

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

کلیه امتیازهای این پایان‌نامه به دانشگاه بوعلی سینا تعلق دارد. در صورت استفاده از تمام یا بخشی از مطالب این پایان‌نامه در مجلات، کنفرانس‌ها و یا سخنرانی‌ها، باید نام دانشگاه بوعلی سینا یا استاد راهنمای پایان‌نامه و نام دانشجو با ذکر مأخذ و ضمن کسب مجوز کتبی از دفتر تحصیلات تکمیلی دانشگاه ثبت شود. در غیر این صورت مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت. درج آدرس‌های ذیل در کلیه مقالات خارجی و داخلی مستخرج از تمام یا بخشی از مطالب این پایان‌نامه در مجلات، کنفرانس‌ها و یا سخنرانی‌ها الزامی می‌باشد.

....., Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran.

مقالات خارجی

..... گروه دانشکده دانشگاه بوعلی سینا، همدان.

مقالات داخلی



دانشکده علوم پایه

گروه زمین‌شناسی

پایان نامه:

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته زمین‌شناسی، گرایش پترولوژی

عنوان:

مطالعه انکلاوها و اهمیت آنها در تفسیر پتروژنز مجموعه پلوتونیک الوند

استاد راهنما:

دکتر علی اصغر سپاهی گرو

استاد مشاور:

دکتر اشرف ترکیان

پژوهشگر:

سکینه علیزاده

تیرماه ۱۳۹۰



دانشکده علوم پایه

گروه زمین شناسی

جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد زمین شناسی

گرایش پترولوژی خانم سکینه علیزاده

تحت عنوان:

مطالعه انکلاوها و اهمیت آنها در تفسیر پتروژنز مجموعه پلوتونیک الوند

به ارزش ۸ واحد در روز سه شنبه مورخ ۱۳۹۰/۴/۱۴ ساعت ۱۰ صبح در محل آمفی تئاتر ۱ و با حضور اعضای هیئت داوران

زیر برگزار گردید و با نمره.....درجه ۱۹/۰۶ ارزیابی شد.

ترکیب اعضای هیئت داوران:

ردیف	سمت هیئت داوران	نام و نام خانوادگی	مرتبۀ علمی / گروه/دانشکده/ دانشگاه	محل امضاء
۱	استاد راهنما	علی اصغر سپاهی	دانشیار/زمین شناسی/علوم/بوعلی سینا	
۲	استاد مشاور	اشرف ترکیان	استادیار/زمین شناسی/علوم/بوعلی سینا	
۳	داور	حسین شهبازی	استادیار/زمین شناسی/علوم/بوعلی سینا	
۴	داور	فرهاد الیانی	استادیار/زمین شناسی/علوم/بوعلی سینا	

سپاس خدای را، به وسعت همه آن سپاسی که ملائکه مقرب و خلائق مکرم و ستاینندگان
پسندیده او را شکر گفته‌اند. برترین شکر از میان هر شکری، چون برتری پروردگاران بر هر
وجودی.

سپاس خدای را در برابر عطا و احسانش؛ احسانی که به ما و قبل از ما و بعد از ما به بندگانش،
عطا فرموده. سپاسی به اندازه آنچه هست و در آینه علمش می‌نماید، سپاسی چندبرابر آنچه
هست، جاویدان و همیشگی، تا روز رستاخیز،

سپاس بیکران.

تقدیم به:

پدر و مادر، برادران و خواهران مهربانم

و

همسر عزیزم

سپاس خدایی را که اول و آخر وجود است، بی‌آنکه اولی بر او پیشی بگیرد یا آخری پس از او باشد؛ خدایی که دست هر چشمی از دامن دیدارش کوتاه است و فهم هر کبوتر توصیفگری از پرواز در آسمان وصفش عاجز.

برخود لازم می‌دانم مراتب سپاس و قدردانی خویش را نثار آنانی کنم که از بذل راهنمایی‌های عالمانه و دقیق خود، در جهت پربار شدن محتوای این پژوهش دریغ نورزیدند. از استاد راهنمای عزیز و مهربانم جناب آقای دکتر علی اصغر سپاهی که اینجانب را از راهنمایی‌های ارزنده و حمایت‌هایشان بی‌بهره نگذاشتند، بسیار سپاسگزارم. از استاد مشاور عزیزم خانم دکتر اشرف ترکیان که با راهنمایی‌های ارزنده خویش همواره اینجانب را یاری نمودند، صمیمانه سپاسگزارم. از اساتید داور محترم آقای دکتر آلیانی و آقای دکتر شهبازی که زحمت داوری این پایان‌نامه را تقبل نمودند کمال تشکر را دارم.

از پدر و مادر عزیز و مهربانم، خواهران و برادران نازنینم و همسر عزیزم که همیشه و در همه حال حامی و مشوق من بوده‌اند، صمیمانه سپاسگزارم.

از دوستان و همکلاسی‌های عزیز و مهربانم خانم‌ها حاجیان، شعبانی، دارایی‌زاده و آقایان ترک و میری بخاطر همراهی و محبتشان بسیار سپاسگزارم.

از سرکار خانم تهرانی، آقای اکبری، آقای زارع و آقای صمدی بخاطر همراهی صمیمانه آنها در مراحل مختلف انجام این پژوهش تشکر می‌کنم.

در پایان، از همه کسانی که در طی انجام این پژوهش اینجانب را از کمک‌های بی‌دریغشان بی‌نصیب نگذاشتند، کمال تشکر را دارم. همیشه دعاگویشان خواهم بود.



دانشگاه بوعلی سینا
مشخصات پایان نامه تحصیلی

عنوان:

مطالعه انکلاوها و اهمیت آنها در تفسیر پتروژنز مجموعه پلوتونیک الوند

نام نویسنده: سکینه علیزاده

نام استاد راهنما: دکتر علی اصغر سپاهی گرو

نام استاد مشاور: دکتر اشرف ترکیان

دانشکده: علوم پایه

گروه آموزشی: زمین شناسی

رشته تحصیلی: زمین شناسی

گرایش تحصیلی: پترولوژی

مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد

تاریخ تصویب: ۱۳۸۸/۲/۲۷

تاریخ دفاع: ۱۳۹۰/۴/۱۴

تعداد صفحات: ۱۱۷ صفحه

چکیده:

مجموعه پلوتونیک الوند در جنوب و غرب استان همدان و بین شهرهای اسدآباد، همدان و تویسرکان با وسعت تقریبی ۴۰۰ کیلومتر مربع رخنمون دارد. توده گرانیتوئیدی الوند در بخش شمالی زون سنندج-سیرجان و در غرب ایران و جنوب شهر همدان واقع شده است. این توده از گرانیتوئیدهای پورفیری، گرانیتوئیدهای لوکوکرات و سنگ‌های نفوذی بازیگ تشکیل شده است. سن سنجی جدید U-Pb کانی زیرکن سن گابروهای الوند را $166/5 \pm 1/8$ تا $163/5 \pm 0/9$ میلیون سال پیش، گرانیت‌های الوند را بین $161/7 \pm 0/6$ تا $163/5 \pm 0/9$ میلیون سال پیش و لوکوکرانیت‌های الوند را بین $154/4 \pm 1/3$ تا $153/3 \pm 2/7$ میلیون سال پیش نشان می‌دهد. این مجموعه دارای انکلاوهای زیادی از جمله انکلاوهای مافیک، انکلاوهای سورمیکاسه، انکلاوهای میکروگرانولار مافیک، انکلاوهای میکروگرانولار فلسیک و انکلاوهای دگرگونی می‌باشد. با توجه به مطالعات ژئوشیمیایی محتوای بالاتر اکسیدهای TiO_2 ، CaO ، MnO ، MgO و مقدار کمتر SiO_2 و بالاتر بودن نسبت مدال کانی‌های پلاژیوکلاز، بیوتیت و آمفیبول در آنها نسبت به سنگ میزبان سازگار است. دایک‌های سین‌پلوتونیک، انکلاوهای میکروگرانولار مافیک و زینوکریست‌های کوارتز از جمله شواهد مهم اختلاط ماگمایی در این مجموعه هستند. با توجه به نمودارهای تغییر گرانیت‌های الوند و انکلاوهای موجود در آن و تفاوت روند ژئوشیمیایی انکلاوها و سنگ‌های میزبان، می‌توان گفت گرانیت‌ها از تبلور ماگمای بوجود آورنده انکلاوها بوجود نیامده‌اند. ماگمای سازنده انکلاوهای مافیک دانه‌ریز منشأ گوشته‌ای دارند، به داخل پوسته زیرین تزریق شده و با ذوب سنگ‌های پوسته‌ای، ماگمای گرانیتی ایجاد کرده‌اند. قرابت کانی‌شناسی که بین انکلاوها و گرانیتوئیدهای دربرگیرنده‌شان مشاهده می‌شود، نشان‌دهنده این است که طی اختلاط دو ماگمای مخلوط شده تا حدی به شرایط تعادل رسیده‌اند.

واژه‌های کلیدی: گرانیتوئید الوند، زون سنندج-سیرجان، انکلاو، اختلاط ماگمایی.

صفحه	عنوان
	فصل اول: کلیات و زمین‌شناسی عمومی
۲	۱-۱- مقدمه
۲	۲-۱- اهداف پژوهش
۳	۳-۱- روش مطالعه
۳	۴-۱- موقعیت جغرافیایی
۴	۱-۴-۱- راه‌های دستیابی به منطقه
۶	۱-۴-۲- ژئومورفولوژی
۶	۵-۱- ساختار اجتماعی و طبیعی
۸	۱-۵-۱- آب و هوا
۸	۱-۵-۲- آب‌های زیرزمینی استان همدان
۸	۶-۱- مروری بر مطالعات انجام شده پیشین
۸	۱-۶-۱- مطالعات پیشین بر روی سنگ‌های آذرین منطقه مورد مطالعه
۱۰	۱-۶-۲- مطالعات پیشین بر روی سنگ‌های دگرگونی
۱۱	۷-۱- موقعیت زمین‌شناسی
۱۱	۱-۷-۱- تاریخچه و ویژگی‌های زون سنندج- سیرجان
۱۴	۱-۷-۲- دگرگونی در منطقه
۱۵	۱-۷-۳- سنگ‌های آذرین

۱۵.....	۸-۱- تکتونیک منطقه الوند
۱۶.....	۱-۸-۱- فازهای کوهزایی
۱۶.....	۲-۸-۱- چین‌ها
۱۶.....	۳-۸-۱- غسل‌ها
۱۷.....	۹-۱- لیتولوژی توده نفوذی الوند
۱۸.....	۱۰-۱- سن توده گرانیوئیدی الوند

فصل دوم: کانی‌شناسی و پتروگرافی سنگ‌های میزبان و انکلاوهای مجموعه پلوتونیک الوند

۲۰.....	۱-۲- مقدمه
۲۰.....	۲-۲- سنگ‌های آذرین منطقه
۲۰.....	۱-۲-۲- سنگ‌های آذرین بازیک و حدواسط
۲۱.....	۲-۲-۲- سنگ‌های اسیدی
۲۱.....	۳-۲-۲- دایک‌ها و رگه‌های تأخیری
۲۲.....	۳-۲- پتروگرافی سنگ‌های میزبان انکلاوها
۲۲.....	۱-۳-۲- تونالیت‌ها
۲۳.....	۲-۳-۲- گرانودیوریت‌ها
۲۴.....	۳-۳-۲- مونزوگرانیت‌ها
۲۵.....	۴-۳-۲- سینوگرانیت‌ها
۲۶.....	۵-۳-۲- آلکالی فلدسپار گرانیت
۲۷.....	۶-۳-۲- گرانیت‌های هولولوکوکرات یا گرانیت‌های سفید

۲۸.....	۴-۲- پتروگرافی انکلاوهای مورد مطالعه.....
۲۸.....	۴-۲-۱- انکلاوهای گابرویی.....
۳۰.....	۴-۲-۲- انکلاوهای میکروگرانولار مافیک (MME).....
۳۱.....	۴-۲-۳- انکلاوهای میکروگرانولار فلسیک (FME).....
۳۲.....	۴-۴-۲- انکلاوهای سورمیکاسه.....
۳۴.....	۴-۵- انکلاوهای هورنفلسی.....

فصل سوم: ژئوشیمی و ویژگی‌های ماگمایی سنگ‌های میزبان و انکلاوهای مجموعه پلوتونیکالوند

۳۶.....	۳-۱- مقدمه.....
۳۹.....	۳-۲- طبقه‌بندی شیمیایی.....
۳۹.....	۳-۲-۱- رده‌بندی شیمیایی با استفاده از نمودار R ₁ -R ₂ (دلاروش و همکاران، ۱۹۸۰).....
۴۱.....	۳-۲-۲- رده‌بندی شیمیایی با استفاده از مجموع آلکالن در مقابل سیلیس (میدل‌موس، ۱۹۹۴).....
۴۲.....	۳-۲-۳- رده‌بندی با استفاده از مجموع آلکالن در مقابل سیلیس (کاکس و همکاران، ۱۹۷۹).....
۴۳.....	۳-۲-۴- رده‌بندی شیمیایی براساس نمودار Q در مقابل P (دبون و لفورت، ۱۹۸۳).....
۴۴.....	۳-۳- تعیین تیپ گرانیتهای مجموعه الوند.....
۴۵.....	۳-۴- تعیین سری‌های ماگمایی میزبان‌ها و انکلاوهای مجموعه الوند.....
۴۵.....	۳-۴-۱- نمودار (K ₂ O+Na ₂ O)-SiO ₂
۴۶.....	۳-۴-۲- نمودار AFM ابروین و باراگار.....
۴۷.....	۳-۴-۳- نمودار K ₂ O-SiO ₂ (Peccerillo and Taylor, 1976).....
۴۸.....	۳-۵- ژئوشیمی عناصر اصلی.....

۴۸.....	۱-۵-۳- بررسی نمونه‌ها از نظر میزان غنی‌شدگی آلومین
۴۹.....	۱-۱-۵-۳- نمودار (Shand, 1943)
۵۰.....	۲-۱-۵-۳- نمودار Debon and Le Fort (1983)
۵۱.....	۲-۵-۳- نمودارهای هارکر
۵۲.....	۱-۲-۵-۳- روند تغییرات عناصر اصلی نسبت به سیلیس
۵۲.....	۱-۱-۲-۵-۳- نمودار $Al_2O_3-SiO_2$
۵۳.....	۲-۱-۲-۵-۳- نمودار $MgO-SiO_2$
۵۳.....	۳-۱-۲-۵-۳- نمودار $CaO-SiO_2$
۵۴.....	۴-۱-۲-۵-۳- نمودار Na_2O-SiO_2
۵۴.....	۵-۱-۲-۵-۳- نمودار K_2O-SiO_2
۵۴.....	۶-۱-۲-۵-۳- نمودار $MnO-SiO_2$
۵۵.....	۷-۱-۲-۵-۳- نمودار TiO_2-SiO_2
۵۵.....	۸-۱-۲-۵-۳- نمودار $P_2O_5-SiO_2$
۵۸.....	۲-۲-۵-۳- روند تغییرات عناصر کمیاب نسبت به سیلیس
۵۹.....	۱-۲-۲-۵-۳- نمودار $Sr-SiO_2$
۶۰.....	۲-۲-۲-۵-۳- نمودار $Y-SiO_2$
۶۰.....	۳-۲-۲-۵-۳- نمودار Cr و $Ni-SiO_2$
۶۰.....	۴-۲-۲-۵-۳- نمودار $V-SiO_2$
۶۰.....	۵-۲-۲-۵-۳- نمودار $Ba-SiO_2$

۶۳-۶-۳- نتیجه‌گیری ۶۳

فصل چهارم: انواع انکلاوها و اهمیت آنها در تفسیر پتروژنز مجموعه پلوتونیک الوند

۶۵-۱-۴- مقدمه ۶۵

۶۵-۲-۴- تعریف انکلاو ۶۵

۶۶-۳-۴- طبقه‌بندی انکلاوها ۶۶

۶۶-۱-۳-۴- زینولیت‌ها ۶۶

۶۶-۲-۳-۴- رستیت‌ها ۶۶

۶۷-۳-۳-۴- انکلاوهای میکروگرانولار ۶۷

۶۷-۱-۳-۳-۴- انکلاوهای میکروگرانولار مافیک (MME) ۶۷

۶۷-۲-۳-۳-۴- انکلاوهای میکروگرانولار فلسیک (FME) ۶۷

۶۷-۴-۳-۴- انکلاوهای سنگ‌های مافیک گرانولار (اتولیت) ۶۷

۶۸-۴-۴- انواع انکلاوهای موجود در مجموعه پلوتونیک الوند ۶۸

۶۹-۱-۴-۴- انکلاوهای گابرویی ۶۹

۷۰-۲-۴-۴- انکلاوهای میکروگرانولار ۷۰

۷۰-۱-۲-۴-۴- انکلاوهای میکروگرانولار مافیک (MME) ۷۰

۷۱-۱-۱-۲-۴-۴- خصوصیات کلی انکلاوهای میکروگرانولار مافیک ۷۱

۷۱-۱-۱-۲-۴-۴- رنگ و اندازه ۷۱

۷۲-۲-۱-۱-۲-۴-۴- مورفولوژی ۷۲

۷۵-۳-۱-۱-۲-۴-۴- کنتاکت بین انکلاو و سنگ میزبان ۷۵

۷۶	..... کانی شناسی ۴-۱-۱-۲-۴-۴
۷۶	..... زینوکریست‌ها ۵-۱-۱-۲-۴-۴
۷۷	..... آباتیت‌های سوزنی ۶-۱-۱-۲-۴-۴
۷۸	..... بافت‌ها ۷-۱-۱-۲-۴-۴
۷۹	..... منشأ انکلاوهای میکروگرانولار مافیک (MME) ۲-۱-۲-۴-۴
۸۰	..... دایک‌های همزمان با پلوتونیسیم (سین پلوتونیک) ۳-۱-۲-۴-۴
۸۲	..... انکلاوهای میکروگرانولار فلسیک (FME) ۲-۲-۴-۴
۸۳	..... منشأ انکلاوهای میکروگرانولار فلسیک ۱-۲-۲-۴-۴
۸۳	..... انکلاوهای سورمیکاسه ۳-۴-۴
۸۴	..... انکلاوهای هورنفلسی ۴-۴-۴
۸۵	..... نودول‌های تورمالین ۵-۴-۴
فصل پنجم: پتروژنز و جایگاه تکتونیکی مجموعه پلوتونیک الوند	
۸۸	..... ۱-۱-۵ مقدمه
۸۸	..... ۲-۵ خاستگاه ماگمایی سنگ‌های گرانیتوئیدی
۸۹	..... ۳-۵ جایگاه تکتونیکی سنگ‌های گرانیتوئیدی
۸۹	..... ۱-۳-۵ تقسیم‌بندی گرانیته‌ها از نظر موقعیت قرارگیری آنها در محیط‌های تکتونو ماگمایی (مانیاریو پیکولی، ۱۹۸۹)
۸۹	..... ۱-۱-۳-۵ گرانیتوئیدهای کوهزایی
۸۹	..... ۱-۱-۳-۵ گرانیتوئیدهای جزایر قوسی (IAG)

۸۹.....	۵-۳-۱-۱-۲- گرانیتوئیدهای قوس قاره‌ای (CAG)
۹۰.....	۵-۳-۱-۱-۳- گرانیتوئیدهای حاصل از برخورد قاره‌ای (CCG)
۹۰.....	۵-۳-۱-۱-۴- گرانیتوئیدهای پس از کوهزایی (POG)
۹۰.....	۵-۳-۱-۲- گرانیتوئیدهای غیرکوهزایی
۹۰.....	۵-۳-۱-۲-۱- پلاژیوگرانیتوئیدهای اقیانوسی (OP)
۹۰.....	۵-۳-۱-۲-۲- گرانیتوئیدهای مرتبط با ریفت قاره‌ای (RRG)
۹۱.....	۵-۳-۱-۲-۳- گرانیتوئیدهای ناشی از بالآمدگی خشکی‌زایی قاره‌ای (CEUG)
۹۳.....	۵-۴- بررسی منشأ گرانیت‌های الوند و انکلاوهای آن با استفاده از نمودار عنکبوتی

فصل ششم: نتیجه‌گیری

۹۹.....	۶-۱- نتیجه‌گیری
۱۰۱.....	پیوست
۱۰۴.....	منابع

فهرست اشکال

عنوان	صفحه
شکل ۱-۱- نقشه جغرافیایی همراه با راه‌های ارتباطی منطقه، مقیاس (۱:۲۵۰۰۰۰).....	۵
شکل ۲-۱- موقعیت نمونه‌های برداشت شده از توده پلوتونیک الوند.....	۵
شکل ۱-۲- تصویر میکروسکوپی تونالیت در نور XPL.....	۲۳
شکل ۲-۲- تصویر میکروسکوپی گرانودیوریت در نور XPL.....	۲۴
شکل ۳-۲- تصویر میکروسکوپی مونزوگرانیت در نور XPL.....	۲۵
شکل ۴-۲- تصویر میکروسکوپی سینوگرانیت در نور XPL.....	۲۶
شکل ۵-۲- تصویر میکروسکوپی آلکالی فلدسپار گرانیت در نور XPL.....	۲۷
شکل ۶-۲- تصویر میکروسکوپی گرانیت هولولوکوکرات در نور XPL.....	۲۸
شکل ۷-۲- تصویر میکروسکوپی انکلاو گابرویی در نور XPL.....	۲۹
شکل ۸-۲- تصویر میکروسکوپی انکلاو میکروگرانولارمافیک در نور XPL.....	۳۱
شکل ۹-۲- تصویر میکروسکوپی انکلاو میکروگرانولارفلسیک در نور XPL.....	۳۲
شکل ۱۰-۲- تصویر میکروسکوپی انکلاو سورمیکاسه در نور XPL.....	۳۳
شکل ۱۱-۲- تصویر میکروسکوپی دیگری از انکلاو سورمیکاسه در نور XPL.....	۳۳
شکل ۱۲-۲- تصویر میکروسکوپی انکلاو هورنفلسی در نور XPL.....	۳۴
شکل ۱-۳- موقعیت انکلاو و میزبان مجموعه الوند در نمودار طبقه‌بندی سنگ‌های آذرین درونی، دلاروش و همکاران (۱۹۸۰).....	۴۱
شکل ۲-۳- موقعیت نمونه‌های میزبان و انکلاو مورد مطالعه در طبقه بندی میدل موس (۱۹۹۴).....	۴۲

- شکل ۳-۳- موقعیت نمونه‌های مورد مطالعه در نمودار کاکس و همکاران (۱۹۷۹)..... ۴۳
- شکل ۳-۴- نمودار تغییرات Q در مقابل P (دبون و لفورت، ۱۹۸۳) و موقعیت نمونه‌ها بر روی آن..... ۴۴
- شکل ۳-۵- نمودار Na₂O در مقابل K₂O برای تعیین تیپ گرانیتوئیدهای منطقه مورد مطالعه..... ۴۵
- شکل ۳-۶- نمودار تعیین سری ماگمایی نمونه‌های انکلاو و میزبان مجموعه الوند (ریک وود، ۱۹۸۹)..... ۴۶
- شکل ۳-۷- موقعیت نمونه‌های انکلاو و میزبان مجموعه الوند در نمودار AFM (ایروین و باراگار، ۱۹۷۱)..... ۴۶
- شکل ۳-۸- تعیین سری ماگمایی سنگ‌های میزبان و انکلاوهای الوند توسط نمودار K₂O-SiO₂ (پسریلو و تیلور، ۱۹۷۹)..... ۴۷
- شکل ۳-۹- طبقه‌بندی بر اساس مقادیر مولکولی K₂O و Na₂O، CaO، Al₂O₃ (شند، ۱۹۵۱)..... ۴۸
- شکل ۳-۱۰- موقعیت نمونه‌های انکلاو و میزبان مجموعه الوند در نمودار (شند، ۱۹۴۳)..... ۴۹
- شکل ۳-۱۱- موقعیت نمونه‌های انکلاو و میزبان مجموعه الوند در نمودار (دبون و لفورت، ۱۹۸۳)..... ۵۰
- شکل ۳-۱۲- نمودارهای هارکر برای عناصر اصلی..... ۵۶
- شکل ۳-۱۳- نمودار P₂O₅ در مقابل TiO₂..... ۵۸
- شکل ۳-۱۴- نمودار تغییرات هارکر برای عناصر کمیاب در نمونه‌های میزبان و انکلاو مجموعه الوند..... ۶۱
- شکل ۴-۱- نمونه‌ای از انکلاو میکرودیوریتی بیضی شکل در منطقه گنجانامه..... ۷۳
- شکل ۴-۲- نمونه‌ای از انکلاو میکرودیوریتی N شکل در منطقه گنجانامه..... ۷۳
- شکل ۴-۳- نمونه‌ای از انکلاو میکرودیوریتی V شکل در منطقه گنجانامه..... ۷۴
- شکل ۴-۴- سطوح تماس مشخص مضرسی و دندان‌دار بین انکلاو میکروگرانولار مافیک و میزبان (تاریک-دره)..... ۷۵
- شکل ۴-۵- تصویر زینوکریست کوارتز در انکلاو دیوریتی..... ۷۷
- شکل ۴-۶- تصویری از دایک‌های همزمان با پلوتونیسیم (غرب گنجانامه)..... ۸۲

- شکل ۴-۷- نمونه‌ای از انکلاو سورمیکاسه در منطقه تاریک‌دره ۸۴
- شکل ۴-۸- نمونه‌ای از انکلاو هورنفلسی در منطقه گنجانامه ۸۵
- شکل ۴-۹- تصویر نودول‌های تورمالین در گرانیت سفید (تاریک‌دره) ۸۶
- شکل ۵-۱- طبقه‌بندی مانپار و پیکولی (۱۹۸۹) جهت تفکیک محیط‌های تکتونیکی و موقعیت نمونه‌های آنالیز شده بر روی آن ۹۲
- شکل ۵-۲- نمودار عنکبوتی عناصر نادرخاکی میزبان‌ها و انکلاوهای مجموعه الوند، نرمالیز شده براساس ترکیب گوشته اولیه (سان و مک‌دوناف، ۱۹۸۹) ۹۵
- شکل ۵-۳- نمودار عنکبوتی عناصر نادر خاکی میزبان‌ها و انکلاوهای مجموعه الوند، نرمالیز شده براساس کندریت (تامپسون، ۱۹۸۲) ۹۶

فهرست جداول:

صفحه	عنوان
۳۶.....	جدول ۱-۳- نتایج آنالیز شیمیایی نمونه‌های میزبان و انکلاو مجموعه پلوتونیک الوند.....
۵۱.....	جدول ۲-۳- تقسیمات انجام شده توسط دیون و لفورت (۱۹۸۳) براساس محدوده آلومینای سنگ.....
۶۸.....	جدول ۱-۴- انواع مختلف انکلاوها، دیدیه و باربارن، (۱۹۹۱).....
۱۰۲.....	جدول ۱: پیوست: انواع گرانیت، مشخصات و محیط‌های زمین‌شناسی آنها، (پیچر، ۱۹۸۲).....
۱۰۳.....	جدول ۲: پیوست: مشخصات گرانیت‌های تیپ S، او A (کلیمن و تویت، ۱۹۸۹).....

فصل اول:

کلیات و زمین شناسی عمومی

۱-۱- مقدمه

مجموعه پلوتونیک الوند در زون سنندج - سیرجان در جنوب شهرستان همدان واقع شده است. این منطقه در طول زمان زمین‌شناسی دستخوش فرایندهای ماگماتیسم و دگرگونی قرار گرفته است. گرانیته‌ها بخش عمده این مجموعه را تشکیل داده‌اند و در اطراف آنیک هاله دگرگونی قرار دارد. در داخل توده‌های گرانیتوئید الوند، انکلاوهای دانه‌ریز فراوانی وجود دارد که دارای اندازه‌های بسیار متغیر از ۱ سانتی‌متر تا چندمتر و به اشکال مدور، بیضی‌شکل، زاویه‌دار و کشیده می‌باشند. علی‌رغم مطالعات فراوانی که در این منطقه صورت گرفته است، مطالعه انکلاوها و بررسی آنها به‌طور کامل انجام نشده است. مطالعه انکلاوها در این توده گرانیتوئیدی، می‌تواند اطلاعات مهمی را در مورد ماهیت سنگ منشأ و چگونگی تحول و توسعه ماگمای مولد توده‌های نفوذی و وقوع پدیده اختلاط ماگمایی در اختیار ما قرار دهد.

۱-۲- اهداف پژوهش

- بررسی انواع انکلاوها، منشأ و نحوه پیدایش آنها.
- بررسی منشأ ماگمای گرانیتی.
- بررسی ماهیت سنگ میزبان و نحوه جایگیری ماگمای گرانیتوئیدی.
- بررسی دینامیک اتاق ماگمایی.
- بررسی فعل و انفعالات بین ماگمای میزبان و انکلاوهای ماگمایی.
- تعیین عناصر اصلی و کمیاب در انکلاوها و میزبان آنها.
- بررسی پتروژنز توده گرانیتوئیدی و عوامل موثر در ماگماتیسم آنها.