MFN: 1416

TN
۲۷۱/
G۵۵۴۱
۱۳۶۹ ۵۰۳/
۴۹۲/۲
(۵۵)
ع
۲.d

وزارت معـــــادن و فـــــــلزات

ســـازمان زمین شناسی کشور

گـروه ژئـو شـیمی

اکتشـــافات تیتـانیـــوم در نـاحیـه الـونـد ـ خراسـانلـو (طـارم)

تـــوســـط

محمـود رضا علـوی نـائینـــی

۱۳۶۹ـ۵

سازمان زمین شناسی کشور
کتابخانه
شماره ثبت ۱۱۵۹۹
تاریخ ۷۰/۱۱/۱۹

فهرست مطالب :

مقدمه

خلاصه گزارش

فصل اول : محل و موقعیت جغرافیایی ،پرسنل و امکانات ، مطالعات انجام شده قبلی

۱ـ۱ـ محل و موقعیت جغرافیایی

۱ـ۲ـ پرسنل و امکانات

۱ـ۳ـ مطالعات انجام شده قبلی

فصل دوم : زمین شناسی

۲ـ۱ـ ریخت شناسی

۲ـ۲ـ چینه شناسی

۲ـ۳ـ تکتونیک

فصل سوم : اکتشافات چکشی

مقدمه :

۳ـ۱ـ نحوه آماده سازی و مطالعه نمونه های چکشی

۳ـ۲ـ نتایج بدست آمده از اکتشافات چکشی

فصل چهارم : بررسیهای ژئوشیمی

مقدمه :

۴ـ۱ـ بررسی های آماری

۴ـ۲ـ نتایج بررسی های آماری و چگونگی انتقال نتایج بر روی نقشه

۴ـ۳ـ همبستگی ها

۴ـ۴ـ تعبیر و تفسیر آنومالیهای بدست آمده از عنصر تیتانیوم

۴ـ۴ـ۱ـ آنومالی شماره "۱" تیتانیوم

۴ـ۴ـ۲ـ آنومالی شماره "۲" تیتانیوم

فصل پنجم : بررسی کانی های سنگین

مقدمه :

۱ - ۵ - بررسی های آماری

۲ - ۵ - روش آماده سازی و چگونگی انتقال نتایج بر روی نقشه انتشار

۳ - ۵ - نتایج بدست آمده از مطالعات کانیهای سنگین

۴ - ۵ - ناهنجاریهای بدست آمده از مطالعات کانیهای سنگین

۱ - ۴ - ۵ - آنومالی شماره ۱ کانی سنگین

۲ - ۴ - ۵ - آنومالی شماره ۲ کانی سنگین

فصل ششم : تعبیر و تفسیر ، نتیجه گیری و پیشنهادات

۱ - ۶ - تعبیر و تفسیر

۲ - ۶ - نتیجه گیری

۳ - ۶ - پیشنهادات

فهـــرست نقشه ها :

نقشه شماره ۱ : نقشه نمونه بـرداری (Sampling map)

نقشه شماره ۲ : نقشه محتـــوی (Content map)

نقشه شماره ۳ : نقشه آنومالیها (Anomalos map)

نقشه شماره ۴ : نقشه زمین شناســی (Geological map)

فهـرست ضمائـــم :

ضمیمه شماره ۱ : موقعیت محل اکتشافی بر روی چهارگوش زنجـان

ضمیمه شماره ۲ : نام افـراد شرکت کننـده ، نوع مسئولیت و مدت ماموریت

ضمیمه شماره۳ : نتایج مطالعات کانیهای سنگین ، نمونه های آبرفتی و سنگ ،

ضمیمه شماره ۴ : نتـایج آنالیـز کالـریمتـری نمونـه ها

ضمیمه شماره ۵ : نتایج گرم در تـن کانیهـای سنگین

ضمیمه شماره ۶ : نتایج بدست آمـده از آزمایشگاه مقاطـع صیقلـی

ضمیمه شماره ۷ : نتایج آزمایشگاه اشـعه مجهـول

مقدمه :

در راستای سیاست های معدنی کشور در جهت حفظ استقلال اقتصادی ، دست یابی به مواد اولیه ، ضروری ترین مرحله از مراحل رشد و شکوفائی اقتصادی یك کشور به شمار میرود یکی از مواد اولیه مطرح شده در این رابطه کانه تیتانیوم است ۰ با پیشرفت صنعت و تکنولوژی نیاز روزافزون این علوم به داشتن منابع اولیه تیتانیوم مسجل و محرز گشت ۰ با توجه به کاربرد عمده تیتانیوم بصور گوناگون در صنایع رنگسازی ، هواپیماسازی ، فولاد ، کاغذ سرامیك و ۰۰۰۰۰۰ و نیاز مبرم صنایع کشور به این ماده معدنی ، اکتشافات آن از سال ۱۳۶۲بطور فعال در سازمان زمین شناسی کشور به مورد اجرا درآمد ۰ با در نظر گرفتن کاربرد اکتشافات ژئوشیمیایی در ردیابی عناصر ، مسئولیت پی جویی و در نهایت اکتشاف این ماده معدنی به بخش ژئوشیمی سازمان محول گردید۰

طبق برنامه های پیش بینی شده از سوی این قسمت در مرحله اول جهت پی جویی منابع ثانویه این عنصر ، بخشی از سواحل دریای عمان (مکران) و تمامی سواحل دریای خزر تحت پوشش قرار گرفت ۰ سپس مناطق دیگری نظیر شیست های گرگان ، تشکیلات آذرین ، دگرگونی و ماسه های بادی ناحیه پشت بادام و چادرملومورد مطالعه قرار گرفتند ۰ آنچه از بررسی و مطالعه مناطق یادشده بدست آمد ، فقیر بودن ناحیه از کانیهای اکسیدی این عنصر نظیر ایلمینت ، روتیل ، لوکوکسن و آناتاس بود ۰ با توجه به این مطلب که نقاطی از کشور در سالهای گذشته تحت پوشش اکتشافات ژئوشیمیایی قرار گرفته است و با علم بر اینکه عنصر تیتانیوم به‌علت عدم الویت و مطرح نبودن در امر اکتشافات مورد تعبیر و تفسیر قرار نگرفته است ، نگارنده مروری بر نتایج بدست آمده از مناطق مطالعه شده را در دستور کار خود قرار داد ۰ یکی از مناطق تحت پوشش اکتشافات سیستماتیك ژئوشیمیایی چهارگوش زنجان است در یکی

از ورقه های کار شده از این چهارگوش (ابهر) نتایج بدست آمده از مطالعات کانیهای سنگین نتایج جالب توجهی از کانی ایلمنیترا بدست داد . با بررسی دوباره نمونه های بایگانی با روشهای مقاطع صیقلی ، اشعه مجهول و مطالعه کانیهای سنگین و پس از حصول اطمینان به انتشار کانی ایلمنیت در ناحیه یاد شده پیشنهاد یك کار اکتشافی به مدیریت وقت سازمان ارائه شد که مورد موافقت و تصویب قرار گرفت .

خلاصه گزارش :

اکتشافات ژئوشیمیایی تیتانیوم در ناحیه مورد مطالعه به ۳ روش برداشت نمونه های ژئوشیمیایی ، آبرفتی و اکتشافات چکشی در وسعتی برابر با ۱۷۵ کیلومتر مربع انجام گرفته است کلیه نمونه ها پس از انجام عملیات صحرایی ، آماده سازی ، مورد آنالیز و مطالعه قرار میگرفتند کانی سازی تیتانیوم بیشتر به ۳ حالت تیتانومنیتیت، ترکیبات سیلیکاته این عنصر (اسفن) و اکسیدی (ایلمینت) در ناحیه قابل مطالعه میباشند ۰

نتایج بدست آمده از گسترش تیتانیوم به روش کالریمتری ، همراهی کامل این عنصر را با کانیهای ایلمنیت ، اسفن ، آپاتیت ، زیرکن ومنیتیت نشان میدهد ۰

بر پایه نتایج بدست آمده و مشاهدات صحرایی ، کانی سازی ایلمنیت بیشتر در سنگهای نفوذی (گرانیت تاگرانودیوریت) که بطور وسیعی در ناحیه گسترش دارند قابل مطالعه می باشند ۰ ناهنجاری این عنصر به همراه کانیهای تشکیل دهنده بصورت دو آنومالی در نواحی جنوب خاوری و جنوب ناحیه مورد مطالعه بدست آمده است ۰

بیشترین میزان تیتانیوم اندازه گیری شده درسنگ مادر (گرانیت خرم دره) یك درصد (۰/۱٪) و در رسوبات رودخانه ای (Stream Sediments) برابر با ۰/۳٪ است (روش رنگ سنجی تیتانیوم) با توجه به عدم جورشدگی دانه ها در رسوبات رودخانه ای و اختلاط رسوبات حاصل از فرسایش سنگهای گرانیتی با واریز های ولکانیکی فاقد این عنصر ، عیار ماده معدنی به میزان قابل توجهی کاهش یافته است ۰ در نواحی پائین دست و درردشت آبرفتی جنوب ناحیه مورد بررسی افق هایی از کانیهای سنگین (Black sand) باضخامت کم (حداکثر ۲ تا ۳ سانتی‌متر) قابل مشاهده هستند ۰ بطور کلی ذخایر این ماده معدنی با توجه به شرایط ذکر شده در حد اقتصادی نیست و در حال حاضر قابل پی گیری نمی باشد۰

فصـــل اول : محل و موقعیت جغرافیایی، پرسنل و امکانات ، مطالعات انجام شده قبلی :

۱/۱ ـ محل و موقعیت جغرافیایی :

ناحیـه مورد مطالعـه در طولهای جغرافیایی ۴۹° تا ۱۵′و۴۹° و عرض های جغرافیایـــــی ۱۵′ و ۳۶° تا ۲۵′ و ۳۶° و در نواحی شمال تا شمالـغربی کشـور واقـع در استان زنجان ، قرار گرفتـــه است ۰ قلل محلی به نامهای ،کوه الوند داغ ،کوه بلاغ ،کوه خراسانلو کوه زین و کوههـــــای سندان داغ مجموعا" رشته ارتفاعاتی را با روندی شمال غربی ـ جنوب شرقی تشکیل می دهند۰ بلندیهای یاد شده بخشی از کوههای طارم بشمار می آید که مرز جنوبی این سرزمین کوهستانـــی را در بر می گیرد۰ بلندترین نقطه توپوگرافی با ۲۹۰۰ متر ارتفاع در کوههای سندان داغ جـای دارد ۰ حوضـه آبگیر ، رودخانه ابهر رود میباشد ،که با جهتی شمال غربی ـ جنوب شرقی بـــــه موازات ارتفاعات ناحیه جریان دارد ،کلیه شبکه های آبریز با جهتی شمالی ـ جنوبی به حوضـــه آبگیر ابهـر رود می پیوندد ۰

وجـود چشمه های فـراوان در ارتفاعات باعث جریان دائمی آب در رودخانه ها و آبراهه هـــای این ناحیه میگردد ۰ میزان شدت جریان آب بستگی مستقیم به مقدار نزولات آسمانی دارد ۰ ایـــن نزولات در زمستانها بصورت برف و در دیگر فصول بصورت بارندگی های پراکنده و متنـــــــاوب خودنمائی دارد ۰ پوشش گیاهی نسبتا" کم و محدود به بوته هایی تنك در نواحی کوهستانـــــی و چمنزارهایی کم وسعت در حاشیه چشمه ها و آبراهه ها میباشند ۰ متوسط بارش سالیانه رقمـــی در حـدود ۵۰۰ تا ۶۰۰ میلی متر گزارش شده است ۰ از مراکز عمده جمعیت میتوان به شهرهـــای ابهـر و خرم دره در مجاورت این ناحیه و بخش های هیـدج و صائین قلـعه و روستاهای الونـــــد خراسانلو ، چرگر ، پالاس و ۰۰۰۰ اشاره کرد ۰ ناحیه از نقطه نظر آب و هوا دارای زمستانهـــــای سرد و تابستانهای معتدل و از نظر کشاورزی و دامپـروری جزو مناطق مستعد کشور بشمار می آیند۰

راه آهن و راه ترانزیت تهران ـ تبریز وهم چنین وجود واحدهای صنعتی متعددی که در این ناحیه احداث شده ، آینده روشنی را برای مردم زحمتکش و سخت کوش این منطقه نوید می دهد

۲ ـ ۱ ـ پرسنل و امکانات : همانگونه که در بخش مقدمه عنوان شد ، ناحیه مورد مطالعه به دلیل حضور کانی ، ایلمنیت ، میزان گسترش و انتشار عنصر تیتانیوم مورد بررسی قرار گرفت ۰ این ناحیه قسمتی از نقشه توپوگرافی ۵۰،۰۰۰ : ۱ سائین قلعه از ورقه ۱۰۰،۰۰۰ : ۱ ابهر واز چهارگوش ۱:۲۵۰،۰۰۰ زنجان می باشد ۰ (ضمیمه شماره ۱) عملیات صحرایی و آزمایشگاهی به مدت ۲۰ روز در پائیز سال ۱۳۶۴ و با همکاری یك زمین شناس ، ۲ تکنسین و یکدستگاه خودرو لندرور انجام شد ۰

کمپ مرکزی در شهرستان ابهر مستقر و روزانه پس از عملیات صحرایی نمونه ها در کمپ آماده سازی و مورد آنالیز و مطالعه قرار میگرفتند ۰ در ضمیمه شماره "۲" نام افراد شرکت‌کننده نوع مسئولیت و مدت زمان ماموریت درج شده است ۰

۳ ـ ۱ ـ بررسی های انجام شده پیشین :

ناحیه زنجان ـ طارم از دیرباز بعلت وجود کانسارهاواندیسهای فراوان مس ، آهن ، زاج و ۰۰۰۰ مورد توجه وکنکاش شمار فراوانی از کاوشگران و پژوهشگران دانش زمین قرار گرفته است ۰ با توجه به اینکه ناحیه مورد مطالعه بخش کوچکی از چهارگوش زنجان طارم می باشد (ضمیمه شماره ۱) به تبع وضعیت زمین شناسی و معدنی این منطقه نیز مورد توجه زمین شناسان و اکتشافگران بوده است ۰

در اینجا به چند گزارش و نقشه تهیه شده در سالهای دور و نزدیك اشاره می گردد۰

در سال ۱۸۸۱ هوتوم شیندلر برخی نواحی کانی سازی شده زنجان را مورد بازدید قرار داد و گزارشی تحت عنوان مطالبی در مورد ذخایر معدنی ایران ارائه کرد ۰

سازمان زمین شناسی کشور
گزارشهای زمین شناسی و معدنی
کتابخانه

در سال ۱۹۴۵ لادام ، منابع معدنی منطقه زنجان و چند ناحیه دیگر را در ایران بازدید و گزارشی بنام منابع معدنی ایران انتشار داده است ۰

در سال ۱۹۶۳ مولی ، معادن و کانسارهای مس شمال زنجان و طارم را مورد بررسی قرارداده‌است ۰

از سال ۱۹۶۵ سازمان زمین شناسی کشور انتشاراتی را به شرح زیر ارائه داده است

سال ۱۹۶۵ گزارش و نقشه متالوژنی ایران (گزارش شماره ۷)

سال ۱۹۶۶ گزارش زمین شناسی مغرب طارم (شماره ۸) به مقیاس ۱:۱۰۰،۰۰۰

سال ۱۹۶۹ گزارش و نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰،۰۰۰ زنجان شماره (D4)

سال ۱۹۶۹ گزارش کانسارهای مس در ایران توسط بازن و هوبنر (گزارش شماره ۱۳)

و بالاخره در سال ۱۹۸۳ گزارشی تحت عنوان اکتشافات سیستماتیک در چهارگوش ۱:۱۰۰،۰۰۰ ابهر به قلم نگارنده ۰

بجز موارد ذکر شده که تنها جنبه تحقیقاتی داشته است ، عملیات اکتشافی و استخراجی فراوانی توسط شرکت بورنیت بر روی معادن مس موجود در ناحیه مورد مطالعه صورت گرفته که گزارش مستندی از آنها در دست نمی باشد ۰

فصـــل دوم : زمین شـناســی :

۱/۲ ـ ریخت شناسی : ناحیه مورد مطالعه ، که قسمتی از ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ ابهـر را در بـــر می گیرد ، میتوانـد به دو بخش بزرگ تقسیم گردد :

الف ۰ کوههای طـارم : بیشتر از سنگهای آتشفشانی و گرانیتهای دوران سوم تشکیل گردیـده است که بصورت یك چین نامتقارن که یال شمالی آن با شیب کم به حوضـه منجیل رسیده و یال کوتاه جنوب باختری آن به دشت وسـیع زنجـان منتهی میشود ، خودنمائی میکند ۰

ب ۰ حوضـه ابهـر رود : دشتی است باریك و دراز ، که تقریبا " در قسمت جنوبی ناحیه مـورد بررسی در راستای شمال غربی ـ جنوب شرقی گسترش دارد و در آن شبکه آبریز ابهر رود بـــه سمت شـرق تا به در یاچهٔ نمك در ایران مرکزی امتداد دارد ، شهرهای ابهر و خرم دره در ایـن دشت قراردارند ۰

۲/۲ ـ چینه شـناسی : رویهمرفته سنگهای آتشفشانی در ناحیه مورد مطالعـه را سازند کـرج با سن ائوسـن تشکیل میدهد ۰ گسترش این سنگها بیشتر در کوههای طارم است ، که بررسی‌های دقیق بر روی آنها در سال ۶۶ـ۱۹۶۵ بوسیله هیرایاما ، حقی پور و حاجیان انجام شده اســـت ۰ (گـزارش شماره ۸) در این گزارش برای تقسیمات کـرج از گزارش D.4 سازمان زمین شناســی استفاده شده که در آن سازند کرج کوههای طارم به دو عضو کردکند با ۵ واحد و عضو امنـــد با ۶ واحـد تقسیم شده است ۰ واحدهای موجود در ناحیه مورد مطالـعه بشرح زیر میباشد :

E& .4 : این واحد به ضخامتی حدود ۲۵۰ متر ، از گدازه های آندزیتی و ریوداسیتی ، توف برشی توف بنفش رنگ و ماسه سنگ توفی وسنگ گل تشکیل گردیده که برخی نقاط بطور جانبی به یکدیگـر تبدیل میشوند ۰

E&.5: حـدود ۱۰۰ متر سنگ گل توفی متمایل به بنفش می باشد که بخش بزرگی از کوههـــای

طارم را در ناحیه مورد بررسی تشکیل میدهد ۰

E a.6 : سنگ گل توفی ، خاکستری و قرمز رنگ و ماسه سنگ ریز تا متوسط دانه همراه با تناوبی از گدازه های ریولیتی ، آندزیتی و نیز توف اسیدی بنفش رنگ ، مجموعا " به ضخامتی حدود ۳۰۰ متر میرسد که در کوههای طارم به فراوانی دیده میشود ۰

سنگهای نفوذی دوران سوم :

گرانیت خرم دره : در حاشیه جنوبی کوههای طارم در اطراف دهکده های الوند و خراسانلو گسترشی از سنگهای گرانیت تا گرانودیوریت با روندی شمال غربی - جنوب شرقی رخنمون دارد که در این سنگها کانیهای هورنبلند ، بیوتیت ، پلاژیوکلاز و کوارتز با دانه بندی درشت تا متوسط دیده میشود ۰ کانیهای فرعی با ترکیب اورتوکلاز ، زیرکن ، آپاتیت و کانیهای آهن (منیتیت ، ایلمنیت) بصورت کانیهای فرعی یافت میشوند ۰ بنظر میرسد گرانیت یادشده در کانی سازی ناحیه سهم بسزایی داشته باشد ۰

دوران چهارم :

دشتهای جوان : گسترش این دشتها در ناحیه مورد بررسی در حوضه ابهر - زنجان می باشد که در برگیرنده تراسهای رودخانه ای ابهر رود و نیز مخروط افکنه های کوههای طارم میباشد ۰ جدیدترین رسوبات آبرفتهای رودخانه ای می باشد که در مسیر ابهر رود و شاخه های فرعی آن دیده می شود ۰

۳ - ۲ - تکتونیک : ناحیه مورد بررسی را از دید تکتونیکی میتوان به ۲ بخش تقسیم کرد ۰

الف ۰ کوههای طارم : کوههای طارم برخلاف کوههای سلطانیه و طالش از تغییرات تکتونیکی مهمی برخوردار نمی باشد ، لایه های توف و گدازه (سازند کرج) که بخش بزرگی از این کوهها را تشکیل میدهد ، دارای چین خوردگیهای ضعیفی هستند که حداکثر به 10° تا 15° میرسد ۰

بویژه در خاور طارم و در ناحیه مورد بررسی که این چین خوردگیهاحالتی تقریبا" افقی دارنـد بطور کلی کوههای طارم بصورت یك ناودیس مسطح و بزرگ است ، با امتداد ی شمال باختـــری جنوب خاوری ،که یال شمال خـاوری آن بزرگ و یال جنوب غربی آن کوتاه است و یال اخیـــر در زیر رسوبات دوران چهارم دشت زنجان ـ ابهر پنهان شده است ۰ گسلیدگی نیـز در ناحیـه ناچیـز می باشد وکلا" یك گسل طولی در راستای محور اصلی ناودیس دیده میشود که مقداری از آن در ناحیه مورد مطالـعه در شمال خاوری دهکده خراسانلو دیده میشود ۰

ب ۰ دشت زنجان ـ ابهر : این دشت با راستائی شمال باختری جنوب خـــاوری در برگیرنده رسوبات دوران چهارم می باشد ۰ آن گونه کـه از بیرون زده گیهای حاشیه میتوان نتیجـه گیـــری کرد ، این رسوبات جـوان روی رسوبات ستبر وکم چین خورده سازند کرج جای گرفته است و ایـن دشت نمایش سطحی یك حوضه تکتونیکی میباشد ۰

فصـل ســوم : اکتشـافات چکشـی :

مقـدمه : پی جویی های چکشی همزمان با نمونه گیـری های ژئوشیمیایی وکانی های سنگیـــــن آبرفتی در ناحیـه مورد بررسی و همزمان و باهم انجام گرفته است ۰ هدف از بازدید های معـدنـی و اکتشافات چکشی کنترل آنومالیهای ژئوشیمیایی ـ کانی سنگین و تعبیر و تفسیر آنومالیها و نیز میزان گسترش کانی سازی عنصر تیتانیوم در ناحیه میباشد ۰ در بخش شمالی ناحیه مورد بررسی که گستره ای از دامنه های جنوبی ارتفاعات طارم را در بر میگیرد ، تعداد ۴ کار قدیمی مـــــس شناخته شده وجود دارد ،که به ترتیب از شرق به غرب ناحیه عبارتند از : معدن مس خلیفه لـــو الوند ، خراسانلو و چرگر (نقشه نمونه برداری) کانی سازی کانسارهای یادشده درون ولکانیکهای دوران سوم و سنگهای درونی که این تشکیلات را قطع میکنند پدید آمده است ۰ با توجـه به اینکـه پی جویی های چکشی تنها به منظور بررسی گسترش و خاستگاه عنصر تیتانیـوم انجام گرفته اسـت

و هیچگونه وابستگی میان این کانسارها و گسترش عنصر مورد اکتشاف وجود ندارد ۰ بنابر این از شرح دوباره این کارها خودداری میگردد ۰ در این بررسی تعداد ۲۲ نمونه سنگ از واحدهای مختلف لیتولوژی شناخته شده ، دگر سانی‌ها ، رگه های کانی ساز و ۰۰۰۰ برداشت شد ۰

از تعداد نمونه های پی جویی ، ۱۹ نمونه در محدوده مورد مطالعه قرار دارد ۰ کلیه نقاط برداشت شده در این مرحله از شماره H.1 تا H.22 برروی نقشه نمونه برداری با علامت چهارگوش توپرثبت شده است ۰

با توجه به ناوابستگی اندیس ها و معادن شناخته شده مس در ناحیه مورد مطالعه با گسترش عنصر تیتانیوم و به دلیل نبود اندیسها و معادن شناخته شده در رابطه با این عنصر که به عنوان ناهنجاریهای اولیه در نظر گرفته میشوند ، مقاطعی بر روی انواع سنگهای ناحیه مورد مطالعه در نظر گرفته شد ۰ تا نمونه هایی از هریك برداشت گردد ۰ بهمین دلیل در شرح هریك از موارد اکتشافات چکشی از شماره نمونه بعنوان شناسنامه محل استفاده میگردد ۰ کلیه نمونه ها پس از آماده سازی در آزمایشگاههای صحرایی ، برای آزمایش های کالریمتری تیتانیوم اکسیدی و نیز تغلیظ مصنوعی ، کانی های سنگین مورد استفاده قرار گرفته است ۰

۱ ـ ۳ ـ چگونگی آماده سازی و بررسی نمونه های اکتشاف چکشی :

همه نمونه های برداشت شده این مرحله روزانه در صحرا پس از شماره گذاری و بسته بندی به کمپ ـ مرکزی منتقل و در آنجا عملیات آماده سازی تا مرحله مطالعه بر روی آنها صورت میگرفت ۰ نخست نمونه به قسمتهای مختلف خردشده و قطعات ظاهرا " کانی ساز یا مشکوك به آن جدایش می یافت

شرح کامل معادن وکارهای قدیمی در گزارش اکتشافات سیستماتیك در چهارگوش ۱:۱۰۰،۰۰۰ ابهر (م ۰ ر ۰ علوی نائینی) قیدشده ۰

۳ نمونه به شماره های ۱۶ ـ ۱۵ ـ ۱۴ ـ H به منظور مطالعات توجیهی وخارج از ناحیه مورد مطالعه میباشد ۰

و بخشی از آن پس از کوبیدن با هاون دستی و عبور از الک ۸۰ مش مورد آنالیز کالر یمتـــــری تیتانیوم قرار میگرفت ۰ بخش دیگر پس از دانه بندی تا حدود ۲۰ ـ ۱۵ مش ، گل شویی شـــد و پس از مراحل معموله آماده سازی کانیهای سنگین (جدایش با برموفرم و جدایش با مگنـت) مورد مطالعه کانی شناسی واقع میشد

باقیمانده نمونه پس از شماره گذاری دوباره و بسته بندی در انبار مرکزی قسمت حفظ و نگهداری میشود ۰

۲ ـ ۳ ـ نتایج بدست آمده از اکتشافات چکشی :

همانگونه که در مقدمه این بخش توضیح داده شد در جهت دسترسی به خاستگاه ، میـــزان گسترش و انتشار عنصـر تیتانیوم ، تعدادی نمونه از رخساره های مختلف سنگی برداشت گردید شرح هریك از نمونه های مشروحه به قرار زیر است :

64.H.1 : این نمونه از واحد گرانیت تا گرانودیوریت گسترش یافته در ناحیه مورد مطالعـــه واقع در شمال دهکده الوند برداشت شده است ۰ کانی های تشکیل دهنده این سنگ را در صـــورت ظاهر کانیهای کوارتز و فلدسپات ، کانیهای فرومنیزین و به مقدار کم کانیهای مافیك (حدودا " ۱٪) تشکیل میدهد ۰ نتیجه آنالیزکالریمتری تیتانیوم این نمونه رقم ۸۰۰۰ گرم در تن را نشـان میدهد که حد زمینه انتشار این عنصر در سنگهای گرانیت تا گرانودیوریتی است ۰ مطالعـــات کانیهای سنگین این نمونه کانی منیتیت را با بیشترین مقدار (۳۰٪ تا ۶۰٪) ، پیروکـــسن و هماتیت (۱٪ ـ ۱۰٪) ، کانیهای آپاتیت ، اسفن و آمفیبول کمتر از ۱٪ و کانیهای زیرکـــن ایلمنیت و پیریت را در حد چند دانه معرفی میکند ۰ مطالعه مقاطع صیقلی این نمونه وجـــود ایلمینت را در حد ۱ تا ۲ درصد نشان میدهد ۰ (ضمیمه شماره ۶)

64.H.2 : محل این نمونه در شمال روستای گوادر ، در کنار آبراهه اصلی این آبـــــادی و در کنتاکت سنگهای نفوذی با سنگهای ولکانیکی ریز دانه برداشت شده است ۰ نتیجه آنالیز کالریمتری مقدار ۸۰۰۰ گرم در تن تیتانیوم را در این واحد لیتولوژی بیان میکند ۰ مطالعـــه کانیهای سنگین ، انتشـار کانیهای منیتیترا با بیشترین مقدار وکانیهای اسفن و پیریت را در حد چند دانه نشان میدهد ۰

64.H.3 : نمونه گرفته شده از یك ترانشه حاوی سنگهای ولکانیك آلتره از نوع لیمـــو-نیتزاسیون وکائولینزاسیون ، فاقد هر گونه کانی سازی قابل توجه ، نتیجه آنالیز کالریمتـری مقدار تیتانیوم اکسیدی را ۲۵۰۰ P.P.m نشان میدهد که از حد زمینه این عنصر در سنگهای ولکانیك کمتر است ۰ نتیجه نمونه های کانی سنگین مقدار کانی آپاتیت را کمتر از ۱٪ وکانـــی پیریت را در حد چند دانه P.T.S بازگو میکند ۰

64.H.4 : در ۲ کیلومتری جنوب غربی روستای گوادر ، در حد فاصل ارتفاعات و دشت آبرفتـی از یك چاه کشاورزی حفر شده ، نمونه ای از سنگهای دیواره چاه و از عمق ۶ متری برداشت شـد۰ جنس دیواره ظاهرا" سنگ ولکانیك آلتره از نوع توف تاتوف آندزیت و آلتراسیون از نـــــوع کائولینیتزاسیون بود ، که بافت اصلی سنگها را کاملا" تغییر داده است ۰ نتایج آنالیز کالریمتری مقدار تیتانیوم اکسیدی را کمتر از حد زمینه این عنصر(۲۵۰۰P.P.m) نشان میدهد ۰

نتایج بدست آمده از مطالعات کانی های سنگین بقرار زیر میباشـد :

Altread sillicate =%85

Hematite =%5

Pyroxene =%5

Amphibole= <%1

Apatite = <%1

Zircon = pts.

64.H.5 : در نمونهٔ تاتوف آندزیتهای ائوسن تشکیلات کرج آثار کلریتزاسیون و اپیدوتیزاسیون را بر سطح سنگها میتوان رویت کرد ۰ نتایج بدست آمده از روش رنگ سنجی قابل توجه نبوده و مقدار تیتانیوم اکسیدی را ۳۰۰۰ گرم در تن وکانیهای هماتیت و پیروکسن را کمتر از ۱٪ وکانی اسفن را در حد چند دانه نشان میدهد ۰

64.H.6 : نمونه از آندزیتهای گسترش یافته تشکیلات کرج واقع در ۳/۵ کیلومتری شمال شرقی آبادی خراسانلو برداشت شده است ۰ مطالعه کانیهای سنگین مقادیر کانیهای منیتیت و آمفیبول را حدود ۲۰٪ ومقادیر پیریت و هماتیت را در حد چند دانه نشان میدهد ۰ نتیجه بدست آمده از آنالیز کالریمتری در مورد تیتانیوم اکسیدی منفی بوده و مقدار ۳۰۰۰ گرم در تن را بدست داده است ۰

64.H.7 : نمونه از ۵ کیلومتری شمال شرقی روستای الوند برداشت شد ۰ این نمونه از سنگهای آندزیتی نسبتا" درشت دانه با متن قرمز به منظور کنترل میزان تیتانیوم گرفته شد ۰ نتیجه بدست آمده مقدار تیتانیوم اکسیدی را ۸۰۰۰ P.P.m دانسته که حد زمینه انتشار این عنصر در سنگهای ولکانیك است ۰ مطالعه کانیهای سنگین مقدارمنیتیت و پیروکسن را در حد ناچیز و هماتیت را در حد ۵٪ بازگو میکند ۰

64.H.8 : نمونه از سنگ ولکانیك از جنس توف تا توف آندزیت واقع در آبراهه الوند تیتانیوم اکسیدی مقدار ۷۵۰۰ P.P.m و مطالعات کانیهای سنگین مقدار مگنیت و پیریت راکمتر از ۱٪ و هماتیت را در حد ۵٪ نشان میدهد ۰

64.H.9 : محل این نمونه در آبراهه الوند و از محل برخورد سنگهای نفوذی گرانیت تاگرانودیوریت با سنگهای ولکانیك ائوسن از جنس توف آندزیت ، سنگ برداشت شده کاملا" سیلیسی شده و بظاهر دارای کانیهای فلزی مافیك می باشد ۰

نتیجه بدست آمده از آنالیز کالریمتری ، تیتانیوم اکسیدی را ۶۰۰ P.P.m وکانیهای هماتیت را با گسترشی حدود ۲۰٪ - ۱۰ ٪ باریت و پیریت ۱۰٪ - ۱٪ ، مالاکیت کمتر از ۱٪ و - آپاتیت در حد چند دانه قابل مطالعه هستند ۰ نتیجه مقاطع صیقلی این نمونه منیتیت را بعنوان تنها کانی تشکیل دهنده اولیه میداند ، که بصورت دانه های بسیار ریز و گاه دانه های درشت با تراکم بسیار کم در مقطع گسترش دارد ۰ این کانی شدیدا " آلتره و به هماتیت تبدیل شده است ۰ (ضمیمه شماره ۶)۰

64.H.10 : نمونه از آبراهه ای فرعی از آبریز اصلی الوند و از سنگهای نفوذی الیگومیوسن از جنس گرانیت برداشت شده است ۰ کانیهای تشکیل دهنده در نمونه را در مطالعات ماکروسکوپی بترتیب گسترش در سنگ ، کوارتز ، فلاسپات ، بیوتیت ، پیروکسن وکانی های آهن دار تشکیل میدهد ۰

مطالعات کانیهای سنگین به روش تغلیظ مصنوعی بازگوکننده مقادیر بیوتیت با گسترش حدود ۶۰٪ - ۳۰٪ ، منیتیت ۳۰٪ - ۱۰٪ آمفیبول ۱۰٪ - ۱٪ ، آپاتیت و هماتیت کمتر از ۱٪ و - کانیهای زیرکن ، پیریت ، پیروکسن وایلمنیت در حد چند دانه میباشد ۰ مقدار ۵۵۰۰ P.P.m نشان دهنده مقدار تیتانیوم اکسیدی اندازه گیری شده به روش کالریمتری است ۰

64.H-11 : نمونه از سنگ معدن مس و آهن خراسانلو به منظور ارتباط احتمالی عنصر تیتانیوم با کانی سازی آهن و مس ناحیه برداشت شده است ۰ نتیجه بدست آمده در مورد حضور تیتانیوم در این معدن و مناطق مشابه کاملا " منفی بوده و تیتانیوم اکسیدی اندازه گیری شده رقم ناچیز ۵۰۰ P.P.m را نشان میدهد ۰ مطالعات کانیهای سنگین بیشترین انتشار را به کانیهای مالاکیت پیریت و هماتیت و در حد چند دانه به کانیهای منیتیت و کالکوپیریت نسبت میدهد ۰

64-H-12 : نمونه از سنگهای ولکانیکی شمال کوه زین از جنس توف آندزیت ، جهت گسترش احتمالی تیتاتیوم اکسیدی و کانیهای تشکیل دهنده این عنصر برداشت شد ۰ مقدار بدست آمده از آنالیز کالریمتری تیتانیوم معادل ۵۵۰۰ گرم در تن است که از حد زمینه انتشار این عنصر در سنگهای ولکانیکی کمتر می باشد ۰ نتایج بدست آمده از مطالعات کانیهای سنگین بیشترین گسترش را به کانی هماتیت با حد انتشار ۱۰٪ تا ۳۰٪ نسبت می دهد ۰ کانیهای مالاکیت و پیریت کمتر از ۱٪ و کانیهای آمفیبول آپاتیت و اولیژیست در حد چند دانه در نمونه قابل مطالعه هستند ۰

64.H-13 : در شمال دهکده خلیفه‌لوازسنگی غلطان حاوی ماده معدنی‌هماتیت (اولیژیست) نمونه ای برداشت شد ۰ آنالیز کالریمتری تیتانیوم اکسیدی این نمونه رقم ناچیز کمتر از ۵۰۰ گرم در تن را بدست داده ، نتایج مطالعه کانیهای سنگین تنها کانی مورد مطالعه را اولیژیست معرفی میکند ۰

64.H-17 : در جنوب دهکده خراسانلو ، در مسیر جاده خراسانلو ، آثاری از یك کار قدیمی بصورت یك سینه کار تظاهر دارد ۰ استخراج ظاهرا " بمنظور استفاده از سنگهای ساختمانی انجام شده ، سنگ‌ظاهرا " ترکیبی اسیدی دارد و احتمالا " از جنس میکرودیوریت با دانه بندی ریز و بافت متراکم می باشد ۰ علی الظاهر کانیهای کوارتز، فلدسپات و کانیهای فرومنیزین تشکیل دهنده اصلی این سنگ هستند ، نمونه از قسمت آمفیبول دارسنگ با بافت شعاعی برداشت گردید ۰ نتیجه تیتانیوم اکسیدی بدست آمده رقم ۵۰۰۰ گرم در تن را نشان میدهد ، نتایج بدست آمده از مطالعات کانیهای سنگین بیشترین مقدار را به کانیهای هماتیت و آمفیبول ، و کانیهای منیتیت آپاتیت ، پیریت ، پیروکسن وایلمینت در حد چند دانه قابل مطالعه هستند ۰

سازمان زمین شناسی کشور
گروه داده‌های زمین شناسی و نمونه
کتابخانه

64.H.18 : از محل نمونه قبلی و در مجاورت سنگهای میکرودیوریتی ، سنگهایی از جنس گرانیت کاملا " آلتره (کائولنیزه شده) رخنمون دارد ۰ نمونه برداشت شده رقم ۲۰۰۰ گرم در تن را برای تیتانیوم اکسیدی ، و در مطالعات کانیهای سنگین ، اسفن و منیتیت با بیشترین گسترش و کانیهای آپاتیت ، هماتیت ، پیروکسن ، آمفیبول ، بیوتیت و اولیژیست در حد گسترش کم تظاهر دارند ۰

64.H.19 : در شرق دهکده خراسانلو و به فاصله یك کیلومتری از این آبادی در آبراهه ای فرعی آثاری از ماسه های سیاهرنگ (Black sand) جلب نظر میکند ۰ سنگهای تغذیه کننده رسوبات را گرانیتهای درشت دانه با بافت سخت و متراکم تشکیل میدهند ۰نمونه برداشت شده از کانی سازی آهن (هماتیت) در میان توده گرانیتی انجام شده ، رقم ناچیز ۱۰۰۰ گرم در تن نتیجه ای است که از آنالیزکالریمتری تیتانیوم اکسیدی بدست آمده است ۰ نتایج مطالعات کانیهای سنگین جالب توجه نبود و کانیهای مطالعه شده را هماتیت (کانی غالب) ومنیتیت با گسترش در حدود ۱٪ معرفی میکند ۰

64.H.20 : در نزدیکی نمونه قبلی از سنگ گرانیت گسترش یافته در ناحیه نمونه ای برداشت شد ۰ کانی سازی در خطوط درزه و از کانیهای فرومنیزین بوده که ظاهرا " آمفیبول و پیروکسن بنظر میرسند ۰ آنالیز کالریمتری تیتانیوم ، رقم اندازه گیری شده را P.P.m۴۵۰۰ نشان میدهد۰ کانی های مطالعه شده در این سنگ را به ترتیب گسترش ، کانیهای هماتیت ، آمفیبول ، پیرو کسن ، ایلمنیت ، آپاتیت و زیرکن تشکیل میدهند ۰

64.H.21 : در ۲ کیلومتری شمال دهکده خلیفه لو و در کنتاکت میان گرانیتهای الیگومیو سن با ولکانیهای توسعه یافته ائوسن ، کانی سازی از آهن (بطور عمده هماتیت) رخنمائی دارد ۰ زایش آهن به احتمال زیاد منشاء در هیدروترمالیسم در رابطه با سنگهای نفوذی ناحیه

مورد مطالعه را نشان میدهد ۰ بطور کلی میتوان چنین اظهارنظر کرد این زایش در رابطه با پدیده پلوتوژونیك هیدروترمال ، می باشد ۰

64.H.22 : در ۲ کیلومتری شمال دهکده پالاس ، در یك زون گسله و در میان توده گرانیتی خرم دره نمونه ای از سنگ گرانیت با بافت سخت و متراکم برداشت شد ۰ نتیجه کالریمتری تیتانیوم اکسیدی رقم ۶۰۰۰ گرم در تن و مطالعات کانیهای سنگین ، کانیهای مطالعه شده را به ترتیب گسترش در سنگ ، پیروکسن ، پیوبیت ، منیتیت، زیرکن ، هماتیت آمفیبول، اولیژیست ، ایلمئیت و آپاتیت نشان میدهد ۰ مطالعه مقطع صیقلی این نمونه توسط دکتر ناصر خوبی کانی های متشکله را منیتیت و ایلمنیت می داند ، بر اساس مشاهدات نامبرده منیتیت ریزدانه ، مدور و یا مربع شکل بوده و در مجموع ریزدانه و ابعادی در حدود یك میلیمتر دارد ۰ اکثریت کانی های فلزی مقطع را تشکیل داده و در مجموع حدود ۱۰٪ از مقطع را می‌پوشاند در حالی که ایلمنیت درشت دانه ، ابعاد آن از میلی متر بزرگ تر و اشکال کشیده و زوایای تیزی دارد و در مجموع حدود ۱٪ تا ۲٪ از سطح مقطع را تشکیل میدهد ۰

فصل چهارم : بررسیهای ژئوشیمی :

مقدمه : در ناحیه مورد مطالعه در گسترشی برابر با ۱۷۵ کیلومتر مربع جمعا " ۱۲۰ نمونه ژئوشیمی از جدیدترین رسوبات رودخانه ای Stream sediments برداشت شد ۰ تراکم نمونه گیری به ازاء هر نمونه در ۱/۵ کیلومتر مربع است ۰ نمونه ها در صحرا به میزان ۱۰۰ تا ۲۰۰ CC با الك ۲۰ مش برداشت و سپس در کمپ مرکزی مراحل آماده سازی تا مرحله جدایش با الك ۸۰ مش بر روی آنها انجام گرفت ۰ با توجه به هدف و انگیزه نمونه برداری که در خصوص گسترش خاستگاه عنصر تیتانیوم صورت گرفته ، کلیه نمونه های برداشت شده با روش کالریمتری تیتانیوم مورد آنالیز و اندازه گیری قرار گرفته است ۰ (اندازه گیری سریع تیتانیوم در صحرا ۰ ف ۰آزرم)

نمونه ها از دو ناحیه رخنمون دارو پست برداشت شد ۰ از نواحی دارای رخنمون برای پی‌بردن به خاستگاه و منشاء تیتانیوم و از نواحی مسطح واقع در دشت آبرفتی به منظور آگاهی از میزان ذخیره این عنصر بصورت پلاسر انجام شده است ۰ روش آنالیز اعمال شده باعث تسریع در نتیجه گیری و در نهایت تعبیر و تفسیر انتشار عنصر مورد بررسی شد ۰ کلیه نتایج بدست آمده از آنالیز کالریمتری تیتانیوم در ضمیمه شماره ۴ و هم چنین یك برگ نقشه محتوی (EncII) ثبت و درج شده است ۰

۱ـ۴ـ بررسی های آماری :

یکی از بخش های تعیین کننده در اکتشافات ژئوشیمیایی محاسبات آماری بر اساس داده های بدست آمده از آنالیز نمونه ها می باشد ۰ در ناحیه مورد بررسی اختلافی بطور طبیعی در زمینه سنگهای موجود در ناحیه بچشم میخورد که با توجه به محدود بودن منطقه و قلت نمونه های رسوبات رودخانه ای غیر ممکن و بی نتیجه است ، بدین سبب از تفکیك کردن نمونه‌ها برای هر واحد لیتولوژی خودداری کرده و کل ناحیه را بصورت همگن فرض میکنیم ۰ تشخیص مرز ، زمینه ، آنومالی و هم چنین تعیین گروههای مختلف آنومالی بر مبنای پارامترهای میانگین انحراف معیار و ۰۰۰۰ محاسبه شده است ۰ شرح کامل برآوردها و محاسبات در نشریه ای تحت عنوان " استفاده از روشها و محاسبات آماری در ژئوشیمی کاربردی " توسط ا ۰ تدین اسلامی به تفضیل بیان شده است ۰

۲ـ۴ـ نتایج بررسی های آماری و چگونگی انتقال نتایج بر روی نقشه :

در ناحیه مورد مطالعه دامنه تغییرات نتایج بدست آمده از ۵۰۰ P.P.m تا ۳۰۰۰۰ P.P.m در نوسان است ۰ بر اساس محاسبات انجام شده بر روی نتایج بدست آمده از روش رنگ سنجی تیتانیوم ، بیشترین مقدار اندازه گیری شده ارقامی مابین ۵۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ گرم در تن بوده

و بطور عمده همانطور که از نقشه محتوی (Content map) مشخص است در ناحیه مورد مطالعه گسترش نشان میدهد ۰ بطور کلی از داده های بدست آمده میتوان نتیجه گیری کرد ، که زمینه تیتانیوم در سنگهای ناحیه بالا بوده و بهمین دلیل برای جلوگیری از آنومالیهای مجازی (False - Amomaly) از تقسیم بندی متعارف خودداری کرده و نمونه های بیشتر از P.P.m ۱۶۵۰۰ به عنوان آنومالی مطلق در نظر گرفته شد ۰ نتایج حاصله از آنومالیهای ژئوشیمی بصورت دوایر توپر قهوه ای رنگ در مرکز آبراهه های محل برداشت ، بر روی نقشه آنومالی Enc: III نمایش داده شده است ۰ هم چنین محدوده آنومالیهای بدست آمده با خطوط ممتد به همان رنگ (قهوه ای) ترسیم شده است ۰

۳ - ۴ - همبستگی ها : در ناحیه مورد مطالعه بر اساس موضوع مورد اکتشاف که در زمینه برآورد توانایی های اقتصادی تیتانیوم بوده است ۰ نمونه های ژئوشیمی برداشت شده بطور مختص با روش رنگ سنجی برای عنصر تیتانیوم اندازه گیری شده است ۰ لذا همبستگی این نمونه ها بعلت نبود داده های عناصر دیگر با کانیهای مطالعه شده به روش کانی سنگین مقایسه شده است ۰

بطور کلی تعیین همبستگی بین عنصر تیتانیوم و کانیهای مطالعه‌شده به دو دلیل مورد نظر قرار گرفته است ۰

الف : تعیین وابستگی پاراژنتیك میان عنصر تیتانیوم و کانیهای مطالعه شده مورد نظر مگنتیت ، ایلمنیت ، آپاتیت ، زیرکن و ۰۰۰۰۰۰)

ب : تعیین خاستگاه عنصر تیتانیوم و کانیهای مورد نظر با استفاده از محاسبات همبستگی در این بررسی از روش همبستگی رتبه ای (Rank corrlation) برای تعیین همبستگی ها استفاده شده است ۰ شرح این روش در جزوه استفاده از روشها و محاسبات آماری

در ژئوشیمی کاربـردی " ۱ ـ تدین اسلامی " آورده شـده است ۰

وابستگی میان کانیهای مئیتیت ، ایلمنیت ، آپاتیت و زیرکـن با مقدار تیتانیوم اکســـیدی بصورت جدولی ارائه شـــده است ۰

" نتایج بدست آمده از همبستگی رتبه ای بین کانیها و عنصرتیتانیوم"

Ti=Titanium

Ma=Magnetite

Il=Ilmenite

Zr=zircon

Ap=Apatite

	Ti	Ma	Il	Zr	Ap
Ti		○	○	○	○
Ma			○	○	○
Il				○	○
Zr					○
Ap					

Ti~Ma.R=0993

Ti~Il.R=0996

Ti~Zr.R=0993

Ti~Ap.R=0997

Ma~Il.R=0999

Ma~Zr.R=0996

Ma~Ap.R=0999

Il~Zr.R=0996

Il~Ap.R=0998

Zr~Ap.R=0996

○ همبستگی بیشتر از ۹۹٪

" جـــــدول شماره ۱ "

همانگونه که در جـدول بالا دیده میشود ۰ کانیهای منیتیت ، زیرکن ، آپاتیت ، ایلمنیـــت و مقدار تیتانیوم اکسیدی موجود در نمونه ، مورد محاسبه همبستگی رتبه ای قرار گرفته انـــــد۰ بطوریکه مشاهده میشود مقدار تیتانیوم اکسیدی موجود در نمونه ها با کانی هایمنیتیـــــــت ایلمنیت ، زیرکن و آپاتیت همبستگی بیش از ۹۹٪ را نشان میدهد ۰ هم چنین ارتباط بیـــــن کانیهایمنیتیت با ایلمنیت ، زیرکن و آپاتیت همبستگی بیش از ۹۹٪ ارتباط ایلمنیت با زیرکـــن و آپاتیت و در آخر زیرکن با آپاتیت همبستگی بیش از ۹۹٪ را نشان میدهد ۰ نتایجی که از روابط موجود بین کانیهای مطالعه شده و تیتانیوم اکسیدی بدست آمده ، بشرح زیر خلاصه میشود۰

الف : کانیهای منیتیت ، ایلمینت ، زیرکن و آپاتیت پاراژن هستند و بطور کامل همبسته با تیتانیوم اکسیدی میباشند ۰

ب : تعیین خاستگاه تیتانیوم ، همانطور که از جدول همبستگی ها نتیجه گیری میشود تیتانیوم اکسیدی موجود در نمونه ها همبستگی کامل با کانیهای منیتیت ، ایلمنیت ، زیرکن و آپاتیت را نشان میدهد ، هم چنین میتوان نتیجه گیری کرد که منشاء تیتانیوم موجود در ناحیه ریشه در سنگهای نفوذی گرانیت تا گرانودیوریت گسترش یافته در ناحیه دارد ۰ نتایج اکتشافات چکشی ، آنالیز کالریمتری تیتانیوم ، مطالعات کانیهای سنگین و نتایج بدست آمده از مطالعه مقاطع صیقلی نیز این موضوع را تائید میکند ۰

۴ - ۴ - تعبیر و تفسیر آنومالیهای بدست آمده از عنصر تیتانیوم :

آنومالیهای ژئوشیمیایی بدست آمده از آنالیزکالریمتری عنصر تیتانیوم بر روی یک برگ نقشه با مقیاس ۱:۵۰،۰۰۰ توپوگرافی به همراه گسترشی از ناهنجاریهای کانیهای منیتیت ، ایلمنیت ، آپاتیت و زیرکن مشخص شده است ۰ محدوده آنومالیها با توجه به تحرک فیزیکی و شیمیایی عنصر تیتانیوم و نیز تجمعی از نتایج ، با مقادیر قابل توجه تعیین و شماره گذاری شده است ۰

نمونه هایی که مقدار تیتانیوم موجود در آنها از حد ناهنجاری کمتر بوده بر روی نقشه نمایش داده نشده است ۰ محدوده آنومالیها با خطوط پیوسته ترسیم و شماره گذاری شده است ۰ بطور کلی در ناحیه مورد مطالعه در دو محدوده واقع در دشت آبرفتی ناهنجاری از این عنصر مشاهده شده ، که شرح هر یک از آنومالیها بقرار زیر می باشد ۰

۱ - ۴ - ۴ - آنومالی شماره ۱ تیتانیوم :

محدوده این آنومالی بر اساس ۶ نمونه در برگیرنده مقادیر بالای تیتانیوم اکسیدی

تعیین و ترسیم شده ، محل ناهنجاری در جنوب خاوری ناحیه مورد مطالعه می باشد و گسترش آن در اطراف روستاهای پالاس وخلیفه‌لو با روندی گسترش یافته به سمت جنوب مشاهده میشود. آنومالی انطباقی تقریبا " کامل با آنومالیهای کانیهای سنگین(منیتیت ، ایلمینت ، زیرکن و آپاتیت) را نشان میدهد .

مقادیر بدست آمده از تجزیه تیتانیوم اکسیدی نمونه های تشکیل دهنده آنومالی به ترتیب دارای‌مقادیر ۱۸۵۰۰ ، ۱۹۰۰۰ ، ۱۹۵۰۰ ، ۲۲۰۰۰ ، ۲۵۰۰۰ و ۳۰۰۰۰ گرم در تن (P.P.m)می‌باشد، که همگی به عنوان آنومالی مطلق در نظر گرفته شده اند . بر اساس نقشه زمین شناسی تهیه شده با مقیاس مشابه (۱:۵۰۰۰۰) Enc IV ، آنومالی تشکیل یافته در محدوده رسوبات آبرفتی دوران چهارم (Qt 2) می باشد که منشاء گرفته از سنگهای گرانیت تا گرانودیوریت گسترش یافته در شمال این آنومالی است . گسترش تقریبی این ناهنجاری بالغ بر ۲۰ کیلومتر مربع می باشد و مقادیر بدست آمده ارقامی میان ۱/۸ ٪ تا ۳٪ تیتانیوم را در رسوبات این ناحیه بازگو میکند .

با در نظر گرفتن این نکته که نمونه ها ی یادشده از نقاط تجمع‌یافته این عنصر (Sand Black) برداشت شده ، لذا نمی‌توان گسترش و عیار بدست آمده از این ماده معدنی را در کل محدوده‌بدست آمده تعمیم دا د .زیرا لایه های کنسانتره دارای گسترشی بسیار کم و ناچیز می باشد .

۲ـ۴ـ۴ـآنومالی شماره ۲ تیتانیوم : این ناهنجاری بر اساس ۱۴ نمونه از نوع آنومالی مطلق بدست آمده انطباقی کامل را با آنومالی کانیهای سنگین نشان میدهد . ارقام بدست آمده از آنالیز رنگ سنجی تیتانیوم اکسیدی در این محدوده بترتیب اعداد : ۱۷۰۰۰ ، ۱۷۵۰۰ ، ۱۸۰۰۰ ، ۱۹۵۰۰ ۲۰۰۰۰ ، ۲۳۰۰۰ ، ۲۵۰۰۰ ، ۲۸۰۰۰ و ۳۰۰۰۰ گرم در تن P.P.m را نشان میدهد . همانند آنومالی

شماره ۱ گسترش این ناهنجاری واقع در رسوبات جوان دوران چهارم (Qt2) می باشد.
بطور عمده از رسوبات ریزدانه و واریزه های توده نفوذی گسترش یافته در شمال این محدوده تشکیل شده است . وسعت این ناهنجاری حدود ۳۰ کیلومتر مربع می باشد ، با توجه به نقاط برداشت شده که اکثرا" از محل تجمع کانیهای سنگین برداشت گردیده است . نمی توان عیار ۱/۷٪ تا ۳٪ تیتانیوم اکسیدی موجود در نمونه های یاد شده را در کل محدوده آنومالی تعمیم داد .

فصل پنجم : بررسی کانیهای سنگین :

مقدمه : همانگونه که در گزارش های پیشین به تفضیل بیان شده است ، اکتشافات کانیهای سنگین از نمونه های آبرفتی (Aluvial-Sample) همراه با برداشت های ژئوشیمی می توانند به عنوان روشی بسیار سودمند در شناخت استعدادهای معدنی یك ناحیه موثرافتد.

با توجه به بالا بودن حد ردیابی عناصر (Detectionlimit) در آزمایشگاههای سازمان زمین شناسی روش فوق میتواند به لحاظ ، کم هزینه بودن و بدست آوردن سریع نتایج از مقبولیت خاصی برخوردار باشد . با مطالعات انجام شده بر روی نمونه های مورد نظر انتشار تیتانیوم بیشتر در ارتباط با کانی ایلمنیت و با پوششی کمتر در ارتباط با تیتانومنیتیت می باشد . هم چنین استفاده از این روش کمك شایانی به حل مسائل ژنزو خاستگاه ماده معدنی را به انجام میرساند . سعی شده تا آنجا که ممکن است نمونه ها از نقاط کنسانتره برداشت شود. در ناحیه مورد مطالعه ، جمعا" ۴۰ نمونه از آبرفتهای رودخانه ای و از لایه های کنسانتره دشت آبرفتی گرفته شده که با توجه‌به‌وسعت ناحیه مورد مطالعه که مساحتی حدود ۱۷۵ کیلومتر مربع را در بر میگیرد ، تراکم نمونه برداری به ازاء هر نمونه در ۴/۲ کیلومتر مربع خواهد بود . کلیه نتایج بدست آمده از مطالعات نمونه های کانی سنگین در ضمیمه شماره ۳ محفوظ می باشد.

۱ - ۵ - بـررسـی های آمـاری :

بـررسی های آماری در ناحیه مورد مطالعه با توجه به گسترش و پراکندگی کانی های مورد مطالعه صورت گرفته است ۰ نتایج نمونه های مطالعه شده در مورد کانیهای‌منیتیت ، ایلمنیت زیرکن و آپاتیت تبـدیل به P.P.m (گرم در تن) شده و اعداد بدست آمده به کمك روابـط و محاسبات آماری تعیین و آنومالیهای چهارگانه مشخص و معین شده اند ۰ نتایج محاسـبات آماری بصورت جدولی در کنار نقشه دوگانه آنومالی ژئوشیمی و کانی سنگین (Enc:III) ثبت و ترسیم شده است ۰

۲ - ۵ - روش آماده سازی و چگونگی انتقال‌نتایج بر روی نقشه انتشـار :

در ناحیه بررسی شده با توجه به هدف نمونه برداری که تمرکزی ویژه را در خصوص انتشـار کانیهای عنصر تیتانیوم مورد توجه قرار میدهد ، همه نمونه ها از آبرفت های رودخانه هـا و لایه های تجمع یافته دشت آبرفتی به حجم تقریبی ۲ لیتـر برداشت گردید و سپس مراحـل آماده سازی معمول کانی های سنگین (گل شویی ، جدایش‌بابرموفرم و جدایش بامگنت) بـر روی آنها انجام و نتایج بدست آمده پس از تبدیل به P.P.m (ضمیمه شماره ۵) بر روی نقشه انتشار کانیهای سنگین (Enc:III) محاسبه و برآورد شده است ۰ در نقشه شماره ۳ نتایـج کانیهای‌منیتیت ، ایلمنیت ، زیرکن و آپاتیت به همراه گسترش تیتانیوم اکسیدی مشخص شده‌است

با اختصاص دادن رنگهای متفاوت به کانیهای مختلف اینکار صورت پذیرفته ، علائـم و رنگهائیکه برای نشان دادن بکار رفته در راهنمای نقشه فوق موجود است ۰ هم چنین محـدوده آنومالی ها ی بدست آمده برای کانیهای‌منیتیت، ایلمنیت ، زیرکن و آپاتیت با خطوط‌مقطـع به همان رنگ بکار گرفته شده برای این کانیها در نقشه‌انتشار کانی های سنگین و ژئوشیمـی می باشد ۰

۳ ـ ۵ ـ نتایج بدست آمده از مطالعات کانیهای سنگین :

مطالعات نمونه های برداشت شده از ناحیه بررسی شده دستاوردهایی داشت که اهم آنها بقرار زیر می باشد :

۱ ـ در ناحیه بررسی شده کانیهای تشکیل دهنده تیتانیوم و کانیهای پاراژنر عنصری آن بدرستی مشخص و تعیین گردیده است بر پایه بدست آمده گسترش عنصر تیتانیوم بیشتر در وابستگی با کانی اکسیدی آن (ایلمنیت) بود و به مقدار کمتر در ارتباط با تیتانومنیتیت می باشد . دیگر کانیهای اکسیدی این عنصر مانند روتیل ، آناتاس و لوکوکسن در این ناحیه انتشار قابل توجهی را نشان نمی دهند . کانی سلیکاته اسفن در این ناحیه هم بسته با ایلمنیت می باشد که بدلیل غیر اقتصادی بودن این کانی در این نوشتار مورد بحث و تفسیر قرار نگرفته است .

۲ ـ بررسی انتشار کانی زیرکن در ناحیه مورد مطالعه که بعنوان موثرترین روش کاربردی به منظور شناسایی کانی فوق مورد استفاده قرار گرفته است .

۳ ـ تعیین محدوده هایی از انتشار کانی آپاتیت .

۴ ـ گسترش کانی منیتیت و وابستگی آن با گسترش عنصر تیتانیوم (کانی تیتانومنیتیت) .

۵ ـ کنترل آنومالیهای ژئوشیمیایی تیتانیوم با استفاده از روش های یاد شده .

۶ ـ تعیین همبستگی کانیهای مطالعه شده به منظور تعبیر و تفسیر نتایج بدست آمده ، درناحیه مورد مطالعه ، همبستگی تنگاتنگی رادر کانیهای منیتیت ، ایلمنیت ، اسفن ، زیرکن و آپاتیت میتوان مشاهده کرد . این همبستگی در رابطه با تمرکز کانیهای سنگین بنظر میرسد .

۴ ـ ۵ ـ ناهنجاریهای بدست آمده از مطالعات کانیهای سنگین :

همانگونه که در مقدمه این بخش توضیح داده شد، مطالعات نمونه های آبرفتی (Alluvial-Sample) در ناحیه بررسی شده با هدف شناسایی انتشار کانیها ی تیتانیوم و کانیهای زیرکن و آپاتیت بعنوان

فرآورده های جنبی (By Prouduct) کانسارهای پلاسر مورد نظر بوده است ۰

بطور کلی تیتانیوم در طبیعت بصورت فلز آزاد وجود ندارد و بیشتر بصورت ترکیب شیمیایی همراه با آهن و اکسیژن دیده میشود ۰ کانیهای تشکیل دهنده این عنصر عبارتند از ایلمنیت روتیل ، Tio^2 آناتاز Tio^2 اسفن $Cuo,5io^2,Tio2$ و ایلمنیت تجزیه شده معروف به لوکوکسن Catisio 5

ازکانیهای یادشده ، ایلمنیت ، روتیل ، لوکوکسن و آناتاز کانیهای اقتصادی این عنصر محسوب میشوند که از بعد اقتصادی و تکنولوژی دارای ارزش اکتشافی می باشد و TiO 2 موجود در ساختمان مولکولی آنها قابل دسترسی و بهره برداری است ۰ کانیهای تیتانیوم مانند ایلمنیت و روتیل همراه با کانیهای منیتیت ، هماتیت ، گارنت ، زیرکن ، پیروکسن ،آمفیبول ، آپاتیت و بسیاری از کانیهای دیگر که دارای وزن مخصوصی بیشتر از ۲/۹ هستند تحت عنوان کانیهای سنگین طبقه بندی و مشخص میشوند ۰ با توجه به دو محدوده ناهنجاری بدست آمده واقع دردشت آبرفتی ناحیه بررسی شده میتوان چنین نتیجه گیری کرد که توده های سنگ مادر این ماده معدنی که از رخنمون های گرانیت تا گرانودیوریت گسترش یافته در ناحیه تشکیل شده ، در برگیرنده درصد پائینی از کانیهای تیتانیوم دار می باشند ، که پس از تخریب و فرسایش توده ها ، توسط رودخانه ها و آبراهه های موجود طی چرخه های فرسایشی حمل و در راستای آبراهه ها در دشت آبرفتی یاد شده بصورت نازك لایه وکم گسترش از ماسه های سیاه (Black Sand) رخ می نمایانند ۰ بهترین راهنمای مناطق آنومالی ، رنگ سیاه و تیره کانیهای منیتیت ، هماتیت پیروکسن ، آمفیبول ، ایلمنیت و ۰۰۰۰ می باشد که بصورت لایه های متناوب تیره و روشن و در پیچ و خم رودخانه ها و آبراهه ها و در لایه های تشکیل دهنده دشت آبرفتی رخنمائی میکند بطور کلی محدوده های بدست آمده با توجه به کانیهای مطالعه شده آن از نظر رده بندی

در شمار کانسارهای پلاسر (Placer) یا بر جای مانده و یا آبرفتی محسوب میشوند با توجه به همبستگی قابل توجهی که کانیهای مگنیتت ، ایلمنیت ، زیرکن و آپاتیت با یکدیگر نشان داده اند ، رشد و توسعه ناهنجاری این کانیها منطبق بر هم می باشند و در نتیجه محدوده آنومالی های کانی سنگین را بطور کلی دو محدوده در ناحیه تحت بررسی تشکیل میدهد ۰

شرح هر یك از آنومالی های بدست آمده از مطالعه نمونه‌های کانی سنگین بقرار زیر است :

۱ ـ ۴ ـ ۵ ـ آنومالی شماره ۱ کانی سنگین :

این آنومالی در محدوده جنوب غربی ناحیه بررسی شده و بر پایه ۵ نمونه برداشت شده بدست آمده است ۰ نتایج بدست آمده پوششی نسبی را با آنومالی ژئوشیمی بدست آمده در همین ناحیه نشان میدهد ۰ آنومالیهای بدست آمده از مطالعه کانیهای منیتیت زیرکن ایلمنیت و آپاتیت در ۴ مورد همراهی کاملی را نشان میدهد و تنها در یك مورد انتشار کانی ایلمنیت هم خوانی ندارد ۰ آنومالی بدست آمده در میان رسوبات جوان دوره چهارم دشت آبرفتی Qt^2 رخنمون دارد و گسترشی بالغ بر ۲۰ کیلومتر مربع را در بر میگیرد ۰ نهشته های دشت بیشتر از واریزه های ولکانیك و خاکهای حاصل از فرسایش گرانیت خرم دره می باشد که واریزه های ولکانیك بعلت بارور نبودن این سنگها از ماده معدنی تیتانیوم ، عیار ایلمنیت وکانیهای همراه یاد شده را به شدت پائین آورده است ۰ بالاترین ارقام اندازه گیری شده بر اساس گرم در تن (P.P.M) این کانیها به ترتیب ارقام ، ۹۷۴۴۳، ۳۸۱۶ و ۶۰۱ را به ترتیب برای کانیهای منیتیت ، ایلمنیت ، زیرکن و آپاتیت نشان میدهد ۰

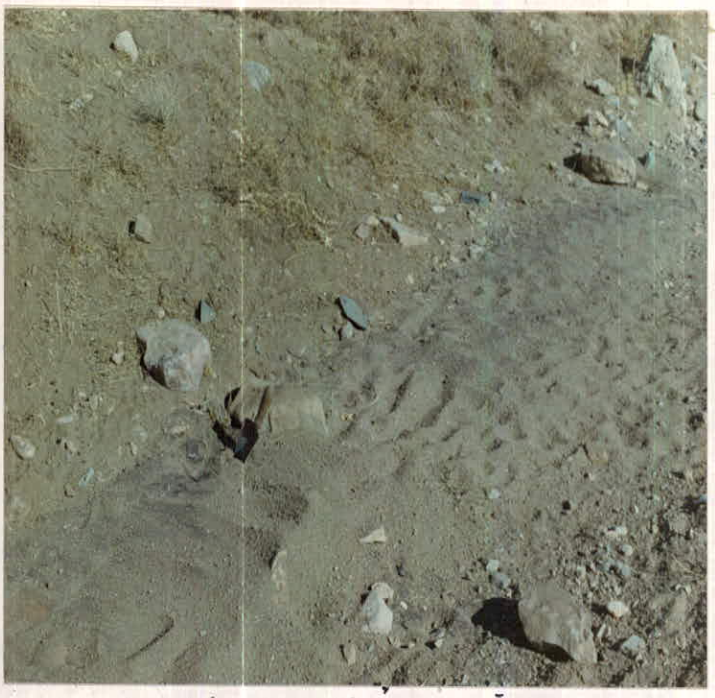
۲ ـ ۴ ـ ۵ ـ آنومالی شماره ۲ کانی سنگین :

ناهنجاری بدست آمده در جنوب روستاهای خراسانلو و گوادر ، در جنوب ناحیه تحت بررسی در وسعتی حدود ۲۵ کیلومتر مربع و بر پایه ۹ نمونه مطالعه شده در این محدوده بدست آمده است ۰

روند گسترش آنومالیهای منیتیت ، ایلمنیت ، زیرکن و آپاتیت برهم منطبق می باشد و دلیل این امر بیشتر ناشی از برداشت نمونه ها از نقاط تجمع یافته (Concentrate) می باشد • بیشترین مقدار کانیهای اندازه گیری شده در حاشیه جنوبی این آنومالی واقع شده است و دلیل این پدیده نوع نمونه های برداشت شده از آبراهه های گرانیتی تغذیه کننده این حوضه میباشد • بطوریکه از نقشه زمین شناسی هم مقیاس (Enc 'IV) بر میاید آبراهه های تشکیل دهنده این حوضه منشاء گرفته از توده گرانیتی گسترش یافته در ناحیه می باشدکه نهشته های آبراهه ها بیشتر حاصل فرسایش گرانیت یادشده می باشد • با توجه به تیتانیوم موجود در این جنس از سنگ رسوبات حاصل از سیکل فرسایشی بصورت تجمعی سیاهرنگ (Black sand) در آبراهه های این ناحیه تظاهر دارد • (عکس شماره ۱)

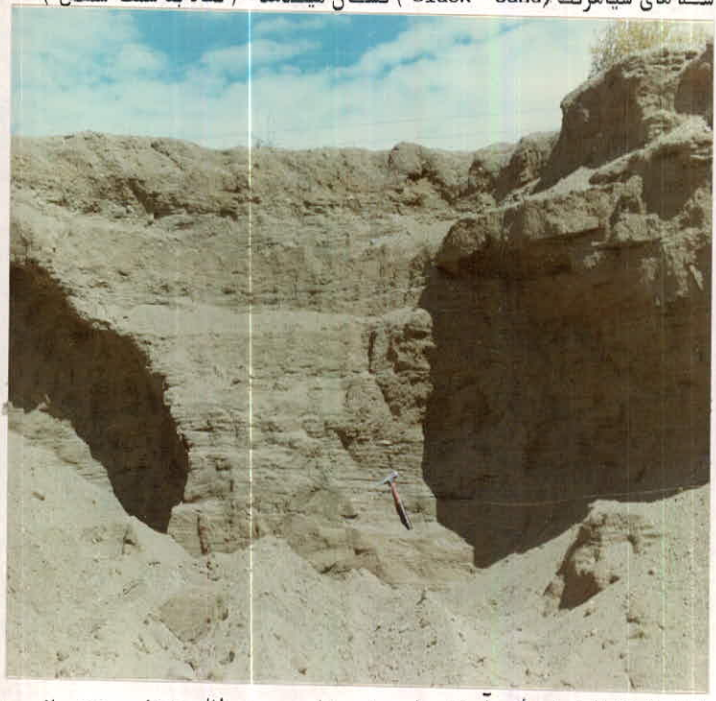
بالاترین رقم اندازه گیری شده (گرم در تن) برای کانیهای منیتیت ، ایلمنیت ، آپاتیت و زیرکن مربوط به نمونه های برداشت شده از این آبراهه ها و هم چنین لایه هایی با ضخامت بسیار کم از رسوبات این کانیها در دشت آبرفتی است • بنابر این آنچه بعنوان آنومالی ذکر شده چیزی نیست مگر یك گزینش از ماده پر عیار برای رسیدن به یك نتیجه•در جنوب ناحیه مورد مطالعه و در امتداد خط آهن تهران ـ تبریز بر اثر استفاده و بهره برداری اهالی محلی از نهشته های دشت آبرفتی به منظور تامین بخشی از مصالح ساختمانی ، ضخامتی از این دشت بصورت دیواره رخنمائی دارد ،که در بین این ضخامت آبرفتی لایه هایی ضعیف از رسوبات ماسه های سیاه (Blak sand) رخنمون دارد (عکس شماره ۲) آنومالی بدست آمده بر اثر برداشت نمونه های آبرفتی از لایه های یادشده و رسوبات رودخانه ای سرچشمه گرفته از توده گرانیتی است • بالاترین ارقام بدست آمده از محاسبات گرم در تن کانیهای سنگین مربوط به همین نواحی می باشد که به ترتیب برای کانیهای منیتیت ، ایلمنیت ، زیرکن و آپاتیت

به ترتیب ارقام ۴۳۹۳۸۴ ، ۱۲۴۲۲ و ۲۴۹۶ را نشان میدهد ولی کلا " بعلت ضخامت و گسترش ناچیز این رسوبات و لایه ها ، ذخیره بدست آمده نمی تواند از دیدگاه اقتصادی مورد توجه باشد ۰ نتایج نمونه های ارسالی به آزمایشگاه مقاطع صیقلی که از همین ناحیه برداشت شده ، ارتباط ، کانی سازی موجود را در رابطه با گرانیت گسترش یافته در ناحیه تائید میکند ۰ بر اساس گزارش بدست آمده (دکتر خویی) از مقاطع تهیه شده نمونه های پلاسر ، اکثریت کانی های تشکیل دهنده را منیتیت و هماتیت تشکیل میدهد ۰ که مدور و ریزدانه هستند ۰ ایلمنیت در صدی زیر ۲۰ دارد و شکل آن کشیده و زوایای تیزی دارد ۰ در مورد این دو نوع ایلمنیت (پلاسر و پراکنده) قطعا " منشاء یکسانی دارند ۰ وجود زوایای تیز ایلمنیت درون پلاسر از تحرک کم آن از نقطه‌تشکیل است ۰ (ضمیمه شماره ۶)



عکس شماره ۱ : رسوبات آبرفتی نشات گرفته ازتوده گرانیتی را همراه با تجمعی

از ماسه های سیاهرنگ (Black -sand) نشان میدهد ۰ (نگاه به سمت شمال)



عکس شماره ۲ : ضخامتی از دشت آبرفتی را در جنوب ناحیه مورد مطالعه نشان میدهد ۰ افقهایی

نازك از رسوبات کانی های سنگین در این مقطع تظاهر دارد (دید به سمت شمال)

فصل ششم : تعبیر و تفسیر ، نتیجه گیری و پیشنهادات :

۱ـ۶ـتعبیر و تفسیر : آنچه که در این نوشتار بررسی میشود تعبیر و تفسیر نتایج بدست آمده می باشد که بصورت نقشه آنومالی (Enc;III) بر روی نقشه ۱:۵۰،۰۰۰ در ناحیه مورد بررسی ثبت و درج شده است ۰ نقشه یادشده بر پایه نتایج آنالیز کالریمتری تیتانیوم نمونه های ژئوشیمی و مطالعات نمونه های کانی سنگین تهیه شده که در زیر با استفاده از این اطلاعات و نیز نتایج بدست آمده از اکتشافات چکشی اقدام به تعبیر و تفسیر میگردد ۰ مهمترین انگیزه از انجام این مطالعه در گام اول دستیابی به استعداد معدنی عنصر تیتانیوم بوده است ۰ علاوه بر تعبیر و تفسیر عنصر فوق ، در مطالعات کانیهای سنگین ،کانیهای مثیتیت زیرکن و آپاتیت نیز به عنوان محصولات فرعی (By product)مورد بحث و تفسیر قرار میگیرند۰ در زیر تعبیر و تفسیر هریك از موارد بررسی شده شرح داده میشود ۰

الف : تیتانیوم :

شناسایی و اکتشاف این عنصر در ناحیه مورد بررسی بر پایه‌اندازه گیری مقدار تیتانیوم نمونه های ژئوشیمی (روش رنگ سنجی) و همچنین بر اساس مطالعه کانیهای اقتصادی تیتانیوم (ایلمنیت) بوده که در کنار آن کانیهای غیر اقتصادی تیتانیوم ، نظیر اسفن و تیتانومنیتیت نیز مورد مطالعه قرار گرفته اند ۰ در زیر تمرکز و انطباق عنصر تیتانیوم را با سنگهای گسترش یافته در ناحیه با استفاده از کلیه نتایج بدست آمده بررسی‌میکنیم ۰ در ناحیه تحت بررسی تیتانیوم اکسیدی در ارتباط با کانیهای ایلمنیت و تیتانومنیتیت می باشد ۰ در حالیکه گسترش تیتانیوم سیلیکاته (اسفن) نیز هم بسته و منطبق با کانیهای ایلمنیت و تیتانومنیتیت است ۰با مطالعات دقیقتری که در آزمایشگاه صحرایی بر روی نمونه های کانی سنگین با روش کالریمتری تیتانیوم صورت گرفت ۰ ارتباط تیتانیوم اکسیدی موجود در ناحیه را میتوان به میزان قابل توجهی

به کانی ایلمنیت نسبت داد ۰ برای دستیابی به این نتیجه گیری در چند مورد نمونه های تغلیظ شده بخش AA* و AV* با روش کالریمتری تیتانیوم اکسیدی مورد آنالیز قرار گرفتند که نتایج زیر بدست آمد ۰

	AA	AV
64-A-192	15000 P.P.m.	95000 P.P.m.
64-A-199	20000 P.P.m.	110000 P.P.m.
64-A-202	15000 P.P.m.	90000 P.P.m.
64-A-207	20000 P.P.m.	110000 P.P.m.
64-A-208	25000 P.P.m	130000 P.P.m.

* بخش AA : بخشی از نمونه های تغلیظ شده کانی سنگین بوده که دارای خاصیت مغناطیسی بسیار شدید هستند (مانند منیتیت و ۰۰۰۰)

* بخش AV : بخشی از نمونه های تغلیظ شده کانی سنگین بوده که دارای خاصیت مغناطیسی متوسط هستند مانند ، ایلمنیت کرومیت ، کانیهای فرومنیزین (آمفیبول ، پیروکسن ، اپیدوت و ۰ ۰۰۰) گارنت و ۰۰۰۰

بطوریکه از نتایج فوق بر میاید درصد تیتانیوم اکسیدی موجود در بخش کانی های سنگین برای- نمونه های اندازه گیری شده در بخش AA به ترتیب ۱/۵ ، ۲ و ۲/۵ درصد و در بخش AV به ترتیب - ، ۹/۵ ، ۱۱ و ۱۳ درصد می باشد ، که تیتانیوم اکسیدی موجود در بخش AA میتواند در رابطه با کانیهای تیتانومنیتیت و یا ایلمنومنیتیت قرار گیرد ولی کلا " میتوان چنین نتیجه گیری کرد که تیتانیوم اکسیدی در رابطه با کانی ایلمنیت به شمار میرود ۰در رابطه با انطباق کانیهای اکسیدی تیتانیوم با سنگهای گسترش یافته در ناحیه مورد مطالعه همانطور

که در بخش های اکتشافات چکشی ، ژئوشیمی و کانی سنگین به تفضیل شرح داده شد ، ارتباط کانی های اکسیدی تیتانیوم با سنگهای گرانیت تا گرانودیوریت گسترش یافته در ناحیه میباشد. بطور کلی منابع اولیه (سنگ مادر) عنصر تیتانیوم در سنگهای زیر یافت میشوند .

۱ ـ سنگهای آذرین که در دو گروه سنگهای گابرویی و آنورتوزیتی و گرانیت ها بصورت کانی ایلمنیت یافت میشود .

۲ ـ سنگهای دگرگونی که در انواع شسیت ها ، بویژه شسیت های سبز بصورت کانی روتیل خودنمایی نشان میدهد .

با در نظر گرفتن این نکته که حداقل عیار اقتصادی منابع تیتانیوم در محیط های اولیه یا سنگ مادر ۱۰ تا ۳۰ درصد ایلمنیت و یا بالای ۱۰ درصد Tio^2 است . میتوان چنین نتیجه گیری کرد که :

برپایه بررسی های انجام شده بر روی نمونه های سنگ مادر (گرانیت تا گرانودیوریت) گسترش یافته در ناحیه ، نتایج آنالیز کالریمتری حداکثر میزان تیتانیوم اندازه گیری شده را رقمی حدود P.P.m ۸۰۰۰ یا ۰/۸ درصد ، و نتایج بدست آمده از مطالعات کانیهای سنگین گسترش ایلمنیت را در حد چنددانه (Pts) نشان میدهد . در نهایت مطالعات به عمل آمده توسط دکتر خوبی در آزمایشگاه مقاطع میقلی حداکثر ایلمنیت اندازه گیری شده را مابین ۱ تا ۲ درصد میداند . (ضمیمه شماره ۶)که با توجه به حداقل عیار اقتصادی در نظر گرفته شده ، نمی تواند از دیدگاهی اقتصادی مورد توجه قرار گیرد . منابع تامین کننده کانیهای تیتانیوم در منابع ثانویه (محیط های رسوبی) در موارد زیر یافت میشوند .

۱ ـ سواحل دریا ، ۲ ـ رسوبات رودخانه ای ۳ ـ تراسهای رودخانه ای ، ۴ ـ دشت آبرفتی ، ۵ ـ سواحل قدیمی ، ۶ ـ تپه های ماسه ای بادی و ساحلی ، ۷ ـ افق های لاتریتی ، ۸ ـ مخروط افکنهای دامنه‌ای

از پارامترهای یادشده ، در ناحیه مورد مطالعه ذخایر قابل توجهی از رسوبات رودخانه ای بـــه همراه دشت آبرفتی تظاهر دارد ۰ که دو آنومالی بدست آمده از عنصر تیتانیوم ، در میان ایـــن رسوبات واقع شده ، حداکثر میزان تیتانیوم اندازه گیری شده در محیط های ثانویه با روش – کالریمتری رقمی حدود ۳۰۰۰۰ P.P.M معادل ۳٪ و بالاترین رقم اندازه گیری شده در مطالعات کانیهای سنگین ایلمنیت را به مقدار ۱۲ کیلوگرم یا معادل ۱۲۰۰۰ گرم در تن نشان میدهد کـــه رقمی برابر با ۱/۲ درصد است ۰ حداقل عیار اقتصادی تیتانیوم در محیط های گوناگون متفاوت است ۰ بطوریکه در محیط های ثانویه بین ۱ تا ۱۰ درصد ایلمنیت با توجه به عوامل فیزیکی نظیر دور و نزدیک بودن کانسار به مراکز تجاری ، وجود آب وبرق ، نیروی انسانی و راه میتواند از دیدگاهی اقتصادی مورد توجه قرار گیرد ۰ بعنوان مثال اگر عیار یك ماده معدنی کم ولی ذخیره بالایی داشته باشد، بازهـــم از نظر اقتصادی دربسیاری موارد باصرفه و قابل استخراج است که اصطلاحا " لفظ معدن اقتصـــادی است را بکار میبرند ۰ چنانچه راههای ارتباطی ، برق ، نیروی انسانی و دیگر فاکتور های اقتصـــادی یك کانسار فراهم باشد ۰ استخراج آن معدن حتی با عیار کم نیز میتواند اقتصادی باشد ۰ با توجه به میزان عیار بدست آمده که با روش مطالعه شده حداکثر رقمی مابین ۱/۲ تا ۳ درصد را نشان میدهد هم چنین قرار گرفتن در کنار جاده ترانزیت تهران- زنجان ، نزدیکی به مراکز اقتصادی (شهرهـــای زنجان وابهر) ووجود نیروی انسانی قابل توجه در ناحیه ، میتوانست از دیدگاهی اقتصادی مـــورد توجه قرار گیرد ۰ ولی همانطور که در بخش تعبیر و تفسیر آنومالی های کانی سنگین توضیح داده شـد ۰ نتایج بدست آمده از نقاط تجمع یافته (Consantrate) بوده و بطور کلی بعلت ذخیره کم تیتانیوم در سنگ مادر و هم چنین وجود توده های عظیم ولکانیك (سازند کرج) گسترش یافتـــه در ناحیه که عاری از ماده معدنی فوق ، بوده باعث افت شدید عیار عنصر مورد نظر در رسوبـــات رودخانه ای و دشت آبرفتی ناحیه تحت بررسی شده و در نتیجه با توجه به شرایط ذکرشـــــده

سازمان زمین شناسی کشور
مرکز داده های زمین شناسی و موزه
کتابخانه

کانی سازی مزبور در حال حاضر نمی تواند از دیدگاهی اقتصادی مورد توجه قرار گیرد ۰

ب : منیتیت : یکی از کانیهای عمده و ردیاب د رمطالعات ژئوشیمیایی و کانی سنگین کانی منیتیت می باشد ۰ همانگونه که در بخش تعبیر و تفسیر آنومالیهای کانی سنگین به تفضیل شرح داده شد ۰ در دو محدوده واقع در جنوب غربی و جنوب ناحیه مورد مطالعه آنومالیهایی از این کانی با روش مطالعات کانیهای سنگین بدست آمده است ۰ کانی منیتیت پاراژنز با تیتانیوم اکسیدی (ایلمنیت)است و ریشه در گرانیتهای گسترش یافته در منطقه را دارد ۰ دلیل توجه داشتن به این کانی در مطالعات کانی سنگین وجود کانیهای اکسیدی تیتانیوم بصورت کانیهای تیتانومنیتیت و ایلمنومنیتیتمیباشدکه شرح کامل آن در بخش تعبیر و تفسیر عنصر تیتانیوم رفته است ۰ بالاترین ارقام بدست آمده بر اساس محاسبات گرم در تن این کانی در محدوده آنومالی های شماره" ۱ و" ۲" بالغ بر ۹۷۴۴۳ و ۴۳۹۳۸۴ گرم در تن میباشدکه به ترتیب درصدی برابر با ۱۰ و ۴۳ درصد منیتیت می باشد که رقمی است قابل توجه و چشمگیر ولی همانطور که در بخش های قبلی به تفضیل توضیح داده شد ۰ ارقام بدست آمده از نقاط تجمع یافته بوده و گسترش چندانی ندارد ۰

ج -زیرکن و آپاتیت : این دو کانی به لحاظ شرایط یکسان و ژنز واحد در یك بخش مورد تعبیر و تفسیر قرار میگیرد ۰ در مطالعات انجام شده به روش کانی سنگین در ناحیه مورد مطالعه در دو محدوده آنومالی های بدست آمده ، ناهنجاریهایی از این دو کانی**گسترش** دارد ۰ اصولا" در - اکتشاف یك کانسار که تمرکز ویژه ای را در خصوص عنصر مشخصی طلب میکند ، سعی میشود در کنار اکتشاف عنصر مورد نظر عناصر و کانیهایی که از بعد اقتصادی جالب توجهی برخوردار هستند شناسایی و تعیین ذخیره شوند ۰ این مطالعه از دو بعد میتواند موثر واقع گردد ۰ بعد اول ارزش افزوده و توان اقتصادی یك کانسار را بالا میبرد و در بعد دوم کمکی است به شناسایی

خواستگاه و ژنز کانی سازی در یك کانسار که اصطلاحا " به این عناصر و یا کانیها عناصر همراه (Byproduct) اطلاق میشود ۰

به لحاظ شرایط ذکر شده در بالا ، در ناحیه موردمطالعه علاوه بر ارزیابی توان معدنی عنصر تیتانیوم باروش مطالعات کانی سنگین سعی شده کانیها و عناصر همراه و ردیاب نیز مورد مطالعه و تعبیر و تفسیر قرار گیرند ۰ کانیهای زیرکن و آپاتیت در این ناحیه همبستگی کامل داشته و پاراژنز با کانیهای منیتیت و ایلمنیت می باشد ۰ در دو محدوده حاصله در ناحیه مورد مطالعه ارقام بدست آمده براساس محاسبات گرم در تن برای این دوکانی به ترتیب ۶۰۰ و ۲۴۰۰ گرم در تن است ۰ (حداکثر) که با توجه به حداقل عیار اقتصادی این دوکانی در پلاسرها ،ارقام جالب توجهی بنظر نمیرسند مطالعه این دوکانی و پارانز بودن آن با کانیهای ایلمنیت و منیتیت راهنمای موثری در شناخت سنگ گرانیت تا گرانودیوریت خرم دره به عنوان سنگ مادر تیتانیوم دار در ناحیه مورد مطالعه است ۰ ۰

۲ـ۶ـنتیجه گیری : در زیر چکیده ای از اهم مطالب ارائه شده در این گزارش تحت عنوان نتایج بدست آمده بازگو میشود ۰

۱ ـ تیتانیوم اکسیدی بطور اهم در رابطه با کانی ایلمنیت می باشدودر سطحی محدودتر در ارتباط با کانیهای تیتانومنیتیت و ایلمنومنیتیت است

۲ ـ خاستگاه و منشاء کانی سازی تیتانیوم وابستگیها گرانیت تا گرانودیوریتهای خرم دره داشته وسنی همزمان با الیگومیوسن دارد ۰

۳ ـ با توجه به میزان انتشار کانی ایلمنیت در سنگ مادر (گرانیت) که حداکثر رقمی مابین اتا ۲ درصدی باشد ۰ پراکندگی این کانی در سنگ میزبان از حداستانداردهای جهانی (۱۰٪ تا ۳۰٪) بسیار کمتر است ۰

۴ ـ میـزان ذخیـره این ماده معدنـی به همـراه عناصـر و کانیهای همـراه در رسوبـات رودخانه ای و دشت آبرفتـی به لحاظ انتشـار کم آن در سنگ مادر و آمیخته شدن رسوبـات با واریزه ها و نهشته های ولکانیك فاقد این عنصـر به شدت نقصـان‌می یابـد و در حال حاضـر نمی تواند از دید اقتصادی مورد توجه قرار گیرد ۰

۵ ـ کانی سیلیکاته اسفن نیز کاملا" هم بسته با کانیهای ایلمنیت ، منیتیت ، زیرکن و آپاتیـت میباشکه به دلیل غیر اقتصادی بودن مورد تعبیـر و تفسیـر قرار نگرفته است ۰

۳ ـ ۶ ـ پیشـنهادات :

با استفاده از کلیـه اطـلاعات داده شـده قبلی پیشنهادات زیر برای انجـام مطالعـات اکتشـافی بعدی در این ناحیه ارائه میگردد ۰

در ناحیه مورد مطالعه همانطور که در قسمتهای مختلف گزارش بر اساس نتایج و اطلاعات بدست آمـده عنوان شده کانی سازی تیـتانیوم در ارتباط با توده های نفوذی گرانیت تا گرانو دیوریـت گسترش یافته در ناحیه میباشد ۰ با توجه به دلایلی که قبـلا" شرح آن رفت کانی سازی فـوق نمی تواند به لحاظ اقتصـادی در اولویت قرار گیرد ۰ ولی از جهت مطالعات علمی ارائه یـك کار پی جویـی در نواحی کـرد، ذاکر ، دیزه جیـن ، مغانك ، چـال ، قزلجـا که دارای گسـترش زیادی از توده های نفـوذی مشـابه آنچـه که شـرح آن رفت ، در چهارگوش ۱: ۲۵۰:۰۰۰ - زنجـان پیشنهـاد میشـود ۰

منـــابع و ماخـــــذ :

۱ ـ آزرم ـ ف (۱۳۶۳) : اندازه گیـری سریع تیتانیوم در کانیهای اکسیدی آن به روش کالریمتری

سـازمان زمین شـناسی کشـور ۱۲ صفحـه

۲ ـ آزرم ـ ف ـ علوی نائینی ۰ م ۰ ر .اکتشافات ژئوشیمیایی زیرکونیوم و تیتانیوم در ناحیـــــه

ساغنـد زریگان (۱۳۶۵) ۰ سازمان زمین شناسی کشور ۶۸ صفحـه

۳ ـ تـدین اسـلامی ۰ ا ۰ (۱۳۵۹) : استفاده از روشها و محاسبات آماری در ژئوشیمی کاربـردی

سـازمان زمین شناسی کشور ۰ ۱۱۸ صفحـه

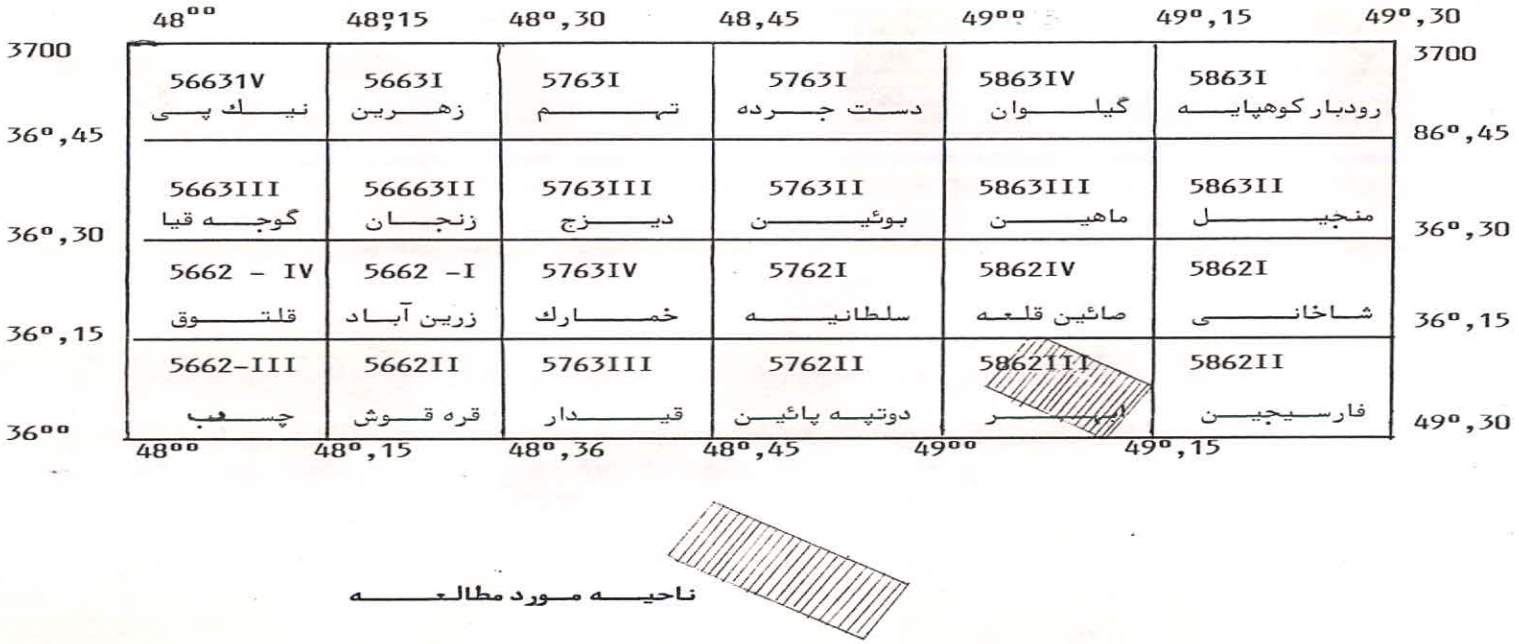
۴ ـ علـوی نائینی ۰ م ۰ ر ۰ (۱۳۶۲) : اکتشـافات سیستماتیك در چهارگوش ۱۰۰،۰۰۰ : ۱ابهـر

سـازمان زمین شناسی کشـور ۱۰۰ صفحـه

5. Smirno v , v.I.A.I ginzburg and .V.Mgrigoriev (1983) studies of

Mineral deposits , 288.p.

" ضمیمـــــه شـماره ۱ "



ناحیـــه مـــورد مطالعـــــه

ضمیمـــــه شـــماره ۲

نام افـــــراد شـــرکت کننده ، نـوع مسئولیت و مـدت ماموریت

نـام	نوع مســـئولیت	مدت زمان ماموریـت
۰۱ محمودرضـا علوی‌نائینـــی	زمین شناس ، مسئول گـــــروه	۲۰ روز
۰۲ حسـن دانشـــــیان	تکنسین ، آماده سازی وآنالیـــز نمونه های ژئوشیمی ، کمـــــك در نمونه گیـــری ، ترسیم نقشه‌ها	۲۰ روز
۰۳ حسـین طاووسیان	تکنسـین ، شتشو و آماده ســـازی نمونه های کانی سنگین ، همکاری در نمونه گیـــری ، ترسیم نقشه‌ها	۲۰ روز
۰۴ محمـد اسماعیل قلی‌بیگیان	رانـنـــــــــده	۲۰ روز

ضمیمـــــــــه شمـــاره ۳

نتـــایـــج مطالعـــات کانیهـــــای سنگین نمـــونه های آبرفتـــی و ســـــنگ

Ser. No.

FIELD NO.	64-A-122	64-A-167	64-A-174	64-A-178	64-A-182	64-A-184	64-A-194	64-A-195	64-A-198	64-A-206
LAB. NO. A	1800 cc	2000 cc	2000 cc	2000 cc	2000 cc	1700 cc	1630 cc	2000 cc	2000 cc	2000 cc
TOTAL WEIGHT B	865 cc	90 cc	110 cc	94 cc	450 cc	120 cc	27 cc	15.5 cc	7.5 cc	15 cc
STUDY WEIGHT C	21 cc	23 cc	21 cc	22 cc	23 cc	23 cc	27 cc	15.5 cc	7.5 cc	15 cc
HEAVY WEIGHT V	10 cc	6.4 cc	3.4	8.7 cc	12.3 cc	4.9 cc	11.5 cc	12 cc	2.2 cc	8.3 cc

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	8	2	d	7	3	d	5.5	4.5	d	5	5	d	8.5	1.5	d	6	4	d	4	6	d	7.5	2.5	d	5.5	4.5	d	8	2	d
Magnetite	28			9.			8.			8.5			9.5			5			2.			9.5			3.			9.5		
			72			63			44			42.5			81			57			36			71			16.5			76
Zircon			d	d			Pts	Pts			d	d			d	d			d	d			d	d		Pts	Pts			d	d
APatite			d	d			Pts	Pts			d	d			d	d			d	d			d	d		d	d			Pts	Pts
sPhene		1.	d			-			Pts			-			-			-	.5	d			d			.5	d			Pts	
Rutile			Pts			-			Pts			-			-			-		d			Pts			d				d	
Barite			-			d			-			-			-			-		Pts			Pts			Pts				Pts	
Lt.Mf minerals (Fe?)			Pts			d			d			Pts			Pts			Pts		Pts			Pts			Pts				d	
Anatase			-			-			Pts			-			-			-		Pts			Pts			-				Pts	
Pyrite			-			-			-			Pts			-			-		Pts			Pts			-				-	
Leucoxene																															Pts	
Fe. oxide		5.5			65			3.5			6.			6.			6.			6.5			65			45			65		
Ilmenite		1.	2		.1	.3		Pts	Pts		.5	.25		1.	.15		1.	4		d	d		d	d		Pts	Pts		1.	2	
Pyrite-oxide		d			Pts			Pts			Pts			Pts			Pts			Pts			Pts			-			-		
Pyroxene		1.5			d			4.5			1.5			.5			.5			1.			2.			d			2.		
Amphibole		.5			Pts			1.			1.5			d			1.			.5			.5			2.			d		
Epidote		-			-			-			Pts			-			-			1.			d			Pts			Pts		
Biotite		-			-			-			-			-			Pts			-			-			-			-		
Altered silicate	.2	d	Pts	1.	3	d	2.	1.	Pts	1.5	.5	Pts	.5	2.	Pts	.5	1.5	Pts	1.	d	Pts	.5	.5	Pts	7.	25	Pts	.5	d	Pts		

پایگاه سازمان زمین شناسی کشور

Ser. No.

Page 2

FIELD NO.	64-A-108	64-A-121	64-A-123	64-A-182	64-A-183	64-A-187	64-A-188	64-A-191	64-A-192	64-A-193
LAB. NO.	2000 cc	2000 cc	1580 cc	2000 cc	1980 cc	2000 cc	2000 cc	2000 cc	2000 cc	2000 cc
TOTAL WEIGHT	57 cc	98 cc	165 cc	31 cc	175 cc	185 cc	135 cc	53 cc	436 cc	27 cc
STUDY WEIGHT	27 cc	24 cc	21 cc	15 cc	22 cc	24 cc	13.5 cc	26 cc	21 cc	27 cc
HEAVY WEIGHT	13.5 cc	14 cc	13.5 cc	9 cc	12.5 cc	16.5 cc	4.5 cc	13 cc	18 cc	18.5 cc
FRACTIONS	AP AV NM	AP AV NM	AP AV NM	AP AV NM	AP AV NM	AP AV NM	AP AV NM	AP AV NM	AP AV NM	AP AV NM
RATIO	75 25 d	8 2 d	85 15 d	7 3 d	75 25 d	75 25 d	45 55 d	8 2 d	8 2 d	6 4 d
Magnetite	95 71	95 76	88 83	95 65	98 75	88 73	95 43	95 76	88 78	95 57
Zircon	d d	d d	d d	d d	d d	d d	d d	d d	d d	d d
Apatite	d d	d d	d d	d d	d d	d d	d d	d d	d d	d d
Sphene	1. d	1. d	1. d	Pts	Pts	-	1. Pts	2. -	1. Pts	.2 d
Rutile	Pts	Pts	Pts	Pts	-	-	-	Pts	Pts	Pts
Pyrite	Pts	Pts	Pts	d	Pts	-	-	-	-	Pts
Barite	Pts	-	-	-	-	-	-	-	-	Pts
Lightminerals(F.G)	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts
Anatase	Pts	Pts	Pts	-	Pts	Pts	-	-	Pts	Pts
Leucoxene										Pts
Fe-oxide	65	65	6.	6.5	5.	5.	55	45	65	65
Ilmenite	.5 1.5	.5 1	1. 1.5	1. 3	2. 5	25 6	2 1	.5 1	2. 4	d d
Pyrite-oxide	Pts	-	-	-	Pts	-	Pts	Pts	Pts	Pts
Epidote	Pts	-	-	-	-	-	Pts	Pts	-	1.
Pyroxene	5	.5	.5	.5	.5	.5	.5	.5	.2	1.
Amphibole	1.	1.	1.	1.5	2.	1.5	2.	2.	1.	3
Biotite	Pts	Pts	-	Pts	Pts	Pts	-	Pts	Pts	-
Altered silicate	.5 d Pts	.5 d Pts	.2 d -	.5 .5 Pts	.2 .5 Pts	.2 .5 Pts	.5 .5 Pts	.5 d -	.2 d Pts	.5 .5 Pts

پایگاه سازمان زمین شناسی کشور

Ser. No.

FIELD NO.	64-A-160	64-A-165	64-A-197	64-A-199	64-A-200	64-A-201	64-A-202	64-A-203	64-A-207	64-A-208
LAB. NO.	1980 cc	2000 cc	2000 cc	2000 cc	2000 cc	2000 cc	2000 cc	2000 cc	2000 cc	2000 cc
TOTAL WEIGHT	77 cc	78 cc	178 cc	285 cc	49 cc	37 cc	5.8 cc	12.5 cc	345 cc	140 cc
STUDY WEIGHT	20 cc	19 cc	23 cc	17 cc	25 cc	18 cc	5.8 cc	12.5 cc	23 cc	22 cc
HEAVY WEIGHT	9.1 cc	6.2 cc	15 cc	13.5	5 cc	2.4 cc	2.1 cc	5 cc	20 cc	20 cc

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	6	4	d	5	5	d	8	2	d	85	1.5	d	4	6	d	3.5	6.5	d	5	5	d	15	5.5	d	85	1.5	d	85	1.5	d
Magnetite	25		57	29.5		47	29.5		76	29.5		81	29.5		32	8.5		30	29.5		71	29.5		43	28		83	28		85
Zircon		d	d		d	d		d	d		d	d		Pts	Pts		Pts	Pts		Pts	Pts		d	d		d	d		d	d
Apatite		d	d		d	d		d	d		d	d		d	d		d	d		d	d		d	d		d	d		d	d
Sphene		1.	d		1.	d		15	d		2.	d		Pts			Pts			Pts			-		1.	Pts		15	-	
Rutile			d			d			Pts			Pts			d			d			Pts			Pts			Pts			Pts
Anatase			Pts			Pts			-			-			Pts			d			d			Pts			Pts			-
Barite			Pts			Pts			Pts			-			-			Pts			Pts			-			-			-
Pyrite			Pts			-			-			-			-			-			Pts			-			-			-
Leucoxene			-			Pts			-			-			-			-			-			-			-			-
Fe-oxide		6.			6.			45			35			5.			4.			65			45			55			35		
Ilmenite		5	2		d	d		.5	1		2.	3		d	d		Pts	Pts		Pts	Pts		Pts	Pts		25	4		3.	4	
Pyrite-oxide		d			d			Pts			Pts			Pts			d			Pts			d			Pts			d		
Amphibole		.5			5			5			15			Pts			Pts			d			Pts			d			1.		
Pyroxene		.5			1.			.5			Pts			2.			3.			2.			3.			.5			d		
Epidot		1.			1.			-			d			1.			1.			.5			1.			d			Pts		
Altered silicate		.5	d	Pts	.5	d	Pts	.5	25	Pts	.5	.5	-	.5	1.5	-	1.5	1.5	Pts	.5	.5	-	.5	1.	-	.2	d	-	2.5	-	

کتابخانه سازمان زمین شناسی کشور

FIELD NO.	64-A-114	64-A-171	64-A-172	64-A-183	64-A-187	64-A-190	64-A-196	64-A-209	64-A-211	64-A-214
LAB. NO.	2000 cc	2000 cc	2000 cc	1600 cc	1800 cc	2000 cc	2000 cc	1900 cc	2000 cc	2000 cc
TOTAL WEIGHT	300 cc	46 cc	16 cc	69 cc	31 cc	54.5 cc	417 cc	325 cc	662 cc	1150 cc
STUDY WEIGHT	24 cc	23 cc	16 cc	17 cc	23 cc	20 cc	20 cc	22 cc	22 cc	19 cc
HEAVY WEIGHT	17.5 cc	2.8 cc	3.8 cc	4 cc	10.5 cc	11.8 cc	9.2 cc	16.5 cc	17	16.5 cc
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	9 1 d	55 45 d	5 5 d	5 5 d	6 4 d	7 3 d	7 3 d	85 15 d	85 15 d	9 1 d
Magnetite	98 88	85 47	8. 4.	8. 4.	98 53	98 69	95 64.5	98 83	95 81	98 88
Zircon	d d	Pls Pls	d d	d d	d d	d d	d d	d d	d d	d d
APatite	d d	d d	d d	d d	d d	d d	d d	d d	d d	d d
Rutile	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls
Anatase	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	-
Barite	-	d	d	-	-	-	-	-	Pls	-
Sphene	-	-	-	-	.5 Pls	2. Pls	3. Pls	2. Pls	2. Pls	1. Pls
Pyrite	-	-	-	-	-	Pls	-	-	-	-
Fe-oxids	65	65	6.	45	7.	5.	35	7.5	7.5	6.
Ilmenite	1. i	d d	- -	d d	.5 2	.5 1.5	2.5 .75	2.5 4	2.5 4	2.5 2.
Pyroxene	d	d	1.5	1.5	.5	.5	d	Pls	d	d
Amphibole	d	d	d	3.	1.	1.5	.5	.5	.5	d
Pyrite-oxids.	d	Pls	Pls	d	d	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls
Biotite	d	-	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls
Epidote	Pls	Pls	Pls	d	Pls	Pls	-	-	-	-
Altered silicate	.2 .2 Pls	25 25 d	2. 2. d	2. .5 Pls	.2 d Pls	.2 d Pls	.5 Pls Pls	.2 Pls -	.5 Pls -	.2 Pls -

ایجاد سازمان زمین شناسی کشور

FIELD NO.	64-H-1	64-H-2	64-H-3	64-H-4	64-H-5	64-H-6	64-H-7	64-H-8	64-H-9	64-H-10
LAB. NO.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
TOTAL WEIGHT	111 cc	147 cc	180 cc	120 cc	110 cc	115 cc	71 cc	90 cc	133 cc	143 cc
STUDY WEIGHT	15 cc	18 cc	22 cc	17 cc	15 cc	15 cc	17 cc	20 cc	18 cc	18 cc
HEAVY WEIGHT	< 1/2 cc	< 1/2 cc	13 cc	1.5 cc	< 1/2 cc	< 1/2 cc	< 1/2 cc	< 1/2 cc	< 1/2 cc	1.4 cc
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	75 25 d	4 d 6	25 75 d	d 10 d	d d d	45 55 d	d 10 d	5 95 d	1 8 1	55 45 d
Magnetite	75	1.	.5	d	—	5.	d	d	—	3.
Zircon	P/S	—	—	P/S	—	—	—	—	—	P/S
Apatite	d	—	d	d	—	—	—	—	P/S	d
Sphene	2. d	P/S	—	P/S	P/S	—	—	—	—	—
Pyrite	P/S	P/S	P/S	—	—	P/S	—	P/S d	P/S 1.	P/S
Malachite	—	—	—	—	—	—	—	—	P/S d	—
Barite	—	—	—	—	—	—	—	—	7.5	—
Fe-oxide	3.	d	—	.5	d	P/S	.5	.5	35	d
Ilmenite	P/S	—	—	—	—	—	—	—	—	P/S
Pyroxene	1.5	—	—	.5	d	—	P/S	—	—	P/S
Pyrite-oxide	P/S	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Amphibole	d	—	—	d	—	5.	—	—	—	1.
Biotite	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8.
Altered silicate	25 3. P/S	9. d 28	25 10 d	d 85 d	d d d	5. 5. d	— 95 d	d 95 d	d 6.5 1.	7.5 P/S

کتابخانه سازمان زمین شناسی کشور

FIELD NO.	64-A-11	64-A-12	64-A-13	64-A-216	64-A-217	64-A-218				
LAB. NO.	—	—	—	2000 cc	2000 cc	2000 cc				
TOTAL WEIGHT	112 cc	78 cc	108 cc	37 cc	66 cc	85 cc				
STUDY WEIGHT	15 cc	19 cc	20 cc	18 cc	17 cc	20 cc				
HEAVY WEIGHT	10 cc	< 1/2 cc	14 cc	13 cc	12 cc	< 1/2 cc				

FRACTIONS	APP AV NM	APP AV NM	APP AV NM	APP AV NM	APP AV NM	APP AV NM
RATIO	d 7.5 2.5	5 5 d	d 8 2	5 5 d	5 6.5 3	2 8 d
Magnetite	d	d	P/S	8.	4.	35
Malachite	.5 1.5	d –	–	–	–	–
Pyrite	2. 1.	.5 d	–	d	5. 5.	d
chalcopyrite	P/S	–	–	–	–	–
olivine (Altered)	d –	P/S –	10 10	–	–	–
Apatite	–	P/S	–	d	–	P/S
Fluorite	–	–	–	P/S	P/S	–
Zircon	–	–	–	d	–	–
Barite	–	–	–	d	–	–
Fe-oxide	7.	5.	–	2.	.5	8.
Pyroxene	–	–	–	7.	P/S	15
Amphibole	–	P/S	–	P/S	–	–
Ilmenite	–	–	–	P/S	P/S	–
Pyrite-oxide	–	–	–	–	–	P/S
Altered silicate	d 5 7.5	d 4. d	d – –	2. 1. P/S	6. 45 5.	65 6 d

سازمان زمین شناسی کشور

Ser. No.

FIELD NO.	64-H-14	64-H-15	64-H-16	64-H-17	64-H-18	64-H-19	64-H-20	64-H-21	64-H-22
LAB. NO.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
TOTAL WEIGHT	65cc	136cc	46cc	105cc	166cc	92cc	147cc	112cc	112cc
STUDY WEIGHT	18cc	19cc	23cc	15cc	21cc	21cc	19cc	21cc	21cc
HEAVY WEIGHT	8cc	7.8cc	7cc	0.8cc	<1½cc	5cc	4cc	3.4cc	1.4cc
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	10 d Pts	d 10 Pts	d 10 Pts	d 10 Pts	5.5 4.5 d	d 10 d	d 10 Pts	d 10 d	7 3 d
Magnetite	95	d	d	d	5.	d	d	d	25
Pyrite	Pts	-	Pts	Pts	-	-	-	-	-
Sphene	Pts	-	-	-	3. d	-	-	Pts	-
Apatite	-	-	Pts	Pts	Pts	-	Pts	Pts	Pts
Zircon	-	-	-	-	-	-	Pts	Pts	d
Lightminerals(Q)	-	-	-	-	-	Pts	Pts	d	d
Fe-oxide	d	8.	9.	72	d	95	7.	2.	d
Pyroxene	d	-	Pts	Pts	.5	-	1.5	d	3.
Epidote	Pts	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphibole	-	-	d	3.	Pts	-	1.5	Pts	d
Ilmenite	-	-	-	Pts	-	-	Pts	-	Pts
Biotite	-	-	-	-	Pts	-	-	-	3.
oligist	-	-	-	-	Pts	-	-	d	Pts
Alt'd silicate	.5 d Pts	d 2. Pts	d 1. Pts	d d Pts	5. d	d 5 d	d d Pts	d d Pts	75 3.5 Pts

کتابخانه سازمان زمین شناسی کشور

ضمیمه شماره ۴

نتایج آنالیز کالریمتری نمونه ها

ردیف	شماره آزمایشگاه	شماره نمونه	مقدار Ti برحسب P.P.m	ملاحظات
1	1	64-A - 100	5000	
2	2	64 - A- 101	7000	
3	3	64 - A - 102	7500	
4	4	64- A - 103	6500	
5	5	64- A- 104	8000	
6	6	64- A- 105	6000	
7	7	64-A - 106	9000	
8	8	64 - A-107	8000	
9	9	64- A-108	5000	
10	10	64- A-108	8000	
11	11	64 -A-110	6000	
12	12	64 - A- 111	19000	
13	13	64-A- 112	95000	
14	14	64 -a-113	13000	
15	15	64 -A-114	11000	
16	16	64-A-115	9000	
17	17	64-A-116	95000	
18	18	64 -A-117	7000	
19	19	64-A-118	7000	

ردیف	شماره آزمایشگاه	شماره نمونه	مقدار Ti برحسب P.P.m	ملاحظات
20	20	64-A-119	7000	
21	21	64 -A-120	5000	
22	22	64- A - 121	7000	
23	23	64-A-122	25000	
24	24	64-A-123	8000	
25	25	64- A-124	155000	
26	26	64-A-125	14000	
27	27	64-A-126	17500	
28	28	64-A-127	7000	
29	29	64- A-128	11000	
30	30	64-A-129	18000	
31	31	64 -A-130	5000	
32	38	64 -A-131	19500	
33	39	64-A-132	30000	
34	40	64-A-133	6000	
35	41	64 -A-134	9000	
36	42	64 -A-135	75000	
37	43	64- A-136	7000	
38	44	64-A-137	6000	

ردیف	شماره آزمایشگاه	شماره نمونه	مقدار Ti برحسب P.P.m	ملاحظات
39	45	64.A.138	65000	
40	46	64.A.139	75000	
41	47	64.A,140	6000	
42	48	64.A.141	8000	
43	49	64.A.142	8000	
44	50	64.A.143	1000	
45	51	64.A.144	500	
46	52	64.A.145	500	
47	53	64.A,146	2000	
48	54	64.A.147	500	
49	55	64.A.148	500	
50	56	64.A.149	2500	
51	58	64.A.150	1000	
52	58	64.A.151	8000	
53	59	64.A.152	5500	
54	60	64.A.153	6000	
55	61	64.A.154	11000	
56	62	64.A.155	6500	
57	63	64.A.156	7000	

ردیف	شماره آزمایشگاه	شماره نمونه	مقدار Ti برحسب P.P.m	ملاحظات
58	64	64.A.157	6500	
59	65	64.A.158	7000	
60	66	64.A.159	5500	
61	67	64.A.160	5500	
62	75	64.A.161	10000	
63	76	64.A.162	9000	
64	77	64.A.163	9500	
65	78	64.A.164	8000	
66	79	64.A.165	11000	
67	80	64.A.166	6000	
68	81	64.A.167	9500	
69	82	64.A.168	7000	
70	83	64.A.169	13000	
71	84	64.A.170	7000	
72	85	64.A.171	14000	
73	86	64.A.172	7500	
74	87	64.A.173	6500	
75	88	64.A.175	7000	
77	90	64.A.176	6000	

ردیف	شماره آزمایشگاه	شماره نمونه	مقدار Ti برحسب P.P.m	ملاحظات
78	91	64.A.177	6500	
79	92	64.A.178	8000	
80	93	64.A.179	8000	
81	94	64.A.180	18500	
82	95	64.A.181	22000	
83	96	64.A.182	19500	
84	97	64.A.183	11000	
85	98	64.A.184	8000	
86	104	64.A.185	9500	
87	105	64.A.186	25000	
88	106	64.A.187	30000	
89	107	64.A.188	6000	
90	108	64.A.189	8000	
91	109	64.A.190	13500	
92	110	64.A.191	11500	
93	111	64.A.192	22000	
94	112	64.A.193	17000	
95	113	64.A.194	9000	
96	114	64.A.195	7000	

ردیف	شماره آزمایشگاه	شماره نمونه	مقدار Ti برحسب P.P.m	ملاحظات
97	115	64.A.196	28000	
98	116	64.A.197	11500	
99	117	64.A.198	4000	
100	118	64.A.199	23000	
101	135	64.A.200	7000	
102	136	64.A.201	12000	
103	137	64.A,202	8000	
104	138	64.A.203	8500	
105	139	64.A.204	8000	
106	140	64.A.205	9000	
107	141	64.A.206	7000	
108	142	64.A.207	20000	
109	143	64.A.2-8	30000	
110	145	64.A.209	19500	
111	146	64.A.210	7000	
112	147	64.A.211	11000	
113	148	64.A.212	8000	
114	149	64.A.213	6000	
115	150	64.A.214	19500	

ردیف	شماره آزمایشگاه	شماره نمونه	مقدار Ti برحسب P.P.m	ملاحظات
116	151	64.A.215	6000	
117	152	64.A.216	10000	
118	153	64.A.217	7000	
119	154	64.A.218	6000	
120	155	64.A.219	14000	

ردیف	شماره آزمایشگاه	شماره نمونه	مقدار Ti برحسب p.p.m	ملاحظات
1	122	64.H.1	8000	
2	123	64.H.2	8000	
3	124	64.H.3	25000	
4	125	64.H.4	2500	
5	126	64.H.5	3000	
6	127	64.H.6	3000	
7	128	64.H.7	8000	
8	129	64.H.8	75000	
9	130	64.H.9	6000	
10	131	64.H.10	5500	
11	132	64.H.11	500	
12	133	64.H.12	5500	
13	134	64.H.13	500	
14	165	64.H.14	3500	
15	166	64.H.15	4000	
16	167	64.H.16	4000	
17	168	64.H.17	5000	
18	169	64.H.18	2000	

ردیف	شماره آزمایشگاه	شماره نمونه	مقدار Ti برحسب P.P.m	ملاحظات
19	170	64.H.19	1000	
20	171	64.H.20	45000	
21	172	64.H.21	3000	
22	173	64.H.22	6000	

ضمیمه شماره ۵

نتایج گرم در تن کانیهای سنگین

ردیف	شماره نمونه	Magnetite p.P.m	Ilmenite P.P.m	Zircon P.P.m	Apatite P.P.m	
1	64-A-108	10153	215	72	71	
2	64-A- 114	96276	1094	547	570	
3	64-A- 121	21736	286	286	142	
4	64-A-122	179636	4577	4577	1144	
5	64-A -123	46812	846	846	282	
6	64-A-160	10089	354	88	88.5	
7	64-A- 165	6127	64	64	63.5	
8	64 - A-167	7875	375	P.T.S	P.T.S	
9	64 -A- 171	1316	14	P.T.S	14	
10	64 -A- 172	76	---	9.5	9.5	

ردیف	شماره نمونه	Magnetrte P.P.m	Ilmenite P.P.m	Zircon P.P.m	Apatite P.P.m	
11	64.A.174	3916	P.T.S	44	44.5	
12	64.A.178	7905	465	93	93	
13	64.A.182	97443	1804	601	601	
14	64.A.183	4046	50.5	50.5	50	
15	64.A.184	8550	600	75	75	
16	64.A.185	6184	279	46	46.5	
17	64.A.186	36897	2510	251	251	
18	64.A.187	46746	3816	318	317	
19	64.A.188	924	21.5	11	10.5	
20	64.A.189	4661	118	29.5	39	
21	64.A.190	11109	241.5	80.5	40	
22	64.A.191	10032	132	66	66.5	

ردیف	شماره نمونه	Magnetite P.P.m	Ilmenite P.P.m	Zircon P.P.m	Apatite P.P.m	
23	64.A.192	145704	7472	934	934	
24	64.A.193	513	4.5	4.5	4.6	
25	64.A.194	2556	36	36	35	
26	64.A.195	4260	30	pts	30	
27	64.A.196	637773	7192	479	479	
28	64.a.197	44080	580	290	290	
29	64.A.198	181	pts	pts	5.5	
30	64.A.199	91692	3396	566	565	
31	64.A.200	1862	24	p.t.s	24.5	
32	64.A.201	750	p.t.s	p.t.s	12	
33	64.A.202	499	p.t.s	p.t.s	5	
34	64.A.203	1075	p.t.s	p.t.s	12.5	

ردیف	شماره نمونه	Magnetite P.P.m	Ilmenite P.P.m	Zircon P.P.m	Apatite P.P.m	
35	64.A.206	3154	83	21	pts	
36	64.A.207	124500	6000	750	750	
37	64.A.208	52788	2862	318	318	
38	64.A.209	106489	5132	64105	640	
39	64.A.211	134055	6620	8275	827	
40	64.A.214	439384	12482.5	2496.5	2496	

ضمیمه شماره ۶

نتایج بدست آمده از آزمایشگاه مقاطع صیقلی

یادداشت

سازمان زمین شناسی کشور

تهیه کننده گزارش: آقای محمد علی زمینی

شماره نمونه: 97-64 نوع سنگ: گرانیت 2292

این سنگ دارای کانی‌های مختلفی است.

۱) مشخص‌ترین آنها کوارتز است. درصد کوارتز در این سنگ حدود ۱۰٪ است و به همین دلیل این سنگ را گرانیت می‌نامند.

۲) فلدسپات‌ها نیز در این سنگ فراوان‌اند. از این میان حدود ۹۰٪ فلدسپات‌ها از نوع ارتوز هستند.

۳) کوارتز و فلدسپات حدود ۶۰٪ از حجم سنگ را تشکیل می‌دهند.

بقیه حجم سنگ را کانی‌های دیگری مانند بیوتیت و هورنبلند تشکیل می‌دهند. بیوتیت در این سنگ به رنگ سیاه است و هورنبلند به رنگ سبز تیره است.

شماره نمونه: 97-64 نوع سنگ: گرانیت 2278

کانی اصلی این سنگ کوارتز است که حدود ۴۰٪ حجم سنگ را تشکیل می‌دهد. فلدسپات‌ها حدود ۵۰٪ حجم سنگ را تشکیل می‌دهند. بیوتیت و هورنبلند نیز در این سنگ وجود دارند.

سازمان زمین شناسی کشور

نامه صادره 2167

شماره ۹۸-۶۳ کانی زایی مس پورفیری در کمربند ارومیه - دختر

با توجه به اهمیت فراوان ذخایر پورفیری مس در سالهای اخیر و نظر به اینکه بخش عمده ای از ذخایر شناخته شده مس پورفیری در کمربند ارومیه - دختر قرار دارد، لازم است که در مورد این کانسارها اطلاعات بیشتری در دست باشد. بدین منظور خواهشمند است دستور فرمایید گزارشهای موجود در مورد کانسارهای مس پورفیری این کمربند را تکمیل و در اختیار این سازمان قرار دهند.

نامه صادره 2179

شماره ۹۹-۶۳

با توجه به اهمیت روزافزون کانسارهای مس پورفیری در کشور و نظر به اینکه بخش عمده ای از ذخایر شناخته شده مس پورفیری در کمربند ارومیه - دختر قرار دارد، لازم است که در مورد این کانسارها اطلاعات بیشتری در دست باشد. بدین منظور خواهشمند است دستور فرمایید گزارشهای موجود در مورد کانسارهای مس پورفیری این کمربند را تکمیل و در اختیار این سازمان قرار دهند.

ملاحظات: بدین وسیله از راهنمایی و همکاری شما در تهیه گزارش پیشنهادی تشکر می نماید. ضمنا خواهشمند است یک نسخه از گزارش تهیه شده را به صندوق پستی ۱۹۶۳ ارسال فرمایید.

گزارش مورد نظر شامل موارد زیر باشد:

۱- اطلاعات و گزارشهای موجود

۲- نقشه های زمین شناسی موجود

64-H-9 تهران ۶۴-۲۰۹ شماره ثبت

[illegible] ۱۱۰ [illegible] ۶۰ روز [illegible]

[illegible] درصد [illegible]

64-A-20 تهران ۶۴-۲۱۱ شماره ثبت

[illegible]

[illegible]

[illegible] ۲۰۹ [illegible]

[illegible] ۶۴-۲۱۰ 64-H-16 و ۶۴-۲۰۷-64-H-1 و ۶۴-۲۰۸-64-H-22 [illegible]

[illegible] ۱۰/ [illegible]

صندوق پستی ۱۹۶۲

در حالی که امکان دیت داده شده است از میتر برگشت شده و انتقال کلیه وزدایی نیز دارد دوره‌ی حدود ۱۰۲ بر اساس تنظیم داده می‌شود.

نمونه‌ی 64-A-192-64-248-64-247-69-A-207-64-24964-A-192-64-248-64-A208-64-247-69-A-207-64-24964

در ۲۴ این تناسب اهمیت می‌دهی تکمیل نشده را سنت دهنده تکمیل می‌کند و در زمان مستقیم، امکان دیت در صدای زیر ۲۰ دارد و نقل آن کلیه وزدایی نیز دارد.

در مورد این دو نوع امکان (با پیر و بی‌کاره) قلت بیت کمی دارد. بعد وزدایی نیز امکان دیت در دو پیر آن از تحرک کم آن استفاده نکرده است و به دیت امکان آن را برای آن قائل می‌شود. بیت و امکان این کمی دارد و دیت پنجم چیده‌اند. علاوه سنت واحد حدائق تحمل کرده‌اند. دیت لازم با جمل این ضعیف دو امکان تقاری تحمل نوع بیان خود دارد به بیان دو نفع ترتیب کرده که سنت این بیان سنت است. ولی صدا دو امکان سنت و امکان دیگر تجزیه سنت را تعیین بیان و نیز تجزیه بیان کمی بیشتر برگرد. شاکم عیار بیان در عوض بالا دو بیان دانم نوای شده. آیا در زمان اندازه‌گیری بود.

صندوق پستی ۱۹۶۲

ضمیمه شماره ۲

نتایج آزمایشگاه اشعه مجهول

سازمان زمین شناسی کشور

Geological Survey of Iran

Laboratory Department

Mineralogical Section

X-Ray Laboratory

Requested by: درخواست کننده : مسعود رضا - خزعلی نائینی

Report No : شماره گزارش : ۶۲-۶۴

Date of Report : تاریخ گزارش : ۶-۶-۶۴

Cost of Analysis : بهای تجزیه : دویست و پنجاه ریال ۲۵۰ ریال

Lab.No	Field No.	Results
386	I.L	MAGNETITE HEMATITE ILMENITE QUARTZ AMPHIBOLE

.....

Investigated by : شیمی آزمایی

Approved by:

سازمان زمین شناسی کشور

Geological Survey of Iran

Laboratory Department

Mineralogical Section

X-Ray Laboratory

Requested by: درخواست کننده : محمد رضا عبری

Report No : شماره گزارش : ۲۴ - ۱۴۹

Date of Report : تاریخ گزارش : ۲۴-۱۱-۱۴

Cost of Analysis : بهای تجزیه : ۱۰۰ ریال

Lab.No	Field No.	Results
914	64-A-122	ILMENITE-AMPHIBOLE-PYROXENE-SPHENE-HEMATITE-QUARTZ(minor).
915	64-A-199	ILMENITE-AMPHIBOLE-PYROXENE-HEMATITE SPHENE-QUARTZ(minor).
916	64-A-207	ILMENITE-AMPHIBOLE-PYROXENE-HEMATITE SPHENE-QUARTZ(minor).

@@@@@

@@@@@

Investigated by : محمد رضا عبری

Approved by: