

۵۵۵/
۴۹۴/۲
(۵۵)
R۵

Tv
۴۹۰,۹
۳۹
۲۹
۱۳۴۷

"بسمه تعالی"

وزارت معادن و فلزات

سازمان زمین شناسی کشور

گروه ژئوشیمی

کانسپتار تیتانیوم کهن

جلد اول

"اکتشافات ناحیه های

توسط :

محمد جواد شمسا

سلیمان کوثری

سید جمال الدین رضوانی

محمود رضا علوی نائینی

کتابخانه سازمان زمین شناسی
شماره ثبت ۱۰۹۳۹

۱۳۶۷

فهرست مندرجات

الف : فصل اول

- ۱- مقدمه
- ۲- تشکرات
- ۳- پرسنل و امکانات
- ۴- موقعیت جغرافیائی
- ۵- زمین شناسی عمومی ناحیه

ب : فصل دوم

- ۶- مطالعات توجیهی
- ۷- اکتشافات ژئوشیمیائی
 - ۱-۷- نمونه گیری ژئوشیمیائی
 - ۲-۷- نمونه گیری کانی سنگین
 - ۳-۷- اکتشافات چکشی
 - ۸- آماره سازی نمونه ها .
 - ۹- آنالیز نمونه ها
 - ۱-۹- آنالیز نمونه های ژئوشیمی
 - ۲-۹- مطالعه نمونه های کانی سنگین
- ۱۰- محاسبات آماری
- ۱۱- توضیح نقشه ها .

۱-۱- نقشه نمونه گیری

۱-۲- نقشه محتوی

۱-۳- نقشه آنومالی

۱۲- تعبیر و تفسیر

۱-۱۲- آنومالی شماره ۱ درگز

۲-۱۲- آنومالی شماره ۲ در باغ

۳-۱۲- آنومالی شماره ۳ در بتکان

۴-۱۲- آنومالی شماره ۴ در وشاخ

۵-۱۲- آنومالی شماره ۵ - تیاب (دشت منوجان)

ج - فصل سوم

۱۳- نتایج

۱۴- پیشنهادات

۱۵- منابع مورد استفاده

۱۶- ضمائم

۱-۱۶- اندکس نقشه تویوگرافی

۲-۱۶- اندکس عکسهای هوایی

۳-۱۶- صورت آنالیز نمونه‌ها با روش اشعه مجهول

۴-۱۶- نتیجه آزمایشگاه مقاطع صیقلی

۵-۱۶- صورت آنالیز و نمونه سنگ بطریق جذب اتمی

۱۶-۶- نتیجه مطالعات مقاطع نازک سنگ شناسی

۱۶-۷- لیست آنالیز نمونه‌های ژئوشیمی

۱۶-۸- لیست نتایج مطالعات کانی سنگین

۱۶-۹- خلاصه به زبان انگلیسی

فهرست نقشه‌ها

۱-۳- نقشه شماره I نمونه‌گیری ۲ برگ

۲-۴- " II محتوی ۲ "

۳-۵- " III آنومالی ۲ "

فهرست جداول

۱- جداول شماره ۱ نمونه‌های برداشت شده و روشهای تجزیه و مطالعه آنها .

۲- جدول شماره ۲ گروه بندی آنومالیهای اکتشافات ناحیه‌ای .

" بنام خدا "

((فصل اول))

مقدمه

:

مصارف صنعتی عنصر تیتانیوم Ti بصورت های مختلفه اکسیدی TiO_2 و یا بصورت ترکیب فلزی نظیر آلیاژهای تیتانیوم دار از دیرباز جایگاه ویژه خود را در بازار جهانی بازیافته است . مهمترین کاربرد تیتانیوم بصورت های مختلفه در صنایع رنگسازی (اکسید تیتانیوم) ، کاغذسازی ، شیمیائی ، لعاب ، صنایع فولاد ، تکنولوژی فضائی وهوائی ، صنایع لاستیک سازی و جوشکاری ، ساخت موتورهای لکوموتیو، هواپیما و ماشین های سنگین و بسیاری از صنایع دیگر است .

نیاز بازار داخلی با توجه به اصل تأمین مواد صنعتی از منابع داخلی در سالهای اخیر چشمگیر روزافزون گردیده بطوریکه در بعضی از صنایع بویژه رنگسازی کمبود اکسید تیتانیوم بصورت مشکلی اصلی و غیر قابل اغماض جلوه گر شده است . بر اساس اصل نیاز بازار داخلی و رعایت اولویت ها ، سازمان زمین شناسی اکتشاف تیتانیوم را از سال ۱۳۶۲ بطور جدی مورد توجه قرار داده و مناطق مختلفه ای را مثل سواحل دریای خزر ، دریای عمان ، تشکیلات متامورفیک گرگان ، سنگهای آذرین و متامورفیک ناحیه چادرملو و پشت بادام وزجان تا سال ۱۳۶۴ زیر پوشش شناسائی قرار داده است . نتایج بدست آمده از این اکتشافات پیداشدن چندین آنومالی مثبت در طول

سواحل دریای خزر بوده که هنوز گزارش قطعی ونهائی آن تهیه و ارائه نشده است .

ناحیه کهنوج بدلائل خاص ساختار زمین شناسی و سنگ شناسی و همچنین گزارشات قبلی مبنی بر وجود کانی تیتانیوم (ایلمنیت) ، جهت اکتشافات تیتانیوم مورد توجه قرار گرفت . گسترش وسیع سنگهای گابروئی در غرب و جنوب حوضه جزموریان بویژه در جنوب شرق شهرستان کهنوج که بنام کمپلکس بند زیارت معروف است ، و با توجه باینکه توده های گابروئی یکی از خاستگاه های اولیه کانی ایلمنیت میباشد ، اهمیت این ناحیه را جهت انجام مطالعات اکتشافی روشن میسازد . همچنین مطالعات معدنی قبلی که در بخشی از این ناحیه توسط گروه های داخلی (ملاکپور - قاسمی پور ۱۹۷۲) و شرکت های خارجی (McCall 1976) در چهارچوب پروژه جنوب خاوری ایران صورت گرفته ، نشان دهنده آثار و شواهد کافی ایلمنیت در این ناحیه میباشد . لذا با توجه به موارد اشاره شده ، برنامه اکتشافات سیستماتیک ژئوشیمیائی برای این ناحیه در زمستان ۱۳۶۴ طراحی و در بهار سال ۱۳۶۵ عملیات صحرائی آن آغاز گردید .

گزارش حاضر نتایج اولین مرحله از اکتشافات است که در مقیاس ناحیه ای صورت گرفته و منجر به کشف چندین آنومالی گردیده است .

مطالعات ژئوشیمیائی اکتشاف تیتانیوم بوسعت ۵۰۰ کیلومتر مربع در محدوده های از شرق تا جنوب شهرستان کهنوج انجام شده است . بخش اصلی مطالعات روی توده عظیم گابروئی بند زیارت ونواحی اطراف آن در ۶

نقشه توپوگرافی ۵۰/۰۰۰: (می باشد) نقشه اندکس توپوگرافی شماره I)
(و نقشه اندکس عکسها شماره II) .

برداشت‌های صحرایی عمدتاً شامل نمونه‌گیری ژئوشیمیایی و کانی سنگی—
از رسوبات رودخانه‌های همراه با نمونه‌گیری از تراس‌های رودخانه‌های قدیم اطراف
توده گابروئی و نمونه‌گیری از سنگ مادر بوده است. در این مرحله از اکتشاف
که بمدت ۵ روز بطول انجامیده ، بیش از ۵۰۰ نمونه ژئوشیمی و بیش از ۱۰۰—
عدد نمونه کانی سنگین برداشت شده است . میزان تراکم نمونه‌گیری ژئوشیمیایی
(نمونه در یک کیلومتر مربع و در مورد کانی سنگین) نمونه در هر ۵ کیلومتر مربع
میباشد . کلیه مراحل آماده سازی نمونه‌ها در آزمایشگاه صحرایی انجام شده
است . نمونه‌های ژئوشیمی در آزمایشگاه صحرایی ژئوشیمی جهت تعیین میزان
تیتانیوم باروش کالریمتری (ف . آزم ۱۳۶۳) و نمونه‌های کانی سنگین نیز—
در آزمایشگاه کانی شناسی صحرایی مورد آزمایش قرار گرفته‌اند . نتایج بدست
آمده از آزمایشگاه‌های مذکور بترتیب مقدار Ti و مقدار ایلمنیت $Fe TiO_3$ در
هر نمونه میباشد . لازم به یادآور است که در مورد نمونه‌های کانی سنگی—
کلیه کانیهای دیگر که به‌مراه ایلمنیت در هر نمونه بوده است مورد مطالعه و —
شناسایی قرار گرفته و در صد هر یک مستقلاً در گزارشات آزمایشگاهی آمده است .
نتایج آزمایشگاهی پس از انجام محاسبات لازم بصورت نقشه‌های نمونه‌گیری—
Sampling Map ، محتوی Content Map و نقشه‌های ناهنجاری ، —
Anomalous Map ارائه گردیده است .

در نتیجه مطالعات انجام شده در این مرحله از اکتشاف ، آنومالی

(ناهنجاری) بدست آمده که ۲ آنومالی آن در شرق توده بند زیارت و ۳ آنومالی دیگر در غرب آن واقع اند .

پس از بازدید مجدد از ناحیه مذکور و انطباق داده‌های بدست آمده با ساختمان زمین شناسی منطقه ۲ مورد آنومالیهای پنجگانه بناهای آنومالی درگز و آنومالی در باغ جهت مطالعات نیمه تفصیلی انتخاب گردیده که عملیات صحرائی مرحله دوم در پاییز همان سال آغاز گردید .

گزارش حاضر در واقع اولین گزارش از سری گزارشات طرح تیتانیوم-کهنوج میباشد که در آن اشاره‌ای مختصر به اطلاعات زمین شناسی ، محاسباتی ، روشهای کاری و غیره شده است .

شرح کامل موارد فوق و دیگر اطلاعات جنبی در گزارش تفصیلی کانسار تیتانیوم کهنوج جلد سوم آمده است که در صورت لزوم میتوان به آن مراجعه نمود . /

تشکرات :

بدینوسیله از کلیه همکارانی که در انجام عملیات صحرائی و آزمایشگاهی و دفتری همکاری و همیاری داشته تشکرو قدردانی بعمل میآید . کلیه کارهای محاسباتی و تهیه نقشه‌های آنومالی توسط آقای مهندس آزمون صورت گرفته که بدینوسیله از همکاری و راهنمایی ایشان سپاسگزاری میشود .

پرسنل و امکانات :

افرادی که در گروه اکتشاف و در عملیات صحرائی در این مرحله شرکت داشته‌اند ، بشرح زیر بوده و از کلیه تسهیلاتی که از طرف سازمان زمین شناسی و دیگر ارگانها و سازمانهای محلی ، در جهت پیشرفت کار استفاده شده است .

مدت زمان ماموریت	مسئولیت	نام
۵۰ روز	سرپرست اکیپ	۱- سید جواد شمسا
۵۰ روز	کانی شناس	۲- محمود علوی نائینی
۵۰ روز	مسئول آنالیز نمونه‌های ژئوشیمی	۳- سید جمال الدین رضوانی
۵۰ روز	نمونه‌گیری صحرائی	۴- حسین جیروودی

نام	مسئولیت	مدت ماموریت
عبدالمحمد طبسی	مسئول آماده سازی نمونه‌ها	۵۰ روز
محمد حسن امامیان	مسئول آماده سازی نمونه‌ها	۵۰ روز
شیرآقا بخشی	آشپز	۵۰ روز
محمد حسین حسینی	راننده	۵۰ روز
محمد کاشی پزها	راننده	۵۰ روز
سلیمان کوشی	مجری طرح	۵۰ روز

۴ X - موقعیت جغرافیائی منطقه :

منطقه مورد مطالعه در جنوب ایران بین عرضهای جغرافیائی

27°، 22'، 28° و طولهای 57°، 37' تا 57°، 57' در مسیر جاده کهنه - ج

بندر عباس واقع شده است . مساحت کل منطقه اکتشافی بالغ بر ۵۰۰ کیلومتر

مربع بوده و شامل ارتفاعات بند زیارت و نواحی اطراف آن میشود که

ارتفاعات جنوب شرق کهنوج را تشکیل میدهد . بلندیهای مهم ناحیه

عبارتست از ارتفاعات بند زیارت در جنوب شرق ، ارتفاعات کلمرو شمال غرب

و ارتفاعات باجگان در جنوب غرب . بخش اعظم شمال شرق دشت

وسیع کهنوج است که توسط رودخانه‌های بهم پیوسته کهنوج و رودخانه‌های

فرعی دیگر که از شرق به غرب در حوضه بین کوهستانی ارتفاعات کلمرو -

باجگان جریان دارد ، به رودخانه حلیل رود و از آنجا به حوضه جزموریان

می پیوندند .

رودخانه‌های این ناحیه اکثراً در طول ۸ ماه از سال خشک
و بی آب هستند و فقط فصل زمستان و اوایل بهار دارای آب جاری خواهند
بود . مهمترین این رودخانه‌ها عبارتند از رودخانه کش‌کندر ، دوشاخ
درگز ، مغ احمدی ، که در غرب توده بند زیارت بترتیب از شمال به جنوب
قرار گرفته‌اند . رودخانه‌هایی که در ضلع جنوبی ارتفاعات بند زیارت
واقع‌اند عبارتند از رودخانه‌های کلوک ، چاه سنگی و تیاب و چندین
رود فرعی دیگر که تماماً " به حوضه دشت وسیع منوجان میریزند . مهمترین
رودخانه‌هایی که در ضلع شرقی ارتفاعات بند زیارت از شمال به جنوب قرار
دارند عبارتند از : دربتکان ، چاه سیاهی ، درباغ که حوضه اصلی
آبگیر آنها در بخش غربی توده بوده و طولتترین رودخانه‌های ناحیه را تشکیل
میدهند و آب رودخانه‌های مذکور پس از عبور از دشتهای وسیع کنارهای -
ارتفاعات بند زیارت در شوره‌زارهای بخش غربی حوضه جزمهریان فـرو
میروند .

آب و هوای منطقه خشک و کویری و میزان حداکثر بارندگی در فصل
زمستان و بهار است . بزرگترین مجتمع مسکونی ، شهرستان کهنوج است که -
پیش از انقلاب بصورت بخش کوچکی بوده و در حال حاضر سریعاً در شرف
پیشرفت میباشد . این شهرستان توسط جاده اسفالتی از شمال به جیرفت
و از جنوب بفاصله ۱۸۰ کیلومتری به بندرعباس می پیوندند . در مسیر
جاده کهنوج بندرعباس در ۶۰ کیلومتری دیگر بنام بخش

منوجان واقع است . قلعه گنج سومین مجتمع مسکونی است که در ضلع جنوب شرقی ارتفاعات بند زیارت مشرف به حوضه جزموریان با جمعیتی کمتر از دویست مسکونی ذکر شده میباشد .

روستاهای کوچک و بزرگ واقع در دامنه ارتفاعات بند زیارت ، قرار دارند که بوسیله چاه های خاکی قابل دسترسی بوده و معمولا " با استفاده از آب چاه های کم عمق و نیمه عمیق بکار کشاورزی بویژه کشت صیفیجات مشغولند . وضع آب و هوای منطقه طوریست که با مکانیزه کردن کشاورزی منطقه امکان توسعه کشت محصولات کشاورزی نوس و همچنین باغهای مرکبات بطور چشمگیری وجود دارد . از نظر توان نیروی انسانی ، منطقه مذکور قابل توجه و جهت اجرای طرحهای صنعتی و معدنی با توجه به نزدیکی به بند عباس منطقه کاملاً سببی است .

۵- زمین شناسی عمومی ناحیه :

با توجه به اینکه در گزارش اکتشافات تفصیلی جلد سوم که قبلاً چاپ رسیده و در مورد زمین شناسی ناحیه کهنوج بتفصیل صحبت شده است ، در اینجا فقط به اشاره ای مختصر در زمینه فوق اکتفا میشود . منطقه مورد اکتشاف از نظر مورفولوژی عمدتاً " از دویست کاملاً " مشخص تشکیل شده است .

الف . بخش ساختمانهای مرتفع ب . بخش ساختمانهای مسطح

ساختمانهای مرتفع ناحیه از چندین واحد سنگی پیچیده مختلف—
تشکیل شده و دارای روندی شمال — جنوبی میباشند . کمپلکس گسن—ج
با سن کرتاسه بالا ، واحد چاه میرک با سن سنومانین — سانتونین ، کمپلکس
دره انار ، کمپلکس بندزیارت (کرتاسه) واحد بیدک (ائوسن) ارتفاعات
مذیور را تشکیل میدهند . بنظر میرسد که وجود گسل جیرفت در شرق *
ارتفاعات بندزیارت و گسل سبزواران در غرب این ارتفاعات سبب فعالیت
و بالا آمدن توده نفوذی بندزیارت شده باشند . هسته مرکزی ارتفاعات
بندزیارت را توده عظیم گابروئی معروف به بندزیارت تشکیل میدهد که توسط
کمپلکس های گنج ، دره انار و واحدهای بیدک و چاه صیرک بویژه در حاشیه
شمالی احاطه شده است . (McCall 1976)

سنگهای اصلی کمپلکس بندزیارت شامل گابرو ، الیوین گابرو و لکوگابرو *
همراه با تناوبی از هلوگابرو ، دیوریت دایکهای دیابازی ، هورنبلند—ر
پگماتوئید ، سرپانتینیت ، دونیت و سنگهای اولترامافیکی دیگر میباشد . توده
گابروئی بندزیارت که از چندین واحد گابروئی از سنگهای فوق الذکر با بافت
و ترکیب متفاوت تشکیل شده دارای واحدهای گابروئی درشت دانه بوده که
عمدتاً " محتوی کانی های درشت دانه ایلمنیت همراه با کانی مگنتیت میباشند
* بر اساس نقشه زمین شناسی ۱۰۰۰ ، ۰۰۰ : ۱۰۰۰ (کهنوج بخش غربی توده بندزیارت
بنام زون High level Gabbro که مشتمل بر واحدهای اورالتیزگابرو—
پیروکسن گابرو ، هلوگابرو و دایک های موازی ورقهای (Sheeted dikes)

از جنس دیاباز و تفریق شده کوارتز فلدسپات است . زون مذکور حاشیه
غربی و شمالی توده را تشکیل داده و محتوی زون کانی ساز نیز میباشد .

قسمت اعظم بخش ^{سرخ} فرابلی توده بند زیارت بنام
Low level Gabbro

(^{سرخ} گابرو) که اکثراً شامل سنگهای متاگابرو ، دونیت

گابروهای هدیوگما توئیدی همراه با شیرابه‌های تفریق شده کوارتز فلدسپات
تر و کتولیت و غیره فاقد زون های کانی ساز است .

درشت دانه بودن گابروها بویژه در بخش ^{۵.۴} H.L. gabbro عامل

تسریع و تخریب و فرسایش مکانیکی آنها گشته ، در نتیجه سبب تغلیظ
و تجمع کانیهای مگنتیت و ایلمنیت در رسوبات ثانویه قسمت‌هایی از بخش
سطح ناحیه مجاور ارتفاعات بند زیارت منجمله مخروط افکنه‌های قدیم و جدید
تراسهای رودخانه‌های قدیم و رسوبات رودخانه‌های عهد حاضر گردیده است .

مخروط افکنه‌های دامنه کوهها ، تراسهای رودخانه‌های و دشتهای سیلابی
و آبرفتی عهد حاضر که تماماً حاصل فرسایش آب و هوای کویری و فعالیت
تکتونیکی میباشد ، در دو طرف کوههای بند زیارت صدها کیلومتر از مناطق
سطح حوضه‌های بین کوهستانی و غرب جازموریان را می پوشاند تراسها
و رسوبات مذکور از نظر سن شامل رسوبات پلیوستوسن ، کواترنر و عهد حاضر

اند .

فصل دوم

۶- مطالعات توجیهی

جهت آشنائی کلی با نحوه کانی سازی و گسترش کانیهای تیتانیوم دار در سطح منطقه ، در شروع کار اقدام به اعمال یکسری مطالعات توجیهی گردید . این مطالعات در زمینه کانی سنگین در برگیرنده کانی های تیتان دار ، ابعاد دانه های کانی ، نوع کانیهای اقتصادی از نظر سایز و دانه بندی (Size Fraction) است . نتایج بدست آمده نشان میدهد که کانی اصلی تیتانیوم ، ایلمنیت بوده که بطور مستقل و آزاد در نمونه های رودخانه ای تظاهر دارد . کانی ایلمنیت در رسوبات در اندازه کمتر از ۲ میلیمتر بیشترین تمرکز را بطور کانی آزاد دارد .

$FeTiO_3$ *

آزمایش توجیهی دیگری بر روی نوع و میزان ریزی و درشتی رسوب انتخابی جهت آزمایش کالریمتری گردید . بدین ترتیب که حدود ۵ نمونه انتخاب و بدو گروه مساوی ۵ عددی تقسیم گردید ، گروه اول (۵ نمونه) از الك ۸۰ مش عبور داده شده و بخش زیر الك آن جهت اندازه گیری مقدار (Ti) مورد آزمایش بروش کالریمتری قرار گرفت . گروه دوم (۵ عدد) بدون عبور از الك ۸۰ مش کوبیده شده و سپس از الك ۸۰ مش عبور و مقدار تیتانیوم آنها اندازه گرفته شد . پس از آنالیز هر دو گروه نتایج زیر بدست آمد .

۱- جواب نمونه های گروه اول نشان میدهد که عیار Ti بدست آمده در اکثر نمونه ها از عیار نمونه مشابه خنود در گروه دوم بیشتر است .

۲- علت این اختلاف یعنی بالا بودن عیار Ti در نمونه خام (نمونه ایکه بدون کوبیده شدن مستقیماً "الك گردیده است) ایسنت که در نمونه خام که از الك ۸۰ مش عبور داده میشود، کانیهای ایلمنیت بیشترین درجه آزادی را دارا بوده و علاوه بر این اکسید تیتانیوم موجود در دیگر کانیها مثل پیروکسن بعد از تجزیه شیمیائی بصورت یون آزاد درمیآیند. حال آنکه در گساره دوم در اثر کوبیدن نمونه، مقادیر زیادی کانیهای باطله مثل کوارتز، فلدسپات و کانیهای سیلیکاته دیگر بطور مصنوعی در حد ۸۰- مش خرد شده و در نتیجه عیار Ti را در رسوب تقلیل میدهد.

با توجه به نتایج بدست آمده از مطالعه توجیهی، نمونههای ژئوشیمی مستقیماً " از الك کردن نمونه خام برداشت و مورد آنالیز قرار گرفتند و در مورد کانی ایلمنیت، اندازه مورد نیاز جهت مطالعه با باینوکولر ۲ میلیمتر یا ۲۰- مش تشخیص داده شده کلیه نمونهها را پس از برداشت از الك ۲ میلیمتر عبور و بخش زیر الك را جهت آماده سازی به کمپ اصله ارسال میدارند.

۷- اکتشافات ژئوشیمیائی

با توجه به نتایج بدست آمده از مطالعات توجیهی و شرایط مرفولوژیکی منطقه، برنامه نمونهگیری ژئوشیمی و کانی سنگین و سنگ تنظیم و شرح زیر در خصوص هر یک اجراء گردید.

۱-۷- نمونه‌گیری ژئوشیمیایی

مرفولوژی ناحیه، شرایط آب و هوایی و درشت دانه بودن سنگها - ای -

موجود، سبب ساز تخریب مکانیکی شدیدی در منطقه میباشند. لذا رسوبات رودخانه‌ای ارائه کننده مناسبی از کانیهای اقتصادی میتوانند باشند. *

* در منطقه کهنوج فعالیت‌های ساختمانی و تکتونیکی وجود اختلاف ارتفاع

بین کوه و دشت به بهترین وجه ممکنه نمایان است، لذا نمونه‌گیری از رسوبات

رودخانه‌ای نسبت به دیگر انواع نمونه‌ها، مثل خاک، سنگ، آب و غیره -

ارجمیت داشته و در مورد کهنوج این نوع نمونه (رسوب رودخانه‌ای) -

(Stream Sediment) بعنوان نمونه رسمی در اکتشاف تیتانیوم انتخاب

گردیده است.

طرح نمونه‌گیری بر روی عکسهای هوایی با توجه به نوع شبکه‌آبراههای

پیاده و سپس در هر ایستگاه بمقدار ۲۰۰ رسوب رودخانه‌ای (ماسه -

نرم) پس از عبور از الك ۲ میلیمتر برداشت و در داخل کیسه‌های پلاستیکی

همراه با شماره برای هر نمونه به کمپ انتقال مییابد. فواصل هر دو نمونه

ژئوشیمی با توجه به مرفولوژی منطقه حدود ۲ کیلومتر و تعداد کل نمونه‌های

برداشتی ۴۵۸ عدد بوده است. تقریباً "میانگین تراکم نمونه‌های ژئوشیمی

حدود یک نمونه در هر کیلومتر مربع در سطح منطقه است (جدول شماره

*
ore
سولیدی
KRP

ردیف	نوع نمونه	تعداد	کالریمتری	سی کانی شنا	صیقلی مقطع	مجهول اشعه	مقطع نازک
۱	ژئوشیمی	۴۵۸	×				
۲	کانی سنگین	۱۱۴		×	×	×	
۳	سنگ	۶۲	×	×	×		×
۴	تراس	۵	×	×			

جدول ۱ - نمونه‌های مختلف برداشت شده و روشهای تجزیه و مطالعه

آنها

۲-۷- نمونه گیری کانی سنگین :

در هر منطقه‌ای چنانچه کانی سازی صورت گرفته باشد و آثـــــــار آن کانی سازی در سطح منطقه تظاهر داشته باشد سنگهای مزبور در معرض عوامل تخریب و فرسایش و حمل و نقل قرار گرفته و به مناطق پایین حوضه آبگیر انتقال یافته و در نتیجه کانیهای آزاد شده در رسوبات مناطـــــــق پایین تر آبراهه قابل مشاهده و مطالعه خواهند بود . از آنجائیکه کانیهای تیتانیوم (از جمله کانی ایلمنیت ، مگنتیت ، پیروکسن و غیره) جزء کانیهای سنگین (کانیهاییکه وزن مخصوص آنها بیش از ۲/۸۹ باشند) بشمـــــــار میآیند ، لذا برای پی جوئی این کانیها میتوان از روش مطالعه نمونه‌های کانی سنگین استفاده جست . براین اساس نمونه‌های کانی سنگین را در طـــــــرح اکتشافی پیش‌بینی و گنجانیده شده است . شیب نسبتاً " زیاد بستر آبراهه ها در اینجا باعث میشود که حمل و نقل رسوبات به قسمت سفلی آبراهه بنحوا حسن انجام پذیرد . بهمین دلیل سعی گردیده که فقط یک نمونه کانی سنگین از دهانه هر آبراهه اصلی برداشت گردد . البته در مورد آبراهه‌های طویل تعداد بیشتری نمونه کانی سنگین نسبت به بزرگی آبراهه اصلی در نظر گرفته شده است . نوع ماده برداشتی از رسوبات رودخانه‌ای Alluvium بوده که از عمق ۲۰ سانتیمتر برداشت شده‌اند در هر ایستگاه نمونه‌گیری رسوب مورد نظر از الك ۲ میلیمتر عبور داده شده (براساس نتایج مطالعات توجیهی) و از بخش (۲-) میلیمتر حدود ۲

لیتر انتخاب و در پاکت های پلاستیکی بسته بندی و شماره گذاری شده است .

در کنار نمونه های برداشت شده از بستر رودخانه تعدادی نمونه هـ کانی سنگین نیز از دیواره تراسهای قدیمی برداشت گردیده . نحوه نمونه گیری از دیواره بصورت ناودانی بوده و از قسمت بالا به پائین دیواره تراس برداشت میگردند .

تعداد کل نمونه های کانی سنگین برداشت شده بالغ بر ۱۰۲ عدد و میانگین آن در حدود یک نمونه در هر ۵ کیلومتر مربع میباشد .

۳-۷- اکتشافات چکشی

همزمان با برداشت نمونه های ژئوشیمی و کانی سنگین در جریان مطالعات ناحیه ای اقدام به برداشت تعدادی نمونه سنگ در سطح کـ منطقه گردیده است . هدف از اینکار یافتن واحدهای غنی از تیتانیوم و دست آوردن میزان پراکندگی آنها در سطح منطقه و همچنین ارتباط آنها با رسوبات رودخانه ای بوده است . در این رابطه حدود ۶۲ عدد نمونه سنگ بصورت (Chip sampling) برداشت شده . نمونه های مذکور در آزمایشگاه صحرایی جهت تعیین میزان اکسید تیتانیوم مورد آزمایش قرار گرفته کـ صورت تجزیه کلیه نمونه های مذکور در بخش ضمیمه آمده است .

همانگونه که از صورت تجزیه سنگهای مذکور نتیجه میشود ، تعداد ه عدد

از سنگها محتوی بیش از ۲ درصد اکسید تیتانیوم و همچنین ۷ عدد بیس-
۱ تا ۲ درصد و بقیه کمتر از ۱ درصد اکسید تیتانیوم دارند. نمونه‌های
محتوی بیش از ۲ درصد اکسید ^{تیتانیوم} جهت تعیین نوع کانی تیتانیوم دار از طریق
مطالعه کانی شناسی آماده سازی گردیده و بوسیله بینوکولر مورد مطالعه
قرار گرفت. نتایج بدست آمده نشان میدهد که کانی مهم تیتان دار همانا
ایلمنیت میباشد. جنس سنگهای مذکور کلا "انواع مختلفه‌ای از گابروی درشت
دانه بوده که موقعیت هر یک بر روی نقشه نمونه‌گیری آمده است.

Fetio

۸- آماده سازی نمونه‌ها :

کلیه نمونه‌ها پس از انتقال به محل ^{جهت} کمپ آماده شدن برای تجزیه
و یا مطالعات کانی شناسی مراحل آماده سازی را طی نموده‌اند. با توجه
به نتایج مطالعات توجیهی در مورد نمونه‌های ژئوشیمی ابتدا^۱ نمونه‌ها
از الك ۸۰ مش عبور داده شده و مقدار حداقل ۱۰۰ cc از بخش ۸۰-مش
تحویل آزمایشگاه کالریمتری صحرایی گردیده است. نمونه‌های سنگ جهت
آنالیز پس از کوبیدن و تبدیل به ۸۰ مش نیز بمقدار ۱۰۰ cc تحویل -
آزمایشگاه میگردد.

در مورد کانی سنگین، بخشی از نمونه برداشت شده از زمی-
حدود ۵۰۰ cc جهت گل شوئی برداشت و بقیه نمونه خام بعنوان بایگانی

بسته بندی و نگهداری خواهد شد ۰۰ cc هانتخابی پس از گل شوئی خشک شده سپس حجم سنجی میشود تا میزان گل موجود مشخص و ثبت شود . از نمونه شسته شده بمقدار ۱۰ cc الی ۲۰ cc جهت برموفرم گیری انتخاب شده و پس از عبور از مایع سنگین برموفرم بدو بخش کانیه ای سنگین و سبک تقسیم و سپس مراحل مگنت گیری بر روی بخش کانیه ای سنگین اعمال میگردد . در نتیجه مگنت گیری بخش کانیه ای سنگین به سه گروه تقسیم میگردد .

گروه AA' شامل کانیه ای مگنتیت و هماتیت که دارای خاصیت مغناطیسی بالا میباشند . گروه BOM شامل کانیه ای ایلمنیت ، پیروکسن ، آمفیبول تورمالین و غیره بوده و معمولا " خاصیت مغناطیسی این گروه از گروه اول کمتر است . گروه NM یا غیر مغناطیس کانیه ای هستند که فاقد خاصیت مغناطیس هستند مانند کانیه ای روتیل ، آپاتیت ، کانیه ای سیلیکاته آلتره و غیره . پس از جدایش مغناطیس نمونه ها در سه تیوپ تحویل کانسی شناسی میگردد .

۹- آنالیز نمونه ها :

هر دو گروه نمونه های آماده شده ژئوشیمی و کانی سنگین بشرح زیر مورد آنالیز قرار میگیرند .

۱-۹- آنالیز نمونه‌های ژئوشیمی :

نمونه‌های ژئوشیمی آماده شده پس از تحویل بر اساس روش کاریمتری که جهت کار در آزمایشگاه صحرایی طراحی و تکمیل شده است (ف . آزم ۱۳۶۳) مورد تجزیه قرار میگیرند . نتایج بدست آمده از آنالیز هر نمونه مقدار تیتانیوم (Ti) موجود در هر نمونه را بر حسب قسمت در میلی-ون p.p.m نشان میدهد ، لازم به یاد آوریدست که روش آنالیز طوری هدایت شده است که منحصرآ "تیتانیوم اکسیدی TiO_2 موجود در کانی اندازه گرفته میشود عبارت دیگر اکسید تیتانیوم موجود در ساختمان مولکولی- کانیهای ایلمنیت ، همتیت ، گمگنتیت ، تیتانومگنتیت و غیره اندازه گرفته شده و تیتانیوم موجود در کانیهای سیلیکاته تیتانیوم مثل بروکیت ، اسفن و غیره از جریان آنالیز خارج و اندازه گیری نمیشوند . بهر حال مقدار Ti اندازه گرفته مقداری نخواهد بود که منحصرآ " در ساختمان ایلمنیت است - بلکه شامل کلیه اکسید تیتانیوم موجود در ساختمان کانیهای ذکر شده در بالا خواهد بود . نتایج آنالیز نمونه‌ها در بخش ضمیمه آمده است .

۲-۹- مطالعه نمونه‌های کانی سنگین :

مطالعات بنیوکولری کانیهای سنگین شامل شناسائی کلیه کانیهای موجود در نمونه منجمله کانیهای اقتصادی و همچنین تعیین درصد هر یک میباشد . اطلاعات بدست آمده جهت تعیین عیار و تعبیر و تفسیر *

* در جهت گسترش و تعیین زون کانی ساز و هماهنگی و یا عدم هماهنگی با آنومالیهای ژئوشیمیایی کاربرد دارند .

۱- محاسبات آماری :

هدف از محاسبات آماری در اکتشافات ژئوشیمیایی تفکیک و جدا سازی مناطقی است که نسبت به بقیه مناطق از پتانسیل بالای کانی سازی برخوردار هستند . بدین ترتیب پس از برداشت و آنالیز نمونه‌ها بر روی نتایج بدست آمده محاسبات آماری صورت میگیرد و در نهایت مناطقی آنومالی (ناهنجاری) بر روی نقشه‌های آنومالی مشخص و محدود میگردند . در منطقه اکتشافی کهنوج این محاسبات بر روی ۴۵۸ نمونه ژئوشیمی اعمال شده است . بر اساس محاسبات و ترسیم دیاگرامهای لگاریتمی و ساده و هستیوگرام های متعدد ، گسترش تیتانیوم در این منطقه ظاهر را لگاریتمی میباشد و در نتیجه آنومالیهای بدست آمده طبق جدول زیر تقسیم بندی گردیده است . (جدول شماره ۲)

جدول شماره ۲ گروه بندی آنومالیهای اکتشافات ناحیه‌ای

کانی ایلمنیت	عنصر تیتانیوم	نوع آنومالی	
≤ 13332 p.p.m	≤ 13000 p.p.m	نمونه‌های کمتر از حد آنومالی	۱
13333-41586 p.p.m	13001-27000 p.p.m	آنومالی احتمالی	۲
41587-129717 " "	27001-56000 " "	آنومالی ممکن	۳
≥ 129718 p.p.m	≥ 56001 " "	آنومالی قطعی	۴

آنومالیهای موجود در جدول شماره ۲ بر روی نقشه‌ها بصورت زیر در مورد تیتانیوم و ایلمنیت آمده است .

Non Anomalous Samples

نمونه‌های کمتر از حد آنومالی

Probably Anomaly

آنومالی احتمالی

Certain Anomaly

ممکن "

Absolute Anomaly

قطعی "

نقشه‌های مربوط به محاسبات آماری شامل سه نقشه نمونه‌گیری Sampling Map

و نقشه آنومالی‌ها Anomaly Map

نقشه محتوی Content Map

میباشند که در بخش تعبیر و تفسیر از نقشه‌های فوق‌الذکر استفاده میشود .

۱۱- توضیح نقشه‌ها :

۱-۱- نقشه نمونه گیری :

روی این نقشه محل هر نمونه تا آنجائیکه ممکن بوده در جای واقعی خود با قید شماره ثبت شده است. در هر ایستگاه نمونه‌گیری ژئوشیمیایی يك نمونه ژئوشیمی از رسوبات بستر رودخانه برداشت و بر روی نقشه محل آن توسط دایره كوچك توپر مشخص گردیده و در مورد کانیهای سنگین محل آن با علامت دایره كوچك توپر در وسط دایره بزرگ نیز معلوم شده است. شماره کانی سنگین هر نمونه همان شماره نمونه ژئوشیمی است که در کنار هر علامت نوشته میشود. محل نمونه‌های سنگ با علامت دایره كوچك توخالـی ^{نشان} داده و در کنار ه شماره آن حرف R مخفف Rock قرار میگیرد. مقیاس نقشه‌های نمونه‌گیری و محتوی و آنومالیها تماما " 1:50,000 و هر کدام شامل *
دو برگ است.

۱۱-۲- نقشه محتوی

این نقشه منعکس‌کننده صورت تجزیه نمونه‌های ژئوشیمی و کانی - سنگین است. مقادیر بدست‌آز تجزیه ^{آهن} Ti بصورت p.p.m یا قسمت در میلیون و در مورد کانی سنگین مقدار ایلمنیت حاصله نیز بصورت p.p.m *
نمایش داده میشود. در نقاطی که هم نمونه کانی سنگین و هم نمونه ژئوشیمی برداشت شده مقادیر Ti در بالا و ایلمنیت در زیر خط کسری قیـد

شده است .

۳-۱۱- نقشه آنومالی

بر اساس محاسبات آماری مقادیر تیتانیوم در چهار گروه تقسیم شده است . گروه اول مقادیری است که کمتر از حد شروع آنومالی ^{حد} میباشند . یعنی گروهی که بیشترین درصد نمونه‌ها را در بر میگیرند . سه گروه دیگر عبارتند از آنومالی احتمالی ، آنومالی ممکن ، آنومالی قطعی که بترتیب به صورت يك چهارم ، نصف و تمام دایره رنگ شده بر روی نقشه نشان داده شده اند و نمونه‌هایی که از حد آنومالی کمتر است بصورت دایره کوچک توپر مشخص اند .

پس از آنکه هر نوع از نظرنوع آنومالیهای چهار گانه بر روی نقشه مشخص گردید ، کلیه نقاط هم اندازه را بوسیله خطوط طراز یا خطوط هم مقدار یکدیگر وصل و در نتیجه محدوده آنومالیها بطور مستقل معلوم میگردند .

۱۲- تعبیر و تفسیر آنومالیها .

همانگونه که در مقدمه جلد سوم آمده است فلسفه انتخاب منطقه کهنوج جهت اکتشاف تیتانیوم وجود سیستم ساختمانی و سنگ شناسی مناسب بعنوان خاستگاه اصلی تیتانیوم بوده است ، لذا منطقه ای حدود ۰۰۰ کیلومتر مربع از توده گابروئی بند زیارت و تشکیلات ولکانیک رسوبی

گنج و دره انار و غیره میبایستی تحت پوشش اکتشافی قرار گیرد. در یک چنین منطقه وسیعی واضح است که اکتشافات چکشی نمیتواند به تنهایی جوابگوی اهداف اکتشافی باشد. در این خصوص بهترین روش اکتشافی که بتواند در مدت زمان کوتاه حداکثر پوشش را ایجاد نماید، همان اکتشافات سیستماتیک ژئوشیمیائی است. لذا پس از بررسی های متعدد مبنای اکتشاف اکتشافات ژئوشیمیائی قرار گرفت و محدوده مورد نظر زیر پوشش اکتشافات ناحیه ای واقع شد.

نتایج بدست آمده از محاسبات آماری که بر روی نقشه های آنومالی (شماره) پیاده شده نشان میدهد که رابطه ای مستقیم بین تجمع کانیهای سنگین و نمونه های ژئوشیمیائی وجود دارد مفهوم این رابطه اینست که عنصر تیتانیوم اندازگیری شده به روش کالریمتری صحرائی در ارتباط با کانیهای ایلمنیت، مگنتیت، و تیتانو مگنتیت میباشد، بهمین دلیل جواب بالای Ti هماهنگی کاملی با جواب بالای ایلمنیت و مگنتیت دارد. چنانچه آنومالیهای مشخص شده بر روی نقشه های آنومالی را با واحد های سنگی نقشه زمین شناسی 1:100,000 کهنوج مقایسه نمائیم مشاهده میشود که کلیه آنومالیهای بدست آمده بر سنگهای اورالتیز گابرو، هورنبلند گابرو، انورتوزیت منطبق میباشد بعبارت دیگر سنگهای مذکور کانی ساز بوده و در نهایت تمرکز کانیهای تیتانیوم در این واحدها بمراتب بیشتر از مناطق دیگر است.

نمونه های برداشت شده سنگ از واحدهای فوق کم و بیش این واقعیت را

معلوم میدارد . سنگ شماره ۲۰۹۴ R که از ناحیه فوق برداشته شده است توسط گروه سنگ شناسی «بازمان مورد مطالعه قرار گرفته و در نتیجه آنرا سنگ گابرو محتوی کانیهای اصلی پلاژیوکلاز (50%) پیروکسن از نوع کلینوپیروکسن و اورتوپیروکسن (35%) و آلومین (10%) و کانی های فرعی ایلمنیت و مگنتیت تشخیص داده اند . نمونه سنگ دیگری بشماره ۲۰۹۲ R که مورد مطالعه قرار گرفته اشاره به مقدار بالائی از کانیهای ایلمنیت و مگنتیت دارد . گزارش مطالعه آن در بخش ضمیمه آمده است .

مطالعه همین نمونه توسط آزمایشگاه مقاطع صیقلی نشان میدهد که مقدار ایلمنیت و مگنتیت حدود ۲۰ درصد کل سنگ میباشد . ایلمنیت بصورت کانی مستقل و یا بصورت تیغه های در داخل ساختمان بلورین کانی مگنتیت - ایلمنومگنتیت " و همچنین تیتانومگنتیت نیز بچشم میخورد .

علاوه بر مطالعه سنگهای فوق نمونه هایی از رسوبات رودخانه ای - (کانی سنگین) بشماره های 1069, 1066, 1177, 1169 که توسط محلول سنگین جوو فرم کنسانتره شده و بوسیله مگنت دستقی به ۳ فراکسیدن NM, AV, AA تقسیم گردیده است مورد بررسی و انداز گیری مقدار ایلمنیت بوسیله تهیه مقاطع صیقلی قرار گرفته اند . نتایج بدست آمده از مطالعه پلاک های تهیه شده نشان میدهد که ایلمنیت به چندین صورت کانی آزار ، بصورت تیغه های ایلمنیت در سطح کانی مگنتیت و همچنین بصورت تیغه های در سطح کانی هماتیت دیده میشوند . علاوه بر این مقدار کانی ایلمنیت

Fe ۱۰۰۳

XX

انگلیسی

(درصد آن) در فراکسیون Av بمراتب بیشتر از مقدار ایلمنیت در فراکسیون AA است.

آنچه از مطالعه و آنالیز نمونه‌های ژئوشیمیایی، کانی سنگین و مقاطع نازک و صیقلی و همچنین آنومالیهای حاصله بدست می‌آید اینست که سنگهای گابروئی کانی ساز بیشترین گسترش را در بخش غربی توده بند زیارت در طول پیش از ۰.۴ کیلومتر بموازات جاده کهنوج منوجان با روندی شمال جنوبی دارند. این واحدها بعلاوه درشت دانه بودن شدیداً تخریب شده و توسط آبراهه‌های موجود به دشت‌های رسوبی حاشیه توده (حوضه های بین کوهستانی) انتقال یافته‌اند و در اثر تمرکز و تجمع رسوبات ایلمنیت دار عهد حاضر را تشکیل داده‌اند. کلیه رسوبات دوران چهارم حاشیه غربی و شرقی توده بند زیارت (نقشه‌های شماره ۳، ۹، ۱۰، ۱۱ - جلد سوم) حاصل تخریب سنگهای ایلمنیت دار فوق‌الذکر میباشند.

* حاصل اکتشافات مرحله ناحیه‌ای حدود آنومالی (نقشه شماره) است که عبارتند از آنومالیهای درگز، درباغ، درتنگان، دوشاخ و تی‌آب (دشت منوجان) . دو آنومالی در باغ و درتنگان در بخش شرقی و آنومالیهای درگز، دوشاخ در بخش غربی و آنومالی تی‌آب در بخش جنوبی توده واقع‌اند. بایک نگاه به آنومالیهای تی‌آب، در باغ و درتنگان متوجه میشویم که حوضه آبگیر این آنومالیها بمانند دو آنومالی دیگر -

کلا " از زون H.L. Gabbro سرچشمه میگیرند و تنها عامل انتشار و گسترش آنها در بخش شرقی و جنوبی مسیر حرکت رودخانه‌های مربوطه

میباشند . ناگفته نماند که بخش Low level Gabbro که شامل سنگهای گابروئی هلوگابرو ، دونیت ، تروکتولیت و متاگابرو میباشد که "لا" در بخش شرقی و جنوب شرقی توده بند زیارت واقع و اگر چه از نظر بافت درشت دانه هستند ولی فاقد زون های کانی ساز هستند. در زیر خلاصه^گ از هر یک از آنومالیهای پنجگانه ارائه میشود .

۲-۱۲- آنومالی شماره ۱ درگز

این آنومالی که حوضه آبگیر رود خانه درگز را تشکیل میدهد در ۲۵ کیلومتری جنوب کهنوج مجاور جاده اسفالتی کهنوج منوجان واقع است . حوضه آبگیر رود خانه مذکور تماما " در داخل سنگهای گابروئی متعلق به زون - (H. level Gabbro) میگردد . سنگهای عمده این حوضه عبارتند از هورنبلند پیروکسن گابرو ، گابروهای درشت دانه ، همراه دایکهای ورقهای اسیدی همپیریستن گابرو همراه با دایکهای دیابازیک و کوارتز فلدسپاتیک که تقریباً "بموازات یکدیگر در جهت شمال غرب - جنوب شرق واحد های سنگی را قطع مینمایند . در بخش علیای حوضه آبگیر درگز رخساره سنگی کم و بیش تغییر کرده و رفته رفته وارد زون low level Gabbro میشود . (بیشترین واخدهائیکه دارای تمرکز بالایی از ایلمنیت مگنتیت میباشد - ** قرار دارند . ظاهراً " تزریق دایکهای مذکور سبب تشدید در تمرکز کانیهای فوق الذکر گردیده اند .) (نقشه زمین شناسی دره درگز -

شماره ۱ و ۲۲ گزارش جلد سوم) .

حوضه آبگیر درگز از نظر توپوگرافی نسبت به ارتفاعات اطراف منطقه پستی را تشکیل میدهند بطوریکه کل منطقه آنومالی بمانند فرورفتگی بزرگی جلوه کرده که تماماً " توسط شاخه‌های فرعی آبراه رودخانه درگز - ز ورود خانه مغ احمدی که در مجاورت جنوبی آن جریان دارد ، پوشیده میشود (واحدهای سنگی ذکر شده بعلاوه درشت دانه بودن شدیداً تحت تاثیر تجزیه فیزیکی قرار گرفته و تمام محصول تخریبی در شیب تند مرفولوزی بوسیله شبکه آبگیر درگز بمناطق گود و پست مجاور انتقال مییابند .

فعالیت های تکتونیکی و ساختمانی گسل سبزواران که حد واسطه تشکیلات بند زیارت و رسوبات مخروط افکنه دامنه‌های سبب فعالیت مجاور آبراهه‌های مشتق شده از توده مذکور گردیده است فعالیت جدید شبکه

آبراهه‌های نیز انتقال رسوبات تخریبی آبرفتی را سبب شده اند . لـ لـ لـ

در حاشیه ارتفاعات این ناحیه مخروط افکنه‌های دامنه‌ای ، تراسه‌های

رودخانه‌ای و دشتهای آبرفتی که تماماً " مربوط به آواخر پلیوستوسن و کواترنری

میباشد ، تشکیل گردیده اند . رخساره‌های رسوبی فوق الذکر در ناحیه

که هنوز محتوی مقادیر قابل توجهی از کانیهای تخریبی ارتفاعات مجاور منجمله ایلمنیت و منگنتیت هستند .

آنومالیهای بدست آمده کانی سنگین (آنومالی ایلمنیت) و آنومالی

های حاصله تیتانیوم (Ti) در ناحیه درگز کاملاً " برهم منطبق میباشند .

(در این ناحیه و آنومالی (Ti) از نوع آنومالی قطعی وجود دارد . یکی

واقع در بخش علیای رودخانه و دیگری واقع در حد واسط بخش سفلی رودخانه درگز و مغ احمدی میباشد. آنومالی مطلق موجود در ناحیه درگز محتوی بیش از 56000 (p.p.m) Ti میباشد، لذا با توجه به فرمول معمولی ایلمنیت ($FeTiO_3$) مقدار ایلمنیت محاسباتی از 56000 p.p.m تیتانیوم حد و این 168000 p.p.m ایلمنیت خواهد بود. رقم بدست آمده از طریق محاسبه از رقم بدست آمده از مطالعه کانی سنگین که حداکثر آنومالی مطلق ایلمنیت 129000 p.p.m است مقدار $\sqrt{39000}$ p.p.m بیشتر است. اختلاف ایجاد شده مربوط به اکسید تیتانیوم موجود در ساختمان کانیهای نظیر پیروکسین ها و آمفی بول ها، تیتانومگنتیت، ایلمنومگنتیت و غیره است که در تجزیه به روش کالریتری وارد مسیر اندازه گیری شده حال آنکه در مطالعه بینوکولری منحصراً "مقدار ایلمنیت اندازه گیری میشود، در نتیجه اختلاف موجود فرع نوع آنالیز است).

(آنومالی مطلق بخش سفلی رودخانه درگز و مغ احمدی از نوع آنومالی ثانویه است.) آنومالی ثانویه فرع تخریب سنگ مادر و تمرکز در محیط ثانویه مثل رسوبات رودخانه ای و مخروط افکنه و یا هر محیطی غیر از سنگ مادر میباشد. این آنومالی در ناحیه درگز در بخش مخروط افکنه های دامنه و رسوبات سیلابی دشت واقع است که در مرحله دوم اکتشاف عملیات حفاری بر روی آن صورت پذیرفته است)

در بنگاه
در باغ

۲-۱۲- آنومالی شماره ۲ در باغ :

(این آنومالی در بخش شرقی توده بند زیارت قرار دارد . جهت جریان رودخانه در باغ بطرف شرق و حوضه جزموریان است . وسعت آنومالی در باغ بالغ بر ۳۶ کیلومتر مربع بوده و از لحاظ گسترش و برابر ناحیه درگز است .) در حقیقت هسته اصلی آنومالی در باغ بین آنومالیهای درگز و دوشاخ واقع است و در نتیجه متعلق به زون H. Level Gabbro میباشد رودخانه در باغ سبب انتشار وسیع این آنومالی در طول بیش از ۱۰ کیلومتر گردیده است . محصول تخریبی و انتقالی حوضه آبگیر در باغ بصورت مخروط افکنه‌های دامنه‌ای و دشتهای آبرفتی در مجاورت ارتفاعات شرقی بند زیارت راسب میشوند . (رسوبات اخیرالذکر محتوی مقدار قابل توجهی ایلمنیت همراه با ذخیره رسوبی بالائی میباشد) .

سنگهای حوضه آبگیر در باغ نسبت به درگز از تنوع بیشتری برخوردار هستند ، بطوریکه (بخش علیای حوضه بیشتر از سنگهای متاگابرو ، گابروهای لایهای درشت دانه ، تشکیل شده و بخشهای مرکزی و پائینی رودخانه را سنگهای کمپلکس گنج و دره انار که مجموعه سنگهای ولکانیکی و ولکانیک رسوبی هستند احاطه کرده‌اند .

در محدوده آنومالی در باغ تنها دو منطقه کوچک آنومالی قطعی دیده میشود . اولی در داخل سنگ مادر گابرویی و دومی در داخل تراسهای رودخانه‌ای خارج از محدوده سنگ مادر متعلق به محیط ثانویه میباشد .

(آنومالی در باغ بعلت گسترش زیاد بویژه رسوبات مخروط افکنه دامنه‌ای
بعنوان دومین منطقه جهت اکتشافات مرحله بعدی یعنی نیمه تفصیلی
انتخاب گردیده است)

۳-۱۲- آنومالی شماره ۳ - دربتکان :

(این آنومالی در شرق آنومالی دوشاخ و شمال آنومالی در باغ واقع
است) حوضه آبگیر رودخانه در بتکان بطرف شرق تخلیه میشود (در بخش
سفلی رودخانه دشت وسیع در بتکان از رسوبات کواترنری)
تشکیل شده است) (نقشه شماره جلد سوم) که دارای ذخیره قابل
توجهی از رسوبات ایلمنیت دار میباشد) آبراهه‌های اصلی رودخانه دربتکان
در بخش علیای آن از *H. level Gabbro* سرچشمه گرفته و در طول بیش
از ۱۰ کیلومتر بسمت شرق ادامه مییابد .

بخش عمده آنومالی مذکور زیر پوشش آنومالی احتمالی و ممکن واقع و
منحصراً " قسمت کوچکی از آن متعلق به آنومالی قطعی است سنگهای دربرگیر
حوضه آبگیر دربتکان در بخش میانی و سفلی خود عمدتاً " تشکیلات گنج
و دره انار و واحدهای رسوبی بیدک تشکیل شده‌اند و بهمین دلیل (عیار
ایلمنیت در این آنومالی نسبت به درگز پائین تر بوده ولی از نظر ذخیره
رسوبات کواترنری ایلمنیت دار قابل توجه میباشد) (نقشه شماره ۱۰ جلد
سوم) (وسعت این آنومالی حدود ۵۰ کیلومتر مربع است) .

عیایه
ساربان

۵-۲-۱) آنومالی شماره ۵ تیاب (دشت منوجان)

(رودخانه تیاب بطول بیش از ۱۰ کیلومتر از ارتفاعات جنوبی کمپلکس بند زیارت سرچشمه گرفته است و پس از خروج از ارتفاعات بطرف جنوب تغییر مسیر داده و مخروط افکنه‌های دامنه‌های تراسهای رودخانه‌ای و دشت آبرفتی منوجان را تشکیل میدهد). رخساره‌های رسوبی دوران چهارم بوسعت ۱۰۰ کیلومتر مربع حاصل راسب شدن محموله‌های تخریبی رودخانه‌های تیاب چاه سنگی، کلوت و چندین رودخانه فرعی دیگر است. دیواره‌های تراسهای رودخانه‌ای این منطقه در امتداد رودخانه چاه سنگی گاهی به بیش از ۴۰ متر میرسد (عکس شماره جلد سوم) که تماما شامل لایه‌های نیمه سخت رسوبات آبرفتی انتقال یافته از ارتفاعات بند زیارت و محتوی ایلمنیت و مگنتیت هستند.

(حوضه آبگیر تیاب یکی از عوامل مهم در تشکیل دشت منوجان است. در بخش علیای این حوضه آنومالی قطعی کوچکی قرار دارد که ظاهر آن در ارتباط با سنگهای گابروئی ریزدانه و سختی است که محتوی ایلمنیت‌های ریزدانه نیز میباشند. در زمین آنومالی قطعی واقع در دشت در رسوبات مخروط افکنه و حاشیه رودخانه‌های تیاب، چاه سنگی است.)
(در یک جمع بندی کلی چنانچه آنومالیهای پنجگانه را بر روی نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰،۰۰۰ منتقل سازیم مشاهده میشود که کلیه آنومالیها منطبق بر زون H.L. Gabbro میباشند. و گسترش حوضه آبگیر رودخانه‌های پنجگانه سبب انتشار و گسترش آنومالیها در وسعت‌های

چند ده کیلومتری شده است

در مراحل بعدی اکتشاف مطالعات پراکنده در خصوص منشأ

سنگهای کانی دار صورت گرفت که متاسفانه (مکانیزم واقعی چگونگی کانی سازی

ایلمنیت را در منطقه روشن نساخت ولی این واقعیت را تأیید کرد که رابطه‌ای

بین تزریق دایکهای دیابازیک و تجمع و تشکیل کانیهای ایلمنیت و مگنتیت

در حاشیه‌های کناری این دایکها وجود دارد

فصل سوم

۱۳ - نتایج - ج

(اهم نتایج بدست آمده از اکتشافات ناحیه‌ای بشرح زیر تقسیم - م

بندی میگردد .

۱- توده عظیم کمپلکس بند زیارت مادر سنگ کانی تیتانیوم (ایلمنیت) -
میباشد .

۲- بخش غربی توده مذکور که متعلق به زون High level Gabbro است
کانی ساز بوده و منشاء اصلی حوضه‌های آنومالی است .

۳- آنومالیهای بدست آمده کانی سنگین (ایلمنیت) و ژئوشیمی (Ti) در
کلیه آنومالیها بر هم منطبق میباشند .

۴- عیار ایلمنیت و عیار تیتانیوم Ti از نظر کمی در کلیه آنومالیها -
بر هم منطبق هستند .

۵- آنومالیهای تیتانیوم Ti بین ۱/۳ تا ۵/۶ درصد و آنومالیهای
ایلمنیت بین ۱/۳ و ۱۲/۹ درصد در نوسان میباشند .

۶- آنومالیهای پنجگانه تماما " دارای عیار اقتصادی میباشند .

۷- مخروط افکنه‌های دامنه‌ای، تراسهای رودخانه‌ای و رسوبات دشت -

بویژه بخش غربی، شرقی و جنوبی محتوی ایلمنیت بوده که بصورت لایه‌های

نازک رخنمون دارند . این رسوبات میتوانند منابع ثانویه تامین کننده ایلمنیت
باشند .

۸- دشت های آبرفتی عهد حاضر رودخانه های درباغ ، درگز و منوجان
مناطق مناسبی جهت اکتشاف در محیط های ثانویه هستند)

۱۴- پیشنهادات :

با توجه به یافته های فوق العاده مثبت که از مرحله اول اکتشاف
بدست آمده است لزوم اکتشافات مرحله دوم (نیمه تفصیلی) را لازم
میسازد . لذا برنامه اکتشافی نیمه تفصیلی به شرح زیر پیشنهاد میگردد .

۱- انتخاب یک یا دو آنومالی جهت اجرای عملیات اکتشافات نیمه تفصیلی
که از موقعیت بهتری برخوردار هستند . این آنومالیها میتوانند ، آنومالی
در باغ و درگز باشند .

۲- اجرای برنامه اکتشافی نیمه تفصیلی بر روی تراسها و مخروط افکنه های
دامنه های بویژه مخروط افکنه های درگز و درباغ

۳- اجرای مطالعات کانه آرائی جهت تغلیظ و استحصال اکسید تیتانیوم
در صورتیکه پیشنهادات فوق مورد تصویب قرار گیرد ، ریز برنامه اجرائی
آن ارائه میشود .

۱۵- منابع مورد استفاده

- ۱- ف . آزم ۱۳۶۲- چند روش آزمایشگاهی و محاسباتی در ژئوشیمی اکتشافی . گزارش سازمان زمین شناسی کشور
- ۲- ف . آزم ۱۳۶۳ . اندازه گیری سریع تیتانیوم و کانیهای اکسیدری آن به روش کالریمتری گزارش سازمان زمین شناسی کشور
- ۳- ملاکپور و قاسمی پور ۱۹۷۱

Note Concerning the area northern of Minab G.S.I.

4. G.Y.H. McCall 1985. Exploration text of the Minab Quadrangle Map.
1:250,000 G.S.I.

17-1 - نقشه فسیل کوهستانی

26° 00'	57° 30'		57° 45'		58° 00'	28° 00'
		Kahnuij		Tarradeh		
		7545 IV		7545 I		
27° 45'						
		Deh Kahan		Qaleh Ganj		
		7545 III		7545 II		
27° 30'						
		Daranar		Ahmadabad		
		7544 IV		7549 I		
				Minaab		
27° 15'	57° 30'				58° 00'	27° 15'

32



Index Map to 1:50,000 Sheets of Kahnuij Area

40902	40901	40900	40899	40898
-------	-------	-------	-------	-------

Strip 301

Kahnuj	40977	40978	40979	40980	40981
	40995	40994	40993	40992	40991

Strip 302

41070	41071	41072	41073
-------	-------	-------	-------

Strip 303

42613	42612	42611	42610	42609
-------	-------	-------	-------	-------

Strip 304

42680	42681	42682	42683	42684	42685
-------	-------	-------	-------	-------	-------

Strip 306

Oat'h-Manujan	39285	39286	39287	39288	39289	39290
---------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Strip 307



Index To Aerial Photographs
Of Kahnuj Area 1: 50,000

۶۷

سازمان زمین شناسی کشور

Geological Survey of Iran
Laboratory Department
Mineralogical Section
X-Ray Laboratory

Requested by: MR. J. SHAMSA.
Report No : 65-78
Date of Report : 65/6/20
Cost of Analysis : 2700/-Rials.

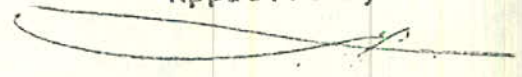
درخواست کننده :
شماره گزارش :
تاریخ گزارش :
بهای تجزیه :

<u>Lab.No</u>	<u>Field No.</u>	<u>Results</u>
675	K.65/1177	ILMENITE.

مخزنه اکتیو حیدرآباد از
خاکستر AV

Investigated by : M. MANAFNAZHAD.

Approved by:



ع-۱۶- نتایج آزمایشات سطح صیقلی

حدود ۲۰٪ از سطح مقطع صیقلی راکانی های فلزی سیاه تشکیل داده اند. این

کانی های کربناتند از: منیتیت و ایلمنیت "تقریبا" برابر دیده میشوند.

ایلمنیت: بصورت کریستال های درشت فاقد شکلی هندسی منظم و فاقد انگوزیون -

و آلتراسیون واضح دانه های دراصل مستقل بوجود آمده است. هیچ گونه جهت خاص

کانی شناسی در آن مشاهده نمیکرد.

تغییر شکل به دیگر کانی های تیتان در آن فوق العاده کم است. کریستال های -

کوچک کم هستند. بر سطح کریستال های درشت نوارهای نازک مقاطعی در جهت های

معکوس با احتمالاً "بصورت ماکل پلی سنتیک" دیده میشود. گرچه ایلمنیت همراه است ولی

چسبیدگی با آن کم است و در حد معینی از خورد شدن جدا خواهد شد. با منیتیت بافتییرمکیتی

ندارد. گاه بدرون بعضی کانی ها (احتمالاً "بیوتیت") نفوذ کرده است. این نفوذ

در امتداد رخ های کانی میزان انجام شده است. بدین ترتیب نوار نازکی از ایلمنیت -

درون کانی شفاف مشاهده میگردد. گاه نیز آن را میتوان بصورت نوارهای نازک -

درون منیتیت مشاهده کرد. در بعضی مواقع بنظر میرسد که این نوارها حاصل جدا -

شدن محلول های جامد اولیه باشد.

منیتیت: بصورت کریستال های درشت فاقد شکلی هندسی منظم دیده میشود. بر

سطح آن آلتراسیون خفیف ولی گاه پیشرفته ای از نوع مارتیتیزاسیون دیده میشود. -

پدیده مارتیتیزاسیون در جهات خاص کریستالوگرافی اثر کرده است لذا بدین ترتیب

شبهه ای از نوارهای باریک هماتیت بر روی منیتیت پدید آمده است. منیتیت نیز مانند

ایلمنیت درون رخ های کانی های سنگ میزان نفوذ کرده است. بدین ترتیب واضح

است که کانی سازی پس از انجماد سنگ میزان اتفاق افتاده است. ولی دلیلی در دست

نیست که زایش کانی هاپس از انجماد سنگ در نتیجه پدیده تیدر و ترمال بوجود آمده باشد
 احتمالاً مذاب اکسید آهن و تیتان پس از شکل گرفتن سنگ هنوز بصورت سیال بوده است
 است که در نتیجه فشار توانسته است بدرون رخ هانفون کند.
 این کانی سازی گاه با دانه های ریز کالکوپیریت پیریت نیز همراه بوده است.

شماره نمونه K. 65. 1177

شماره آزمایشگاه ۶۵-۱۸۷

نمونه: دانه های سیاه جدا شده از ماسه های آبرفت

دانه ها چسبندگی از ذرات متوسط تا درشت ایلمنیت بدون چسبندگی با ذرات خارجگی
 این دانه ها کانی های ایلمنیت هستند که بر روی آنها دانه های خالی، بصورت نوارهای
 باریک نازک، از همانیت مشاهده میشود. این دانه ها جهت خاص کریستالوگرافی
 ایلمنیت را تبعیت میکنند، کمتر بصورت مستند هستند، ولی نوع معتد آنها نیز مشاهده
 میشود. با احتمال فراوان این دانه های منیتیت اولیه بوده اند که بصورت محلول
 جامه از ایلمنیت اولیه جدا شده اند و در جریان هوازدگی به هماتیت بدل شده اند.
 یا میتواند بعنوان از دست رفتن تیتان و باقی ماندن اکسید آهن بصورت هماتیت توجیه
 شود.

در هر حال اگر هدف از تسلیم آن به آزمایشگاه برای دانستن درجه خلوص باشد، باید

گفت جداایش کاملاً موفقیت آمیز بوده است.

ولی این نکته باید یادآوری گردد که همراه بودن تعدادی از کانی های کانی، جدا شده
 از کانی های مادر سنگ، اجتناب ناپذیر است.

بسمه تعالی

نتیجه مطالعات اورمیکروسکپی آلویوم های کهنوج

شماره آزمایشگاه ۱۲۷ - ۶۵

شماره صحرائی AV - 1169 - 65

دانه ها در بیشتر مواقع از ایلمنیت تشکیل شده اند . دانه بندی آنها درشت بوده فاقد التراسیون (هوازدگی) است . بر سطح آنها آنکلوزیون هایی بشرح زیر دیده میشود :

- ۱- محلول های جامد جدا شده هماتیت بصورت نوارهای نازک غیر ممتد و مقطع موازی .
 - ۲- محلول های جامد جدا شده هماتیت بصورت نوارهای نازک ممتد و موازی .
 - ۳- نوارهای با پهناهای متفاوت از ایلمنیت که ایلمنیت اولیه را قطر کرده است . در این صورت محلول های جامد جدا شده نواری نازک بهنگام بر خورد با این نوارهای پهن ایلمنیت هیچگونه تغییر جهت یا روش نداده ند و چنین بنظر میرسد که جدا شدن محلول های جامد اولیه هماتیت پس از شکل گرفتن نوارهای ایلمنیت درون متن ایلمنیت بصورت نوارهای موازی شکل گرفته اند .
 - ۴- محلول های جامد جدا شده هماتیت بصورت قطرات بیضوی شکل کشیده که در مجموع یک روند کلی را نمایش میدهند .
- در مجموع دانه های فاقد آنکلوزیون کمتر بچشم میخورند . به همراه این دانه ها بندرت و بصورت پراکنده ذرات هماتیت حاصل از التراسیون یک کانی آهن دار نظیر منیتیت دیده میشود .
- بعلاوه این کانی سازی با دانه های سیلیسی مختلفی همراه میباشد .

بطور کلی تراکم دانه های ایلمنیت در این نمونه بسیار چشم گیر است و حدود ۸۰٪ از دانه ها ایلمنیت هستند . چسبندگی دانه ها با ذرات دیگر بندرت بچشم میخورد و در بیشتر مواقع ذرات مستقلی را تشکیل میدهند .

۱۲۴-۶۵ - شماره صحرایی AV-1177-65

دقیقا " شبیه نمونه شماره ۱۲۷-۶۵ با تراکمی قدری بالاتر از ایلمنیت نسبت به کانی های گانگ .

۱۲۳-۶۵ شماره صحرایی AV-1066-65

دانه ها در این نمونه از ایلمنیت هائی تشکیل شده است که در روی آنها فقط نوار هـ ای پهن ایلمنیت دیده میشود و از محلول های جامد جدا شده هماتیت بر روی آنها تقریبا " خبری نیست . تراکم نظیر نمونه قبل (۱۲۴-۶۵)

شماره آزمایشگاهی ۱۲۵-۶۵ شماره صحرایی AA-1177-65

در این نمونه بیشتر دانه ها از منیتیت ها و هماتیت های اولیه ای تشکیل شده است که آلتراسیون و هوازدگی آنها را به اکسیدهای مختلف آهن بدل کرده است . دانه های مستقل ایلمنیت کمتر دیده میشود بیشتر دانه های ایلمنیت آلتراسیون شدیدی را نشان میدهند . گواهی که ایلمنیت سالم هم دیده میشود ولی مقدار آن چشم گیر نیست . بیشتر ایلمنیت پاهماتیت های حاصل از تجزیه منیتیت همراه بوده و با آنها چسبندگی شدیدی دارد و نیز بفرآوانی دیده میشود که ایلمنیت با منیتیت جوش خورده است که در این صورت منیتیت نیز خود به هماتیت بدل شده است .

- ۳ -

در این حالت ایلمنیت بصورت جزایری شناور بر روی منیتیت اولیه است • در مجموع مقدار آهن این نمونه بسیار بالاست •

شماره آزمایشگاه ۱۲۶-۶۵ AV-1169-65

در این نمونه ایلمنیت گرچه وجود دارد و مقدار آن نیز جالب توجه است ولی آنچه چشم گیر است بر تری کمی کانی های گانگ و سیلیکاته نسبت به کانی های فلزی است • ایلمنیت نظیر مقاطع قبلی است • آلتراسیون و هوازدگی در آن قدری پیشرفته است • مقدار ایلمنیت نسبت بسایرکانی ها از ۴۰٪ کمتر است • قطعات اکسیدهای حاصل از یک کانی آهن دار نیز بچشم میخورد •

شماره صحرائی 2096-R - 65

شماره آزمایشگاه ۱۲۲-۶۵

دانه های درشت کانی بصورت ذرات $7 \times 7 \text{ mm}$ و یا کوچکتر است که در بیشتر مواقع منحصر " از منیتیت تشکیل شده اند • بر روی این دانه های درشت منیتیت باندهای موازی و یا متقاطع ایلمنیت ظاهر شده است • مقاطع این نوارها سطح منیتیت بصورتی مشبک در آورده است • اعضاء شبکه مثلث هستند که اضلاع آنها از باندهای نازک ایلمنیت درست شده است • منیتیت خود دچار آلتراسیون شده و بر روی آن هماتیت رشد کرده است • گاه بر روی این کریستال های درشت لکه های از ایلمنیت بچشم میخورد • ایلمنیت مستقل نیز گاهی اوقات - دانه های بزرگی را تشکیل میدهد در این صورت بر روی آن نوارهای ایلمنیت و یانوارهای نازک حاصل از جدایش محلول های جامد جدا شده اولیه هماتیت فراوان بچشم میخورد •

در هر حال آنچه مسلم است دانه های درشت همگی ایلمنیت نمیباشد • بعلاوه منیثیت
نیز خود تیتانومنیثیت است • /ف

۱۶-۶ نتیجه مطالعه مقامع نازک - کنت شمشیری

مطالعه میکروسکوپی ۲ عدد پلاک مربوط به آقای شمسا

مطالعه کننده: مهوش داوری

۶۵۰ K . ۲۰ ۹۴ R

۴۱۹۹۰

یافت: گرانولر - پوئی کیلیتیک

کانیهای تشکیل دهنده اصلی:

۱- پلاژیوکلاز: ترکیب متوسط تا بازیك (الیکوکلاز - آندزین - بندرت لابرادوریت)
 فرم بلوری منظم تا نیمه شکل دار (بیوهدرال تا ساب هدرال) - اندازه آنها
 ۱ تا کوچکتر دیده میشود . دارای ماکل پلی سنتتیک میباشند . در بعضی از
 آنها ماکل تداخلی مشاهده میگردد . بیش از ۵۰٪ سنگ را تشکیل میدهد .

۲- کانیهای مافیک که شامل (اولیوین میباشند . بلورهای اولیوین شکل دار تا
 نیمه شکل دار در حدود ۱۰٪ سنگ را تشکیل میدهند . بعضی از آنها اکسیده شده
 (ایدینگستیزه شده) میباشند . اندازه آنها در حدود ۵/۰ تا کوچکتر
 میباشد .

۳- پیروکسن (کلینوپیروکسن و اورتوپیروکسن) میباشند با اندازههای بزرگ با شکل
 منظم بلوری تا ساب هدرال (نیمه شکل دار) مشاهده میگردند . اندازه آنها از ۱/۵
 تا کوچکتر و یا حتی بزرگتر از این حد هم بلورها مشاهده گردیده اند . بلورها از حاشیه
 بعضی ها به آمفیبول و بیوتیت مبدل گردیده اند . در حدود ۳۵٪ حجم سنگ را تشکیل

میدهند .

۴- بیوتیت در حدود ۲٪ تا ۳٪

کانی فرعی : اکسید آهن (ایلمنیت - مانیتیت) .

اسم سنگ : گابرو

۰ ۶۵۰ K . ۲۵۹۲ R ۰

ج ۴۱۹۸

این سنگ چون تحت تاثیر آلتراسیون قرار گرفته خرد شده میباشد و پلاک هم چندان خوب تهیه نگردیده ، البته بهمین علت که سنگ آن خرد شده است و حتی پلاک مجدد تهیه نگردید .

یافت : بملت آلتراسیون چندان مشخص نیست . ۱- "تمالا" گرانولر

کانیهای تشکیل دهنده اصلی :

۱- پلاژیوکلاز : ترکیب متوسط تا بازیک (احتمالاً "الیکوکلاز - آندزین) - بلورها

نیمه شکل دار تا نامنظم اکثراً خرد شده و آلتراسیون کمی به سریسیت دارند .

۲- کانیهای مافیک پیروکسن (کلینوپیروکسن) بلورها نسبتاً درشت - در بعضی قسمتها

خرد شده که بنظر میرسد تحت تاثیر عواملی نظیر متامورفیسم یا غیره خرد شده میباشد .

بلورها اورالیتیزه شده و بیوتیتیزه شده میباشد . درصد زیادی از بلورهای سنگ را -

پیروکسن تشکیل میدهد اکسید آهن (احتمالاً "مانیتیت و ایلمنیت نسبتاً" فراوان

صبا

نام سنگ : احتمالاً سنگ بازیک در سن ۱۰۰۰ و اکسید شده است .

میباشد .

اسم سنگ : احتمالاً "سنگ بازیک" در گران شده و اکسید شده .

قسمت آزمایشگاههای شیمیائی

GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
CHEMICAL LABORATORIES
ANALYSIS FOR TRACE ELEMENTS

Report No.
Requested by:
Date of Request:
No. of samples:
Work requested:

ردیف گزارش :
خواسته کننده :
رنگ درخواست :
آباد نمونه :
عنوان آزمایش :
Ti

روی نمونه ای سنگ منگنز استخراج 2000 R

Location		Trace analysis in p.p.m									
Field. No	Metal Re- quested	Lab. No	تیتان Ti	Pb	Zn	Mo	W	Ni	Co	Cr	As
K.65.2050R		51	8000								
" 2003R		52	2000								
" 2007R		53	2500								
" 2008R		54	1500								
" 2013R		55	1000								
" 2019R		56	1500								
" 2020R		57	1500								
" 2021R		58	500								
" 2024R1		59	2000								
" 2024R2		60	1000								
" 2027R		61	2000								
" 2032R		62	500								
/											

Analysed by:
Date of Report:

Approved by:

Report No.
Requested by:
Date of Request:
No. of samples:
Work requested:

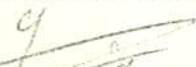
قسمت آزمایشگاههای شیمیائی
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
CHEMICAL LABORATORIES
ANALYSIS FOR TRACE ELEMENTS


راه گزارش :
خواست کننده :
محل درخواست :
آدرس :
عنوان :
T1 :

R: 1000

سری نمونه های سنگ منطقه کویچ

Location		Trace analysis in p.p.m									
Field. No	Metal Re- quested	Lab. No	Ti	Pb	Zn	Mo	W	Ni	Co	Cr	As
65-K:1020R		69	4000								
" 1028R		70	8000								
41033R		71	9000								
41038R		72	6000								
41042R		73	1000								
41049R		74	2000								
41084R		75	2000								
41077R		76	5000								
41087R		77	4000								
41094R		78	1000								
41105R		79	8000								
41115R		80	4000								

Analysed by: 

Date of Report: 

Approved by:

Report No.

Requested by:

Date of Request:

No. of samples:

Work requested:

قسمت آزمایشگاههای شیمیائی

GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN

CHEMICAL LABORATORIES

ANALYSIS FOR TRACE ELEMENTS

شماره گزارش :

مهر گزارش : درخواست کننده :

تاریخ درخواست :

۲۴ غزنی : تعداد نمونه :

Ti : نوع آزمایش :

۱۷-۷ - لیست کنالتر عنصرهای ردوسی

Location		Trace analysis in p.p.m									
Field. No	Metal Re- quested	Lab. No	Ti	Pb	Zn	Mo	W	Ni	Co	Cr	As
K.65.1001		97	20000								
" " .1002		98	8000								
" " .1003		99	8000								
" " .1004		100	20000								
" " .1005		101	18000								
" " .1006		102	17000								
" " .1007		103	12000								
" " .1008		104	6000								
" " .1009		105	70,000								
" " .1010		106	20,000								
" " .1011		107	19000								
" " .1012		108	22000								
" " .1013		109	40000								
" " .1014		110	14000								
" " .1015		111	8000								
" " .1016		112	9000								
" " .1017		113	4000								
" " .1018		114	10000								
" " .1019		115	8000								
" " .1020		116	8000								
" " .1021		117	22000								
" " .1022		118	7000								
" " .1023		119	8000								
" " .1024		120	9000								

Analysed by:

Date of Report:

Approved by:

Location		Trace analysis in p.p.m									
Field . No	Metal Re- quested	Lab. No	Ti	Pb	Zn	Mo	W	Ni	Co	Cr	As
K-65-1025		121	10000								
" " - 1026		122	12000								
" " - 1027		123	9000								
" " - 1028		124	10000								
" " - 1029		125	8000								
" " - 1030		126	8000								
" " - 1031		127	6000								
" " - 1032		128	8000								
" " - 1033		129	8000								
" " - 1034		130	6000								
" " - 1035		131	14000								
" " - 1036		132	5000								
" " - 1037		133	7000								
" " - 1038		134	4000								
" " - 1039		135	20000								
" " - 1040		136	4000								
" " - 1041		137	18000								
" " - 1042		138	10000								
" " - 1043		139	5000								
" " - 1044		140	9000								
" " - 1045		141	4000								
" " - 1046		142	8000								
" " - 1047		143	4000								
" " - 1048		579	6500								
" " - 1049		144	8000								
" " - 1050		145	4000								
" " - 1051		146	8000								
" " - 1052		147	20000								
" " - 1053		148	14000								
" " - 1054		149	9500								

۲۰۰۰

۸۲

Location		Trace analysis in p.p.m									
Field . No	Metal Re- quested	Lab. No	Ti	Pb	Zn	Mo	W	Ni	Co	Cr	As
K-65-1055		150	13000								
N 1056		151	23000								
N 1057		152	14000								
N 1058		153	30000								
N 1059		154	14000								
N 1060		155	12000								
N 1061		156	60000								
N 1062		157	15000								
N 1063		158	8000								
N 1064		159	30,000								
N 1065		160	18000								
N 1066		161	28000								
N 1067		162	70000								
N 1068		163	40000								
N 1069		164	18000								
N 1070		165	12000								
N 1071		166	55000								
N 1072		167	14000								
N 1073		168	20000								
N 1074		169	80000								
N 1075		170	12000								
N 1076		171	21000								
N 1077		172	15000								
N 1078		173	65000								
N 1079		174	65000								
N 1080		175	52000								
N 1081		176	25000								
N 1082		177	16000								
N 1083		178	6000								
N 1084		179	18000								

Analysed by: ۹

DE

Location		Trace analysis in p.p.m									
Field . No	Metal Re-quested	Lab. No	Ti	Pb	Zn	Mo	W	Ni	Co	Cr	As
K-65-1115		210	10000								
" 1116		211	65000								
" 1117		212	22000								
" 1118		213	17000								
" 1119		214	53000								
" 1120		215	42000								
" 1121		216	12000								
" 1122		217	15000								
" 1123		218	8000								
" 1124		219	10000								
" 1125		220	11000								
" 1126		221	16000								
" 1127		222	8500								
" 1128		223	7000								
" 1129		224	9500								
" 1130		225	4500								
" 1131		226	5000								
" 1132		227	12000								
" 1133		228	8000								
" 1134		229	5500								
" 1135		230	4000								
" 1136		231	8000								
" 1137		232	20000								
" 1138		233	20000								
" 1139		234	20000								
" 1140		235	7000								
" 1141		236	9000								
" 1142		237	13000								
" 1143		238	16000								
" 1144		239	12000								

Report No.
Requested by:
Date of Request:
No. of samples:
Work requested:

GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
CHEMICAL LABORATORIES
ANALYSIS FOR TRACE ELEMENTS

ماده گزارش :
خواسته کننده :
محل درخواست :
ماده نمونه :
Ti : ریغ آزمایش

Location		Trace analysis in p.p.m									
Field. No	Metal Re- quested	Lab. No	Ti	Pb	Zn	Mo	W	Ni	Co	Cr	As
K-65-3001		318	62000								
" 3002		319	8500								
" 3003		320	30000								
" 3004		321	35000								
" 3005		322	45000								
" 3006		323	28000								
" 3007		324	9500								
" 3008		325	22000								
" 3009		326	55000								
" 3010		327	3000								
" 3011		328	14000								
" 3012		329	4000								
" 3013		330	40000								
" 3014		331	18000								
" 3015		332	16000								
" 3016		333	4000								
" 3017		334	7500								
" 3018		335	5000								
" 3019		336	12000								
" 3020		337	3000								
" 3021		338	7500								
" 3022		339	67000								
" 3023		340	28000								
" 3024		341	19000								

Analysed by:

Date of Report:

Remarks:

Approved by:

Location		Trace analysis in p.p.m									
Field . No	Metal Re- quested	Lab. No	Pb	Zn	Mo	W	Ni	Co	Cr	As	
K.65.3025		342	4200								
" 3026		343	4500								
" 3027		344	6000								
" 3028		345	6000								
" 3029		346	7000								
" 3030		347	-								
" 3031		348	7000								
" 3032		349	18500								
" 3033		350	30000								
" 3034		351	31000								
" 3035		352	6000								
" 3036		353	4500								
" 3037		354	32000								
" 3038		355	7000								
" 3039		356	14000								
" 3040		357	13000								
" 3041		358	8000								
" 3042		359	9000								
" 3043		360	47000								
" 3044		361	19000								
" 3045		362	12000								
" 3046		363	8000								
" 3047		364	7000								
" 3048		365	8500								
" 3049		366	7000								
" 3050		367	6000								
" 3051		368	7000								
" 3052		369	5000								
" 3053		370	5000								
" 3054		371	6000								

Analysed by:

9.

Location		Trace analysis in p.p.m									
Field . No	Metal Re- quested	Lab. No	Fe	Pb	Zn	Mo	W	Ni	Co	Cr	As
K-65-3055		372	20000								
" 3056		373	5000								
" 3057		374	4000								
" 3058		375	6000								
" 3059		376	4500								
" 3060		377	3000								
" 3061		378	4000								
" 3062		379	9000								
" 3063		380	7000								
" 3064		381	7000								
" 3065		382	6000								
" 3066		383	5000								
" 3067		384	7000								
" 3068		385	8000								
" 3069		386	6000								
" 3070		387	3000								
" 3071		388	5000								
" 3072		389	3500								
" 3073		390	4000								
" 3074		391	15000								
" 3075		392	5000								
" 3076		393	10000								
" 3077		394	19000								
" 3078		395	16500								
" 3079		396	9000								
" 3080		397	4500								
" 3081		398	4500								
" 3082		399	18000								
" 3083		400	42000								
" 3084		401	40000								


Analysed by:

Location		Trace analysis in p.p.m									
Field . No	Metal Re- quested	Lab. No	Ti	Pb	Zn	Mo	W	Ni	Co	Cr	As
K.65.3085		402	45000								
" 3086		403	48000								
" 3087		404	11000								
" 3088		405	18000								
" 3089		406	18000								
" 3090		407	25000								
" 3091		408	16000								
" 3092		409	19500								
" 3093		410	10000								
" 3094		411	20000								
" 3095		412	12000								
" 3096		413	40000								
" 3097		414	30000								
" 3098		415	32000								
" 3099		416	35000								
" 3100		417	9000								
" 3101		418	12000								
" 3102		419	12000								
" 3103		420	12000								
" 3104		421	34000								
" 3105		422	22000								
" 3106		423	32000								
" 3107		424	28000								
" 3108		425	60000								
" 3109		426	68000								
" 3110		427	62000								
" 3111		428	35000								
" 3112		429	40000								
" 3113		430	18000								
" 3114		431	45000								

Analysed by:

52

Location		Trace analysis in p.p.m									
Field . No	Metal Re- quested	Lab. No	Ti	Pb	Zn	Mo	W	Ni	Co	Cr	As
K-65-3115		432	32000								
" 3116		433	40000								
" 3117		434	18000								
" 3118		435	22000								
" 3119		436	18000								
" 3120		437	8000								
" 3121		438	7500								
" 3122		439	9000								
" 3123		440	12000								
" 3124		441	63000								
" 3125		442	13000								
" 3126		443	13000								
" 3127		444	19000								
" 3128		445	6000								
" 3129		446	6000								
" 3130		447	38000								
" 3131		448	18000								
" 3132		449	18000								
" 3133		450	10000								
" 3134		451	8500								
" 3135		452	7000								
" 3136		453	5500								
" 3137		454	6000								
" 3138		455	10000								
" 3139		456	5500								
" 3140		457	5000								
" 3141		458	6000								
" 3142		459	10000								
" 3143		460	10000								

Analysed by: 

Report No.
Requested by:
Date of Request:
No. of samples:
Work requested:

GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
CHEMICAL LABORATORIES
ANALYSIS FOR TRACE ELEMENTS

گزارش :
درخواست کننده :
محل درخواست :
آدرس نمونه :
Ti :
عنوان آزمایش :

Location		Trace analysis in p.p.m									
Field. No	Metal Re- quested	Lab. No	Ti ^۱	Pb	Zn	Mo	W	Ni	Co	Cr	As
K-65-2001		461	8000								
.....2002		462	6000								
.....2003		463	9000								
.....2004		464	40,000								
.....2005		465	30,000								
.....2006		466	18000								
.....2007		467	32000								
.....2008		468	45000								
.....2009		469	12000								
.....2010		470	6000								
.....2011		471	16000								
.....2012		472	8000								
.....2013		473	3000								
.....2014		474	4500								
.....2015		475	9000								
.....2016		476	30,000								
.....2017		477	8500								
.....2018		478	5000								
.....2019		479	7000								
.....2020		480	7000								
.....2021		481	8500								
.....2022		482	16000								
.....2023		483	4000								
.....2024		484	6000								

Analysed by: *cf*
Date of Report: *[Signature]*

Approved by:

Location		Trace analysis in p.p.m									
Field . No	Metal Re- quested	Lab. No	Ti	Pb	Zn	Mo	W	Ni	Co	Cr	As
K-65-2025		485	5000								
486		486	7000								
487		487	8000								
488		488	8000								
489		489	30,000								
490		490	4000								
491		491	20000								
492		492	15000								
493		493	13000								
494		494	5000								
495		495	3500								
496		496	6000								
497		497	5000	5000							
498		498	4000								
499		499	5000								
500		500	4000								
501		501	4500								
502		502	7000								
503		503	13000								
504		504	4000								
505		505	5000								
506		506	19500								
507		507	13000								
508		508	12000								
509		509	4000								
510		510	6000								
511		511	2000								
512		512	12000								
513		513	8500								
514		514	8000								

50

Location		Trace analysis in p.p.m									
Field . No	Metal Re- quested	Lab. No	Ti	Pb	Zn	Mo	W	Ni	Co	Cr	As
K-65-2055		515	14000								
u.n. 2056		516	16000								
u.n. 2057		517	17000								
u.n. 2058		518	17500								
u.n. 2059		519	12500								
u.n. 2060		520	18500								
u.n. 2061		521	18000								
u.n. 2062		522	19000								
u.n. 2063		523	19000								
u.n. 2064		524	18000								
u.n. 2065		525	16000								
u.n. 2066		526	13000								
u.n. 2067		527	14000								
u.n. 2068		528	17000								
u.n. 2069		529	19000								
u.n. 2070		530	13000								
u.n. 2071		531	143000								
u.n. 2072		532	128000								
u.n. 2073		533	11000								
u.n. 2074		534	138000								
u.n. 2075		535	118000								
u.n. 2076		536	120000								
u.n. 2077		537	110000								
u.n. 2078		538	16000								
u.n. 2079		539	15000								
u.n. 2080		540	153000								
u.n. 2081		541	18000								
u.n. 2086											
u.n. 2087											
u.n. 2088		542	18000								

SV

Location		Trace analysis in p.p.m									
Field . No	Metal Re- quested	Lab. No	Ti ⁺	Pb	Zn	Mo	W	Ni	Co	Cr	As
K-65-1128R		548	n.d								
" 1157.0		549	16000								
" 1165.0		550	7500								
" 1174.0		551	n.d								
" 1189.0		552	11000								
" 1190.0		553	10000								
" 1192.0		554	n.d								
" 1219.0		555	2000								
" 1220.0		556	7000								
" 2058.0		557	28000								
" 2061.0		558	10000								
" 2071.0		559	8000								
" 2074.0		560	7000								
" 2092.0		561	23000								
" 3090.0		562	10000								
" 3095.0		563	n.d								
" 3003.0 ^{A1}		564	29000								
" 3003.0 ^{A2}		565	17000								
" 3003.0 ^B		566	8500								
" 3008.0		567	9000								
" 3009.0		568	22000								
" 3129.0		569	n.d								
" 3130.0		570	n.d								
" 3139.0		571	7500								
" 2097R		572	25000								
" 2094R		573	12000								
" 2095R		574	72000								
" 2096R		575	>80000								

Analysed by:

2/

FIELD NO.	865 2088	2089	2090	2091	2092	2093	1210	1208	1213	1214
LAB. NO.	22	5000	"	"	"	22	500	"	"	"
TOTAL WEIGHT	700	400	450	500	500	450	480	500	400	400
STUDY WEIGHT	1000	"	"	"	"	"	"	"	"	"
HEAVY WEIGHT	7	4	5	5	8	7	5	5	5	5
FRACTIONS	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM
RATIO	2 8 d	2 8 d	25 7.5	15 8.5	15 8.5 d	2 8 d	15 7.5 1.5	1 7 2	15 7 1.5	1 7
Magnetite	3.	16.9	18.8	20.45	7.55	8.5	10.6	9.7	7.65	10.4
P.roxene	25	2	15	1.	2.	2.	1.	1.5	2	35
Amphibole	d	.5	d	d	d	Pls	d	Pls	d	Pls
EPidote	5	5	d	d	d	d	d	d	d	Pls
Ilmenite	25	20	15	12	5	35	.1	.3	25	21
Fe-oxide	d	d	d	d	d	d	d	Pls	.5	d
Biotite	5	5	.5	5.	1.	1.	25	5	1.	5
P.ite-oxide	-	-	-	-	-	Pls	-	-	-	-
Quartz-Feldspar	d	d	5.	5.	d	d	5.	6.	55	
Zircon	Pls	Pls	-	-	Pls	Pls	-	-	-	-
Anatase	-	-	-	-	Pls	Pls	-	-	-	-
Ap.ite	-	-	-	-	Pls	Pls	-	-	-	-
Altrondsilicate	2.35 d	1.45 d	2.7.5	55 35 5	4.5 35 d	5. 55	4.5 35 5.	3 7. 4.	35 6. 45	6. 55

1

59

192

FIELD NO.	2053	2054	2056	2074	2075	2078	2080	2081	2098	2101
LAB. NO.	500	"	"	"	"	"	"	22	21	2
TOTAL WEIGHT	450	450	400	500	450	350	500	500	400 ^{SC}	500
STUDY WEIGHT	1000	"	"	"	"	"	"	"	"	"
HEAVY WEIGHT	7	6	6	8	6	5	7	7	8	8
FRACTIONS	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM
RATIO	d 10 d	d 10 d	d 10 d	2.5 7.5 d	1 9 d	d 10 d	2.5 7.5 d	2.5 7.5 d	2 8 d	3 7
Magnetite	d	d d	d d	d 8	204	4 d	d 8.5	21 7.5	19 6	12 7
Pfroxene	2	5	1	1	1	d	15	1	3	3
Amphibole	Pls	Pls	Pls	.5	Pls	Pls	.5	.5	d	6
Epidote	d	d	d	.5	1	1	3	5	1.5	1
Ilmenite	d	d	d	Pls	Pls	2.5 19	.1 .9	Pls Pls	3 20.5	2 15
Fe-oxide	.5	.5	d	Pls	.5	d	d	5	d	16
Biotite	Pls	d	d	d	d	Pls	1	3.5	d	1
Pbrite-oxide	-	-	-	-	-	-	d	-	-	-
Feldspar Quartz	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d
Sphene	-	Pls	-	Pls	Pls	-	Pls	d	Pls	-
Anatase	-	-	-	Pls	-	-	-	-	Pls	-
Zircon	-	-	-	Pls	-	-	Pls	Pls	-	-
Rutile	-	-	-	-	-	-	-	-	Pls	-
Alfreadsilicate	d 2 d	d 8.5 d	d 8.5 d	2.5 d	6.7 d	d 3.5 d	1.5 5 d	2.5 2 d	4. 3 d	3. 2.5

FIELD NO.	K.65.1001	1009	1013	2008	2016	1200	1203	1040	1169	
LAB. NO.	500 ^{cc}	500 ^{cc}	500 ^{cc}	500 ^{cc}	500 ^{cc}	500 ^{cc}	500 ^{cc}	500 ^{cc}		
TOTAL WEIGHT	"	"	"	"	"	450	450	500	500	
STUDY WEIGHT	20	"	"	"	"	10 ^{cc}	10 ^{cc}	"	"	
HEAVY WEIGHT	8	13	13	12	7.5	5	2	7	8	
FRACTIONS	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM
RATIO	28 d	28 d	25.75 d	15.85 d	15.85 d	25.75 d	19 d	28 d	37 d	25.75 d
Magnetite	4.5	9.5	10.65	16.45	7.6	9.9	22.7	10.9	18.9	27.65
Fe-oxide	d	d	Pts	Pts	d	Pts	5	d	d	d
Peroxene	2.5	4.5	4.	5.	5.	.5	Pts	d	d	d
Amphibole	2.	1.5	1.	5	5	.5	Pts	1.	.5	1.
Ilmenite	.5	4	1.	8	15	11	.5	4	1.	8.5
mica groups	1.5	1.5	2.	2.	1.5	2.	1.5	8.5	2.	1.5
olivine Epidote	d	Pts	5	2	d	d	Pts	Pts	2.5	20
Sphene	Pts	d	.1	Pts	d	d	3.	1.	d	5
Sphene	d	d	d	d	Pts	Pts	Pts	Pts	d	d
Rutile	Pts	-	Pts	Pts	Pts	-	-	Pts	-	Pts
Eldspar Quartz	d	d	d	d	d	d	d	d	d	Pts
Anatase	-	-	Pts	-	-	-	-	d	d	d
Zircon	-	-	-	-	-	-	-	-	Pts	Pts
Apatite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pts
Altered silicate	5.53 d	5.1 d	35.5 d	55.15 d	4.15 d	1.4 d	9.75 d	1.25 d	1.25 d	35.5 d

1

Ser. No. 3000

VI
-111-
4

FIELD NO.	K-65 3132	3133	3138	3142	3143	3051	3095	3108	3103	
LAB. NO.	5000	"	"	"	"	"	"	"	"	
TOTAL WEIGHT	500	500	500	500	450	500	450	500	95cc	
STUDY WEIGHT	10	"	"	"	"	"	"	"	10cc	
HEAVY WEIGHT	3	4	3	5	1	5	5	6	5cc	
FRACTIONS	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM
RATIO	1.57 1.5	5.25 d	1.81	2.10 d	2.10 d	1.2 d	2.8 d	2.5 2.5 d	1.5 3.5 d	
magnetite	3.5	5.25	1.25 4	4 d	d d	d 6	6.55	11.5	5.2	3
Pfroxene	3.5	4	4.5	1	1	5	3	3	1	
Amphibole	1	5	5	1	1	d	1	1	5	
Epidote	5	5	5	2	2	d	1	.5	d	
Fe-oxide	PPS	PPS	PPS	d	d	PPS	d	d	2	
Ilmenite	PPS PPS	PPS PPS	PPS PPS	d d	-	d d	.5 4	.5	3.25 d	d
Biotite	1	1	5	d	d	7	1.5	1	5	
Quartz feldspar	5	d	7.5	d	d	d	d	d	d	
Sphene	-	PPS	-	-	-	PPS	PPS	PPS	PPS	
Pyrite	-	-	-	-	-	PPS	-	-	-	
Altrond silicate	6.5 4.5	7.5 d	6.4 2.5	d 5.5 d	d 5.5 d	4.2 d	4.5 3 d	5.4 d	8.35 d	

1

VR

Ser. No. 2000

5

-112-

FIELD NO.	K.65 2082	" 2083	" 2084	" 2085	" 2086	" 2087	DM.65 102	" 103	" 104
LAB. NO.	210	210	210	210	210	210	22	22	22
TOTAL WEIGHT	-	-	-	-	-	-	-	-	-
STUDY WEIGHT	1000	"	"	"	"	"	600	400	400
HEAVY WEIGHT	7	6	5	5	5	7	8	7	7
FRACTIONS	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM
RATIO	2575d	2575d	2575d	28d	1585d	2575d	10d	10d	10d
Magnetite	9	258.	207.	1758.	166.	98.	20d	d	d
Picroxene	4.	4.	35	35	35	4.	4.	45	4.
Amphibole	5	5	d	d	15.	15	15	15	15
Epidote	d	d	d	d	5	5	1.	1.	1.
Ilmenite	2.	15	15	11	7	56	d	d	d
Biotite	1.	15	15	11	7	56	5	4	-
Fe-oxide	d	15	15	11	7	56	1.	75	-
Pyrite-oxide	15	15	15	11	7	56	15	15	15
Feldspar Quartz	d	d	d	d	d	d	d	d	d
Sphene	d	15	15	11	7	56	d	d	d
Zircon	15	15	15	11	7	56	15	15	15
Anatase	-	-	15	15	15	15	-	-	-
Rutile	-	-	-	-	15	15	15	15	15
Altrond silicate	1.2d	2.15d	3.2d	2.15d	4.2d	2.25d	d	5d	d

1

Ser. No. 1000

6 - 113 - 1 1 1

Page

FIELD NO.	K-65			1154			1160			1163			1175			1176			1177			1184			1187					
LAB. NO.	500			"			"			"			"			"			"			"			"					
TOTAL WEIGHT	480			400			450			500			500			400			500			500			500					
STUDY WEIGHT	1000			"			"			"			"			"			"			"			"					
HEAVY WEIGHT	6			4.5			6			6			9.			3			8.5			6			6					
FRACTIONS	AA	AV	NM	AA	AV	NM	AA	AV	NM	AA	AV	NM	AA	AV	NM	AA	AV	NM	AA	AV	NM	AA	AV	NM	AA	AV	NM			
RATIO	d	10	d	2	8	d	d	10	d	15	85	d	35	65	d	5	95	d	4	6	d	1	9	d	15	85	d	AA	AV	NM
Magnetite	d		d	35		7	d	55		8	95		33	25		125	95		38	7		7	9		13	25				
Peroxene	2			25			2			45			1			d			15			5			d					
Amphibole	d			1			5			1			5			d			5			d			d					
Epidote	d			5			d			d			d			25			d			25			d					
Ilmenite	Pls			Pls			d			d			d			32			-			-			5			3		
Fe-oxide	Pls			5			d			1	85		5	32		-			-			5	3		1	9		4	34	
Biotite	5			5			5			d			d			Pls			Pls			Pls			Pls			d		
Pegrite-oxide	-			-			-			-			Pls			-			-			Pls			Pls			Pls		
Feldspar, Quartz	d			d			d			d			d			d			d			d			d					
Rutile	-			Pls			Pls			-			-			-			Pls			-			-			-		
Sphene	-			Pls			Pls			d			d			-			Pls			-			-			-		
Zircon	-			Pls			-			Pls			Pls			-			d			Pls			Pls			d		
Monazite	-			-			-			Pls			Pls			-			-			Pls			Pls			Pls		
Apatite	-			-			Pls			Pls			Pls			-			Pls			-			-			Pls		
Pegrite	-			-			-			-			Pls			-			Pls			-			-			-		
Aluminosilicate	d	7	d	65	45	d	d	65	d	45	3	d	5	3	d	75	7	d	5	2	d	3	55	d	1	4	d	75		

1
Ser. No. 2000

ve

-11E-

Page

FIELD NO.	1065 1071			1078			1095			1098			1099			1118			1133			1136			1139					
LAB. NO.	500 ^{cc}			"			"			"			"			"			"			"			"					
TOTAL WEIGHT	500			500			450			450			500			400			450			450			500					
STUDY WEIGHT	1000			"			"			"			"			"			"			"			"					
HEAVY WEIGHT	6			8			5			6			5			4			3			5			5					
FRACTIONS	AA AV NM			AA AV NM			AA AV NM			AA AV NM			AA AV NM			AA AV NM			AA AV NM			AA AV NM			AA AV NM					
RATIO	2.575 d			2.8 d			2.575 d			2.8 d			2.8 d			1.585 d			1.9 d			2.575 d			1.585 d					
Magnetite	5.			2.575			11.5			2.575			1.5			1.4			6.1			1.5			2.575			3 d		
Pyroxene	2.			4			3.5			4.			4.5			3.5			1.			4.			4.					
Amphibole	d			5			5			5			5			3.5			1.			4.			4.					
Epidote	P/S			d			P/S			d			d			d			P/S			d			P/S					
Ilmenite	1.5			11			5			4			1			.75			1			.8			5			4		
Biotite	d			5			2			3			3			2			1.5			1.			4			5		
Fe-oxide	1.5			5			2			3			3			2			d			6.			-			-		
Feldspar	d			d			d			d			d			d			d			d			d			d		
Quartz	P/S			P/S			P/S			P/S			P/S			P/S			P/S			P/S			P/S			P/S		
Sphene	P/S			-			-			-			-			-			-			-			-			-		
Zircon	P/S			-			-			-			-			-			-			-			-			-		
Apatite	P/S			-			-			-			-			-			-			-			-			-		
Anatase	P/S			-			-			-			-			-			-			-			-			-		
Altrussak Silicate	5.45 d			4.535 d			5.35 d			5.2 d			5.25 d			6.4 d			9.25 P/S			5.4 d			11.3 d			d		

1

Ser. No. 2000

Va

8-11A-

FIELD NO.	K-65			1026			1033			1035			1052			1053			1056			1061			1066		
LAB. NO.	1021			"			"			"			"			"			"			"			"		
TOTAL WEIGHT	500			500			500			1500			450			500			450			500			500		
STUDY WEIGHT	1000			"			"			"			"			"			"			"			"		
HEAVY WEIGHT	5cc			5cc			6cc			8cc			3cc			4cc			6cc			9cc			8cc		
FRACTIONS	AA	AV	NM	AA	AV	NM	AA	AV	NM	AA	AV	NM	AA	AV	NM	AA	AV	NM	AA	AV	NM	AA	AV	NM	AA	AV	NM
RATIO	15	85	d	19	d		19	d		19	d		19	d		d	10	d	5	95	d	2	8	d	25	75	d
Magnetite	7		65	65		65	55		55	5		7	d		d	5		25	55		11	2		22	5		
Pyroxene	2		25		2		3		5		1		5		1		15		5		5		5		5		
Amphibole	d		d		d		d		d		d		d		d		d		d		d		d		d		
Epidote	2		2		25		1		3		9		1		9		2		19		2		16		5		
Ilmenite	1	85	d	d	Pts		Pts		d		d		d		Pts		Pts		d		d		d		d		
Biotite	d		d		d		d		d		d		d		d		d		d		d		d		d		
Fe-oxide	d		d		d		d		d		d		d		d		d		d		d		d		d		
Flt/Paroquartz	d		d		d		d		d		d		d		d		d		d		d		d		d		
Sphene	Pts		Pts		-		d		d		d		d		d		d		d		d		d		d		
Leucosene	Pts		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		
Rutile	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		
Zircon	-		-		Pts		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		
Anatase	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		
Altrondsilicate	3.55	d	75	5	d	45	5	d	5	5	d	3	55	d	d	6	d	5	5	d	45	45	d	1	4	d	

1

Ser. No. 2000

V5
9-117

Page

FIELD NO.	K.65			"			"			"			"			"			"											
LAB. NO.	2015			2028			2036			2042			2046			2048			2052			2057			2065					
TOTAL WEIGHT	450			500			500			450			500			N			450			500			480					
STUDY WEIGHT	10cc			"			"			"			"			"			"			"			"					
HEAVY WEIGHT	5			5			4.5			3			5			4			5			5			5					
FRACTIONS	AA	AV	NM	AA	AV	NM	AA	AV	NM	AA	AV	NM	AA	AV	NM	AA	AV	NM	AA	AV	NM	AA	AV	NM	AA	AV	NM	AA	AV	NM
RATIO	15	8.5	d	15	8.5	d	5	2.5	d	d	10	d	5	2.5	d	5	2.5	d	d	10	d	25	7.5	d	2	8	d	2	8	d
Magnetite	35			54			65			25	d		3			15	45			22	d		35			9	3		6	
Pyroxene	3			5			25			35			4			4				2			25			1				
Amphibole	.5			d			d			d			4			4				2			d			d				
Fe-oxide	P/S			P/S			d			d			P/S			P/S				P/S			d			d				
Ilmenite	P/S			P/S			P/S			P/S			P/S			P/S				P/S			d			d				
Epidote	P/S			P/S			P/S			P/S			P/S			P/S				P/S			d			d				
Biotite/muscovite	P/S			P/S			P/S			P/S			P/S			P/S				P/S			d			d				
Phlogopite	1			1			2			1			5			2				1			d			d				
Fluorapatite																														
Quartz	d			d			d			d			d			d				d			d			d				
Sphene	-			P/S			-			-			-			-				-			-			-				
Altrondite	6.5	5	d	6.35			5.5			d	5	d	7.55			5.5	4			d	6.5			6.5	6.5					
Uicite																														

1

Ser. No. 3000

VV

-11V-

10

FIELD NO.	K-65 3009			3014			3015			3019			3022			3023			3025			3040			3055					
LAB. NO.	500cc			"			"			"			"			"			"			"			"					
TOTAL WEIGHT	500cc			"			"			400cc			500cc			"			"			"			"					
STUDY WEIGHT	15			"			"			"			"			"			"			"			"					
HEAVY WEIGHT	14			8			8			7			11			7			6			6			6					
FRACTIONS	AA	AV	NM	AA	AV	NM	AA	AV	NM	AA	AV	NM	AA	AV	NM	AA	AV	NM	AA	AV	NM	AA	AV	NM	AA	AV	NM			
RATIO	3	7	d	2	8	d	3	7	d	25	75	d	3	7	d	25	75	d	25	75	d	15	85	d	15	85	d			
Magnetite	8.5			25.75			15.8			24.5			12.9			27.5			12.55			14.5			7.3			4.5		
Ilmenite	5.	35	2.	16	5.	35	1.	7.5	35	2.5	35	2.5	5	4	2.	15	d	d												
Piroxene	5		4.		2.			5.			4.			4.			4.			4.			4.			4.5				
Amphibole	d		d		d			d			d			d			d			d			d			d				
Epidote	5		d		d			d			d			d			d			d			d			d				
Sphene	PTS		PTS		PTS			PTS			PTS			PTS			PTS			PTS			PTS			PTS				
Biotite	2		5		1.			1.			1.			1.			1.			1.			1.			1.				
Fe-oxide	d		PTS		PTS			PTS			PTS			PTS			PTS			PTS			PTS			PTS				
Pr.ite-oxide	-		-		-			-			-			-			-			-			-			-				
Staurolite	PTS		PTS		PTS			PTS			PTS			PTS			PTS			PTS			PTS			PTS				
Sphene	d		d		PTS			PTS			d			PTS			PTS			PTS			PTS			PTS				
Zircon	PTS		PTS		PTS			PTS			PTS			PTS			PTS			PTS			PTS			PTS				
Rutile	PTS		PTS		PTS			PTS			PTS			PTS			PTS			PTS			PTS			PTS				
Quartzofeldspar	d		d		d			d			d			d			d			d			d			d				
Pr.ite	PTS		PTS		PTS			PTS			PTS			PTS			PTS			PTS			PTS			PTS				
Anatase	PTS		PTS		PTS			PTS			PTS			PTS			PTS			PTS			PTS			PTS				
Altr. silicate	1.53	d	2.53	d	2.15	d	5.2	d	1.15	d	5.15	d	4.51	d	5.1	d	7.1	d												

1

Ser. No. 3000

VΛ

11

11A

Page

FIELD NO.	K.65			" "			" "			" "			" "			" "									
LAB. NO.	3082			3084			3092			3104			3124			3003			3091			3097			
TOTAL WEIGHT	500 ^{cc}			"			"			"			"			"			"			"			
STUDY WEIGHT	500 ^{cc}			"			"			450			500			500			450			500			
HEAVY WEIGHT	7			6			6			7			7			1000			11			14			
FRACTIONS	AA AV NM			AA AV NM			AA AV NM			AA AV NM			AA AV NM			AA AV NM			AA AV NM			AA AV NM			
RATIO	1.9 d			1.5 8.5 d			2.5 7.5 d			2.5 7.5 d			2.8 -			1.9 d			1.9 d			2.5 7.5 d			
Magnetite	55			55.5			75.3			75.4			96.5			13.6			6.5			5.6			15
Pyroxene	1.			4.5			2.5			2.			2.			1.5			1.5			4.5			
Amphibole	2.			5			2.5			2.			2.			1.5			1.5			4.5			
Epidote	5			1			1			d			2.			1.5			1.5			4.5			
Ilmenite	1			1			d			d			d			5			5			1.			
Spinel	1	9		1	8.5		1	7.5		d			d			12			1	2		1.5			4
Fe-oxide	PS			PS			PS			d			d			PS			PS			PS			
Biotite	PS			PS			PS			-			PS			12			1	2		PS			
Pyr. oxide	5			5			5			5			d			PS			5	1.5		5			4
				5			5			5			d			PS			PS			PS			
				PS			PS			1.			1			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS			PS			-			-			PS			PS			PS			
				PS																					

Ser. No. 1

V9

12-119-

Page

FIELD NO.	K.65-2097/A		K.65-2097/B							
LAB. NO.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL WEIGHT	35cc	35cc								
STUDY WEIGHT	27cc	20cc								
HEAVY WEIGHT	19cc	15cc								
FRACTIONS	AA		AM		AA		AM		NF	
RATIO	2	8	d		5	25	d			
Magnetite	7.5			15	8				4	
Ilmenite	.5		4			1			25	
Olivine	d					d				
Amphiboles	8.5					8				
Quartz/Feldspar	d					d				
Altrondsilicate	2.5					2				

2097-A gr/ton. Ilmenite = 42222.
 " " " Magnetite = 158332.

2097-B - gr/ton Ilmenite = 106875
 " " " Magnetite = 45000

مان ریسن شناسی کشور

Titanium Deposit of Kehnuj
Regional Geochemical Exploration
Volume I

S. Kousari, M. Shamsa, M. Alavi, J. Rezvani

I. Abstract

A regional geochemical exploration for titanium deposits has been carried out by the geochemical section of the Geological Survey of Iran in Kehnuj area southern Iran during the spring 1985.

Based on the lithology and structural geology, Kehnuj is one of the most promising areas where after reviewing the previous reports a regional Exploration has been done over 500 Km² by a group of geochemists from the Geological Survey of Iran.

More than 500 geochemical and 100 heavy mineral samples were analyzed during the field period at the base camp laboratory. The amount of titanium (p.p.m) in geochemical samples measured by a developed colorimetry field method (F. Azarm. 1984), by this method, the amount of Ti in (p.p.m) is measured in the form of titanium oxide, which usually occurs in ilmenite, magnetite, titanomagnetite, rutile, etc. (Notitanum silicate minerals).

The results of the regional geochemical exploration, are five anomaly zones which two of them have been chosen for the semidital exploration.

II. Regional Geology.

The studied area extends up to 500 Km² in the southeastern of Kehnui town, southern Iran .

The area composed of three major rock units and complexes such as Band-e-zyarat, Ganj and Dar-e-Anar complexes. The Band-e-zyarat complex which mainly represents the plutonic fraction of an ophiolite sequence covers up to 2/3 of the area. This complex has been differentiated into two major parts; one is named High level gabbro composed of leucogabbro , trandhjemite, diorite, Uralitized gabbro, hornblend gabbro, some diorite includes diabase and diorite dikes, sheeted in places and some anorthosite (Based on the geological Quadrangle Map No J 13, 1:250,000). The other part is the low level gabbro, composed mainly of banded leuco and melagabbro, anorthosite, minor troctolite, dunite serpentinised dunite and hornblend peridotite.

The High level gabbro crops out along the west-ernside of Band-e-zyarat and also wraps around the northern peak, where the gabbro plunge northward under Eocene sediments of Bidak unite.

The High level gabbro contains a number of diabase dikes increases towards the Northwest and south. Near the contact with the diabase dikes the Quartz-feldespat netveins developed.

The net-vents of acid components (Quartz-feldespat) well developed specially along the Dargaz valley where the most promising ilmenitemagnetite are deposited. However there should be a direct relation between increasing ilmenite magnetite minerals and the intrusion of the diabasic dikes, which require further investigations.

The other unite is Low level gabbro which occupied 2/3 part of the Bande-zyarat complex mostly to the eastern and southern parts of the compositionally the lowlevel gabbro varied from leucogabbro to gabbro and include alivine leucogabbre, and olivinegabbro. They appeared mostly bandding form in the field which is due to variation in plagioclase and ferromagnesian proportions (McCall 1985)

Band-e-zyarat complex is banded by the major complexes such as Ganj complex in eastern side , Bajgan complex in westernside and Dar-e-Anar complese in northern side. The cantacts of the Band-e-zyarat complex and the mentioned complexes are faulted mostly in eastern and westernsides. Both Ganj and Dar-e-Anar complexes compased of metamorphic rack unites at the amphibolite stage.

From the point of view of tectonic and structure the studied area belongs to the spreading zone where it is located between an ancient platform nucleus (Jazmorian depression) and a continental basement (Bajgan complex) and are associated

with the main tectonic blocks within the Minab tectonic zone (Mc call 1985) .

III. Regional Geochemical Exploration.

During the period between April and June 1985 the regional geochemical exploration took place in an area covering about 500 Km² situated in the southeast part of Kehnuj town.

This region has a highly topographic relief, with the maximum elevation of 1481 m above sea level.

The regional geochemical technique involved included. 1) Alluvium stream sediment sampling for dispersion terrain, 2) Bedrock sampling for primary dispersion patterns.

During the 2 months field work a team of 2 geochemists and 4 samplers collected some 500 geochemical and about 100 heavy mineral samples .

The results of the orientation survey indicated that the minus 2 mm fraction for heavy mineral and 80 mesh fraction for geochemical samples were most promising size fraction.

Different analytical techniques were employed, including titanium colorimetric, atomic absorption and X-Ray methods. Also because of raising the percentage of heavy mineral content in the stream sediments up to 50 percent, the

panning of mineral concentrate was too successful for indicating the grade of ilmenite, magnetite and other associated minerals. The results of panning method and combination of the calculation determines the anomalous area the anomalies of both geochemical and heavy mineral samples completely comparable and adapted.

The distribution of titanium and ilmenite in stream sediments are shown in Enc III. As it was mentioned previously the average of heavy mineral sample density is 1 sample per 5 square kilometers.

The results of the statistical calculation indicated that the frequency distribution of titanium is log-normal and the anomalies intervals of titanium range from 1300 p.p.m upto 5600 p.p.m as well as 13332 p.p.m to 1297718 p.p.m for ilmenite. (Table No1)

The certain and absolute anomalies mostly located on the westernside of Band-e-zyarat complex which are correlated with the high level gabbro zone.

The five anomalies zones indicated in Enc III, as follow as : Dargaz anomaly (No1), Darabagh anomaly (No2), Darbatgan anomaly (No3), Doshakh anomaly (No 4), Dashte - Manujan anomaly (No5). Two of these anomaly areas are suitable from the point of view of the structure, mineralization, and the wideness of area were chosen for the semi-detail exploration.

IV. Conclusion

- 1- Stream sediments, bedrock and heavy mineral concentration sampling have been studied in the regional exploration

for titanium deposits.

- 2- Colorimetry is the method which was used for the Titanium analysis , as well as the heavy mineral separation for the identification of ilmenite and other minerals
- 3- The background values for titanium and ilmenite contents are 13000 and 13332 p.p.m and absolute anomaly for each of them are 56001 and 129718 p.p.m.
- 4- The variation of gabbroic rocks including the assemblage of unaltered gabbro, hornblende gabbro, and diabase swarm dikes are called as the high level gabbro . This assemblage is associated with ilmenite mineralization mostly in western part of Band-e-zyarat complex.

References.

- 1- Azarm, F., 1984. Fast colorimetric analysis for titanium dioxide minerals (Text in Farsi) G.S.I. Publication.
- 2- Mc call, G.J.H., 1985 Explanatory text of the Minab, Quadrangle Map (1:250,000).