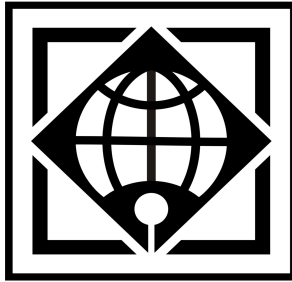




دانشگاه بین‌المللی امام خمینی



IMAM KHOMEINI
INTERNATIONAL UNIVERSITY

وزارت علوم ، تحقیقات و فناوری
دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)
دانشکده فنی و مهندسی
گروه معدن

پایان‌نامه تخصصی برای دریافت درجه کارشناسی ارشد مهندسی معدن گرایش استخراج
عنوان پایان‌نامه:

تاثیر عوامل کانی‌شناسی و بیولوژیکی در آهن زدایی از کائولن

استادان راهنما:

دکتر غلامرضا کریمی

دکتر محمد پازوکی

استاد مشاور:

دکتر علی فضلوی

مؤلف:

حسین قسطنین رودی

اسفند ۱۳۸۸

بسمه تعالی



دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)
معاونت آموزشی دانشگاه - مدیریت تحصیلات تکمیلی
(فرم شماره ۲۶)

تعهد نامه اصالت پایان نامه

اینجانب حسین مصطفی زاده دانشجوی رشته مهندسی معماری مقطع تحصیلی کارشناسی ارشد بدین وسیله اصالت کلیه مطالب موجود در مباحث مطروحه در پایان نامه / تز تحصیلی خود، با عنوان دانشگاه امام خمینی (ره) - مهندسی معماری - پایان نامه کارشناسی ارشد را تأیید کرده، اعلام می نمایم که تمامی محتوی آن حاصل مطالعه، پژوهش و تدوین خودم بوده و به هیچ وجه رونویسی از پایان نامه و یا هیچ اثر یا منبع دیگری، اعم از داخلی، خارجی و یا بین المللی، نبوده و تعهد می نمایم در صورت اثبات عدم اصالت آن و یا احراز عدم صحت مفاد و یا لوازم این تعهد نامه در هر مرحله از مراحل منتهی به فارغ التحصیلی و یا پس از آن و یا تحصیل در مقاطع دیگر و یا اشتغال و ... دانشگاه حق دارد ضمن رد پایان نامه نسبت به لغو و ابطال مدرک تحصیلی مربوطه اقدام نماید. مضافاً اینکه کلیه مسئولیت ها و پیامدهای قانونی و یا خسارت وارده از هر حیث متوجه اینجانب می باشد.

نام و نام خانوادگی دانشجو حسین مصطفی زاده
امضاء و تاریخ

۱۳۸۸/۱۲/۱۹

دانشگاه بین‌المللی امام خمینی



IMAM KHOMEINI
INTERNATIONAL UNIVERSITY

تاییدیه هیات داوران

جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد آقای حسین قسطنین رودی رشته مهندسی معدن با عنوان " تاثیر عوامل کنی شناسی و بیولوژیکی در آهن زدایی از کاتولن " در تاریخ ۱۳۸۸/۱۲/۱۹ در سالن آمفی تئاتر دانشکده فنی و مهندسی برگزار گردید و با نمره ۱۹.۲۸ و درجه عالی مورد تایید هیات داوران قرار گرفت.

ردیف	اعضای هیات داوران	نام و نام خانوادگی	مرتبۀ دانشگاهی	امضاء
۱	استاد راهنما	آقای دکتر کریمی	استادیار	
۲	استاد راهنما	آقای دکتر پازوکی	دانشیار	غایب
۳	استاد مشاور	آقای دکتر فضلوی	استادیار	
۴	داور خارجی	آقای دکتر نوع پرست	استاد	
۵	داور داخلی	آقای دکتر عقیقی	استادیار	
۶	نماینده تحصیلات تکمیلی	آقای دکتر رحمانی	استادیار	

تقدیم بہ دستان پندہ سہ پدرم

و حشمان سطر مادرم

و تقدیم بہ ہمسرم

چکیده:

در این تحقیق روشی زیستی بر روی خاک کائولن توسط قارچ هتروتروفیک آسپرژیلوس نایجر^۱ صورت گرفت. سویه مورد استفاده، سویه خالص شده و جداسازی شده از پوست پسته قارچ آسپرژیلوس نایجر بود.

آزمایش های انجام شده بر روی دو نوع کائولن صورت گرفت. کائولن مورد استفاده در آزمایش های مرحله اول از معدن قازاندای واقع در شهرستان تاکستان، استان قزوین تهیه شده است. کائولن مورد استفاده در آزمایشات مرحله دوم نیز از معدن رضا آباد واقع در شهرستان دامغان، استان سمنان تهیه گردید.

در ابتدا یکسری آزمایش های اولیه به منظور آشنایی با مسائل میکروبیولوژی و کار با میکروارگانسیم انجام شد. در این آزمایش ها pH و زیست توده فلاسک ها اندازه گیری و ثبت شد.

در آزمایش های مرحله اول تاثیر ابعاد ذرات کائولن مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که میزان آهن-زدایی با ابعاد ذرات نسبت عکس دارد.

در آزمایشات مرحله دوم که شامل بخش اصلی این تحقیق بود، تاثیر افزودن متانول و دو متفرق کننده تترا سدیم پیروفسفات (STPP) و سدیم هگزامتافسفات (SHMP) مورد بررسی قرار گرفت. در انتها مشخص شد که متفرق کننده SHMP و متانول در آهن زدایی تاثیر مثبت و متفرق کننده STPP تاثیر منفی دارند. بهترین نتیجه مربوط به متفرق کننده SHMP بود که در پایان روشی ۱۴ روزه میزان ppm ۲۰۰/۶۵، یعنی ۴۳/۷۱٪ از آهن کل موجود در خاک کائولن زدوده شد.

۱-*Aspergillus niger*

عیار اکسید آهن (Fe_2O_3) قبل از انجام فروشویی ۲/۱۹٪ بود که پس از انجام عملیات فروشویی زیستی عیار آن داخل کائولن حدود ۱/۲۳٪ شد که امکان استفاده آن را در صنعت کاغذ سازی به عنوان پوشش دهنده و در صنایع لاستیک سازی به عنوان کائولن درجه ۲ میسر ساخت.

همچنین در پایان آزمایش ها مشخص شد که افزودن متفرق کننده SHMP باعث افزایش روانی و حالت سوسپانسیونی گلاب داخل فلاسک گردید. به طوریکه از چسبیدن و آگلومره شدن ذرات کائولن که تاثیر منفی در آهن زدایی دارد، جلوگیری به عمل آورده است.

کلمات کلیدی: کائولن ، آسپرژیلوس نایجر ، متفرق کننده SHMP، متفرق کننده STPP ، متانول

تقدیر و تشکر

بدون تردید انجام این رساله بدون توجهات و راهنمایی های استادان راهنما جناب آقایان دکتر غلامرضا کریمی و دکتر محمد پازوکی که در تمام مدت انجام پروژه بنده را راهنمایی نمودند و با متانت و بردباری خاص خود در رفع مشکلات و کاستی ها صمیمانه تلاش نمودند، میسر نمی گردید که بدین وسیله از زحمات این دو بزرگوار تشکر و قدردانی می نمایم.

بر خود واجب می دانم که از زحمات بی دریغ استاد بزرگوارم جناب آقای دکتر علی فضلوی که در انجام پروژه و تامین مواد مورد نیاز نهایت همکاری را با بنده نمودند کمال تشکر و سپاسگذاری را نمایم.

از سرکار خانم مهندس آقای و جناب مهندس حسینی که در آنالیز داده ها و نحوه انجام آزمایشات مرا راهنمایی نمودند، از سرکار خانم رزایان مسئول آزمایشگاه بیوتکنولوژی دانشگاه بین المللی امام (ره)، جناب مهندس مولایی و مهندس کویتی که در تهیه خاک مورد آزمایش با بنده همکاری نمودند کمال تشکر و قدردانی را داشته و از درگاه خداوند منان برای این بزرگواران سلامت و طول عمر مسئلت می نمایم.

حسین قسطنین رودی

اسفند ماه یکهزار و سیصد و هشتاد و هشت

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول : مقدمه	۱
۱-مقدمه	۲
فصل دوم : مبانی و کلیات	۵
۱-۲- کاتولن	۶
۱-۱-۲-تعریف	۶
۲-۱-۲-کانی های مهم کاتولن	۹
۳-۱-۲-روش های فرآوری کاتولن	۱۱
۱-۳-۱-۲-روش های فیزیکی	۱۱
۲-۳-۱-۲-روش های فیزیکی-شیمیایی	۱۴
۳-۳-۱-۲-روش های شیمیایی و بیولوژیکی	۱۵
۳-۱-۲-موارد مصرف در صنعت	۱۶
۲-۲- فناوری زیستی و معدنکاری	۲۲
۱-۲-۲- فناوری زیستی	۲۶
۲-۲-۲- فروشویی زیستی	۲۷
۳-۲-۲- قارچ ها	۳۰
۴-۲-۲-قارچ اسپرژیلوس نایجر	۳۵
۵-۲-۲-اسید سیتریک	۳۷
۶-۲-۲- اسید اگزالیک	۳۸
۷-۲-۲- اسید گلو کونیک	۳۹

فصل سوم: مروری بر تحقیقات گذشته.....	۴۱
۱-۳- حذف ناخالصی ها به روش فیزیکی و شیمیایی.....	۴۲
۲-۳- حذف آهن به روش زیستی.....	۵۳
فصل چهارم: روش ها و نتایج.....	۶۲
۱-۴- روش های اندازه گیری.....	۶۳
۱-۱-۴- روش اندازه گیری pH.....	۶۳
۲-۱-۴- اندازه گیری آهن.....	۶۴
۳-۱-۴- اندازه گیری اسید اگزالیك.....	۶۵
۴-۱-۴- اندازه گیری اسید استریك.....	۶۵
۲-۴- مواد.....	۶۷
۱-۲-۴- کاتولن.....	۶۷
۲-۲-۴- میکروارگانیزم.....	۷۰
۳-۲-۴- محیط کشت جامد.....	۷۰
۴-۲-۴- محیط کشت مایع (محیط فروشویی).....	۷۱
۳-۴- مراحل آزمایش.....	۷۲
۱-۳-۴- آزمایشات اولیه.....	۷۲
۲-۳-۴- فروشویی زیستی کاتولن معدن قازانداغی.....	۷۷
۳-۳-۴- فروشویی زیستی کاتولن معدن رضا آباد.....	۸۲
• بررسی تغییر pH.....	۸۴
• تولید اسید اگزالیك.....	۸۹

عنوان.....	صفحه.....
• تولید اسید سیتریک.....	۹۵.....
• اندازه گیری زیست توده.....	۹۶.....
• اندازه گیری آهن.....	۹۷.....
فصل پنجم : جمع بندی مطالب.....	۱۰۴.....
۵-۱- نتیجه گیری.....	۱۰۵.....
۵-۲- پیشنهاد ها.....	۱۰۸.....
فصل ششم : منابع و مآخذ.....	۱۰۹.....

فهرست شکل ها

عنوان	صفحه
شکل ۱-۲- تصویر ساختار مولکولی کائولینیت.....	۱۰
شکل ۱-۴- دستگاه سانتیفریوژ (سمت راست) و دستگاه pH متر (سمت چپ).....	۶۳
شکل ۲-۴- دستگاه اسپکتروفتومتر مورد استفاده در اندازه گیری ها.....	۶۶
شکل ۳-۴- نمودار درصد تجمعی عبوری بر حسب اندازه ذرات کائولن معدن رضاآباد.....	۷۰
شکل ۴-۴- سویه کشت داده شده بر روی محیط کشت جامد.....	۷۲
شکل ۴-۵- هود لامینار.....	۷۳
شکل ۴-۶- شکل سویه ها داخل فلاسک.....	۷۴
شکل ۴-۷- نمودار pH اندازه گیری شده.....	۷۵
شکل ۴-۸- منحنی رشد.....	۷۶
شکل ۴-۹- نمودار تغییرات pH.....	۷۸
شکل ۴-۱۰- نمودار تولید اگزالیک اسید.....	۷۹
شکل ۴-۱۱- منحنی افزایش غلظت آهن در فلاسک نمونه معدن قازانداغی.....	۸۱
شکل ۴-۱۲- منحنی تغییرات pH نمونه بدون افزودنی (A).....	۸۵
شکل ۴-۱۳- منحنی تغییرات pH نمونه حاوی متانول (B).....	۸۵
شکل ۴-۱۴- منحنی تغییرات pH نمونه حاوی STPP (C).....	۸۶
شکل ۴-۱۵- منحنی تغییرات pH نمونه حاوی SHMP (D).....	۸۶
شکل ۴-۱۶- مقایسه منحنی های pH نمونه ها.....	۸۷

عنوان	صفحه
شکل ۴-۱۷- منحنی میزان تولید اسید اگزالیک در فلاسک A	۹۰
شکل ۴-۱۸- منحنی میزان تولید اسید اگزالیک در فلاسک حاوی متانول (B)	۹۰
شکل ۴-۱۹- منحنی میزان تولید اسید اگزالیک در فلاسک حاوی STPP (C)	۹۱
شکل ۴-۲۰- منحنی میزان تولید اسید اگزالیک در فلاسک حاوی SHMP (D)	۹۱
شکل ۴-۲۱- مقایسه میزان تولید اسید اگزالیک در فلاسک ها	۹۲
شکل ۴-۲۲- منحنی غلظت آهن در فلاسک A	۹۸
شکل ۴-۲۳- منحنی غلظت آهن در فلاسک B	۹۸
شکل ۴-۲۴- منحنی غلظت آهن در فلاسک C	۹۹
شکل ۴-۲۵- منحنی غلظت آهن در فلاسک D	۹۹
شکل ۴-۲۶- مقایسه منحنی های غلظت آهن نمونه ها	۱۰۰

فهرست جدول ها

عنوان.....	صفحه
جدول ۱-۲- آنالیز شیمیایی کائولن مورد مصرف برای پوشش و پرکننده در صنایع کاغذ سازی	۱۷
جدول ۲-۲- آنالیز شیمیایی کائولن مورد استفاده در صنعت لاستیک سازی.....	۱۸
جدول ۳-۲- آنالیز شیمیایی مورد مصرف در رنگ هی پایه حلالی.....	۱۹
جدول ۴-۲- آنالیز شیمیایی مناسب در چینی سازی.....	۲۰
جدول ۵-۲- دامنه تغییرات آنالیز کانی های موجود در کائولن مصرفی در صنعت.....	۴۰
جدول ۱-۳- مقدار آهن بافی مانده در رس پس از فروشویی با عامل های مختلف.....	۴۹
جدول ۲-۳- طبقه بندی باکتری های کاهنده آهن.....	۵۷
جدول ۳-۳- نتایج به دست آمده از فروشویی زیستی کائولن به وسیله آسپرژیلوس نایجر بعد از یک ماه	۶۰
جدول ۱-۴- آنالیز اندازه ذرات کائولن قازانداغی.....	۶۸
جدول ۲-۴- نتایج آنالیز XRF نمونه کائولن معدن رضا آباد.....	۶۸
جدول ۳-۴- نتایج آنالیز XRD نمونه کائولن معدن رضا آباد.....	۶۹
جدول ۴-۴- آنالیز اندازه ذرات نمونه کائولن معدن رضا آباد.....	۶۹
جدول ۱-۴- مشخصات کشت جامد برای نگهداری <i>Aniger</i>	۷۱
جدول ۶-۴- مشخصات محیط کشت فروشویی.....	۷۱
جدول ۷-۴- pH اندازه گیری شده.....	۷۵
جدول ۸-۴- زیست توده تقریبی به دست آمده جهت رسم منحنی رشد (بر حسب گرم).....	۷۶

عنوان..... صفحه

جدول ۴-۹- pH اندازه گیری شده در طی ۱۴ روز فروشویی..... ۷۸

جدول ۴-۱۰- غلظت اسید اگزالییک تولید شده و اندازه گیری شده در طی ۱۴ روز فروشویی (واحد گرم بر لیتر)

..... ۷۹

جدول ۴-۱۱- غلظت آهن موجود در فلاسک (واحد ppm)..... ۸۰

جدول ۴-۱۲- تغییرات pH در نمونه ها..... ۸۴

جدول ۴-۱۳- مقدار اسید اگزالییک تولید شده در هر فلاسک (بر حسب گرم بر لیتر)..... ۸۹

جدول ۴-۱۴- غلظت اسید سیتریک در انتهای آزمایش (بر حسب گرم بر لیتر)..... ۹۵

جدول ۴-۱۵- مقدار زیست توده به دست آمده در انتهای آزمایش بر حسب گرم..... ۹۶

جدول ۴-۱۶- غلظت آهن اندازه گیری شده در نمونه ها (واحد ppm)..... ۹۷

جدول ۴-۱۷- نتایج حاصل از فروشویی زیستی ۱۴ روزه..... ۱۰۱

فصل اول:

مقدمه

۱-مقدمه

کائولن یک کانی آلومینا سیلیکاته آبدار است که در صنعت کاربرد وسیعی دارد. کانی های کائولن شامل کائولینیت، دیکیت، ناکریت و هالوزیت می باشد. فراوان ترین کانی این گروه کائولینیت است. این ماده معدنی دارای خصوصیتی است که کاربرد آن را در صنایع مختلف گسترده ساخته است. بیشترین مصارف کائولن در پر کننده، پوشش دهنده با جلای خاص و سفید کننده، منبسط کننده، ایجاد کننده مقاومت در مقابل سایش، رقیق کننده، سخت کننده در صنایع پتروشیمی، نرم کننده سطح و به عنوان کاتالیزور در صنایع مختلف، کاغذسازی، سرامیک، مرکب و رنگ سازی، دیرگداز، پلاستیک، لاستیک، دارویی، فایبرگلاس، صنایع نسوز، مصالح ساختمانی، حشره کش، جذب کننده، مواد پاک کننده، مواد غذایی، تهیه داروها، صنایع کشاورزی و تهیه کودهای شیمیایی است.

در ایران از این ماده معدنی در ساخت آجرهای شاموتی، پوشش داخلی کوره ها، دیگ های گرمایی و کاشی استفاده می شود.

حدود ۵۰ درصد از کائولن در کاغذسازی به عنوان پرکننده و روکش (پوشش دهنده سطح)، ۲۰ درصد در صنایع سرامیک و دیرگداز، ۱۰ درصد در لاستیک سازی به عنوان پرکننده و ۲۰ درصد در رنگ سازی پلاستیک استفاده می شود. قدرت جذب مرکب و پوشش دهندگی خوب و پر کردن سطوح ناهموار کاغذ از خمیر سلولز و ایجاد شفافیت در کاغذ از مزایای استفاده از کائولن در صنعت کاغذسازی می باشد.

سنگ کائولن بر حسب نوع پیوندهایش به دو گروه پیوند نرم و سخت طبقه بندی می شود:

مصارف سنگ کائولن با پیوند نرم عمدتاً در صنایع کاشی، چینی و سرامیک سازی است.

مصارف سنگ کائولن با پیوند سخت در صنایع لاستیک سازی و کاغذ سازی می باشد.

اغلب توده های کائولن دارای ناخالصی هایی است که کاربرد آن را در صنایع مختلف محدود می کند. عمده این ناخالصی ها عبارتند از: زاج ها، اکسید های آهن (هماتیت و لیمونیت)، پیریت و اکسید های تیتانیوم (آناتاز و روتیل). برای حذف این ناخالصی ها و همچنین افزایش مقدار خلوص کائولن در محصول نهایی از روش های فرآوری استفاده می شود. این روش ها به صورت فیزیکی، فیزیکی-شیمیایی، شیمیایی و بیولوژیکی صورت می گیرد.

از جمله ناخالصی های مهم کائولن اکسید های آهن است که به روش های مختلف فرآوری تا حد مورد نیاز این ناخالصی را از کائولن حذف می کنند.

یکی از روش های نوین فرآوری کائولن در این زمینه روش بیولوژیکی است. این روش هزینه عملیاتی و آسیب های زیست محیطی کمتری نسبت به سایر روش ها دارد. در این روش از میکروارگانیسم هایی استفاده می شود که با تاثیر بیولوژیکی، منجر به ایجاد محیطی اکسید کننده یا احیا کننده می شوند و به این طریق مواد ناخالص را به حالت محلول درمی آورند.

میکروب ها می توانند واکنش های هوازدگی کانی های آلومینا سیلیکاته را در اثر تماس مستقیم با سطح کانی و با تولید اسیدهای آلی و معدنی، تشکیل لیگاندهای کمپلکس با فلز، تغییر شرایط احیا یا کمک به تشکیل یک فاز ثانویه، تسریع می کنند. لذا روش های زیستی با استفاده از میکروارگانیسم های احیا کننده و اکسید کننده آهن می تواند به عنوان یک روش جایگزین جدید و مناسب به منظور حذف ناخالصی های آهن از کائولن در نظر گرفته شود.

در این تحقیق روشی زیستی به وسیله سویه جداسازی شده و خالص شده از پوست پسته اسپرژیلوس نایجر

انجام شد.

در طی این مطالعه ابتدا یک سری آزمایشات اولیه به منظور آشنایی با مسائل میکروبیولوژیکی (از قبیل آلودگی، حفظ شرایط استریل، کار با اتوکلاو و هود و دیگر وسایل مورد آزمایش، روش کشت و تلقیح و...) و همچنین آشنایی با روند فعالیت سویه مورد آزمایش انجام شد. در این مرحله pH و زیست توده اندازه گیری شد. سپس بر روی نمونه خاک معدن قازانداغی فروشویی زیستی در مدت ۱۴ روز صورت گرفت. نمونه ماده معدنی مورد استفاده از سینه کار شرقی معدن برداشته شده و در آزمایشگاه به وسیله آسیای گلوله ای تحت عملیات خردایش قرار گرفت. در این آزمایش تاثیر ابعاد ذرات مورد آزمایش قرار گرفت.

در مرحله دیگر نیز فروشویی زیستی بر روی نمونه خاک کائولن رضاآباد واقع در دامغان استان سمنان صورت گرفت. در این مرحله تاثیر افزودنی متانول و متفرق کننده SHMP و STPP مورد بررسی قرار گرفت و با حالت بدون افزودنی مقایسه شد.

فصل دوم:

مبانی

و

کلیات