

دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده فنی مهندسی

مرکز اطلاعات مدرک علمی ایران
موسسه اسناد و کتابخانه ملی

۱۳۸۱ / ۲ / ۱۰

017132

پایان نامه کارشناسی ارشد
مهندسی شیمی - بیوتکنولوژی

فروشوی زیستی سنگ معدن سولفیدی مس توسط باکتریهای
گرمادوست افراطی

نمیه کننده:

علی اکبر دارینی

۴۰۳۵۰

استاد راهنما:

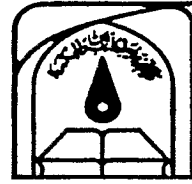
دکتر سید عباس شجاع الساداتی

استاد مشاور:

دکتر باقر یخچالی

اسفند ۱۳۸۰

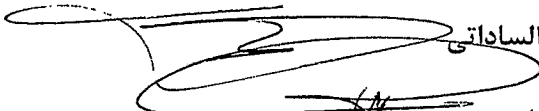
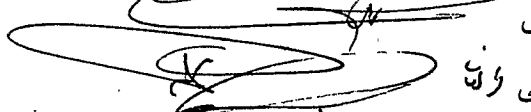
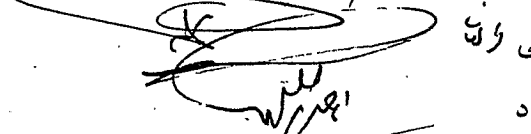
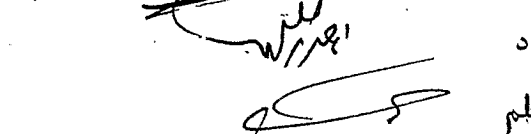
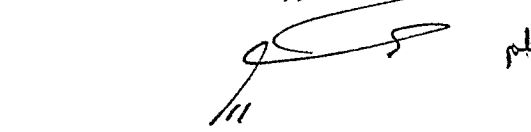
۴۰۳۵۰

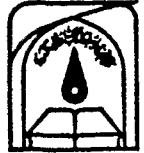


دانشگاه تربیت مدرس

تاییدیه هیات داوران

آقای علی اکبر دارینی پایان نامه ۹ واحدی خود را با عنوان بررسی فروشویی زیستی سنگهای سولفیدی مس توسط باکتریهای ترموفیل در تاریخ ۸۰/۱۲/۲۰ ارائه کردند. اعضای هیات داوران نسخه نهائی این پایان نامه را از نظر فرم و محتوی تایید و پذیرش آنرا برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد رشته مهندسی شیمی باگرایش بیوتکنولوژی پیشنهاد می کنند.

<u>امضاء</u>	<u>نام و نام خانوادگی</u>	<u>اعضای هیات داوران</u>
	آقای دکتر شجاع الساداتی	۱- استاد راهنما:
	آقای دکتر یخچالی	۲- استاد مشاور:
	آقای دکتر واشقانی	۳- استادان ممتحن:
	آقای دکتر ناصرزاد	۴- مدیر گروه:
	آقای دکتر زرین قلم	(یا نماینده گروه تخصصی)



بسمه تعالی

آیین نامه چاپ 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 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 / رساله دکتری نگارنده در رشته
که در سال در دانشکده دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی سرکار خانم / جناب آقای دکتر ، مشاوره سرکار خانم / جناب آقای دکتر ، مشاوره سرکار خانم / جناب آقای دکتر و مشاوره سرکار خانم / جناب آقای دکتر 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 اهدا 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، تأدیه کند.

ماده ۵ دانشجوی تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت 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، تأمین نماید.

ماده ۶ اینجانب علی اکبر دارینی دانشجوی رشته مهندسی شیمی مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی: علی اکبر دارینی

تاریخ و امضا:

تقدیم به

پدر عزیزم

که در تمام مراحل زندگی‌م همچون آفتابی در کویر تنهایی‌م می‌درخشد
و سرگردانی و ترس در پناهِش به شجاعت می‌گراید

روح بلند مادرم

که یاد و نام او از نومیدی‌م رهایی می‌دهد

من لم يشكر المخلوق لم يشكر الخالق

اکنون که به یاری خداوند مراحل انجام این تحقیق به پایان رسیده است از استاد ارجمندم جناب آقای دکتر شجاع الساداتی، نهایت سپاسگزاری را دارم که در همه مراحل انجام این تحقیق از راهنمایی های ایشان بهره مند گردیدم.

همچنین از استاد محترم جناب آقای دکتر یخچالی که از رهنمودهای ایشان نهایت استفاده را نمودم قدردانی می نمایم.

از مساعدت بی شائبه مهندسین عزیز جناب آقای شفقی اصل و سرکار خانم رضایی که در تهیه نمونه ها کمک فراوانی نموده اند تشکر می نمایم.

در پایان جا دارد از مساعدتهای فراوان سرکار خانم فاطمه تیموری مسئول آزمایشگاه، مهندس محمد رضا فلاح و تمامی دوستان و همکاران عزیز در آزمایشگاه بیوتکنولوژی سپاسگزاری نمایم.

چکیده

در این تحقیق، باکتری های گرمادوست افراطی مورد استفاده در فرآیند فروشوی زیستی، جداسازی و ارزیابی شدند. برای این منظور نمونه هایی از چشمه آب گرم معدنی سمنان انتخاب و طی مراحل متوالی در محیط 9K مورد جداسازی قرار گرفتند. این باکتری ها انرژی مورد نیاز خود را از اکسیداسیون آهن در محیط کشت سینتتیک 9K و در دمای ۶۱ درجه سانتیگراد و $\text{pH} = ۱/۷$ بدست می آورند.

مخلوطی از باکتریهای گرمادوست افراطی جدا و جهت ارزیابی میزان توانایی استخراج فلز مس به محیط کشت 0.9K حاوی ۱۵ g/l از کالکوپیریت تغلیظ شده منتقل شد. جهت مقایسه عملکرد باکتری های مزوفیل در مقایسه با این باکتری ها، نمونه دیگری از باکتری های مزوفیل در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد تلقیح شده و نتایج ثبت شد.

در آزمایشهای آزاد سازی مس باکتریهای مزوفیل حدود ۲۸% از مس موجود در نمونه را طی ۳۰ روز استخراج کردند در حالی که میزان استخراج برای باکتری های گرمادوست در طی ۱۵ روز بیش از ۸۰% بود. این نتایج نشان می دهد که باکتری های گرمادوست نه تنها توانایی استخراج بالاتری دارند بلکه این کار را در زمان کمتری انجام می دهند.

کلمات کلیدی: فروشوی زیستی، باکتریهای گرمادوست افراطی، کالکوپیریت تغلیظ شده.

فصل اول

- ۱-۱-۱ مقدمه ۱
- ۱-۲-۱-۲ کاربردهای مختلف بیوتکنولوژی در فرآوری مواد معدنی و استخراج..... ۲
- فلزات ۲
- ۱-۲-۱-۱ استفاده از میکروارگانیسرها در کانه آرایی..... ۳
- ۱-۲-۲-۱ استفاده از میکروارگانیسرها در تصفیه پسابها..... ۴
- ۱-۲-۳-۱ استفاده از میکروارگانیسرها در جذب یونهای فلزی..... ۴
- ۱-۲-۴-۱ استفاده از میکروارگانیسرها برای حل کردن..... ۵
- ۱-۲-۴-۱-۱ روشهای مختلف استخراج فلزات ۵
- ۴-۱-۴-۱ تاریخچه فروشویی زیستی ۷
- ۵-۱-۵-۱ مزایای فروشویی ۱۰
- ۶-۱-۶-۱ مکانیسم واکنشهای فروشویی ۱۱
- ۱-۶-۱-۱ مکانیسم غیر مستقیم ۱۲
- ۱-۶-۱-۱-۱ فروشویی با اسید سولفوریک ۱۳
- ۱-۶-۱-۲-۱ فروشویی با یون فریک ۱۴
- ۱-۶-۲-۱ مکانیسم مستقیم..... ۱۵
- ۷-۱-۷-۱ باکتریهای مؤثر در فرآیند فروشویی ۱۷
- ۱-۷-۱-۱ باکتریهای مزوفیل..... ۱۸

- ۲۱ ۱-۷-۲- باکتریهای گرمادوست معتدل
- ۲۳ ۱-۷-۳- باکتریهای شدیداً گرمادوست
- ۲۴ ۱-۷-۳-۱- مرفولوژی
- ۲۴ ۱-۷-۳-۲- فیزیولوژی:
- ۲۵ ۱-۷-۳-۳- اکولوژی
- ۲۶ ۱-۸- مزایای استفاده از باکتریهای گرما دوست در مقایسه با مزوفیلها
- ۲۸ ۱-۹-۹- روشهای فروشویی سنگهای معدنی
- ۲۸ ۱-۹-۱- روشهای آزمایشگاهی فروشویی
- ۲۹ ۱-۹-۱-۱- روش مانومتری
- ۲۹ ۱-۹-۱-۲- روش فلاسک ساکن
- ۳۰ ۱-۹-۱-۳- روش فلاسک متحرک
- ۳۰ ۱-۹-۱-۴- فروشویی تحت فشار
- ۳۱ ۱-۹-۲- روشهای فروشویی نیمه صنعتی
- ۳۲ ۱-۹-۲-۱- فروشویی در ستون آزمایشگاهی
- ۳۳ ۱-۹-۳- روشهای فروشویی صنعتی
- ۳۳ ۱-۹-۳-۱- استخراج با مخزن همزن دار
- ۳۳ - مزایای روش استخراج در مخزن همزده شده
- ۳۴ ۱-۹-۳-۲- استخراج کپه‌ای
- ۳۵ ۱-۹-۳-۳- استخراج خمیره‌ای

- ۳۶ ۱-۹-۳-۴- استخراج توده‌ای
- ۳۶ ۱-۹-۳-۵- استخراج در جا
- ۳۷ ۱-۱۰-۱- طبقه بندی واکنش‌های اکسیداسیون باکتریایی
- ۳۷ ۱-۱۰-۱- طبقه I: آزادسازی فلز
- ۳۷ ۱-۱۰-۲- طبقه II: اکسیداسیون کانی‌های اولیه
- ۳۸ ۱-۱۰-۳- طبقه III: اکسیداسیون کانی‌های ثانویه
- ۳۸ ۱-۱۱-۱- فلزات با قابلیت استخراج به روش میکروبی
- ۴۰ ۱-۱۱-۱- طلا
- ۴۱ ۱-۱۱-۲- نقره
- ۴۱ ۱-۱۱-۳- کبالت
- ۴۲ ۱-۱۱-۴- اورانیوم
- ۴۳ ۱-۱۱-۵- نیکل
- ۴۴ ۱-۱۱-۶- مولیبدن
- ۴۴ ۱-۱۱-۷- قلع
- ۴۵ ۱-۱۱-۸- آنتیموان
- ۴۵ ۱-۱۱-۹- روی
- ۴۶ ۱-۱۱-۱۰- سرب
- ۴۶ ۱-۱۱-۱۱- مس

فصل دوم

- ۴۹ مواد و روشها
- ۴۹ ۱- مواد لازم
- ۴۹ ۱-۱- مواد شیمیایی
- ۴۹ ۱-۲- وسایل آزمایشگاهی
- ۴۹ ۱-۳- دستگاههای آزمایشگاهی
- ۵۰ ۱-۴- محیط کشت
- ۵۰ ۱-۴-۱- محیط 9K جامد
- ۵۱ ۱-۴-۲- محیط کشت 9K محلول
- ۵۱ ۱-۴-۳- محیط کشت 0K محلول
- ۵۲ ۱-۴-۴- محیط کشت 0.9K محلول
- ۵۳ ۱-۴-۵- محیط کشت اختصاصی اسیدیانوس برایرلی
- ۵۵ ۲- روشها
- ۵۵ ۲-۱- روش جدا سازی باکتریها
- ۵۵ ۲-۱-۱- انتخاب منبع میکروبی و نمونه گیری
- ۵۶ ۲-۱-۲- جدا سازی
- ۵۷ ۲-۲- سازگار کردن باکتریها با محیط سنگ
- ۵۸ ۲-۳- نمونه معدنی
- ۵۸ ۲-۳-۱- انتخاب نمونه معدنی

- ۵۹ ۲-۳-۲- آنالیز سنگ معدن
- ۵۹ ۱-۲-۳-۲- کریستالوگرافی
- ۶۰ ۲-۲-۳-۲- آنالیز مس در نمونه معدنی با روش اسپکتروسکوپی جذب اتمی
- ۶۱ ۴-۲- روش جذب اتمی برای آنالیز عناصر
- ۶۲ ۲-۴-۲- اندازه گیری مس به روش طیف سنجی جذب اتمی
- ۶۲ ۱-۲-۴-۲- مداخله کننده ها
- ۶۳ ۲-۲-۴-۲- تهیه محلولهای استاندارد مس
- ۶۳ ۳-۴-۲- اندازه گیری آهن به روش طیف سنجی جذب اتمی
- ۶۳ ۱-۳-۴-۲- مزاحمهای آهن
- ۶۴ ۲-۳-۴-۲- تهیه محلولهای استاندارد آهن
- ۶۴ ۵-۲-۵-۲- پرعیار کردن کانی های مس
- ۶۴ ۱-۵-۲- اصول فلوتاسیون
- ۶۶ ۲-۵-۲- سیستم فلوتاسیون سولفیدهای مس، گالن، بلندوپیریت
- ۶۶ ۶-۲- اندازه گیری رشد سلولها
- ۶۷ ۱-۶-۲- شمارش باکتریها
- ۶۸ ۲-۶-۲- اندازه گیری جرم توده سلولی
- ۶۹ ۳-۶-۲- روشهای غیر مستقیم
- ۶۹ ۷-۲- آزمایش آزاد سازی مس

- ۳-۱-جداسازی باکتریها ۷۲
- ۳-۱-۱-جداسازی باکتری از نمونه‌های اسیدی..... ۷۳
- ۳-۱-۲-جداسازی باکتری از نمونه‌های آب گرم گوگردی..... ۷۵
- ۳-۲-ارزیابی آزاد سازی مس..... ۸۰
- ۳-۲-۱-نمونه تلقیح شده با باکتریهای مزوفیل..... ۸۰
- ۳-۲-۲-نمونه تلقیح شده با باکتریهای گرمادوست افراطی ۸۴
- ۳-۲-۳-مقایسه فروشویی زیستی بین باکتریهای مزوفیل و گرمادوست افراطی..... ۸۵
- پیشنهادات..... ۸۶

روزهای شنبه و یکشنبه
مجموعه کتابخانه

فصل اول

مقدمه و ضروری بر تحقیقات انجام شده

بیوتکنولوژی جزء فنونی است که از میکروارگانیسرها و یا بخشی از اجزای آنها برای دسترسی به بعضی از اهداف صنعتی، بهداشتی و زیست محیطی استفاده می‌شود. کاهش ذخایر معدنی پر عیار و سهل الوصول، ضرورت مصرف بهینه انرژی و رعایت دقیق معیارهای زیست محیطی، کاربرد روشهای جدید در صنایع و متالورژی را ضروری جلوه می‌دهد. مهمترین این تحولات عبارتند از:

- توسعه فناوریهای جدید برای فرآوری سنگهای معدنی کم عیار و یا منابعی که با روشهای معمولی کارایی لازم را ندارند و یا عدم توجیه اقتصادی، امکان استفاده از آنها را نمی‌دهد، مورد توجه قرار گرفته است. با پیشرفت تکنولوژی و توسعه کشورها از لحاظ اقتصادی و فرهنگی، مصرف محصولات فلزی شتاب زیادی به خود گرفته است. این امر سبب بروز مشکل جدی برای تامین فلزات مورد نیاز شده است. بسیاری از ذخایر منابع معدنی با عیار مناسب، بسرعت در حال کاهش بوده و بقایای کانی‌ها عمدتاً مخلوط و یا کم عیار هستند لذا با طله سنگهای معدنی استخراج شده نیز ناگزیر مورد توجه قرار گرفته‌اند.

- توجه به استخراج فلزات از مواد معدنی و ضایعات جانبی صنایع مختلف و جلوگیری از به هدر رفتن مواد اولیه در فرآیندهای صنایع معدنی و متالورژی محور دیگری از این تحولات می‌باشد. حجم عظیم انباشته شده مواد زاید موجود در معادن و صنایع به عنوان منابع جدیدی برای تامین نیازها می‌باشد. فرآیندهای مختلفی برای بازیافت یونهای فلزی از پساب صنایع و همچنین بازیابی مواد و عناصر با ارزش از ضایعات