



پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد در رشته‌ی زمین‌شناسی - اقتصادی

مطالعه‌ی کانه‌ی زایی باریت و سیلیس در مجموعه‌ی سنگ‌های  
رسوبی - دگرگونی محدوده‌ی اکتشافی آهن منطقه:  
(گوشتی، شهرستان دهبید، استان فارس)

به وسیله‌ی  
وحید فضلی

استاد راهنما  
دکتر محمدعلی رجب‌زاده

بهمن ۱۳۹۰



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

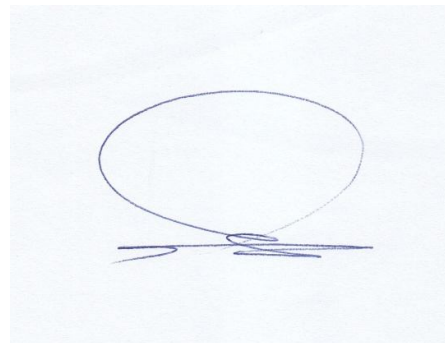
به نام خدا

اظهارنامه

اینجانب وحید فضلی دانشجوی رشته‌ی زمین شناسی اقتصادی دانشکده‌ی علوم اظهار می‌کنم که این پایان‌نامه حاصل پژوهش خودم بوده و در جاهایی که از منابع دیگران استفاده کرده‌ام، نشانی دقیق و مشخصات کامل آن را نوشته‌ام. همچنین اظهار می‌کنم که تحقیق و موضوع پایان‌نامه ام تکراری نیست و تعهد می‌نمایم که بدون مجوز دانشگاه دستاوردهای آن را منتشر ننموده و یا در اختیار غیر قرار ندهم. کلیه حقوق این اثر مطابق با آیین‌نامه مالکیت فکری و معنوی متعلق به دانشگاه شیراز است.

نام و نام خانوادگی : وحید فضلی

تاریخ و امضا: ۱۳۹۰/۱۱/۱۸



به نام خدا

مطالعه کانه زایی باریت و سیلیس در مجموعه سنگ های رسوبی - دگرگونی محدوده  
اکتشافی آهن منطقه:  
(گوشتی، شهرستان دهبید، استان فارس)

به وسیله ی  
وحید فضل


پایان نامه ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه به عنوان بخشی  
از فعالیت های تحصیلی لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته ی:  
زمین شناسی اقتصادی

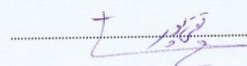
از دانشگاه شیراز

شیراز  
جمهوری اسلامی ایران

ارزیابی شده توسط کمیته پایان نامه با درجه: عالی

دکتر محمدعلی رجب زاده، استادیار بخش علوم زمین (رئیس کمیته).....  


دکتر فرید مر، استاد بخش علوم زمین.....  


دکتر بتول تقی پور، استادیار بخش علوم زمین.....  


بهمن ۱۳۹۰

## سپاسگزاری

به یاد هستی بخش وجود در چرخه زمان و به نام توانبخش انسان در چرخش قلم، آنکه پدید آورنده نور امید است بر تارک دنیا و پرتو بخش ایمان است بر مغز های زمان، بر ما می آموزد اندوخته های جهانیان را در طی قرن ها، تا بهره گیریم از اندوخته های خود در گشایش مشکلات، اوست نور امیدی برای ما در پیمودن راههای پر فراز و نشیب یادگیری علوم زمان و بر ماست که روشنایی بخش راه های آیندگان باشیم در از میان برداشتن کاستی ها و کمبود ها. ای پروردگار مهربان با تکیه به تو و ایمان به تو در مسیری وارد شدیم که شاید در آینده بر آن فخر فروشیم . قانون تو قانون زندگی است و علوم زمان کتاب آن، که هر کس به هر اندازه از آن درک کند از شهد آن شیرین کام خواهد شد، پس ما را آنگونه تربیت کن که تا پایان عمر از شیرینی آن بهره مند گردیم و زمانی را فرا رسان که هم وطنان و هم کیشان ما نیز در دریای عتم تو غوطه خورند تا به آنچه شایسته اند دست یابند و بر آنچه باید، پایبند گردند.

اکنون که این رساله به پایان رسیده است بر خود لازم می دانم تا از همه عزیزانی که در این رساله مرا یاری کرده اند تشکر و قدردانی نمایم.

اشتیاق دانستن و درک بیکران علم در سایه حمایت بیدریغ استاد راهنمای بزرگوار و گرانقدرم جناب آقای دکتر محمدعلی رجب زاده، مرا یاری نمود تا در مراحل انجام و به پایان رساندن این تحقیق تمام توان خویش را به کار بندم، به پاس راهنمایی های ارزنده و مساعدت های بی دریغ شان کمال تشکر را دارم و از درگاه خداوند متعال برای ایشان آرزوی سلامتی و توفیق روز افزون دارم.

از استاد فرهیخته و بزرگوارم جناب آقای دکتر فرید مر همچنین سرکار خانم دکتر بتول تقی پور به خاطر تمام زحمات و نظرات حکیمانه شان قدردانی میکنم.

از تمامی کارمندان و کارکنان محترم بخش علوم زمین دانشگاه شیراز به ویژه سرکار خانم مهندس زائری و جناب آقای زاهدی به خاطر همکاری هایشان تشکر می کنم. از دوستان عزیزم که در تمام مراحل کار همواره یار و یاور من بودند کمال تشکر و سپاسگذاری را دارم.

همچنین زحمات و حمایت های خانواده عزیزم را به پاس حمایتها و فداکاری هایشان ارج نهاده و بر دستان مهربانشان بوسه میزم. امیدوارم بدین وسیله موجبات رضایت و شادی آنها را فراهم کرده باشم. در نهایت این پایان نامه را به خانواده خوب و مهربانم، پدر، مادر و برادر عزیزم تقدیم کرده و آرزوی توفیق الهی برایشان دارم.

## چکیده

مطالعه کانه زایی باریت و سیلیس در مجموعه سنگ های رسوبی - دگرگونی محدود  
اکتشافی آهن منطقه: (گوشتی، شهرستان دهبید، استان فارس)

به کوشش

وحید فضلی

نهشته های باریت و سیلیس دهبید در ۱۷۶ کیلومتری شمال شرق شیراز در استان فارس و حاشیه جنوبی زون دگرگونی سندنج-سیرجان واقع شده اند. کانه زایی باریت و سیلیس همراه با آهن، به صورت توده ای، رگه ای و عدسی شکل در امتداد گسل های منطقه با امتداد شمال غرب- جنوب شرق درون سنگ میزبان آهکی و دولومیت های قهوه ای رنگ سیلیسی شده با سن تریاس صورت گرفته است بر اساس مطالعات صحرایی و کانی شناسی کانی های اصلی این نهشته ها باریت، سیلیس، مگنتیت و هماتیت می باشد که اغلب به صورت جانیشینی و به مقدار کمتر از طریق پر کردن فضاهای خالی در سنگ های میزبان دولومیتی طی چند نسل ایجاد شده اند. داده های ریزدماسنجی دمای سیال کانه زا را بین ۱۳۰ تا ۱۷۵ در باریت و ۱۵۰ تا ۱۹۸ در کوارتز نشان می دهد. عدم حضور کانی های دختر و شوری پایین محاسبه شده در کوارتز که معادل ۱/۰۵ تا ۷/۱۶ درصد وزنی NaCl است حکایت از شوری پایین سیال کانه زا و نقش مهم آبهای جوی در سیستم کانه زایی دارد. براساس داده های زمین شیمی، نسبت Co/Ni، بی هنجاری نسبتاً مثبت Eu، بی هنجاری منفی Ce، نسبت  $Ce_N/Yb_N > 1$  و (LREE)/(HREE) نشانگر ویژگی های ذخایر گرمایی می باشند. توده های آذرین پراکنده ریولیتی در محدوده معدنی به عنوان منشأ باریت و سیلیس عمل کرده و کاهش ناگهانی دما و احتمالاً فشار در اثر اختلاط سیالات گرمایی - ماگمایی با سیالات جوی عوامل اصلی نهشته شدن باریت و کوارتز محسوب می شوند.

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول: مقدمه.
۲	۱-۱- پیشگفتار.....
۳	۲-۱- شیمی باریم.....
۶	۳-۱- ژئوشیمی باریم.....
۷	۴-۱- انحلال پذیری ترکیبات باریم.....
۸	۵-۱- جایگزینی در شبکه باریت.....
۹	۶-۱- مهمترین کانی های باریم دار.....
۹	۱-۶-۱- باریت.....
۱۲	۲-۶-۱- ویتريت.....
۱۳	۳-۶-۱- باریت و کلسیت.....
۱۳	۴-۶-۱- نیتروباریت.....
۱۴	۴-۶-۱- سانبوریت ( $BaSi_2O_3$ ).....
۱۴	۶-۶-۱- فلدسپارهای باریم دار.....
۱۵	۷-۱- متالورژی باریم.....
۱۶	۸-۱- تأثیرات زیست محیطی.....
۱۷	۹-۱- منابع آلودگی:.....
۱۷	۱۰-۱- بیماری های ناشی از قرارگیری در معرض باریم:.....
۱۷	۱۱-۱- کاربردهای باریت و ترکیبات شیمیایی باریم دار.....
۲۰	۱۲-۱- تجارت جهانی باریت.....
۲۱	۱۳-۱- میزان تولید باریت در جهان در سال های ۱۹۹۴-۲۰۰۴.....
۲۳	۱۴-۱- بزرگترین کشورهای صادرکننده باریت.....
۲۴	۱۵-۱- میزان تولید باریت در ایران:.....



۱۶-۱- تولیدکنندگان باریت در ایران	۲۵
۱۷-۱- اکتشاف باریت:	۲۶
۱۸-۱- استخراج باریت:	۲۶
۱۹-۱- فرآوری باریت:	۲۷
۲۰-۱- پودرو بسته بندی کردن باریت	۲۷
۲۱-۱- تقسیم بندی ذخایر باریت	۲۷
۲۱-۱-۱- نهشته های چینه کران باریت	۲۸
۲۱-۱-۲- نهشته های چینه سان باریت	۳۱
۲۱-۱-۳- کانسارهای باریت برجامانده (Residuale)	۳۶
۲۲-۱- مهمترین دوره های کانه زایی باریت در ایران	۳۶
۲۳-۱- ذخایر و معادن باریت ایران	۳۷
۲۲-۱- ویژگی تعدادی از کانسارهای باریت ایران	۳۸
۲۵-۱- سیلیس	۴۲
۲۵-۱-۱- تاثیر سیلیسیم در فولاد	۴۳
۲۵-۱-۲- چند اثر مختلف سیلیسیم عبارتند از	۴۳
۲۵-۱-۳- سیلیسیم و خالص سازی آن	۴۳
۲۶-۱- کوارتز	۴۵
۲۶-۱-۱- خصوصیات شاخص کوارتز	۴۵
۲۶-۱-۲- ویژگی های شناسایی	۴۶
۲۶-۱-۳- پیدایش	۴۶
۲۶-۱-۴- کاربرد	۴۶
۲۶-۱-۵- تولید کوارتزهای مصنوعی	۴۸
۲۶-۱-۶- انواع کوارتزهای مهم در طبیعت	۴۸
۲۶-۱-۷- کشورهای مهم تولیدکننده کوارتز دنیا	۵۳
۲۷-۱- مهمترین معادن سیلیس ایران	۵۳
۲۸-۱- اهداف:	۵۴
۲۹-۱- روش تحقیق	۵۴

## فصل دوم: زمین شناسی منطقه

۱-۲- مقدمه.....	۵۶
۲-۲- تاریخچه چینه‌ای زاگرس.....	۵۶
۳-۲- زیرپهنه‌های زاگرس.....	۵۷
۴-۲- زمین ساخت زاگرس.....	۶۳
۱-۴-۲- لرزه زمین ساخت زاگرس.....	۶۷
۲-۴-۲- توان اقتصادی زاگرس.....	۷۰
۳-۴-۲- فعالیت ماگمایی زاگرس چین خورده.....	۷۱
۵-۲- زون سنندج - سیرجان.....	۷۲
۱-۵-۲- تاریخچه چینه‌نگاری سنندج - سیرجان.....	۷۳
۲-۵-۲- دگرگونی سنندج - سیرجان.....	۷۴
۳-۵-۲- توان معدنی سنندج - سیرجان.....	۷۶
۶-۲- زمین شناسی و موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه.....	۷۷
۱-۶-۲- موقعیت جغرافیایی و راه های دسترسی به منطقه مورد مطالعه.....	۷۷
۲-۶-۲- وضعیت آب و هوایی، پوشش گیاهی و شرایط اجتماعی منطقه.....	۷۸
۳-۶-۲- زمین شناسی منطقه مورد مطالعه.....	۷۹
۴-۶-۲- واحدهای سنگی.....	۸۱
۷-۲- زمین شناسی ساختمانی و تکتونیک.....	۸۸
۸-۲- تاریخ تکامل زمین شناسی منطقه.....	۹۰

## فصل سوم: مطالعات ساخت و بافت نهشته های معدنی

۱-۳- مقدمه.....	۹۳
۲-۳- ویژگی های ساختی کانسنگ و سنگ میزبان.....	۹۴
۱-۲-۳- ساخت توده‌ای.....	۹۴
۲-۲-۳- ساخت رگه‌ای و رگچه‌ای.....	۹۵
۳-۲-۳- ساخت بودیناژ و عدسی شکل.....	۹۶
۴-۲-۳- ساخت همبری تدریجی:.....	۹۷
۵-۲-۳- ساخت سیلیسی - برشی.....	۹۸
۶-۲-۳- ساخت بر گوارگی و چین خوردگی.....	۱۰۰
۷-۲-۳- ساخت نواری.....	۱۰۱

- ۱۰۲..... ۳-۲-۸- ساخت لانه زنبوری
- ۱۰۳..... ۳-۳- مطالعات بافتی و میکروسکوپی
- ۱۰۴..... ۳-۳-۱- کانی های سیلیکاتی
- ۱۰۹..... ۳-۳-۲- کانی سولفات
- ۱۱۰..... ۳-۳-۳- مطالعات میکروسکوپی سنگ های آذرین:
- ۱۱۳..... ۳-۳-۴- کانی های اکسیدی و هیدروکسیدی
- ۱۱۶..... ۳-۳-۵- دولومیت های سیلیسی
- ۱۱۷..... ۳-۳-۶- بافت های موجود در سنگ میزبان و کانسنگ باریت، سیلیس، آهن:
- ۱۲۰..... ۳-۴-۴- دگرشکلی، دگرسانی و جانشینی سنگ دیواره
- ۱۲۲..... ۳-۴-۱- ماکل کلسیت:

#### فصل چهارم: مطالعات میانبارهای سیال

- ۱۲۹..... ۴-۱- مقدمه
- ۱۳۴..... ۴-۲- طبقه بندی میانبارهای سیال
- ۱۳۵..... ۴-۲-۱- طبقه بندی پاراژنتیک میانبارهای سیال (طبقه بندی براساس منشأ)
- ۴-۲-۲- طبقه بندی میانبارهای سیال براساس تعداد فازهای اصلی میانباردر
- ۱۳۸..... دمای اتاق
- ۱۴۰..... ۴-۳- تغییرات میانبارهای سیال پس از به دام افتادن
- ۱۴۱..... ۴-۴- روش های غیرمخرب در تعیین ترکیب میانبارهای سیال
- ۱۴۲..... ۴-۵- مطالعات میکروترموتریک میانبارهای سیال
- ۱۴۴..... ۴-۶- روش های مخرب در تعیین ترکیب میانبارهای سیال
- ۱۴۶..... ۴-۷- بررسی و مطالعه میانبارهای سیال در باریت و کوارتز در منطقه مورد مطالعه
- ۱۴۶..... ۴-۷-۱- روش تحقیق
- ۱۴۸..... ۴-۷-۲- مطالعه میانبارهای سیال در کانی باریت
- ۱۴۸..... ۴-۷-۳- مطالعه پتروگرافی میانبارهای سیال کانی باریت
- ۱۴۹..... ۴-۷-۴- مطالعات میکروترموتریک میانبارهای سیال در کانی باریت
- ۱۵۰..... ۴-۷-۵- مطالعه میانبارهای سیال در کانی کوارتز
- ۱۵۰..... ۴-۷-۶- مطالعه پتروگرافی میانبارهای سیال در کانی کوارتز
- ۱۵۶..... ۴-۷-۷- مطالعات میکروترموتریک میانبارهای سیال در کوارتز
- ۱۶۱..... ۴-۷-۸- تجزیه شیمیایی فازمایع میانبارهای سیال

## فصل پنجم: مطالعات زمین شیمیایی

۱-۵- مطالعات زمین شیمیایی در منطقه.....	۱۶۸
۲-۵- زمین شیمی عناصر خاکی کمیاب .....	۱۷۴
۳-۵- کاربرد مطالعه عناصر نادر خاکی کمیاب در زمین شیمی .....	۱۷۶
۴-۵- الگوی توزیع و پراکندگی عناصر نادر خاکی در کانی باریت و کوارتز.....	۱۷۸
۱-۴-۵- بررسی ناهنجاری Eu: .....	۱۷۸
۲-۴-۵- بررسی ناهنجاری سریم: .....	۱۸۰
۵-۵- ضریب همبستگی عناصر در باریت، کوارتز و سنگ میزبان .....	۱۸۸
۶-۵- مطالعه زمین شیمی سنگ های میزبان.....	۱۹۰
۱-۶-۵- رفتار REEs در نمونه های سنگ میزبان:.....	۱۹۸
۷-۵- مطالعات زمین شیمیایی بر روی سنگ های آذرین در منطقه:.....	۲۰۰
۱-۷-۵- طبقه بندی سنگ های آذرین.....	۲۰۰

## فصل ششم: بحث و نتیجه گیری

۱-۶- مقدمه.....	۲۱۰
۲-۶- بررسی ماهیت سیال کانه زابا توجه به شواهد صحرایی، پتروگرافی و میانبارهای سیال.....	۲۱۱
۳-۶- مدل زایشی پیشنهادی .....	۲۱۶
۱-۳-۶- مدل ماگمایی - گرمایی (Magmatic - Hydrothermal).....	۲۱۶
۲-۳-۶- بررسی ماهیت سیال کانه زا و سازوکارهای نهشت .....	۲۱۸
۴-۶- ملاحظات صنعتی، زیست محیطی، اقتصادی.....	۲۱۹
۵-۶- شواهد گرمایی بودن ذخیره دهید و مدل زایشی آن .....	۲۲۱
۶-۶- پیشنهادات .....	۲۲۳

۲۲۴..... فهرست منابع و مأخذ.

۲۳۶..... پیوست

## فهرست جدول ها

عنوان	صفحه
جدول ۱-۱- استاندارد پودر باریت حفاری طبق OCMI.....	۱۸
جدول ۲-۱- مصارف عمده باریت.....	۱۹
جدول ۳-۱- طبقه بندی ذخایر باریت بر اساس شکل ونحوه تشکیل.....	۲۸
جدول ۴-۱- کانسارهای باریت ایران .....	۳۹
جدول ۱-۴- مقایسه میانبارهای کارالار ترکیه با میانبارهای دهیید فارس .....	۱۵۹
جدول ۲-۴- مشخصات شاخص میانبارهای سیال در کانسارهای گرمابی .....	۱۶۵
جدول ۳-۴- نتایج تجزیه شیمیایی فازهای موجود در میانبارهای سیال .....	۱۶۶
پیوست ۱: جدول شماره ۱: نتایج تجزیه شیمیایی مربوط به عناصر نادر خاکی .....	۲۳۷
پیوست ۲: جدول شماره ۲: نتایج تجزیه شیمیایی مربوط به عناصر اصلی .....	۲۳۸
پیوست ۳: جدول شماره ۳: نتایج تجزیه شیمیایی سنگ های میزبان .....	۲۴۰
پیوست ۴: جدول شماره ۴: نتایج تجزیه شیمیایی نمونه های سنگ های آذرین .....	۲۴۲
پیوست ۵: جدول شماره ۵: میزان همبستگی سیلیس و باریت با عناصر دیگر .....	۲۴۳

## فهرست شکل ها

عنوان	صفحه
شکل ۱-۱ جایگاه باریم در جدول تناوبی.....	۴
شکل ۲-۱ فراوانی پوسته ای باریم نسبت به عناصر دیگر (usgs.gov).....	۴
شکل ۳-۱ فراوانی باریم در محیط های مختلف (usgs.gov).....	۵
شکل ۴-۱ ایزوتوپ های پایدار و خواص اتمی باریت.....	۵
شکل ۵-۱ میزان انحلال پذیری باریت با افزایش دما (usgs.gov).....	۷
شکل ۶-۱ انحلال پذیری باریت و سلسیت با افزایش دما (usgs.gov).....	۸
شکل ۷-۱ شعاع یونی عناصر اصلی.....	۹
شکل ۸-۱ بلورهای منشوری باریت در کنار بلورهای کلسیت.....	۱۰
شکل ۹-۱ مشخصات باریت.....	۱۱
شکل ۱۰-۱ نمونه ای از بلور باریت.....	۱۲
شکل ۱۱-۱ نمونه ای از بلور ویتريت.....	۱۲
شکل ۱۲-۱ نمونه ای از بلور ویتريت.....	۱۳
شکل ۱۵-۱ میزان تولید باریت در سالهای مختلف.....	۲۰
شکل ۱۶-۱ میزان تغییرات قیمت باریت و نفت خام.....	۲۰
شکل ۱۷-۱ کشورهای دارای بیشترین منابع باریت جهانی.....	۲۲
شکل ۱۸-۱ تولید کنندگان جهانی باریت و میزان تولید	
در سال های (۲۰۰۱,۲۰۰۲,۲۰۰۳).....	۲۳
شکل ۱۹-۱ پراکندگی کانسارهای باریت نوع SEDEX در دنیا.....	۳۲
شکل ۲۰-۱ مدل تشکیل کانسارهای باریت نوع MSD.....	۳۵

شکل ۱-۲۱ بخش های مختلف کانسارهای نوع MSD همراه با کانی های	
تشکیل دهنده .....	۳۵
شکل ۱-۲۲ نقشه پراکندگی محیط های پتانسیل دار باریت در ایران .....	۳۷
شکل ۱-۲۳ کوارتز بتا .....	۴۶
شکل ۱-۲۴ کوارتز شیری .....	۴۸
شکل ۱-۲۵ آمتیست .....	۴۹
شکل ۱-۲۶ آمتیست .....	۴۹
شکل ۱-۲۷ سیتترین .....	۵۰
شکل ۱-۲۸ کوارتز شفاف .....	۵۱
شکل ۱-۲۹ کوارتز شفاف .....	۵۱
شکل ۱-۳۰ کوارتز دودی .....	۵۲
شکل ۱-۲ تقسیمات کمر بند کوهزایی زاگرس .....	۶۶
شکل ۲-۲ نقشه شماتیک پالئوژئوگرافیکی، نشانگر بسته شدن اقیانوس نئوتتیس	
و تکامل کوهزایی زاگرس .....	۶۷
شکل ۲-۳ نقشه پی سنگ مغناطیسی ZFTB، رنگ های آبی و نارنجی، به ترتیب	
دلالت بر پی سنگ زیرین و بالا دارد .....	۷۰
شکل ۲-۴ راه های دسترسی به منطقه مورد مطالعه .....	۷۷
شکل ۲-۵ موقعیت جغرافیایی منطقه مطالعاتی و مسیرهای دسترسی به آن .....	۷۸
شکل ۲-۶ نقشه زمین شناسی دهبید .....	۷۹
شکل ۲-۷ نقشه زمین شناسی دهبید با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ .....	۸۷
شکل ۲-۸ نقشه تکتونیکی منطقه دهبید و موقعیت منطقه مورد مطالعه .....	۸۹
شکل ۳-۱ کانسنگ توده ای باریت در کنار سنگ میزبان دولومیتی .....	۹۴
شکل ۳-۲ ساختار رگچه ای سیلیس در منطقه .....	۹۵
شکل ۳-۳ ساختار رگچه ای باریت در میان سنگ های میزبان .....	۹۶

- شکل ۳-۴ باریت عدسی شکل ..... ۹۷
- شکل ۳-۵ ساخت همبری تدریجی در منطقه ..... ۹۸
- شکل ۳-۶ ساخت سیلیسی - برشی ..... ۹۹
- شکل ۳-۷ ساخت سیلیسی - برشی ..... ۹۹
- شکل ۳-۸ ساخت برگوارگی و چین خوردگی ..... ۱۰۱
- شکل ۳-۹ ساخت نواری ..... ۱۰۲
- شکل ۳-۱۰ ساخت لانه زنبوری ..... ۱۰۲
- شکل ۳-۱۱ الف) کلسیت دانه درشت در زمینه ریز دانه کلسیت به همراه قطعات سیلیس در حاشیه ( آغاز سیلیسی شدن) (xpl) ب) کوارتزهای خودشکل با لبه های تیز و برشی خورده شده توسط اکسیدهای آهن ج) کوارتزهایی با خاموشی موحی به همراه رگه های اکسید آهن و دولومیت سیلیسی شده (xpl) ..... ۱۰۵
- شکل ۳-۱۲ الف) بافت شکافه پرکن سیلیس درون باریت ب) سیلیس نسل اول و سیلیس نسل دوم در کنار هم که مرز آنها توسط اکسید آهن پر شده است ج) بافت جانیشینی پیشرونده اکسید آهن از طریق درزه ها و حفرات نفوذ و رسوب کرده و جانشین دانه های دولومیت موجود در متن سنگ گردیده اند د) همراهی قطعات درشت و ریز سیلیس ( زمینه سیلیس ریز دانه و دو نسل کانی زایی سیلیس) (xpl) - همراه دولومیت سیلیسی ..... ۱۰۷
- شکل ۳-۱۳ الف) جهت یافتگی درهم فرورفتگی سیلیس های منطقه در اثر فشار های تکتونیکی در منطقه ب) مقادیر فراوانی از سیلیس دارای بافت گرانولار که این دانه های حاصل از فشار تکتونیکی در یکدیگر فرو رفته و کمی حواشی مضرس پیدا کرده اند است. ج) کاهش اثر فعالیت گرمایی با فاصله گرفتن از کانسنگ با رشد بلورهای چند وجهی سیلیس د) حضور دو نسل متفاوت از سیلیس در کنار یکدیگر ..... ۱۰۸



- شکل ۳-۱۴ الف) زمینه باریت می باشد که با نفوذ اکسید آهن به داخل ساختار سنگ میزبان در امتداد رخ های آن جانشین گشته است ب) کلسیت و باریت به همراه دولومیت که مورد نفوذ اکسید آهن قرار گرفته اند، در مرز اکسید آهن و باریت بافت مضرسی دیده شده ج) باریت های درشت دانه و ریز دانه در کنار کنار دولومیت های سیلیسی ..... ۱۱۰
- شکل ۳-۱۵ بافت اینترسرتال جهت یافته در پلاژیوکلاز در اثر عوامل تکتونیکی (Xpl) و ماکل پلی سنتتیک در بلور های پلاژیوکلاز همراه با فنوکریست های کوارتز شفاف در زمینه ..... ۱۱۱
- شکل ۳-۱۶ الف) تصویر میکروسکوپی از بازالت (ppl) ..... ۱۱۲
- شکل ۳-۱۷ الف) هماتیت های تیغه ای و خودشکل ب) ایجاد بافت برشی در اثر برخورد سیالات کانه ساز با سنگ میزبان که سبب خرد شدگی آنها گردیده و قطعات زاویه دار سنگهای کربناته در ماتریکس هماتیت سیمانی شده اند. .... ۱۱۴
- شکل ۳-۱۸ بافت اسکلتی و شبکه ای در امتداد سطوح رخ کلسیت و دولومیت ..... ۱۱۵
- شکل ۳-۱۹ مگنتیت با جزایری از سنگ میزبان ..... ۱۱۶
- شکل ۳-۲۰ مگنتیت با بافت اسکلتی مشخص به همراه هماتیت با رنگ سفید ..... ۱۱۶
- شکل ۳-۲۱ الف) بافت شبکه ای که با جانشینی هماتیت و مگنتیت به صورت داربستی در امتداد سطوح رخ و نقاط ضعف دانه های دولومیت موجود در زمینه قابل مشاهده است ب) هماتیت و مگنتیت که در کنار سنگ میزبان قرار گرفته اند و بافت جزایر باقیمانده از خود نشان می دهند ج) نفوذ رگه مگنتیت داخل درز و شکافهای سنگ و بوجود آمدن حالت باقلایی و پهن شدگی رگه ها د) زونینگ در سنگ میزبان در اثر نفوذ اکسید آهن ی) بافت جانشینی رخی و شبکه ای در امتداد سطوح رخ کلسیت و دولومیت. ه) بافت دروغین ریختی نهشت همزمان باریت و لایه های اکسید آهن در یک بلور دولومیت ..... ۱۱۹
- شکل ۳-۲۲ وجود انواع ماکل در کلسیت های منطقه ..... ۱۲۲
- شکل ۳-۲۳ الف. سیلیسی شدن سنگ میزبان و تشکیل رگه سیلیسی و ب. دگرسانی رسی و دگرسانی سنگ آهن ..... ۱۲۶

شکل ۳-۲۴ دولومیت های سیلیسی شده که حضور رگچه های کوارتز در سنگ میزبان سیلیسی شده .....	۱۲۶
شکل ۴-۱ انواع میانبارهای سیال بر اساس طبقه بندی پاراژنتیک: اولیه - ثانویه - ثابویه دروغین .....	۱۳۷
شکل ۴-۲ میانبارهای سیال ثانویه .....	۱۳۷
شکل ۴-۳ نمونه ای از بدام افتادن تصادفی در میانبارهای سیال .....	۱۳۸
شکل ۴-۴ میانبارهایی که دچار باریک شدگی و کشیدگی شده اند .....	۱۴۳
شکل ۴-۵ نمودار شوری در مقابل دمای همگن شدن همراه با کانتورهای چگالی سیال در میانبارهای سیال سیلیس در منطقه دهبید .....	۱۵۲
شکل ۴-۶ رابطه بین درجه پرشدگی و چگالی کل محتوای میانبارهای سیال برای محلول های NaCl متفاوت در ۲۵ درجه سانتی گراد .....	۱۵۲
شکل ۴-۷ دمای هموزن شدن در میانبارهای سیال باریت و کوارتز .....	۱۵۳
شکل ۴-۸ میانبار های سیال اولیه و ثانویه دروغین .....	۱۵۳
شکل ۴-۹ میانبار سیال دو فاز دارای فاز مایع غالب، عدسی شکل .....	۱۵۴
شکل ۴-۱۰ میانبار سیال دو فاز دارای فاز مایع غالب .....	۱۵۴
شکل ۴-۱۱ نمونه ای از تراوش در میان بارهای سیال منطقه دهبید .....	۱۵۵
شکل ۴-۱۲ نمونه ای از باریک شدگی در میان بارهای سیال منطقه دهبید .....	۱۵۵
شکل ۴-۱۳ نمودار دما - درجه شوری برای انواع مختلف ذخایر معدنی .....	۱۵۷
شکل ۴-۱۴ نمودار دمای هموزن شدن در مقابل شوری در نمونه های میانبار های سیال دهبید .....	۱۵۸
شکل ۴-۱۵ دمای هموزن شدن در مقابل شوری در نمونه های میانبار های سیال کارالار ترکیه .....	۱۵۸
شکل ۴-۱۶ نمودار شوری در مقابل دمای همگن شدن همراه با محدوده های بحرانی و اشباع هالیت در میانبارهای سیال منطقه دهبید .....	۱۵۹

- شکل ۴-۱۷ نمودار عملکرد فرایندهای مختلف بر روی یک میانبار براساس شوری و دمای همگن شدن ..... ۱۶۰
- شکل ۴-۱۸ محدوده های کمپلکس های سولفیدی (A) و کلریدی (B) موجود در میانبارهای سیال در منطقه دهبید ..... ۱۶۳
- شکل ۴-۱۹ نسبت کبالت و نیکل در نمونه های میانبارهای سیال ..... ۱۶۴
- شکل ۵-۱ تقسیم بندی عناصر جزئی براساس پتانسیل یونی در نمودار ..... ۱۷۲
- شکل ۵-۲ الف و ب. رابطه آهن و منگنز نسبت به باریم در نمونه های سنگ میزبان ج. مقادیر  $Sr$  در نهشته های باریت و کوارتز و سنگ های میزبان ..... ۱۷۳
- شکل ۵-۳ نمودار باریم در مقابل آهن و رد کردن منشا رسوبی ذخیره دهبید ..... ۱۷۳
- شکل ۵-۴ نمودار عناصر نادر خاکی بهنجار شده در نمونه های کوارتز ..... ۱۸۳
- شکل ۵-۵ نمودار عناصر نادر خاکی بهنجار شده در نمونه های باریت ..... ۱۸۴
- شکل ۵-۶ نمودار REE نمونه های باریت دهبید و باریت ..... ۱۸۴
- شکل ۵-۷ نمودار  $Ce(n)/Sm(n)$  در برابر  $Ce(n)/Yb(n)$  نمونه های باریت ..... ۱۸۵
- شکل ۵-۸ مقایسه نمودار عناصر نادر خاکی سیلیس (الف) و باریت (ب)، (مثلث)، با نمونه های اذین (دایره) ..... ۱۸۵
- شکل ۵-۹ نمودار  $Eu/Eu^*$  در مقابل  $Ce/Ce^*$  در نمونه های سیلیس (لوزی) و باریت (مثلث) ..... ۱۸۶
- شکل ۵-۱۰ نمودار  $La/Yb$  در مقابل  $Eu/Eu^*$  در نمونه های سیلیس (لوزی) و باریت (مثلث) ..... ۱۸۶
- شکل ۵-۱۱ نمودار همبستگی آهن با سیلیس و منیزیم در سنگ های میزبان ..... ۱۸۹
- شکل ۵-۱۲ نمودار همبستگی سیلیس در مقابل کبالت در نمونه های سیلیس ..... ۱۸۹
- شکل ۵-۱۳ نمودارهای غنی شدگی - تهی شدگی Hilderth عناصر اصلی در دولومیت های سیلیسی شده و دولومیت ها ..... ۱۹۲
- شکل ۵-۱۴ نمودارهای غنی شدگی - تهی شدگی Hilderth عناصر جزئی در دولومیت های سیلیسی شده و دولومیت ها ..... ۱۹۳

- شکل ۵-۱۵ نمودارهای غنی شدگی - تهی شدگی Hilderth عناصر اصلی در  
 دولومیت ها و دولومیت های سیلیسی شده نسبت به سیلیس ..... ۱۹۴
- شکل ۵-۱۶ نمودارهای غنی شدگی - تهی شدگی Hilderth عناصر اصلی در  
 دولومیت ها و دولومیت های سیلیسی شده نسبت به باریت ..... ۱۹۵
- شکل ۵-۱۷ نمودارهای غنی شدگی - تهی شدگی Hilderth عناصر جزئی در  
 دولومیت های سیلیسی شده و دولومیت ها نسبت به سیلیس ..... ۱۹۶
- شکل ۵-۱۸ نمودارهای غنی شدگی - تهی شدگی Hilderth عناصر جزئی در  
 دولومیت های سیلیسی شده و دولومیت ها نسبت به باریت ..... ۱۹۷
- شکل ۵-۱۹ الگوی پراکندگی REEs بهنجار شده نسبت به سنگ رسوبی میانگین  
 پس از آرکئن ..... ۱۹۹
- شکل ۵-۲۰ رده بندی سنگ های آذرین ..... ۲۰۰
- شکل ۵-۲۱ الف. نمودار مثلثی (AFM) FeO-(Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O)-MgO  
 از (Irvin and Baragar, 1971)؛ ب. نمودار سیلیس SiO<sub>2</sub> در مقابل مجموع قلیایی ها  
 (Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O) TAS ج. نمودار Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O در مقابل SiO<sub>2</sub> د. نمودار K<sub>2</sub>O  
 در مقابل SiO<sub>2</sub> و نمودار Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O در مقابل SiO<sub>2</sub> از و. نمودار Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O در مقابل SiO<sub>2</sub>  
 ه. مثلث ها نمونه های ریولیتی و دواير نمونه های بازالتی می باشند..... ۲۰۳
- شکل ۵-۲۲ نمودارهای Zn-SiO<sub>2</sub> و نمودار K<sub>2</sub>O در مقابل Na<sub>2</sub>O..... ۲۰۴
- شکل ۵-۲۳ جایگاه زمین ساختی بازالت‌های منطقه دهبید ..... ۲۰۴
- شکل ۵-۲۴ تغییرات اکسید های اصلی سنگ های آذرین در منطقه مورد مطالعه . ..... ۲۰۸