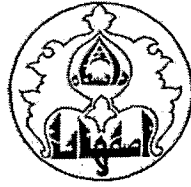


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

۱۲۹۱۲۸



دانشگاه اصفهان

دانشکده علوم

گروه زمین شناسی

پایان نامه ی کارشناسی ارشد رشته ی زمین شناسی گرایش پترولوژی

پترولوژی و ژئوشیمی سنگ های بازیک غرب بیاضه (استان اصفهان)

استاد راهنما:

دکتر قدرت ترابی

استاد مشاور:

دکتر موسی نقره ئیان

۱۳۸۸/۱۰/۲۷

پژوهشگر:

امید همتی

مهر ماه ۱۳۸۸

۱۲۹۸۶۸

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات
و نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه
متعلق به دانشگاه اصفهان است.

شوه نگارش پایان نامه
رعایت شده است.
تحصیلات تکمیلی دانشگاه اصفهان



دانشگاه اصفهان

دانشکده علوم

گروه زمین شناسی

پایان نامه ی کارشناسی ارشد رشته ی زمین شناسی گرایش پترولوژی

آقای امید همتی تحت عنوان

پترولوژی و ژئوشیمی سنگ های بازیک غرب بیاضه (استان اصفهان)

در تاریخ ۸۸/۷/۲۷ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه ممتاز به تصویب نهایی رسید.

۱- استاد/استادان راهنمای پایان نامه دکتر قدرت ترابی با مرتبه ی علمی استادیار امضاء

۲- استاد/استادان مشاور پایان نامه دکتر موسی نقره ثیان با مرتبه ی علمی دانشیار امضاء

۳- استاد/استادان داور داخل گروه دکتر مرتضی شریفی با مرتبه ی علمی استادیار امضاء

۴- استاد/استادان داور خارج از گروه دکتر محمد رضا ایران نژادی با مرتبه ی علمی استادیار امضاء

امضای مدیر گروه

سپاسگزاری

شکر و سپاس مخصوص خداوند متعال که یاری ام نمود یکی دیگر از مراحل زندگی ام را سپری گردانم. اکنون که با یاری پروردگار این تحقیق را به پایان رساندم لازم می دانم از زحمات کلیه ی عزیزانی که در این راه مرا یاری نمودند قدردانی نمایم.

از جناب آقای دکتر قدرت ترابی برای راهنمایی های ارزنده شان به عنوان استاد راهنما قدردانی می نمایم.

از جناب آقای دکتر نقره ثیان به علت تعالیم ایشان به عنوان استاد مشاور سپاسگزاری می نمایم.

از اساتید گروه زمین شناسی، آقایان دکتر خلیلی، دکتر طباطبایی منش، دکتر باقری، دکتر جباری، دکتر مکی زاده به علت آموزش هایشان در طی مدت تحصیل کمال تشکر را دارم.

از زحمات مدیر گروه محترم زمین شناسی جناب آقای دکتر صفایی تشکر می نمایم.

از همکلاسی های خوبم خانم های بیات، کریمی، رنجبر، محمود آبادی، مساح، محمدی، ملک محمودی، میکائیلی و موحدی به علت همراهی در طی دوران تحصیل نیز قدر دانی می نمایم.

از زحمات خانم شاه پیری مسئول کتابخانه ی گروه زمین شناسی نیز تشکر می نمایم.

در پایان از خانواده ام که در تمامی مراحل زندگی مشوق و همراهم بوده اند قدردانی می نمایم.

تقدیم ہے:

مادر عزیزم

چکیده

سنگ های آتش فشانی با سن پالئوزوئیک در غرب بیاضه و در گسل بیاضه به همراه یکسری سنگ های آفیولیتی قدیمی تر از سنگ های آتشفشانی رخنمون پیدا کرده اند.

سنگ های آتشفشانی مورد بررسی از نظر پتروگرافی جزء بازالت ها تقسیم بندی می شوند. کانی های تشکیل دهنده این سنگ ها شامل الیوین های کلریتی شده، کلینوپیروکسن (دیوپسید و اوژیت)، پلاژیوکلاز (آلبیت)، فلدسپار پتاسیم (سانیدین)، آمفیبول (کرسوتیت)، میکا (فلوگوپیت)، ایلمنیت، مگنتیت، کلسیت اولیه و اسفن می باشد. کانی های ثانویه موجود در این سنگ ها نیز اپیدوت، پومپله ایت، کلریت، اسفن، کلسیت ثانویه و کوارتز هستند. همچنین این سنگ ها دارای شیشه آتشفشانی می باشند.

بافت این سنگ ها بسیار متنوع بوده و شامل بافت های پورفیری، گلومروپورفیری، اینترگرانولار، بادامکی، پوئیکلیتی و جریان است.

داده های مینرال شیمی و شیمی سنگ کل بازگوکننده ی سری آلکان برای سنگ های آتشفشانی غرب بیاضه هستند.

از نظر داده های ژئوشیمیایی سنگ های مورد مطالعه در محدوده ی بازالت ها قرار می گیرند.

بر اساس الگوی REE ها و نسبت عناصر نادر یک غنی شدگی از عناصر نادر سبک در نمونه ها وجود دارد که با توجه به شیب منفی نمودار های عنکبوتی ترسیم شده ماگمای نمونه های مورد بررسی از ذوب بخشی اندک گوشته حاصل شده است و دارای ماهیت آلکان بوده است.

داده های ژئوشیمیایی نشان دهنده ی سنگ منشاء اسپینل پریدوتیت برای مذاب سازنده ی سنگ های آتشفشانی غرب بیاضه است.

محاسبات ترموبارومتري کلینوپیروکسن ها و آمفیبول ها و همچنین شواهد بافتی در این سنگ ها نشان می دهد که ماگمای به وجود آورنده ی این سنگ ها پس از تشکیل در اعماق در عمق ۱۸-۱۲ کیلومتری دارای حالت سکون و یا صعود خیلی کند بوده است که در این محدوده اکثر پورفیر های آمفیبول و کلینوپیروکسن متبلور شده اند و سپس در اثر حرکات تکتونیکی که احتمالاً بازشدگی گسل بیاضه بوده است به سرعت صعود و فوران نموده اند.

با استفاده از ژئوشیمی سنگ کل محیط تکتونیکی تشکیل این سنگ ها درون صفحه ای است و احتمال اینکه این سنگ ها OIB باشند یا بازالت های درون قاره ای، هر دو وجود دارد. اما شواهد صحرایی بازگو کننده ی این مطلب می باشند که سنگ های آتشفشانی غرب بیاضه مربوط به ریفت درون قاره ای و شکستگی های عمیق پوسته در زمان پالئوزوئیک می باشد. که این شکستگی ها احتمالاً مربوط به فازهای کششی پس از فاز کوهزایی کالدونین است.

واژه های کلیدی

بازالت ، سری ماگمایی آلکان، ریفت درون قاره ای، بیاضه، ایران مرکزی

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: کلیات

- ۱-۱- مقدمه ۱
- ۱-۱-۱- کلیات ۱
- ۱-۱-۱-۱- کانی شناسی بازالت ها ۲
- ۱-۱-۱-۲- بافت بازالت ها ۲
- ۱-۱-۱-۳- منشأ بازالت ها ۳
- ۱-۱-۲- تقسیم بندی بازالت ها ۴
- ۱-۱-۲-۱- تقسیم بندی براساس کانی های نورماتیو ۴
- ۱-۱-۲-۲- تقسیم بندی و نامگذاری براساس درجه اشباع از SiO_2 ۵
- ۱-۱-۲-۳- تقسیم بندی بازالت ها از نظر کانی شناسی ۶
- ۱-۱-۲-۴- تقسیم بندی بازالت ها بر اساس جایگاه تکتونیکی ۸
- ۱-۲- علل ماگماتیسم در پالئوزوئیک ۱۲
- ۱-۳- حرکات کالدونین (۴۵۰-۳۹۵ میلیون سال پیش) ۱۳
- ۱-۴- موقعیت جغرافیایی و گردشگری منطقه بیاضه ۱۴
- ۱-۵- راه های دسترسی به منطقه ۱۶
- ۱-۶- توان معدنی منطقه بیاضه ۱۷
- ۱-۷- مطالعات پیشینیان در منطقه بیاضه ۱۷
- ۱-۸- روش انجام تحقیق ۱۷

فصل دوم: زمین شناسی عمومی و روابط صحرائی

- ۱-۲- ماگماتیسم پالئوزوئیک در ایران ۱۹
- ۲-۲- رخداد زمین ساختی کالدونین ۲۰

۲۱	۳-۲- موقعیت زمین شناسی
۲۴	۴-۲- گسل های منطقه بیاضه
۲۴	۵-۲- لیتولوژی و چینه شناسی منطقه بیاضه
۲۴	۱-۵-۲- پالئوزوئیک در منطقه بیاضه
۲۵	۲-۵-۲- مزوزوئیک در منطقه بیاضه
۲۶	۳-۵-۲- سنوزوئیک در منطقه بیاضه
۲۶	۴-۵-۲- بازالت های پالئوزوئیک منطقه بیاضه
۲۷	۶-۲- روابط صحرایی
۲۷	۱-۶-۲- مقدمه
۲۹	۲-۶-۲- سنگ های آتشفشانی غرب بیاضه

فصل سوم: پتروگرافی و شیمی کانی ها

۳۵	۱-۳- مقدمه
۳۶	۲-۳- سنگ نگاری سنگ های آتشفشانی
۳۹	۱-۲-۴- کانی شناسی سنگ های آتشفشانی غرب بیاضه
۳۹	۱-۱-۲-۳- پیروکسن
۴۲	۲-۱-۲-۳- الیوین
۴۲	۳-۱-۲-۳- آمفیبول
۴۳	۴-۱-۲-۳- فلدسپار ها
۴۶	۵-۱-۲-۳- کلسیت
۴۷	۶-۱-۲-۳- کلریت
۴۸	۷-۱-۲-۳- اپیدوت
۴۸	۸-۱-۲-۳- اسفن
۴۹	۹-۱-۲-۳- کانی های اپاک
۴۹	۳-۳- تفسیر سنگ نگاری

۴-۳- شیمی کانی ها	۵۰
۱-۴-۳- مقدمه	۵۰
۲-۴-۳- کریستال شیمی پیروکسن ها	۵۰
۳-۴-۳- کریستال شیمی آمفیبول ها	۵۴
۴-۴-۳- کریستال شیمی فلدسپار ها	۵۷
۵-۴-۳- کریستال شیمی میکا ها	۵۸
۶-۴-۳- کریستال شیمی سایر کانی های موجود در سنگ های مورد بررسی	۵۹

فصل چهارم: ژئوشیمی

۱-۴- مقدمه	۶۲
۲-۴- نام گذاری سنگ ها	۶۷
۱-۲-۴- نام گذاری بر اساس نسبت مجموع آلکالی در مقابل SiO_2	۶۷
۲-۲-۴- نمودار Zr/TiO_2 در مقابل SiO_2	۶۹
۳-۲-۴- نمودار Zr/TiO_2 در مقابل Nb/Y	۷۰
۳-۴- تعیین سری ماگمایی مولد سنگ ها	۷۱
۱-۳-۴- نمودار AFM	۷۱
۲-۳-۴- نمودار $SiO_2-Na_2O-K_2O$	۷۲
۴-۴- نمودار های هارکر	۷۳
۵-۴- تعیین سری ماگمایی با استفاده از ترکیب کانی های آمفیبول و کلینوپیروکسن	۷۴

فصل پنجم: پتروژنز

۱-۵- مقدمه	۷۷
۲-۵- محاسبه درجه ذوب بخشی سنگ منشأ در ایجاد بازالت های آلکان غرب بیاضه	۸۰
۳-۵- محاسبات ژئوترموپارومتری	۸۲

.....	۱-۳-۵- ژئوترموتری	۸۲
.....	۲-۳-۵- ژئوبارومتري	۸۴
.....	۳-۳-۵- تفسير داده های ژئوترموبارومتري	۸۷
.....	۴-۵- سنگ منشاء ماگمای والد بازالت های آلکان غرب بیاضه	۸۹
.....	۵-۵- تعیین محیط تکتونیکی تشکیل سنگ ها با استفاده از آنالیز کل سنگ	۹۲
.....	۶-۵- بررسی نمودار های عنکبوتی	۹۹
.....	۱-۶-۵ نمودار عنکبوتی عناصر مختلف نسبت به گوشته اولیه	۹۹
.....	۲-۶-۵ نمودار عنکبوتی REE ها نسبت به کندریت	۱۰۰
.....	۳-۶-۵ نمودار عنکبوتی REE ها نسبت به گوشته اولیه	۱۰۱
.....	۴-۶-۵ نمودار عنکبوتی REE ها نسبت به MORB	۱۰۲
.....	۵-۶-۵ نمودار عنکبوتی REE ها نسبت به پیرولیت	۱۰۳
.....	۶-۶-۵ نمودار عنکبوتی REE ها نسبت به OIB	۱۰۳
.....	۷-۵- نتیجه بحث محیط تکتونیکی	۱۰۵
.....	نتیجه گیری	۱۰۶
.....	پیشنهادات	۱۰۸
.....	پیوست ها	۱۰۹
.....	منابع و ماخذ	۱۱۴

فهرست شکل ها

صفحه	عنوان
۵.....	شکل ۱-۱ تعیین انواع ماگمای بازالتی با استفاده از چهار وجهی Cpx-Qtz-Ol-Ne
۱۰.....	شکل ۲-۱ نمایی از مقطع عمودی یک ریفتمیان اقیانوسی
۱۱.....	شکل ۳-۱ تصویر شماتیک از مقطع عمودی جزایر اقیانوسی
۱۱.....	شکل ۴-۱ تصویر شماتیک از مقطع عمودی قوس آتشفشانی
۱۲.....	شکل ۵-۱ تصویر شماتیک از مراحل به وجود آمدن ریفتم درون قاره ای و گسترش آن
۱۵.....	شکل ۶-۱ نارنج قلعه
۱۵.....	شکل ۷-۱ مقبره ی امام زاده ابومحمد
۱۵.....	شکل ۸-۱ نمایی از یک ساباط
۱۶.....	شکل ۹-۱ راه های دسترسی به منطقه و محدوده مورد مطالعه
۲۲.....	شکل ۱-۲ واحد های زمین شناختی و ساختمانی ایران [نبوی، ۱۳۵۵]
۲۳.....	شکل ۲-۲ نقشه ی واحد های تکتونیک اصلی ایران [قاسمی و طالبوت، ۲۰۰۶]
۲۷.....	شکل ۳-۲ نقشه زمین شناسی ساده شده بخش های شمال شرقی استان اصفهان
۲۸.....	شکل ۴-۲ نقشه ی گسل های منطقه مورد مطالعه
۲۸.....	شکل ۵-۲ نقشه ی زمین شناسی منطقه ی مورد مطالعه واقع در غرب بیاضه از نمایی نزدیک
۲۹.....	شکل ۶-۲ تصویر پانوراما از منطقه مورد مطالعه
۳۰.....	شکل ۷-۲ دو نما از بازالت های مورد مطالعه و منطقه اطراف آن ها
۳۰.....	شکل ۸-۲ کنتاكت بازالت های مورد مطالعه با لیستونیت ها و شیست ها
۳۱.....	شکل ۹-۲ یک توده بازالتی نسبتا سالم
۳۲.....	شکل ۱۰-۲ بازالت های غرب بیاضه در اثر حرکات تکتونیکي به شدت خرد شده می باشند
۳۲.....	شکل ۱۱-۲ شیست های ژوراسیک در غرب بیاضه
۳۳.....	شکل ۱۲-۲ تصویری از افیولیت ها ی غرب بیاضه که شدیداً سرپنتینی شده اند
۳۳.....	شکل ۱۳-۲ لیستونیت های غرب بیاضه
۳۳.....	شکل ۱۴-۲ شیل های ژوراسیک در غرب بیاضه

- شکل ۲-۱۵ دایک های دیوریتی غرب بیاضه ۳۴
- شکل ۳-۱ تصاویر میکروسکوپی بازالت های غرب بیاضه ۳۸
- شکل ۳-۲ تصویر میکروسکوپی از کلینوپیروکسن های غرب بیاضه ۴۰
- شکل ۳-۳ بافت گلومروپورفیری که توسط کلینوپیروکسن ها به وجود آمده است ۴۱
- شکل ۳-۴ الیوین های موجود در سنگ های مورد مطالعه ۴۲
- شکل ۳-۵ آمفیبول های موجود در بازالت های مورد مطالعه ۴۳
- شکل ۳-۶ رابطه بین درجه Undercooling و آهنگ هسته بندی و رشد [ویلیمز و همکاران، ۱۹۸۲] ۴۴
- شکل ۳-۷ تغییرات شکل پلاژیوکلاز به صورت تابعی از درجه Undercooling [لوفگرن، ۱۹۷۴ و بارکر، ۱۹۸۲] ۴۵
- شکل ۳-۸ تغییرات مورفولوژی پلاژیوکلاز با افزایش Undercooling (ΔT) [اقتباس از فوولر، ۱۹۹۰] ۴۵
- شکل ۳-۹ پلاژیوکلاز های موجود در سنگ های مورد بررسی ۴۶
- شکل ۳-۱۰ بلور های پلاژیوکلاز تشکیل بافت گلوموپورفیری را داده اند ۴۶
- شکل ۳-۱۱ کلسیت های موجود در سنگ های مورد بررسی ۴۷
- شکل ۳-۱۲ تصاویری از حفرات موجود در این سنگ ها ۴۷
- شکل ۳-۱۳ تصویری از یک حفره موجود در سنگ ها که در وسط حفره تجمعی از کانی اسفن دیده می شود ۴۸
- شکل ۳-۱۴ مکان های ساختاری پیروکسن ها به همراه کاتیون های اشغال کننده آن ها ۵۱
- شکل ۳-۱۵ نمودار تقسیم پیروکسن های Wo-En-Fs ۵۳
- شکل ۳-۱۶ نمودار Ti در مقابل Al^{IV} کلینوپیروکسن ها ۵۳
- شکل ۳-۱۷ نمودار Ti در برابر Na کلینوپیروکسن ها ۵۴
- شکل ۳-۱۸ نمودار آمفیبول ها نشان دهنده ی کرسوتیت بودن آن ها است ۵۶
- شکل ۳-۱۹ ترکیب آمفیبول ها در مثلث Ed-Pg-Rich ۵۶
- شکل ۳-۲۰ نمودار فلدسپار ها در مثلث Or- Ab- An ۵۸
- شکل ۴-۱ دیاگرام آلکالی - سیلیس و نسبت Fe_2O_3/FeO جهت سنگ های بیرونی ۶۴
- شکل ۴-۲ نمودار $Na_2O + K_2O$ در مقابل SiO_2 و سنگ های منطقه ۶۸

- شکل ۳-۴ تقسیم بندی سنگ های آتشفشانی بر اساس مجموع آلکالی در مقابل سیلیس [نومتر و همکاران، ۱۹۸۹]..... ۶۹
- شکل ۴-۴ نمودار Zr/TiO_2 در مقابل SiO_2 [وینچستر و فلوید، ۱۹۷۷]..... ۷۰
- شکل ۵-۴ نمودار Zr/TiO_2 در مقابل Nb/Y [وینچستر و فلوید، ۱۹۷۷]..... ۷۱
- شکل ۶-۴ نمودار AFM [ایروین و باراگار، ۱۹۷۱]..... ۷۲
- شکل ۷-۴ نمودار تاس (TAS) [ایروین و باراگار، ۱۹۷۱]..... ۷۳
- شکل ۸-۴ موقعیت آمفیبول ها در دیاگرام SiO_2 در برابر TiO_2 [لوتریر و همکاران، ۱۹۸۲]..... ۷۵
- شکل ۹-۴ نمودار SiO_2 در برابر Al_2O_3 کلینوپيروكسن ها..... ۷۵
- شکل ۱۰-۴ نمودار Ti در مقابل $Ca+Na$ ارائه شده توسط [لوتریر و همکاران، ۱۹۸۲]..... ۷۶
- شکل ۱۱-۴ نمودار جداکننده ی کلینوپيروكسن های آلکالی بازال ها از کلینوپيروكسن های ساب آلکالی بازال ها [پیرس و نوری، ۱۹۷۹]..... ۷۶
- شکل ۱-۵ نمودار قرارگیری $Na+Al^{IV}$ در مقابل $Al^{VI}+2Ti+Cr$ کلینوپيروكسن ها..... ۷۹
- شکل ۲-۵ مقدار آب ماگمای والد محاسبه شده با استفاده از ترکیب کلینوپيروكسن ها [هلز، ۱۹۷۶]..... ۷۹
- شکل ۳-۵ نمودار تغییرات آلکالی ها در مقابل Al_2O_3/SiO_2 [چن، ۱۹۸۸]..... ۸۱
- شکل ۴-۵ نمودار تغییرات آلکالی ها در مقابل Al_2O_3/SiO_2 که نمونه ها در آن ترسیم شده اند..... ۸۱
- شکل ۵-۵ ترمومتری کلینوپيروكسن ها [لیندسلی، ۱۹۸۳]..... ۸۳
- شکل ۶-۵ توزیع محدوده فشار تبلور کلینوپيروكسن ها بر حسب Al^{VI}/Al^{IV} کلینوپيروكسن ها [شویتزر و همکاران، ۱۹۷۹]..... ۸۶
- شکل ۷-۵ ترمومتری و بارومتری کلینوپيروكسن ها و آمفیبول ها..... ۸۹
- شکل ۸-۵ نمودار های $Sm/Yb-La/Yb$ (b) و $Sm/Yb-Sm$ (a)..... ۹۰
- شکل ۹-۵ نمودار Na/Ti در مقابل Sm/Yb محدوده های ذوب بخشی..... ۹۲
- شکل ۱۰-۵ نمودار $Nb-Zr/4-Y*2$ [مشد، ۱۹۸۶]..... ۹۳
- شکل ۱۱-۵ نمودار $Zr/Y - Zr$ [پیرس و نری، ۱۹۷۹]..... ۹۳
- شکل ۱۲-۵ شکل بالا نمودار Zr/Y در مقابل Ti/Y می باشد که توسط [پاتریک و جولیا، ۲۰۰۶]..... ۹۴
- شکل ۱۳-۵ نمودار $Ti/100-Zr-3*Y$ [پیرس و کن، ۱۹۷۳]..... ۹۵

- شکل ۱۴-۵ نمودار های Zr/117-Th-Nb/16 و Hf/3-Th-Nb/16 [وود، ۱۹۸۰]..... ۹۶
- شکل ۱۵-۵ نمودار V-Ti [شروایس، ۱۹۸۲]..... ۹۷
- شکل ۱۶-۵ نمودار Zr/Y-Zr [پیرس ۱۹۸۲]..... ۹۸
- شکل ۱۷-۵ نمودار عنکبوتی عناصر مختلف نرمالیزه شده به گوشته اولیه..... ۱۰۰
- شکل ۱۸-۵ نمودار عنکبوتی عناصر نادر خاکی نرمالیزه شده با کندریت..... ۱۰۱
- شکل ۱۹-۵ نمودار عنکبوتی عناصر نادر خاکی نرمالیزه شده با گوشته اولیه..... ۱۰۱
- شکل ۲۰-۵ نمودار عنکبوتی عناصر نادر خاکی نرمالیزه شده با EMORB..... ۱۰۲
- شکل ۲۱-۵ نمودار عنکبوتی عناصر نادر خاکی نرمالیزه شده با NMORB..... ۱۰۲
- شکل ۲۲-۵ نمودار عنکبوتی عناصر نادر خاکی نرمالیزه شده با پیرولیت..... ۱۰۳
- شکل ۲۳-۵ نمودار عنکبوتی عناصر نادر خاکی نرمالیزه شده با OIB..... ۱۰۴

فهرست جدول ها

صفحه

عنوان

- جدول ۱-۱ تغییرات ترکیب ماگما با تغییر فشار ۴
- جدول ۲-۱ خلاصه ای از اختلافات پتروگرافی بین بازالت های آلکالن و تولییتی [هوگنز، ۱۹۸۲]..... ۷
- جدول ۳-۱ فنوکریست های سنگ های آتشفشانی جزایرقوسی [هس، ۱۹۸۹]..... ۹
- جدول ۱-۳ علامت های اختصاری کانی های سنگ های مورد مطالعه..... ۳۹
- جدول ۲-۳ داده های مربوط به آنالیز های میکروپروپ کالینوپیروکسن ها..... ۵۲
- جدول ۳-۳ داده های مربوط به آنالیز های میکروپروپ آمفیبول ها..... ۵۵
- جدول ۴-۳ داده های مربوط به آنالیز های میکروپروپ فلدسپار ها..... ۵۷
- جدول ۵-۳ داده های مربوط به آنالیز میکروپروپ میکا..... ۵۹
- جدول ۶-۳ داده های مربوط به آنالیز های میکروپروپ پومپله ایت ها..... ۵۹
- جدول ۷-۳ داده های مربوط به آنالیز های میکروپروپ اپیدوت ها، اسفن و مگنتیت ها..... ۶۱
- جدول ۱-۴ داده های مربوط به آنالیز شیمیایی سنگ های آتشفشانی غرب بیاضه..... ۶۵
- جدول ۲-۴ داده های مربوط به نورم بازالت های غرب بیاضه..... ۶۶
- جدول ۱-۵ داده های ترموبارومتري کالینوپیروکسن ها با استفاده از فرمول های نیمیس و تایلور، ۲۰۰۰..... ۸۵

فصل اول

کلیات

۱-۱- مقدمه

۱-۱-۱- کلیات

بازالت‌ها از جمله فراوانترین سنگ‌های روی زمین به حساب می‌آیند که سطح گسترده‌ای از اقیانوس‌ها و قاره‌ها را پوشانده‌اند [بست، ۲۰۰۳].

بازالت‌ها در مجموعه‌های تکتونیکی متنوعی حضور دارند که هر محیط تکتونیکی بازالت ویژه‌ی خود را دارا می‌باشد، از این روی از بررسی خصوصیات بازالت‌ها به محیط تکتونیکی، پدیده‌ها و فرایندهای درگیر در تشکیل آن‌ها پی برده می‌شود [ژانگ و ریلی، ۱۹۹۷^۲ و ورمیش، ۲۰۰۶^۳].

^۱ Best, 2003

^۲ Zhang & Reilly, 1997

^۳ Vermeesch, 2006

۱-۱-۱-۱-۱-۱ کانی شناسی بازالت ها

به طور کلی کانی های موجود در بازالت ها را می توان به صورت زیر خلاصه کرد:

الف - کانی های اصلی

پلاژیوکلاز (۴۰ - ۶۰ درصد)، کانی های فرومنین مانند پیروکسن و الیون (۳۵ - ۵۵ درصد).

ب- کانی های فرعی

مهمترین کانی فرعی موجود در بازالت ها، عبارتند از: کانی های همچون آمفیبول، مگنیتیت، ایلمنیت.

ج - کانی های دگرسانی

مهمترین کانی های حاصل از تجزیه کانی های اولیه بازالت ها عبارتند از ، کلریت، پومپله ایت ، اپیدوت، میکاها، سرپانتین، ایدینگسیت، اکسید آهن و کربنات ها.

۱-۱-۱-۲-۱-۱ بافت بازالت ها

بافت در سنگ های بازالتی، بسیار متنوع و شامل بافت های پورفیری، گلومروپورفیری، اینترگرانولار، بادامکی، غربالی، دندریتی و جریانی است. بافت غالب این سنگ ها، پورفیری است که بلورهای درشت آن را معمولاً "پلاژیوکلازها، الیون و یا پیروکسن تشکیل می دهد. بافت شیشه ای نیز به صورت شیشه های قهوه ای رنگ همراه فنو کریست ها در بازالت ها دیده می شود.

۱-۱-۱-۳- منشأ بازالت ها

ماگمای بازالتی غالباً از ذوب گوشته به وجود می آید [سبریا و همکاران،^۱ ۲۰۰۰ و جانسون و همکاران،^۲ ۲۰۰۵]. چنانچه فرض شود که گوشته زمین خشک باشد (غیر اشباع از آب) پدیده ذوب، تحت تاثیر حرارت و فشار بالای سنگ های رویی اتفاق می افتد و هر گونه کاهش فشار (مثلاً به دلیل شکستگی) در ناحیه پوسته و یا زیر پوسته، نه تنها باعث ذوب بخشی می شود، بلکه همچنین مجرای برای حرکت ماگما به طرف بالا را فراهم می سازد. احتمالاً ترکیب گوشته، در عمق تقریباً ۱۰۰ کیلومتری در اقیانوس ها، پریدوتیت گارنت دار است که از ذوب بخشی آنها، ابتدا بازالت و در ادامه ماگمایی با ترکیب بازالت غنی از الیومین و در نهایت ماگمای الترامافیک به وجود می آید. ترکیب ماگمای ناشی از ذوب بخشی گوشته به عامل فشار نیز بستگی دارد [هال،^۳ ۱۹۹۰].

امروزه به طور کلی ماگماهای بازالتی را براساس ترکیب شیمیایی آنها به سه گروه تقسیم می کنند [بست، ۲۰۰۳].

الف- ماگماهای بازالتی تولییتی

ب- ماگماهای بازالتی آلکالن

ج- ماگماهای بازالتی تحولی

بازالت های تولییتی: در بازالت های تولییتی مقدار سدیم و پتاسیم نسبت به انواع دیگر کمتر بوده و برعکس، مقدار سیلیس آن نسبت به انواع دیگر بیشتر است. سیلیس اضافی موجود در آنها به شکل کوارتز ظاهر می شود.

بازالت های آلکالن: مقادیر ترکیبات سدیم و پتاسیم آن نسبت به انواع دیگر بیشتر و سیلیس آن نسبت به انواع دیگر کمتر می باشد.

بازالت های تحولی: از نظر ترکیب شیمیایی، حد واسط ماگماهای تولییتی و آلکالن می باشند.

یکی از عواملی که در ترکیب ماگمای ناشی از ذوب بخشی گوشته موثر است عامل فشار است. جدول ۱-۱ تغییراتی که در اثر تغییر فشار، در ترکیب ماگما به وجود می آید را نشان می دهد [هال، ۱۹۹۰].

¹ Cebria et al., 2000

² Johnson et al., 2005

³ Hall, 1990