خاک، بررسی درمان زیستی، بررسی میکروارگانیسم های تجزیه کننده هیدروکربن های نفتی، تصفیه زیستی سرریزهای نفتی در محیط آبی و خاکی، فاکتورهای شیمیایی مؤثر بر حذف بیولوژیکی هیدروکربن ها، فاکتورهای محیطی مؤثر بر حذف بیولوژیک هیدروکربن ها، فاکتورهای بیولوژیک مؤثر در تجزیه هیدروکربن ها، مزایا و معایب استفاده از درمان زیستی، بررسی روش های مختلف درمان زیستی و همچنین مروری کوتاه بر تاریخچه استفاده از روش میکروبی برای حذف آلاینده ها پرداخته شده است.

فصل سوم شامل دو قسمت می باشد. در قسمت اول به معرفی مواد و وسایل مورد استفاده پرداخته می شود و در قسمت بعدی روش های انجام آزمایشات شامل نمونه برداری، روش های بررسی توانایی باکتری ها در تجزیه نفت، روش طراحی آزمایشات بکار رفته برای انجام تحقیق و ... مورد بررسی قرار می گیرد.

فصل چهارم به نتایج بدست آمده از آزمایشها و بحث در مورد آنها اختصاص دارد

فصل پنجم به بررسی نتایج مربوط به حذف آلودگی های نفتی پرداخته و این نتایج مورد بحث و بررسی قرار می گیرند.

در فصل ششم و انتهای بررسی شرایط بهینه ارائه شده در تحقیق مورد بررسی قرار گرفته و پیشنهاداتی برای ادامه این تحقیق ارائه شده است.

فصل دوم

نفت و آلودگی های نفتی

مقدمه

آلودگی های محیط زیست دارای انواع متفاوتی می باشد. یکی از انواع این آلودگی ها، آلودگی های ناشی از نفت خام و فرآورده های نفتی می باشد. هدف از این فصل آشنایی با انواع آلودگی ها، انواع مواد نفتی آلوده کننده محیط زیست، منشاء آلودگی های نفتی و روش های حذف آلودگی های نفتی خاک، بررسی کامل تر روش های زیستی حذف آلاینده ها، بررسی میکروارگانیسم های تجزیه کننده هیدروکربن های نفتی، تصفیه زیستی سرریزهای نفتی در محیط آبی و خاکی، فاکتورهای شیمیایی مؤثر بر حذف بیولوژیکی هیدروکربن ها، فاکتورهای محیطی مؤثر بر حذف بیولوژیکی هیدروکربن ها، فاکتورهای بیولوژیکی مؤثر در تجزیه هیدروکربن ها، مزایا و معایب استفاده از درمان زیستی، بررسی روش های مختلف درمان زیستی و همچنین مروری کوتاه بر تاریخچه استفاده از روش میکروبی برای حذف آلاینده های نفتی می باشد.

۱-۲ انواع آلودگی ها

آلودگی ها به چند دسته عمده تقسیم می شوند که در اینجا به ذکر مهم ترین آنها پرداخته می

شود (Clark, 2001):

۱- آلودگی های بیولوژیکی

۲- آلودگی های فیزیکی

۳- آلودگی های شیمیایی