

صلى الله عليه وسلم

"اللهم انى اعوذ بك من علم لا ينفع"



دانشکده علوم پایه

بسمتعالی

تأییدیه اعضای هیأت داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

اعضای هیأت داوران نسخه نهایی پایان نامه خانم/آقای سجاد مغفوری رشته : زمین شناسی اقتصادی تحت عنوان: زمین شناسی، کانی شناسی، ژئوشیمی و ژئز کانه زایی مس در توالی آتشفشانی- رسوبی کرتاسه پسین در جنوب غرب سبزووار، با تاکید بر کانسار نوده را از نظر فرم و محتوا بررسی نموده و آن را برای اخذ درجه کارشناسی ارشد و برگزاری جلسه دفاعیه در تاریخ ۹۱/۴/۱۳ مورد تأیید قرار دادند.

اعضای هیأت داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضاء
۱- استاد راهنما	دکتر ابراهیم راستاد	دانشیار	
۲- استاد مشاور	دکتر فریدین موسیوند	استادیار	
۳- استاد ناظر داخلی	دکتر مجید قادری	استادیار	
۴- استاد ناظر خارجی	دکتر بهزاد مهرابی	دانشیار	
۵- نماینده تحصیلات تکمیلی	دکتر مجید قادری	استادیار	

آیین‌نامه 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 عناوین 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 دانشجو 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، 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 آئین‌نامه های 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 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...سجاد مغفوری...دانشجوی رشته...زمین‌شناسی...اقتصادی...ورودی سال تحصیلی...۸۸..... مقطع...کارشناسی ارشد...دانشکده...علوم پایه...متعهد می شوم کلیه نکات مندرج در آئین‌نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش‌های علمی دانشگاه تربیت مدرس را در انتشار یافته‌های علمی مستخرج از پایان‌نامه / رساله تحصیلی خود رعایت نمایم. در صورت تخلف از مفاد آئین‌نامه فوق‌الاشعار به دانشگاه وکالت و نمایندگی می‌دهم که از طرف اینجانب نسبت به لغو امتیاز اختراع بنام بنده و یا هر گونه امتیاز دیگر و تغییر آن به نام دانشگاه اقدام نماید. ضمناً نسبت به جبران فوری ضرر و زیان حاصله بر اساس برآورد دانشگاه اقدام خواهم نمود و بدینوسیله حق هر گونه اعتراض را از خود سلب نمودم»

امضا:

تاریخ: ۱۳۹۱/۶/۲۵

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 فعالیتهای 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 نگارنده در رشته زمینشناسی اقتصادی است که در سال ۹۱ در دانشکده علوم پایه دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکتر ابراهیم راستاد و مشاوره جناب آقای دکتر فردین موسیوند 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: دانشجو 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، تامین نماید.

ماده ۶: اینجانب سجاد مغفوری دانشجوی رشته زمینشناسی اقتصادی مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی: سجاد مغفوری

تاریخ و امضا: ۱۳۹۱/۶/۲۵





پایان نامه کارشناسی ارشد
رشته زمین شناسی (گرایش زمین شناسی اقتصادی)

زمین شناسی، کانی شناسی، ژئوشیمی و ژئز کانه زایی مس در توالی آتشفشانی - رسوبی
کرتاسه پسین در جنوب غرب سبزوار، با تاکید بر کانسار نوده

سجاد مغفوری

استاد راهنمای اصلی
دکتر ابراهیم راستاد

استاد مشاور
دکتر فریدین موسیوند

تیر ۱۳۹۱

تقدیم بہ:

پدر و مادر عزیزم بہ خاطر زحمات بی دریغشان

و روح بزرگ دوست عزیزم احمد ایمانی

چیدم کلی زباغ ادب تابروز عید

دربار گاہ میر ادب پرور آورم

حیف است باخسان گل دانش کنی نثار

من گل نثار مردم دانشور آورم

سپاس و قدردانی

.. و من اجمال جد و بیض و حمر مختلف ألوانه او غریب .."

و آیدیدهای که برخی کوهها، رشته‌های راه مانند بارنگهای مختلف، سفید و سرخ و سیاه پررنگ مشکلی هستند؟ (آیة 278 سوره مبارکه فاطر)

حمد و سپاس بیکران خداوند سبحان را که چون همیشه بر بنده خویش منت نهد و توانایی و توفیق تحقیق در کوششهای از همین عزیز را بر او عنایت فرمود. در انجام این تحقیق خود را بدیون زحمات

و مساعدتهای عزیزان بسیاری میدانم که پیترید بدون یاری و بهکاری ایشان، امکان بهستیج رسیدن آن وجود نمیداشت. در اینجا بر خود لازم میدانم که زحماتشان را برج نهد و صمیمانه از

بهد آنان تشکر نمایم:

- استاد دکتر، جناب آقای دکتر ابراهیم راسا که راهنمایی این تحقیق را بر عهده داشتند. بزرگواری که با اشتراک و تلاش زید الوصف، دلوز و باخلو صنیعت، برای این مهم زحمت زیادی کشیدند و در تمام طول تحصیل از راهنماییهای ارزنده و دیدیخ ایشان بهره‌مند شدیم. دقت و تیزبینی ایشان، نقش غیر قابل‌کفایتی در هر چه بر یادتر شدن رساله داشته است. پاسگذاری از آن استاد عالیقدر را بر خود واجب میدانم.
- استاد گرامی و ارزشمند، جناب آقای دکتر فردین موسوند که مشاوره این رساله را عهده‌دار بودند. ایشان در کمک به حل مسائل مربوط به ژئوتیپ کانسار، بازدید از منطقه مورد مطالعه و بازبینی مقاطع میکرو و اسکوپ و همچنین کنترل مطالب مربوط به ازبچ کوششی فروگداز نکرده و همواره از راهنماییهای ارزنده ایشان بهره‌مند بودیم. بیگ آنموتهای کم‌تعداد خویش در زمینه این تیپ از کانسار را مرهون دانش کم‌تکثیر استاد مسینم و پاس بیکران خویش را تقدیم ایشان مینمایم.
- استاد گرامی، جناب آقای دکتر حمید قادری به عنوان عضو هیأت داوران و مساعدتهای ایشان در طول تحصیل
- استاد ارجمند، جناب آقای دکتر بهزاد مبرانی به عنوان عضو هیأت داوران که با قبول زحمت داوران رساله، مطالب این تحقیق را کنترل نموده و با ارائه راهنماییهای ارزنده، اینجانب را یاری نمودند.
- استاد ارجمند و بزرگوار، جناب آقای دکتر نعمتآ. رشید نژاد عمران، اسادی بهربان و دلوز، که مواره‌ها از راهنماییهای ارزنده خود در رابطه با مطالعات تپرو لوژیکی و زمینشناسی اقتصادی منطقه برخوردار ساخته و پیشنهادهای ایشان بر ارزش کار افزوده است.
- استاد بزرگوار خارج از کشور، پروفور Long, Ye Lin از آناستگاه ملی Guizhou چین به جهت انجام آنالیزهای ICP-MC-AES و XRF بر روی 32 نمونه سیم به سنزایی در جهت انجام بخش آنالیزهای و آنالیزهای داشتند. دکتر Khin Zaw از دانشگاه تامانیا به جهت انجام آنالیزهای اینزوتوپنی گوگرد و همچنین بسیاری از اساتید خارجی دیگر که با کمکها از طریق پست الکترونیکی در مراحل مختلف تحقیق، نظرات ارزنده ایشان در مورد مسائل مختلف تکنیکی، ژئوشیمی، زمینگی و غیره بوده و برای بازگویی پاس فراوان خویش نسبت به ایشان و امکان مناسبی مینمایم.
- آقای عبدالرحمان رجبی دانشجوی دکتری زمین شناسی اقتصادی دانشگاه تربیت مدرس، در کمک به حل مسائل مربوط به توالی پارامتیک، بازدید از منطقه مورد مطالعه و بازبینی مقاطع میکرو و اسکوپ و همچنین کنترل مطالب مربوط به ازبچ کوششی فروگداز نکرده و به کمال تشکر و قدردانی را دارم.

- همچنین وظیفه خود میدانم که از آقای دکتر محمد لطفی و دکتر محمد هاشم امامی اساتید محترم پژوهشگر علوم زمین سازمان زمین‌شناسی کشور که با مطالعه برخی مقاطع میکرو سکوپ، از راه‌نمایی ارزنده خویش مرا بر مهندس‌ساختند، تشکر نمایم.
 - اساتید محترم بخش زمینشناسی دانشگاه تربیت مدرس، معاونین محترم آموزشی و پژوهشی دانشگاه و اسکنده علوم پایه و به‌مسئولین در بخشهای مختلف دانشگاه که سهم مهمی در انجام این تحقیق داشتند.
 - آقایان مهندس صفاری، مهندس یوسفی و همچنین سرکار خانم مهندس فریندوست (سزل محترم و کارشناس آزمایشگاههای زمینشناسی دانشگاه تربیت مدرس) جهت استفاده از برخی تجهیزات آزمایشگاهی و همچنین آقایان حسینی (کنسین آزمایشگاه تهیه مقاطع بخش زمینشناسی دانشگاه تربیت مدرس) و فیروزیشاد (کنسین آزمایشگاه مهندسی مواد دانشگاه تربیت مدرس) جهت تهیه مقاطع میکرو سکوپ.
 - بر خودم لازم و واجب میدانم از دوست و برادر عزیز مرحوم شادوان احمدیانی دانشجوی سال آخر رشته ریاضی یادی کنم که شیری به عمر رسیدن کار و تلاش علمی مان را بااهدان خود تلخ و اندوهناک کرد و از خداوند متعال برای این عزیز سفر کرده رحمت و مغفرت الهی خواستارم و امیدوارم خداوند متعال این مرحوم را با انبیا الهی مشور کرده‌اند. "روحش شاد و یادش گرامی باد"
 - دوستان بسیار عزیز و گرامیم، آقایان احمدی اصل، علی یاری، نباتیان، قادری، تاجالدین، امیدوار، کاشانی، حسینی و طامی دوستان و عزیزانی که امکان تشکر از تکلیف ایشان در اینجا مقدور نیست، به خاطر گلهما و بکارهای صمیمانه ایشان در طول دوران تحصیل.
 - آقایان نوری، ابوترابی و خدا بنده رانندگان محترم دانشگاه تربیت مدرس بخاطر بکارهای صمیمانه آنها.
 - اُمالی بسیار محترم، دلوز و بزرگنکش بخش رودآب و روستاهای نوده، نسر و محمدآباد بوژنه بشدار محترم رودآب آقای شمس آبادی به واسطه میزبانی صمیمانه و بسیار در طول مدت بازدید از منطقه.
 - در پیمان ولی نزهت عنوان کمترین، از ماد و دلوز و پدر بزرگوارم و خواهر عزیز و مهربانم که ضمن تحمل سختیهای فراوان، به‌واره در مدت تحصیل پشتیبان و یار رسانم بودند، خالصانه تشکر و سپاسگزاری نمایم.
- سخن آخر آنکه، عزت نزد خداوند است. پاس بیکران، آن یاریده‌نده متعال را سزااست که ما را راه‌پوی مسیری قرار داده تا بتوانیم سهمی کوچک در راه اعتلای میهن عزیزمان، ایران، داشته باشیم.

چکیده

کانه زایی مس در کانسار مس نوده و اندیس های معدنی فریزی، گراب، کلاته لالا (نیران) و چون در جنوب غرب سبزوار در توالی آتشفشانی- رسوبی کرتاسه پسین تشکیل شده اند. سنگ میزبان این ذخائر در کانسار مس نوده بطور اصلی آلکالی الیوین بازالت و بطور فرعی ماسه سنگ سیلتی توفی بوده و در اندیس های معدنی فریزی و گراب گدازه آندزیتی و در اندیس های معدنی کلاته لالا (نیران) و چون، ماسه سنگ های سیلتی توفی است. کانه سازی سولفیدی در توالی آتشفشانی- رسوبی کرتاسه پسین، در سه افق مختلف و به شکل صفحه ای کشیده رخ داده است. که بیشترین و غنی ترین آن مربوط به افق III است که افق II کانسار نوده در آن قرار دارد. در کانسار نوده، بر اساس ماهیت کانه زایی سولفیدی و بافت و کانی شناسی سولفیدها، می توان سه رخساره کانه دار را از هم متمایز نمود. این رخساره ها بر اساس جایگاه آنها نسبت به محل خروج سیالات کانه ساز عبارتند از:

- الف) رخساره رگه- رگچه ای (Stringer zone)، این رخساره شامل رگه ها و رگچه های سیلیسی و سولفیدی است که به صورت قطع کننده لایه بندی سنگ میزبان در زیر رخساره کانسنگ توده ای تشکیل شده است. بافت رگه- رگچه ای و جانیشینی سولفیدها سیمای اصلی این رخساره را تشکیل می دهند. این رخساره بر اساس پاراژنز کانیایی آن به دو زیر رخساره قابل تقسیم است: زیر رخساره ای که در آن رگه- رگچهها دارای ترکیب کانیشناسی بورنیت، کالکوپیریت و مگنتیت می باشند و زیر رخساره دیگر دارای پاراژنز کانیایی کالکوپیریت، پیریت و به مقدار کمتر مگنتیت میباشد.

- ب) رخساره کانسنگ توده ای که بخش ضخیم، پرعیار و توده ای کانسار را در غرب کانسار تشکیل داده و با ماهیتی ناهمگون و تقریباً چینه کران محدود به گدازه آلکالی الیوین بازالت میباشد. کانی شناسی این رخساره شامل پیریت، کالکوپیریت، اسفالریت، بولانژریت و مگنتیت و بافت های آنها توده ای، جانیشینی، رگه- رگچه ای و برشی است.

- ج) رخساره کانسنگ لایه ای که دارای ضخامت کمتری نسبت به رخساره کانسنگ توده ای است و با سیمای لایه ای و نواری و لامینه عیار پایین ماده معدنی قابل تشخیص است. این رخساره عموماً در سنگ میزبان ماسهسنگ سیلتی توفی به خوبی مشاهده می شود. بافت لامینه که همروند با لایه بندی سنگ میزبان است و ژئو متری چینه سان از ویژگی های شاخص این رخساره است. کانی شناسی این رخساره شامل پیریت و کالکوپیریت بوده و بیشترین گسترش آن در بخش شرقی کانسار رخ داده است.

دگرسانی های عمده همراه با کانی سازی کلریتی شدن، سیلیسی شدن، سریسیتی شدن و اپیدوتی شدن می باشد. کلریتی شدن و سیلیسی شدن گسترده ترین دگرسانی در منطقه مورد مطالعه می باشد که در هر سه رخساره کانه دار مشاهده می شوند. دگرسانی سریسیتی کم و بیش در واحدهای کمپاین، کمر بالا و میزبان ماده معدنی مشاهده میشود. گسترش دگرسانی اپیدوتی، همانند دگرسانی سریسیتی، در محدوده معدنی کم و بیشتر در رخساره توده ای و لایه های دیده میشود.

محیط تکتونیکی کانسار مس نوده و اندیس های جنوب غرب سبزوار با توجه به بررسی های ژئوشیمیایی صورت گرفته، محیط کشری است که در حوضه پشت قوس زون سبزوار تشکیل گردیده است. مقادیر اکسیدهای اصلی، الگوی عناصر نادر خاکی و تغییرات عناصر کمیاب در نمودارهای عنکبوتی نشانگر ماهیت بایمدال (Bimodal) و تولثیتی توالی آتشفشانی- رسوبی منطقه می باشد که دارای طیف ترکیبی از بازالت تا ریولیت بوده و در محیط کشری نهشته شده اند.

مطالعه میکروترمومتری سیالات درگیر در کانسار نوده نشان می دهد که سیالات غالب در این کانسار، سیالاتی با دو فاز مایع- بخار (L+V) با شوری نسبتاً متوسط (۱۱/۳۸ درصد وزنی نمک طعام) و دمای همگن متوسط تا بالا (۲۱۰-۳۰۵ درجه سانتی گراد) می باشند. با توجه به دمای همگن شدن تا ۳۰۵ درجه سانتی گراد و عدم رخداد جوشش در کانسار نوده، فشار تا حدود ۷۰ بار (bar) و حداقل عمق آب تا حدود ۷۰۰ متر تخمین زده می شود. با توجه به نسبت های ایزوتوپی بدست آمده (۱/۵- تا ۴) و محدود بودن دامنه این تغییرات و نسبتاً سبک بودن مقادیر $\delta^{34}S$ منشأ اصلی گوگرد برای کانه زایی سولفیدی در کانسار نوده شستشو از سنگ های آتشفشانی کم پایین و به مقدار کم احیای غیر آلی سولفات آب دریا پیشنهاد می شود.

با توجه به ویژگی های اساسی کانه زایی مس در منطقه نوده، از جمله محیط تکتونیکی، سنگ دربرگیرنده، کانی شناسی، محتوای فلزی، منطقه بندی موجود در کانسار، دگرسانی و مقایسه آنها با ویژگی های اساسی ذخایر مس با میزبان آتشفشانی- رسوبی تیپ VMS، کانسار مس نوده را می توان در رده کانسارهای سولفید توده ای آتشفشانزاد پلیتیک- مافیک (Besshi Type VMS or Pelitic Mafic VMS Deposit) طبقه بندی نمود.

واژگان کلیدی: توالی آتشفشانی- رسوبی، سولفید توده ای آتشفشانزاد، رخساره کانسنگ توده ای، رخساره کانسنگ لایه ای، رخساره رگه- رگچه ای، نوده، حوضه جنوب غرب سبزوار

فهرست مطالب

۱	فصل اول، کلیات
۲	۱-۱- مقدمه
۲	۱-۲- طرح مسئله و هدف از مطالعه
۳	۱-۳- روش مطالعه
۳	۱-۳-۱- گردآوری اطلاعات و مطالعه منابع
۴	۱-۳-۲- مطالعات صحرایی
۴	۱-۳-۳- مطالعات آزمایشگاهی و دستگاهی
۵	۱-۳-۴- مطالعات دفتری
۶	۱-۳-۵- تجزیه و تحلیل داده ها
۶	۱-۴- موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی به منطقه مورد مطالعه
۷	۱-۵- شرایط آب و هوایی و پوشش گیاهی منطقه
۷	۱-۶- وضعیت معیشتی
۹	۱-۷- زمین ریخت شناسی
۱۰	۱-۸- مطالعات انجام شده قبلی
۱۱	۱-۹- رده بندی کانسار های مس
۱۲	۱-۱۰- فاز های کانی سازی مس در ایران
۱۳	۱-۱۱- تیپ های کانی زایی مس در ایران
۱۸	فصل دوم، زمین شناسی ناحیه ای
۱۹	۲-۱- مقدمه
۲۰	۲-۲- ویژگیهای ساختاری-تکتونیکی پهنه سبزوار
۲۵	۲-۳- زمین شناسی
۲۶	۲-۳-۱- پرمین P _z

۲۶	۲-۳-۲- تریاس TRs
۲۶	۳-۳-۲- کرتاسه پیشین
۲۷	۴-۳-۲- کرتاسه پسین
۲۷	۱-۴-۳-۲- آمیزه های افیولیتی
۲۸	۲-۴-۳-۲- بخش رسوبی- آتشفشانی
۳۳	۵-۳-۲- پالئوسن
۳۴	۶-۳-۲- ائوسن
۳۵	۷-۳-۲- میوسن
۳۵	۸-۳-۲- کواترنری
۳۵	۴-۲- ماگماتیسم
۳۸	۵-۲- تکتونیک و زمین شناسی ساختمانی
۳۸	۱-۵-۲- سیستم گسل ها و چین ها
۴۱	۶-۲- زمین شناسی اقتصادی
۴۸	فصل سوم، زمین شناسی محدوده معدنی
۴۹	۱-۳- مقدمه
۴۹	۲-۳- چینش‌شناسی و سنگشناسی منطقه
۴۹	۱-۲-۳- واحد اصلی ۱ (Unit1)
۵۰	۱-۱-۲-۳- واحد توف - کریستال لیتیک توف نازک لایه (Tuff and crystal lithic tuff)
۵۰	۲-۱-۲-۳- واحد توف آندزیتی (Andesitic tuff)
۵۲	۳-۱-۲-۳- واحد آندزیتی
۵۵	۴-۱-۲-۳- واحد توف قرمز (میزبان افق های منگنز)
۵۵	۲-۲-۳- واحد اصلی ۲ (Unit2)
۵۹	۱-۲-۲-۳- آگلومرا توف با میان لایه‌هایی از توف نازک لایه

- ۵۹ -۲-۲-۳- لاپیلی توف با میان لایههایی از توف نازک لایه
- ۶۱ -۳-۲-۲-۳- توف نازک لایه پیریتی
- ۴-۲-۲-۳- ماسه سنگ سیلتی توفی (میزبان افق I ماده معدنی مس در کانسار نوده و اندیسههای مس چون وکلته لالا)
- ۶۱
- ۵-۲-۲-۳- کریستال لیتیک توف با میان لایه های توف ریولیتی
- ۶۴
- ۶-۲-۲-۳- توف ماسه‌های نازک لایه با رنگ سبز تیره (Thin bedded green sandy tuff)
- ۶۴
- ۷-۲-۲-۳- گدازه آکالی الیوین بازالت (میزبان افق II ماده معدنی مس در کانسار نوده)
- ۶۴
- ۸-۲-۲-۳- شیل- شیل توفی
- ۶۶
- ۳-۲-۳- واحد اصلی ۳ (Unit 3)
- ۶۸
- ۱-۳-۲-۳- توفهای قرمز، توفشیلی، ماسه‌سنگ توفی با میان لایههایی از توف نازک لایه سبز
- ۶۸
- ۲-۳-۲-۳- ماسه‌سنگ توفی با میان لایه هایی از توف‌ماسه‌های
- ۶۹
- ۴-۲-۳- واحد اصلی ۴ (Unit4)
- ۷۰
- ۱-۴-۲-۳- آهک‌های نازک‌لایه پلاژیک گلوبوترونکانادار
- ۷۱
- ۲-۴-۲-۳- توف، آندزیت، توف برش، ماسه‌سنگ توفی
- ۷۳
- ۳-۳- ماگماتیسم در منطقه
- ۷۳
- ۱-۳-۳- سنگ‌های ریولیتی
- ۷۴
- ۲-۳-۳- واحد تراکی آندزیت
- ۷۵
- ۳-۳-۳- اسپیلیت کراتوفیر- بازالت بالشی
- ۷۶
- ۴-۳-۳- داسیت پورفیر
- ۷۹
- ۵-۳-۳- گابرو
- ۸۰
- ۶-۳-۳- هورنبلند آندزی بازالت
- ۸۱
- ۵-۳- زمین ساخت منطقه مورد مطالعه
- ۸۲
- ۲-۵-۳- چین خوردگی ها
- ۸۲

۸۳	۳-۵-۱ غسل‌ها
۸۶	فصل چهارم، سنگ شناسی
۸۷	۴-۱- مقدمه
۸۸	۴-۲- پتروگرافی سنگهای منطقه
۸۸	۴-۲-۱- لیتیک توف و لیتیک کریستال توف
۸۹	۴-۲-۲ واحد ریولیتی
۹۰	۴-۲-۳ توف آندزیتی
۹۱	۴-۲-۴ گدازه آندزیتی (میزبان کانیزایی مس در اندیسه‌های فریزی و گراب)
۹۲	۴-۲-۵ توف قرمز (میزبان کانه زایی منگنز)
۹۳	۴-۲-۶ تراکی آندزیت
۹۵	۴-۲-۷ بازالت‌های بالشی
۹۶	۴-۲-۸ داسیت پورفیر
۹۷	۴-۲-۹ آگلومراتوف با میان لایه‌هایی از توف نازک لایه
۹۸	۴-۲-۱۰ گابرو
۱۰۰	۴-۲-۱۱ لاپیلی توف با میان لایه‌هایی از توف نازک لایه
۱۰۱	۴-۲-۱۲ توف نازک لایه پیریت دار
۱۰۱	۴-۲-۱۳ ماسه سنگ سیلتی توفی (میزبان افق I ماده معدنی)
۱۰۳	۴-۲-۱۴ کریستال لیتیکتوف با میان لایه‌هایی از توف ریولیتی
۱۰۴	۴-۲-۱۵ توف ماسه ای نازک لایه
۱۰۴	۴-۲-۱۶ آلکالی الیوین بازالت (میزبان کانی زایی مس)
۱۰۶	۴-۲-۱۷ شیل- شیل توفی
۱۰۷	۴-۲-۱۷ توفهای قرمز، توف شیلی، ماسه سنگ توفی با میان لایه‌هایی از توف سبز
۱۰۹	فصل پنجم، کانه زایی و دگرسانی

- ۱۱۰ ۱-۵- مقدمه
- ۱۱۰ ۲-۵- رخدادهای کانه‌زایی در ناحیه جنوب غرب سبزوار
- ۱۱۴ ۳-۵- کانه‌زایی مس در توالی آتشفشانی- رسوبی کرتاسه فوقانی جنوب غرب سبزوار
- ۱۱۵ ۴-۵- ویژگی‌های کانی‌زائی مس در کانسار نوده و رخساره‌های کانه دار آن
- ۱۱۵ ۱-۴-۵- ژئومتری ماده معدنی
- ۱۱۶ ۲-۴-۵- رخساره‌های کانه دار
- ۱۱۷ ۱-۲-۴-۵- رخساره کانسنگ رگه- رگچه ای (Stringer zone)
- ۱۲۱ ۲-۲-۴-۵- رخساره کانسنگ توده‌های
- ۱۲۲ ۳-۲-۴-۵- رخساره کانسنگ لایه‌ای
- ۱۲۴ ۳-۴-۵- تغییرات قائم و جانبی رخساره‌های کانه دار
- ۱۲۸ ۵-۵- زون اکسیدان
- ۱۲۸ ۶-۵- کانی‌زایی سولفیدی در اندیس مس چون
- ۱۳۱ ۷-۵- کانی‌زایی سولفیدی در اندیس مس کلاته لالا (نیران)
- ۱۳۴ ۸-۵- کانی‌زایی در اندیس‌های گراب و فریزی (افق I ماده معدنی مس در ناحیه)
- ۱۳۴ ۱-۸-۵- کانیزایی در اندیس گراب
- ۱۳۸ ۲-۸-۵- کانیزایی در اندیس فریزی
- ۱۳۹ ۹-۵- دگرسانی
- ۱۴۱ ۱-۱۰-۵- دگرسانی کلریتی
- ۱۴۲ ۲-۱۰-۵- دگرسانی سیلیسی
- ۱۴۲ ۳-۱۰-۵- دگرسانی سربست
- ۱۴۵ ۴-۱۰-۵- دگرسانی اپیدوتی
- ۱۴۷ فصل ششم، ساخت و بافت، کانی‌شناسی و توالی پاراژنتیک

۱۴۸	۱-۶ مقدمه
۱۴۸	۲-۶ بافت و ساخت ماده معدنی و کانی شناسی
۱۴۸	۱-۲-۶ بافت و ساخت کانی‌های سولفیدی و سولفوسالت در کانسار نوده
۱۵۲	۱-۱-۲-۶ بافت رگه- رگچه ای
۱۵۵	۲-۱-۲-۶ بافت توده ای
۱۵۶	۳-۱-۲-۶ بافت لامینه و نواری
۱۵۷	۱-۳-۱-۲-۶ انواع لامینه‌های رخساره کانسنگ لایه‌ای
۱۵۸	۱-۱-۳-۱-۲-۶ لامینه‌های ماسه ای
۱۵۸	۲-۱-۳-۱-۲-۶ لامینه‌های غنی از سولفید
۱۵۹	۳-۱-۳-۱-۲-۶ لامینه‌های غنی مواد آلی
۱۶۰	۴-۱-۲-۶ بافت دانه پراکنده
۱۶۱	۵-۱-۲-۶ بافت برشی
۱۶۴	۶-۱-۲-۶ بافت جانشینی
۱۶۵	۷-۱-۲-۶ بافت انکلوزیون
۱۶۶	۸-۱-۲-۶ بافت بر جای مانده
۱۶۶	۲-۲-۶ کانی‌های سوپرژن
۱۶۷	۱-۲-۲-۶ سوپرژن سولفیدی
۱۶۷	۲-۲-۲-۶ سوپرژن اکسیدی
۱۶۹	۳-۲-۶ کانی‌های گانگ
۱۷۱	۳-۶ مراحل تشکیل، تکوین و توالی پاراژنتیک کانه‌ها و کانی‌ها
۱۷۱	۱-۳-۶ مرحله کانی‌زایی (Mineralization)
۱۷۴	۲-۳-۶ مرحله پس از کانی‌زایی
۱۷۶	فصل هفتم، مطالعات ژئوشیمیایی

۱۷۷	۱-۷- مقدمه
۱۷۸	۲-۷- روش تجزیه
۱۷۸	۳-۷- ژئوشیمی سنگهای آذرین
۱۷۸	۱-۳-۷- طبقه بندی و تعیین ترکیب شیمیایی سنگ های آتشفشانی و آذرآواری
۱۸۲	۲-۳-۷- طبقه بندی و تعیین ترکیب شیمیایی سیل های نفوذی نیمه عمیق
۱۸۴	۴-۷- تعیین محیط تکتونیکی سنگ های آذرین
۱۸۹	۵-۷- ژئوشیمی عناصر اصلی
۱۹۰	۶-۷- ژئوشیمی عناصر نادر خاکی
۱۹۱	۱-۶-۷- الگوی REE در سنگهای آذرین و آذرآواری توالی میزبان
۱۹۶	۲-۶-۷- الگوی REE در سیل های مافیک نیمه عمیق
۱۹۸	۳-۶-۷- الگوی عناصر کمیاب و نادر خاکی در ماده معدنی کانسار نوده و اندیس معدنی چون
۱۹۹	۷-۷- همبستگی عناصر و چینه شناسی شیمیایی (Chemostratigraphy)
۲۰۰	۸-۷- منطقه بندی شیمیایی جانبی در رخساره های سه گانه کانسار نوده
۲۰۹	فصل هشتم، مطالعات سیالات درگیر و ایزوتوپی پایدار
۲۱۰	۱-۸- مقدمه
۲۱۱	۱-۸- مطالعات سیالات درگیر
۲۱۱	۱-۲-۸- روش انجام مطالعات
۲۱۱	۲-۲-۸- مطالعات پتروگرافی سیالات درگیر
۲۱۳	۳-۸- طبقه بندی و پاراژنز سیالات درگیر
۲۱۴	۱-۳-۸- سیالات درگیر نوع I: سیالات درگیر تکفازی
۲۱۷	۲-۳-۸- سیالات درگیر نوع II: سیالات درگیر دوفازی L+V
۲۱۷	۳-۳-۸- سیالات درگیر نوع III: سیالات درگیر سهفازی L+V+CO ₂
۲۱۸	۴-۸- مطالعات دماسنجی سیالات درگیر

۲۱۸	۸-۴-۱- سرمایه‌ش
۲۱۹	۸-۴-۲- گرمایش
۲۱۹	۸-۵- نتیجه گیری
۲۲۶	۸-۶- مطالعات ایزوتوپی پایدار
۲۲۶	۸-۶-۱- مقدمه
۲۲۶	۸-۶-۲- آماده‌سازی نمونه و روش مطالعه
۲۲۷	۸-۶-۳- فراوانی و نسبت ایزوتوپی گوگرد در رخساره های کانه دار کانسار مس نوده
۲۳۵	فصل نهم، نتیجه گیری، الگوی تشکیل، تیپ کانه زائی و پیشنهادات اکتشافی
۲۳۶	۹-۱- مقدمه
۲۳۶	۹-۲- تقسیم بندی نهشته های VMS
۲۳۶	۹-۲-۱- تقسیم بندی لیتوتکتونیکي نهشته های VMS
	۹-۳- تیپ و جایگاه کانسار نوده و اندیس های مورد مطالعه بر اساس تقسیم بندی لیتو
۲۳۹	تکتونیکي (Franklin et al, 2005)
	۹-۴- مقایسه کانسار مس نوده با کانسارهای سولفید توده ای تیپ پلیتیک
۲۴۱	مافیک (تیپ بشی)
۲۴۱	۹-۴-۱- محیط تکتونیکي
۲۴۴	۹-۴-۲- سنگ میزبان و سنگ های همراه
۲۴۵	۹-۴-۳- شکل هندسی ماده معدنی
۲۴۶	۹-۴-۴- رخساره های کانه دار
۲۴۷	۹-۴-۵- کانی شناسی
۲۴۸	۹-۴-۶- ساخت و بافت و منطقه بندی آنها
۲۴۸	۹-۴-۷- دگرسانی و منطقه بندی آنها
۲۵۰	۹-۴-۸- عیار و تناژ

۲۵۱	۵-۹- نحوه تشکیل و مدل ژنتیکی
۲۵۱	۹-۵-۱- شرایط فیزیکی شیمیایی تشکیل کانسار و منشا مس، گوگرد و سیالات کانه ساز
۲۵۱	۹-۵-۱-۱- منشا مس و فلزات
۲۵۳	۹-۵-۱-۲- منشا گوگرد
۲۵۳	۹-۵-۱-۳- منشا سیال کانه ساز
۲۵۴	۹-۵-۱-۴- چگونگی حمل و نهشت عناصر
۲۵۶	۹-۶- مدل ژنتیکی و شیوه تشکیل کانسار مس نوده
۲۵۶	الف) مدل دودکشهای سیاه یا پلوم های شناور
۲۵۷	ب) مدل استخر شورابه ای
	۹-۷- بازسازی حوضه آتشفشانی- رسوبی جنوب غرب سبزوار و جایگاه نهشته های مس
۲۶۱	و منگنز در آن
	۹-۹- توزیع زمانی و مکانی کانسارهای تیپ سولفید توده ای ولکانوژنیک (VMS)
۲۶۴	در ایران
۲۶۸	۹-۱۰- پیشنهادات اکتشافی
۲۷۱	منابع

1

فصل اول

کلیات