

C.3

MFw: 1147

ج. ۹۳۵

TN:

۲۷۰

۲۲

۱۲۷۰

TN

۲۹۰

۱۲۲

وزارت معادن و فلزات

سازمان زمین شناسی کشور

سازمان زمین شناسی کشور
 مرکز داده‌های زمین شناسی و برونه
 کتابخانه
 ۱۱۹۵۰
 ۷/۱۳۱۰

گروه ژئوشیمی

اكتشافات ژئوشیمیایی سیستماٲیک ناحیه ای در منطقه ده سلم

(شاه کوه)

سازمان زمین شناسی کشور
 مرکز داده‌های زمین شناسی و برونه
 کتابخانه

توسط : امیر مباشر

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول: کلیات
	۱-۱- پیشگفتار
۱	۱-۲- موقعیت جغرافیایی
۳	۱-۳- مطالعات پیشین
۴	۱-۴- اهداف فعلی
۶	۱-۵- زمین شناسی ناحیه به اختصار
	فصل دوم: برنامه ریزی و روش
۱۰	۱-۱- برنامه ریزی
۱۰	۱-۲- عملیات صحرائی
۱۰	۲-۲- طراحی شبکه نمونه برداری
۱۱	۲-۲- تراکم نمونه ها
۱۲	۲-۲-۳- نوع، تعداد و مقدار نمونه ها
۱۲	۲-۲-۴- آماده سازی نمونه ها
۱۵	فصل سوم: روش تجزیه نمونه ها
۱۵	۳-۱- نمونه های ژئوشیمیائی (۸۰-مش)، بروش جنب اتمی
۱۵	۳-۲- نمونه های اسپکترومتری (۲۰۰-مش)
۱۶	۳-۳- نمونه های کانی های سنگین
۱۸	فصل چهارم: اکتشافات چکشی
۱۸	۴-۱- چاههای معدن گبری
۲۱	۴-۲- آثار معدنی بخش مرکزی
۲۲	۴-۳- آثار معدنی بخش جنوب تا جنوب شرقی

فصل پنجم : تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها ۲۴

۱-۵ تجزیه و تحلیل آماری داده‌های ژئوشیمیائی (۸۰-مش) ۲۴

۱-۱-۵ تعیین دقت نسبی آزمایشگاه جذب اتمی ۲۵

۲-۱-۵ خصلت توزیع عناصر روی ، سرب و مس ۳۰

۳-۱-۵ برآورد پارامترهای آماری نمونه‌های ۸۰-مش ۳۱

۲-۵ تجزیه و تحلیل آماری داده‌های حاصل از تجزیه شیمیائی جزء کانیهای سنگین (۲۰۰-مش) بروش اسپکترومتری ۳۵

۱-۲-۵ تعیین دقت نسبی آزمایشگاه اسپکترومتری ۳۵

۲-۲-۵ خصلت توزیع عناصر اندازه‌گیری شده با روش اسپکترومتری ۳۶

۳-۲-۵ برآورد پارامترهای آماری نمونه‌های ۲۰۰-مش ۳۸

۳-۵ همبستگی آماری داده‌ها ۴۳

۱-۳-۵ تعبیر و تفسیر همبستگی‌ها ۵۵

۴-۵ تجزیه و تحلیل گروهي (خوشه‌ای) داده‌های اسپکترومتری ۵۶

فصل ششم : نقشه‌ها ۶۴

۱-۶ نقشه نمونه‌گیری ۶۴

۲-۶ نقشه‌های مقداری ۶۴

۳-۶ نقشه‌های آنومالی‌ها ۶۵

۴-۶ نقشه‌های نتایج کانیهای سنگین ۶۵

فصل هفتم : تعبیر و تفسیر آنومالی‌ها و نتیجه‌گیری کلی ۶۷

۱-۷ آنومالی‌های نمونه‌های ۸۰-مش ۶۷

۶۸	۱-۱-۷- آنومالی های عنصر مس
۶۹	۲-۱-۷- آنومالی های عنصر سرب
۷۱	۳-۱-۷- آنومالی های عنصر روی
۷۲	۲-۲- آنومالی های نمونه های ۲۰۰- مش
۷۶	۱-۲-۷- آنومالی های عنصر مس
۷۶	۲-۲-۷- آنومالی های عنصر سرب
۷۷	۳-۲-۷- آنومالی های عنصر مولیبدنیم
۷۷	۴-۲-۷- آنومالی های عنصر قلع
۷۹	۵-۲-۷- آنومالی های عنصر لانتانیم
۸۰	۶-۲-۷- آنومالی های عنصر سربوم
۸۱	۷-۲-۷- آنومالی های عنصر ایتريوم
۸۲	۸-۲-۷- آنومالی های عنصر ایتريوم
۸۳	۹-۲-۷- آنومالی های عنصر کروم
۸۴	۱۰-۲-۷- آنومالی های عنصر نیکل
۸۴	۱۱-۲-۷- آنومالی های عنصر وانادیوم
۸۵	۱۲-۲-۷- آنومالی های عنصر کبالت
۸۶	۱۳-۲-۷- آنومالی های عنصر زیر کونیم
۸۷	۱۴-۲-۷- آنومالی های عنصر اسکاندیم
۸۸	۱۵-۲-۷- آنومالی های عنصر تنگستن
۸۸	۱۶-۲-۷- آنومالی های عنصر نقره
۸۹	۱۷-۲-۷- آنومالی های عنصر بیسموت
۸۹-۹۰	۱۸-۲-۷- آنومالی های عنصر بر
۹۰-۹۱	۱۹-۲-۷- آنومالی های عنصر بریلیوم

صفحه	عنوان
۹۱	۲۰-۲-۷ آنومالی های عنصر گالیوم
۹۱-۹۳	۳-۷ - نتیجه گیری
۹۴-۹۵	۴-۷ - تعبیر و تفسیر داده های حاصل از مطالعه کانیهای سنگین
۹۵-۹۶	۷-۴-۱ آنومالی های کانیهای مس
۹۶-۹۷	۷-۴-۲ آنومالی های کانی قلع (کاسیتريت)
۹۷-۹۸	۷-۴-۳ آنومالی های کانی سرب
۹۸-۹۹	۷-۴-۴ آنومالی های کانی تنگستن (شلیت)
۹۹-۱۰۱	۷-۴-۵ آنومالی های کانی مونازیت و گزئوتیم
۱۰۱-۱۰۲	۷-۴-۶ آنومالی های کانی آلانیت یا اورتیت
۱۰۲	۷-۴-۷ آنومالی های کانی ارسنوپیریت ، رآلگار و اورپیمان
۱۰۲	۷-۴-۸ آنومالی های کانی باریتین
۱۰۲	۷-۴-۹ آنومالی های کانی سینابر
۱۰۳	۷-۴-۱۰ آنومالی های کانی فلوئوریت
۱۰۲	۷-۴-۱۱ آنومالی های کانی تیتان
۱۰۳	۷-۴-۱۲ آنومالی های کانی زیرکن و سیرتولیت
۱۰۴	۷-۴-۱۳ آنومالی های کانی تورمالین
۱۰۴	۷-۴-۱۴ آنومالی های کانی توپاز
۱۰۴	۷-۴-۱۵ آنومالی های کانی پیریت
۱۰۴	۷-۴-۱۶ آنومالی های دیگر کانی های آهن
۱۰۴-۱۰۵	۷-۴-۱۷ آنومالی های کانی کرومیت
۱۰۵	۷-۴-۱۸ آنومالی های کانی هنکوکیت
۱۰۵	۷-۴-۱۹ آنومالی های سایر کانی ها
۱۰۶	۵-۷ - نتیجه گیری از تحلیل کانی های سنگین
۱۰۷-۱۰۹	۶-۷ - نتیجه گیری کلی از مطالعات انجام شده
۱۱۰-۱۱۱	پیشنهادات
۱۱۲	منابع فارسی
۱۱۳	منابع خارجی
۱۱۴-۱۵۷	ضمیمه شماره ۱ و ۲

گزارش کانیهای سنگین ضمیمه شماره ۲

نتایج آزمایشگاههای اسپکترومتری ضمیمه شماره ۴

نتایج آزمایشگاههای اشعه ایکس ضمیمه شماره ۵

نتایج آزمایشگاههای تجزیه سنگها و کانه ها و آب ضمیمه شماره ۶

سیاسگزار

رساله حاضر ، محصول همکاری و الطاف بی شائبه اساتید و همکاران محترمی است که بنحوی مرا رهین منت خو ساخته اند :

- آقای دکتر حسنی پاک ، استاد محترم دانشکده فنی دانشگاه

تهران که از ایشان بسیار آموختم :

- آقای دکتر عبدالمجید یعقوب پوراستاد محترم دانشگاه تربیت

معلم ، که همواره از راهنمایی های ارزنده ایشان سود برده ام :

آقایان مهندس فرزاد آزرم دکتر رسول نبوی ، حسین جبرودی ، محمد حسن امامیان که در برداشتهای صحرائی همکاری بی شائبه را داشته اند و کلیه همکاران محترم بخش ژئوشیمی ، اسپکترومتری ، سنگ شناسی و مقاطع صیقلی سازمان زمین شناسی کشور که همیشه مدیون همکاری و محبت آنها خواهم بود.

- همکاران محترم آزمایشگاه ژئوشیمی ، اسپکترومتری ، سنگ شناسی

و مقاطع صیقلی سازمان زمین شناسی کشور ؛

- جناب آقای معمولی ریاست محترم دانشگاه آزاد اسلامی (واحد

شمال تهران) ؛

- جناب آقای ابراهیم امین سبحانی ریاست محترم گروه زمین

شناسی این دانشگاه و کلیه سروران و کارمندان محترم امور دانشجویی

این واحد که همواره در پیشبرد علم و دانش کوشا بوده اند ؛

- خانم ها شهلا شقاقی و آسیه خرسندی که در امر تایپ این رساله

کوشا بوده اند ؛

و کلیه عزیزانی که بطور مستقیم و غیر مستقیم در تهیه این رساله

مرا یاری داده و نامشان از قلم افتاده است .

باید که روحیه همکاری و همفکری علمی که سرمایه هر کار تحقیقاتی است
روز به روز گسترده تر و پربارتر گردد.

"فصل اول"

کلیات

۱-۱- پیشگفتار

مطالعات مقدماتی معدنی که در سال ۱۳۵۰ در گستره ای به وسعت ۲۳۰ هزار کیلومتر مربع در شرق ایران بمورد اجرا درآمد، در محدوده شاه کوه، بعنوان بخش سی از آن، دانه های پراکنده ای از کاسیتريت، توریت، مونازیت، گالن و کالکوپریت برای نخستین بار شناسایی و پیگیری عملیات، مورد توصیه قرار گرفته است. ۰ بعلاوه همین محدوده بعد از مطالعات سیستماتیک ژئوشیمیایی ناحیه ده سلم، مجدداً "مورد تأیید قرار می گیرد."

بررسی مقدماتی پتانسیل معدنی ناحیه شاه کوه که موضوع این نوشتار است، در محدوده ای بوسعت بیش از ۱۰۰۰ کیلومتر مربع، در شرق ایران و به فاصله ۱۲۰ کیلومتری جنوب (فاصله هوایی) شهرستان بیرجند، در اواخر سال ۱۳۶۶ به اجرا درآمد؛ که در انتخاب این محدوده دو انگیزه یعنی پیشنهادات قبلی و نیز نیاز شدید مملکت به فلزات استراتژیک نظیر Sn و W و ۰۰۰۰۰، بطور اصولی مد نظر بوده است.

مطالعات انجام شده که بر مبنای ۳۸۵ نمونه ژئوشیمیایی و ۲۴۲ نمونه کانی سنگین از رسوبات رودخانه ای و تعدادی نمونه های چکشی صورت گرفته است، نتایج بسیار امیدوار کننده ای را در روند شناخت پتانسیل عناصر متعدد از جمله Sn، W، Cu، Pb، عناصر نادر خاکی و ۰۰۰۰ نمایان میدارد که از بعد اقتصادی قابل تعمق است. آنومالی های مکشوفه در این محدوده چندان وسیع اند، که گاه ممکن است تردید آمیز بنظر برسند، درحالی که نتایج مطالعات کانی های سنگین ناحیه، رافع هر گونه ابهامی در این خصوص میباشد.

۱: م. موحد اول و دیگران.

۲: ۱، تدین اسلامی و دیگران (۱۳۵۴).

البته سئوالات بسیاری از جمله در مورد پتروژنز گرانیت شاه کوه، علل حضور گسترده، عناصر کروم، کبالت، نیکل و وانادیوم در این محدوده گرانیتی، وجود مقادیر چشمگیر کانی نسبتاً کمیاب هنکوکیت^۱ (نوعی اپیدوت سرب دار)، اثبات پتانسیل معدنی در آهکهای کرتاسه، شناسایی پتانسیل مواد معدنی غیر فلزی (فلدسپات ها)، در کل ناحیه مطرح است که جهت پاسخگویی به آنها بدون تردید به مطالعات جامع تری نیاز خواهد بود.

در هر صورت کشف این آنومالی ها نه تنها بعنوان اتمام عملیات قلمداد نخواهد شد بلکه جهت دسترسی به اهداف نهایی یعنی کانسار، می بایست بعنوان آغازی برای انجام تلقی گردد.

نگارنده اذعان می دارد، در تهیه و تدوین این نوشتار کاستی های چندی از جهات متفاوت ملاحظه خواهد شد که امید است با رفع موانع و محدودیت ها و عدم امکانات فنی خصوصاً "آزمایشگاهی و کامپیوتری در جهت پربار شدن هر چه بهتر و بیشتر اینگونه مطالعات نتیجه مطلوب حاصل آید.

1- Hancockite

چکیده :

به منظور شناخت و تعیین پتانسیل معدنی ناحیه شاه کوه ، واقع در شرق ایران و
بفاصله ۱۲۰ کیلومتری جنوب بیرجند (به خط مستقیم) ، از محدوده‌ای قریب به ۱۰۰۰
کیلومتر مربع ، ۳۸۵ نمونه ژئوشیمیائی و ۲۴۲ نمونه کانی سنگین از رسوبات رودخانه‌ای
و تعدادی نمونه سنگ (چکشی) از آثار معدنی برداشت که پس از آماده سازی ، ایسـ
نمونه‌ها به روش جذب اتمی و اسپکترومتری و نیز مطالعه کانی شناسی بطریق کانی های
سنگین ، مورد اندازه‌گیری قرار گرفته است . (داده‌های بدست آمده که به سه گروه کمی
(جذب اتمی) ، نیمه کمی (اسپکترومتری) و کیفی (کانی سنگین) قابل تقسیم اند ،
پس از تحلیل های آماری لازم ، نتایج بصورت ۷ نقشه آنومالی ارائه شده است .

بطور کلی نتایج حاصل ، حاکی از وجود پتانسیل موادمعدنی (خصوصا " فلزی) در
گرانیت شاه کوه ، شیل های ژوراسیک بطور محرز و احتمالا " شیل های تریاس و آهک‌های
کرتاسه است ، که بنظرمی رسد کانی سازی بوسیله گسل‌های ناحیه تحت کنترل باشد .
وسعت آنومال‌های بدست آمده ۲۱ عنصر اندازه‌گیری شده ، چندان وسیع اند ، که گاه ممکن
است کاذب بنظر آیند ، در حالیکه حضور بسیاری از این عناصر بشکل کانی در نمونه‌های کانی
سنگین نظیر کاسیتريت ، شلیت ، کالکوپیریت ، موناژیت ، گالن و تا حد
زیادی مؤید دامنه پروسعت این آنومالیا خواهند بود .

در هر صورت آنچه که مورد شناسائی قرار گرفته است نه تنها اتمام این عملیات
تلقى نمی گردد ، بلکه ادامه مراحل بعدی مطالعات را تا دسترسی به اهداف نهایی یعنی
کانسار ، پیشنهاد می دارد .

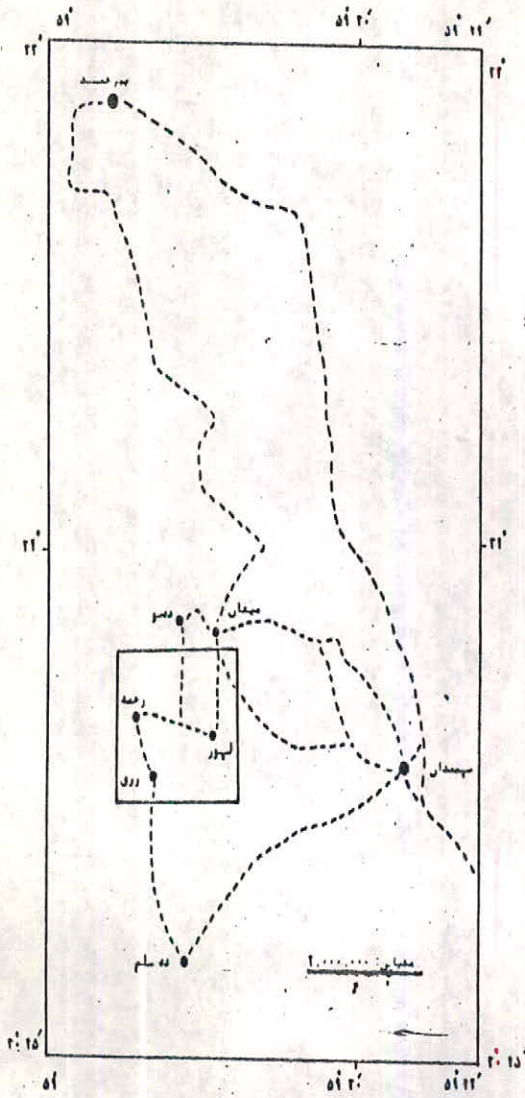
۲-۱- موقعیت جغرافیایی :

ناحیه شاه کوه که وجه تسمیه آن کوهی بزرگ بهمین نام است ، باگستره ، تقریبی ۱۰۱۲ کیلومتر مربع در خاور ایران ، بفاصله ۱۲۰ کیلومتری جنوب بیرجند (به خط مستقیم) ، و در محدوده ۵۰ ۳۱ - ۳۰ ۳۱ عرض شمالی و ۳۵ ۵۹ - ۱۰ ۵۹ طول خاوری جای دار د (شکل ۱) .

در این گستره ۱۸ آبادی با پراکندگی غالب دو سمت جنوب خاوری ، مستقر می باشد . راههای ارتباطی چندی که بهترین آنها جاده شوسه بیرجند - میغان) است ، دسترسی به ناحیه را امکان پذیر می سازد . بخش میغان ، بعنوان یک مرکز روستایی در شمال ناحیه ، توسط راه شوسه درجه ۲ با سایر روستاها در ارتباط است که در صورت لزوم و ادامه مطالعات در این محدوده شاید مناسب ترین مکان جهت استقرار کمپ باشد .

وضعیت اقلیمی ناحیه ، از آب و هوای خشک کویری بانزولات کم در زمستان و تابستانی خشک و طولانی ، حکایت دارد . وجود ارتفاعات پر وسعت شاه کوه با بلندترین قله قریب به ۲۴۷۰ متر ، سبب تعادل نسبی آب و هوا در این بخش است ؛ بطوریکه تراکم روستاها در دامنه ارتفاعات شاه کوه ، احیاناً ناشی از این تعدیل است .

خط تقسیم حوضه های آبگیر از روند کلی ساختمانی پیروی کرده و شبکه رودخانه های عمدتاً " در دو سمت ، یعنی شمال خاوری و جنوب باختری جاری است غالب رودخانه های ناحیه حتی در فصل زمستان هم واجد آب چندان نبوده ، در حالیکه رودخانه های منطقه گرانتی بی علت نفوذ پذیری کمتر پرآب تر از محدوده های رسوبی بنظر می رسند . بعلاوه مظاهر طبیعی آب زیر زمینی در سطح ناحیه کمیاب بوده و آب آشامیدنی غالباً " از قنوات تا همین می گردد .



شکل ۱ - نمایش موقعیت جغرافیایی و راههای ارتباطی ناحیه مورد بررسی (شاه کوه)

۱-۳- مطالعات پیشین

- موحد اول و دیگران (۱۳۵۰) نخستین گام در زمینه مطالعات معدنی شرق ایران را تحت عنوان " بررسی مقدماتی مواد معدنی " به وسعت تقریبی ۲۳۰/۰۰۰ کیلومتر مربع به مورد اجرا در آوردند؛ که بخشی از این بررسی ها در بر گیرنده ناحیه شاه کوه می باشد. از این نوشتار چنین بر می آید که رسوبات رودخانه ای دامنه های شرقی شاه کوه، حاوی دانه های پراکنده کانی های شلتیت، کاسیتريت، توریت، مونازیت، گالن و کالکوپریت می باشد که بدون تفسیر بیشتر، نگارندگان جهت دستیابی به منشاء این کانی ها، مطالعات جامعتری را تاکید و توصیه داشته اند.

- اشتوکلین، افتخارنژاد و هوشمندزاده (۱۳۵۱) نقشه زمین شناسی بخشی از شرق ایران را در مقیاس ۱:۵۰۰,۰۰۰ و در مرحله مقدماتی تهیه و تحت عنوان گزارش شماره ۲۳، توسط سازمان زمین شناسی کشور منتشر گردید. در این گزارش هم ناحیه شاه کوه فقط بخش کمی از محدوده فوق را شامل میگردد.

گرچه در این نوشتار اهداف زمین شناسی بیشتر مد نظر بوده است، ولی مؤلفین ضمن اشاره و ارجاع به گزارش م- موحد اول و دیگران، همچنان وجود آثاری از Sn, Pb, Cu و Th و W را در ارتباط با گرانیت زایی شاه کوه، مورد تاکید قرار داده اند.

- تدین اسلامی و دیگران (۱۳۵۳) بخش جنوبی محدوده شاه کوه یعنی ناحیه ده سلم (بوسعت تقریبی ۲۰۰۰ کیلومتر مربع) را بر پایه شواهد معدنی فوق و اطلاعات زمین شناسی زیر پوشش اکتشافات سیستماتیک ژئوشیمیایی و کانی سنگین قرار دادند. که حاصل این بررسی ها تحت عنوان " اکتشافات ژئوشیمیایی و کانی های سنگین در ناحیه ده سلم " توسط سازمان زمین شناسی کشور منتشر گردید.

در این نوشتار علاوه بر کشف آنومالی ها و شناخت پتانسیل عناصر مختلف، ادامه عملیات ژئوشیمیایی در شمال ناحیه ده سلم یعنی شاه کوه، بوسعت ۱۰۰۰ کیلومتر مربع بمنظور شناخت منشاء و نیز پتانسیل معدنی این گرانیت، قویا " مورد تاکید و توصیه قرار میگردد، بطوریکه مطالعات فعلی پیامد پیشنهادات نوشتارهای فوق الذکر میباشد.

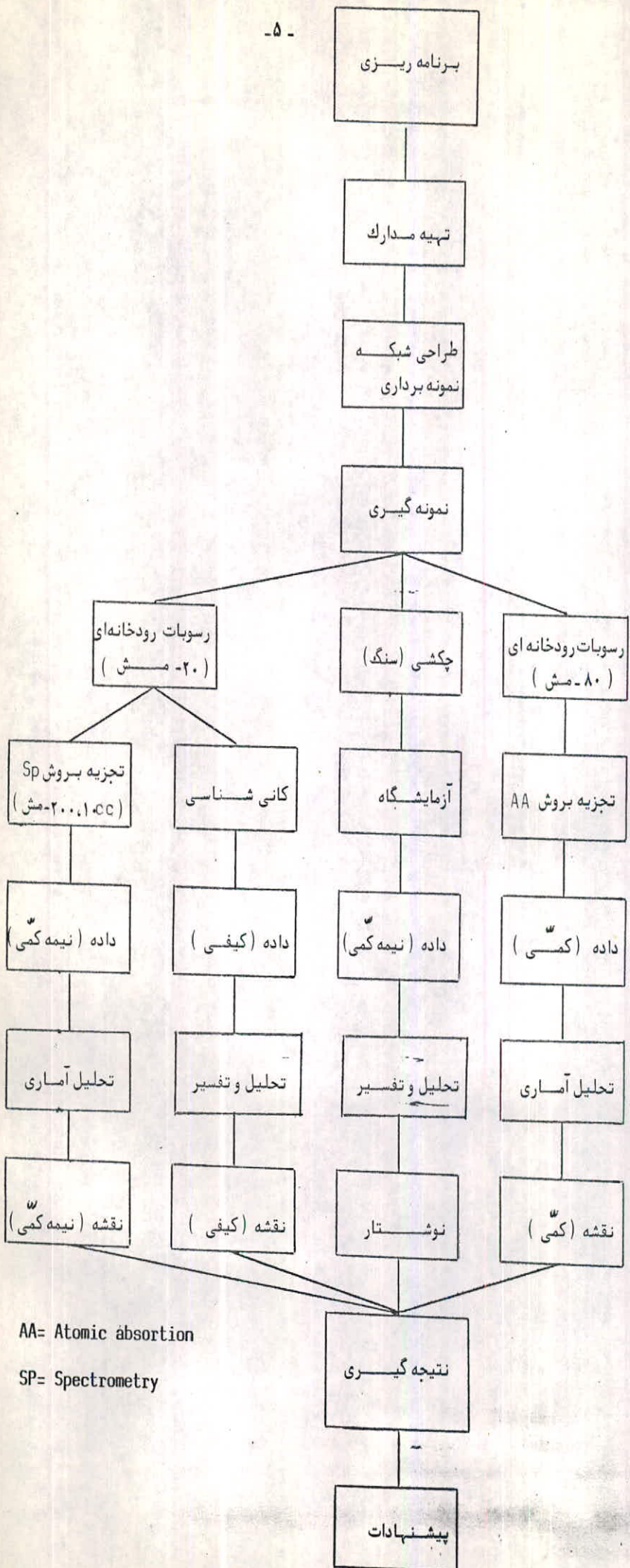


۴-۱- اهداف فعلی

علیرغم اینکه دستیابی به منابعی از W و sn به علت نیاز شدید معدنی و بعنوان فلزات استراتژیک از دیرزمانی مطرح بوده ولی تاکنون توفیق چندانی در این زمینه بدست نیامده است. لذا باتوجه به مطالعات پیشین و نیز پیشنهادات و تاکیدات مکرر در این مورد، نگارنده برآن شده که در قالب برنامه‌های جاری سازمان زمین شناسی کشور، ناحیه شاه کوه را جهت اکتشافات سیستماتیک ژئوشیمیایی و کانی سنگین انتخاب و به سازمان زمین شناسی پیشنهاد دهد. بدین منظور در روند مطالعات پیشین، برنامه‌ای تدوین و از سال ۱۳۶۶ در این ناحیه بمورد اجرا گذاشته شده است که اهداف مطالعاتی را می توان در دو دیدگاه کلی خلاصه کرد:

- الف - بررسی گرانیت شاه کوه بعنوان منشاء کانی سازی ناحیه.
- ب - نمایاندن نقش این گرانیت بعنوان سنگ میزبان، و شناخت پتانسیل معدنی آن، و نیز تعیین محدوده مقدماتی آنومالی های احتمالی.

با احتساب موارد فوق، عملیات صحرایی در ماههای پایانی سال ۱۳۶۶ به مرحله اجرا درآمد و نوشتار حاضر انعکاس نتایج آن می باشد، که مراحل اجرایی آن در شکل ۲ نمایانده شده است.



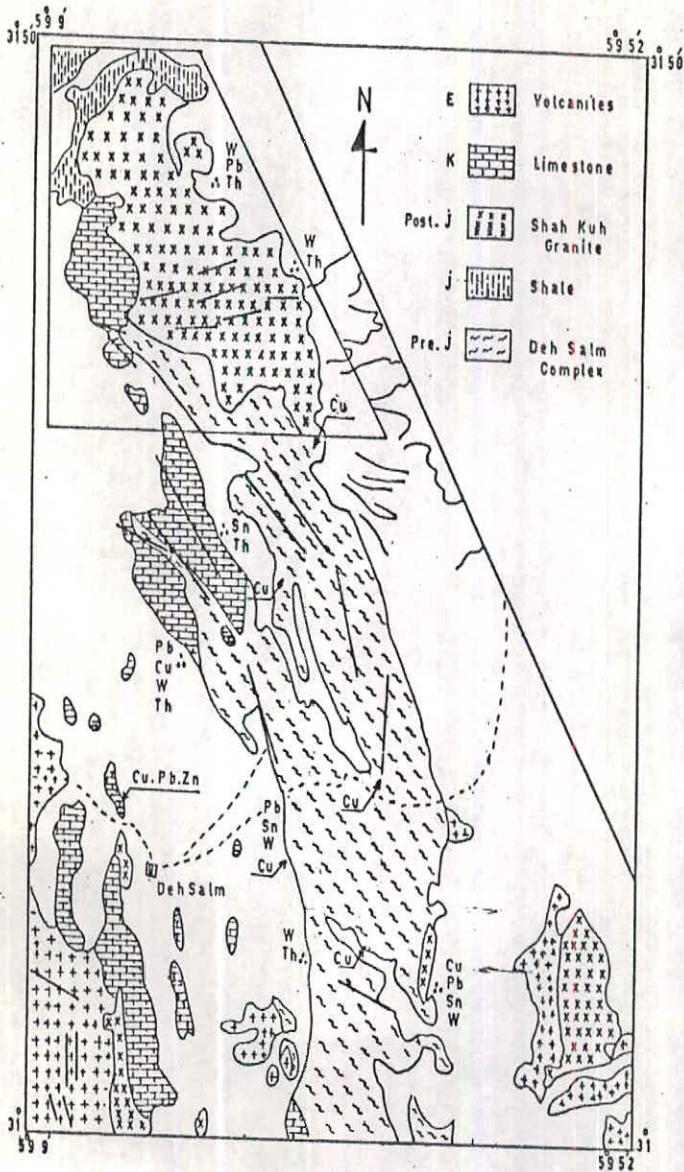
AA= Atomic absorption

SP= Spectrometry

شکل ۲- نمودار مراحل اجرایی طرح عملیاتی ناحیه شاه کوه *

۵-۱- زمین شناسی ناحیه به اختصار

ناحیه شاه کوه تنها ۱ از رشته بزرگی را در بر میگیرد که اشتوکلین و دیگران (۱۳۵۱) از
بخش دگرگونه آن بعنوان کمپلس ده سلم نام برده اند در بر می گیرد. بطوریکه گرانیت شاه کوه
در بخش شمال باختری این کمپلس جای می گیرد (شکل ۳).



شکل ۳- محل و موقعیت گرانیت شاه کوه و محدوده مطالعاتی نسبت به کمپلس ده سلم
با اقتباس از نقشه ۵۰۰:۵۰۰ زمین شناسی لوت مرکزی (اشتوکلین و دیگران ۱۳۵۱).

بطور کلی زمین شناسی ناحیه ظاهرا "چندان پیچیده نبوده وعمدتاً" از سه نوع سنگ آذرین نفوذی، رسوبی و دگرگونی متشکل می باشد که در محدوده سنی تریاس تا کرتاسه، قرار می گیرند (به استثنای نهشته های دوران چهارم) که بر اساس نقشه زمین شناسی در دست تهیه ۱:۱۰۰,۰۰۰ : ۱ ورقه بصیران (۱ - بهروزی)، ردیف های چینه نگاری از پائین به بالا عبارتند از:

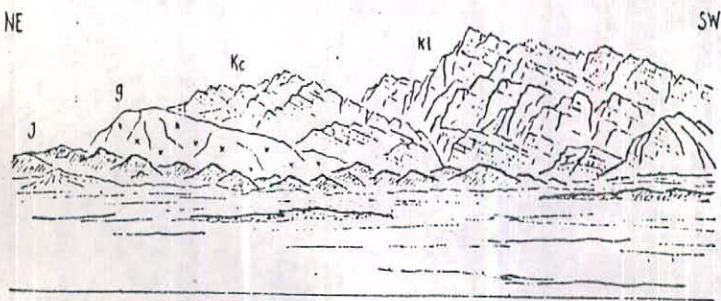
الف - سنگهای تریاس، که بصورت نواری نسبتاً "پهن در جنوب خاوری ناحیه، با دو بخش عمده رخنمون دارند؛ بخش پائینی، با گسترش کمتر، در واقع قد یمینترین واحد سنگی تلقی می شود که متشکل از مرمر، موسکویت، بیوتیت، فلدسپاتیک و شیست است که بتدریج به بخش بالایی که واحدی شیستی است، تبدیل می شود. این شیست ها کانی های بیوتیت، مسکویت، فلوگوپیت، کردیریت، کوارتز و فلدسپات دارند که گاه باتوف های شیشه ای همراه اند. مرز پائینی رسوبات تریاس، کاملاً "گسلیه بوده و در بیشتر مواقع بانهشته های دوران چهارم هم مرز است. گرانیته شاه کوه بطور ناهم آهنگ^(۱) و یا گسلیه، در بالا، با این واحد هم بری دارد.

ب - سنگهای ژوراسیک، که در شمال بویژه در شمال باختری ناحیه رخنمون دارند و مشتمل بر ماسه سنگ، شیل، کوارتزیت و سیلتستون است. بخشی از ماسه سنگها در اثر دگرگونی نه چندان شدیدی بصورت درون لایه ای به کوارتزیت بدل گشته اند که این امر احتمالاً ناشی از نفوذ گرانیته شاه کوه است.

سنگهای ژوراسیک از حیث گسترش (با وسعتی قریب به ۱۹۰ کیلومتر مربع)، بعد از توده گرانیته، در مرتبه دوم قرار می گیرند که از دیدگاه اکتشافی، چنین وسعتی همراه با نفوذ گرانیته شاه کوه، بسیار پر اهمیت بنظر می رسد.

ج - گرانیته شاه کوه، با رخنمونی نزدیک به ۵۹۰ کیلومتر مربع و بشکلی یکپارچه در ناحیه گسترش دارد؛ ضمن آنکه بسمت شرق یعنی در ناحیه ده سلم رخنمونهایی با مساحت کمتری از این گرانیته همچنان در معرض دید است، بافت این توده، دانه ای و درشت و کانیهای متشکله اصلی آن کوارتز، بیوتیت، فلدسپات پتاسیک خصوصاً "اورتوزهای صورتی رنگ و پلاژیوکلاز می باشد. استوک های کوچکی شبیه به گرانیته یا گرانیته - پگماتیت و در ارتباط با آن بخصوص در بخش های جنوبی تر ناحیه ملاحظه می شود که از ویژگی آنها، وجود تورمالین های سیاه رنگ بمقدار فراوان است بطوریکه

در ناحیه ده سلمبی گزاف حدود ۲۰ درصد از حجم سنگدرا شامل می گردد . طول بعضی از تورمالین ها تا ۲۰ سانتیمتر نیز گزارش شده است (اشتوکلین و دیگران ۱۳۵۱) . نفوذ گرانیت شاه کوه در سنگهای تریاس ، سبب تشکیل آندالوزیت و کربنات فرآوان می شود و گاه در محل کنتاکت ، بسا کانی سازی مس همراه است . حال اثر نفوذ این توده در شیل های ژوراسیک ، در خدمت وسطی از سیلیسی شدن متجلی است . در درون توده ، نیز کم و بیش آثار دگرسانی گرمایی نمایان است که برای اثبات گرایش شدن آن به شواهد و مطالعات بیشتر نیازی باشد . نظر به اینکه گرانیت شاه کوه نهشته های ژوراسیک را قطع می کند و رسوبات آهکی اوربیتولین دار به سن آپلین (۱) بر روی آن پیشروی دارند ، از این رومی توان سن ژوراسیک بالائی - کرتاسه پائینی را برای این توده در نظر گرفت . در شکل ۴ ، موقعیت چینه نگاری گرانیت شاه کوه نسبت به سنگهای ژوراسیک و کرتاسه نشان داده شده است .



شکل ۴ - موقعیت چینه نگاری گرانیت شاه کوه نسبت به شیل های ژوراسیک و آهکهای کرتاسه ،
نقل از اشتوکلین و دیگران (۱۳۵۱) .

د - سنگهای کرتاسه زیرین ، که رخنمونهای آن دربخش باختری ناحیه در معرض دید است ، مشخما " به گونه‌ای پیش‌رونده روی توده ، گرانیتی شاه کوه جای می‌گیرد . این سنگها دربخش زیرین شامل لایه‌های کنگلومرای قهوه‌ای تاماسه سنگ‌اند ، که بسمت بالا بتدریج بر میزان آهک افزوده می‌گردد . رنگ این آهک‌اکرم روشن وساختشان لایه‌ای تاتوده‌ای می‌باشد که در بعضی قسمتها باتناوبی از ماسه سنگ همراه اند .

ظاهرا " سنگهای کرتاسه از نظر کانی سازی گرمابی با گرانیت شاه کوه نباید در ارتباط باشد . ولی اگر در درون کنگلومراها یا ماسه سنگهای آبتین ، دانه‌های مفید معدنی بصورت تخریبی ملاحظه شود ، احيانا " از گرانیت شاه کوه منشا گرفته اند .

ه - تکتونیک ، اظهار نظر در مورد سرگذشت تکتونیکی و خصوصا " نوع ماگماتیسیم مولد گرانیت شاه کوه ، خود بحث وتخصیص جداگانه‌ای رامی‌طلبد . ولی آنچه که در این ناحیه حائز اهمیت است ، وجود گسل های متعدد می‌باشد که احتمالا " در کنترل کانی سازی ناحیه ، نقش تعیین کننده‌ای را ایفا می‌کند . این گسل ها در ابعاد متفاوت از چند سانتیمتر تا ده ها کیلومتر ، در سطح زمین آشکار می‌گردند که در جهات مختلف ، به ویژه جنوب خاوری ، شمال باختری ، شمالی وجنوبی قابل رویت است ؛ که احتمالا " در کنترل کانی سازی ناحیه نقش تعیین کننده‌ای داشته‌اند . این گسله ها در محدوده ، گرانیتی بیشتر به چشم می‌خورند ، به ویژه در بخش شمال باختری گرانیت شاه کوه ، یعنی جائیکه ناهنجاری های متعدد عناصر مختلف به ویژه Sn وجود دارد .

در هر صورت نقشه ساده شده زمین شناسی ناحیه شاه کوه همراه بانمایش نقاط نمونه - برداری ، تحت عنوان نقشه ضمیمه شماره ۱ پیوست نوشتار می‌باشد که در صورت لزوم وجهت کسب اطلاعات بیشتر ، نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ ورقه بصیران ، می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد .

" فصل دوم "

برنامه ریزی و روش

۱-۲- برنامه ریزی

جهت اجرای عملیات در ناحیه شاه کوه، مدت ۴۰ روز برنامه صحرائی در فصل زمستان در نظر گرفته شد که پیشرفت زمانی آن با جمع آوری نمونه‌های ژئوشیمیایی و کانی سنگین از رسوبات رودخانه‌ای و نیز نمونه‌گیری از رخنمونهای مشکوک به کانی سازی، طبق برنامه در اواخر سال ۱۳۶۶ به اتمام رسید.

۲-۲- عملیات صحرائی

این مرحله مشتمل بر قسمت‌های مختلفی است که بشرح زیر خلاصه می‌گردد:

۱-۲-۲ طراحی شبکه نمونه برداری

این طراحی با احتساب سه عامل، یعنی جنس رخنمونها، تراکم مورد نظر و توپوگرافی ناحیه و با بکارگیری نقشه‌های زمین شناسی و توپوگرافی و عکس‌های هوایی ۱:۵۰,۰۰۰ صورت پذیرفته است. بدین نحو که ابتدا جایگاه نمونه‌ها در نقشه توپوگرافی مشخص و متعاقب آن جهت برداشت هر چه دقیق تر نمونه‌ها، به عکسهای هوایی منتقل شده‌اند؛ ضمن آنکه در زمان نمونه برداری و در مسیرها پیمایش، محل آثار معدنی نیز در عکس‌های هوایی منعکس و بمنظور پیشرفت و کنترل عملیات، برداشت روزانه در کمپ مرکزی در نقشه‌های توپوگرافی مربوطه انعکاس یافته‌اند.

۲-۲-۲- تراکم نمونه ها

بر اساس روال و تجربیات مطالعاتی " سازمان زمین شناسی کشور "، برای عملیاتی در مقیاس ۱/۱۰۰,۰۰۰، تراکم نمونه برداری بر مبنای یک نمونه ژئوشیمی برای ۲ کیلومتر مربع و یک نمونه کانی سنگین جهت ۴ کیلومتر مربع، منظور شده است. ولی در ناحیه شاه کوه بدون آنکه اهداف اولیه تحت الشعاع قرار گیرد، تراکم نمونه برداری در محدوده واحدهای مختلف سنگی به علل عوامل زمین شناختی یا زمین ریختی، بطور یکسان اعمال نگردیده بلکه جنس سنگها و قدرت کانی زایی، بیشتر ملاک قرار گرفته است. در جدول ۱ تراکم نمونه برداری در واحدهای مختلف سنگی به تفکیک ذکر شده است.

واحد سنگی	* وسعت (کیلومتر مربع)	نمونه ژئوشیمیایی		نمونه کانی سنگین	
		تعداد نمونه (۸۰ - مش)	تراکم نمونه (کیلومتر مربع)	تعداد نمونه (۲۰ - مش)	تراکم نمونه (کیلومتر مربع)
گرانیت	۵۸۸	۳۰۲	۱/۹	۱۵۳	۳/۸
شیل زوراسیک	۱۹۱	۴۸	۳/۹	۴۳	۴/۴
شیل تریاس	۷۶	۱۴	۵/۴	۱۷	۴/۵
آهک کرتاسه	۱۶۶	۲۰	۸/۳	۱۴	۱۱/۸

جدول ۱: تراکم نمونه برداری در واحدهای مختلف سنگی نسبت به مساحت.

*- وسعت این رخنمون ها تقریبی بوده و با نهشته های دوران چهارم وابسته به آنها یکجا منظور

شده است.

۲-۲-۲. نوع ، تعداد و مقدار نمونه‌ها

نظریه وسعت ناحیه ونیز خصلت عملیات (مقدماتی) ، نمونه مورد برداشت، از رسوبات رودخانه‌ای انتخاب شده است .

روپه‌مرفته در ناحیه شاه کوه ۳۸۵ نمونه ژئوشیمیایی در اندازه دانه‌ای ۸۰- مش به وزن تقریبی ۱۰۰ گرم و ۲۲۷ نمونه کانی سنگین در اندازه دانه‌ای ۲۰- مش، به حجم بیش از ۳۰۰۰، از مکانهایی که انرژی جریان آب حداکثر بوده است، جمع آوری شده‌اند .

۲-۲-۲. آماده سازی نمونه‌ها

در این مرحله سه گروه نمونه جهت ارسال به آزمایشگاههای مربوطه بگونه زیر، آماده سازی شده‌اند:

الف - نمونه‌های ژئوشیمیایی (۸۰- مش) : به تعداد ۳۴۵ نمونه به منظور ارسال به آزمایشگاههای جذب اتمی ، بالک ۸۰- مش و بدون هیچگونه نمونه کوبی مستقیماً از رسوبات رودخانه‌ای برداشته شده است .

ب - نمونه‌های کانیهای سنگین : این نمونه‌ها نخست در کمپ اصلی بوسیله لاوک با آب تغلیظ و بعد از لاوک شویی نمونه‌های با دانه‌بندی بزرگتر از ۲۰ مش بوسیله تقسیم‌کن، ^{CC} ۱۰ از آنها بمنظور تجزیه اسپکترومتری برداشت و بقیه نمونه لاوک شویی شده و سپس از بروموفرم گیری (۲/۸۹) ، با مگنت ، به سه بخش شامل کانی های با توان مغناطیسی زیاد (AA) ، با توان مغناطیسی کم (AV) و بدون توان مغناطیسی (Nm) ، تقسیم شده و مورد بررسی کانی شناسی با روش کانی های سنگین (استریو- میکروسکوپی) قرار گرفته‌اند .

ج - نمونه‌های ۲۰۰- مش همانطوریکه گفته شد ^{CC} ۱۰ از بخش لاوک شویی ، کانیهای سنگین آگه جهت ارسال به آزمایشگاه اسپکترومتری در اندازه دانه‌ای ۲۰۰- مش بوسیله دستگاه نمونه کوبی در سازمان زمین شناسی آماده گردیده‌اند .

* تفاوت حجم نمونه‌ها، بعلت فراهم نبودن شرایط تشکیل رسوب در آن نقطه می باشد .

درباره ضرورت تفكیک و آزمایش چنین بخشی از نمونه‌ها، سه مشکل مدنظر بوده است :

۱- اشکالات فنی آزمایشگاه جذب اتمی سازمان زمین شناسی در عدم توانایی اندازه‌گیری عناصری نظیر Sn و W و غیره .

۲- انتشار عناصری چون Sn و W و گروه عناصر نادر خاکی که غالباً " بصورت تخریبی بوده تا هیدرومرفیک .

۳- کنترل و تکمیل روش کانی شناسی کانی های سنگین به ویژه جهت عناصری که بصورت محلول جامد حضور داشته و حتی با چشم مسلح نیز قابل رویت نمی باشند .

لازم بذکراست ، علیرغم اینکه ۲۲۷ نمونه جهت مطالعه کانی های سنگین برداشت شده ، چون پس از لاوک شویی ، تنها ۱۷۵ نمونه واجد حجم بیش از ^{CC} ۲۰ بوده‌اند، ازاین رو نمونه‌هایی که به آزمایشگاه اسپکترومتری (۲۰۰- مش) ارسال شده بهمین میزان یعنی ۱۷۵ نمونه می باشد .

عنصر	حدتشیعی	عنصر	حدتشیعی	عنصر	حدتشیعی
Ag	< ۱	Cu	< ۱	Sb	< ۵
As	< ۵۶	Ga	< ۵	Sc	< ۱
Au	< ۱	Hg	< ۸	Sn	< ۱
B	< ۱	La	< ۳	V	< ۱
Be	< ۱	Mo	< ۱	W	< ۱۰
Bi	< ۱	Nb	< ۱۰	Y	< ۱۰
Cd	< ۱	Ni	< ۱	Yb	< ۱
Ce	< ۱۰	Pb	< ۱	Zr	< ۱
Co	< ۵	Pd	< ۱		
Cr	< ۵	Pt	< ۱۲		

جدول ۲ - حدتشیعی نیمه کمی ۲۸ عنصر اندازه گیری شده (نمونه های ۲۰۰ - مش)

ناحیه شاه کوه بروش عمومی (جنرال) با اسپکترومتر نشری .

(سازمان زمین شناسی کشور ۱۳۷۰).

" فصل سوم "

روش تجزیه نمونه ها

۱-۳- نمونه های ژئوشیمیائی (۸۰- مش) بروش جذب اتمی

تعداد ۳۴۵ نمونه ، در اندازه دانه ای ۸۰- مش ، آماده و بمنظور اندازه گیری ۹ عنصر (Ag, Cd, Co, Cu, Mo, Pb, Sn, W, Zn) و بدلیل عملکرد مثبت و مطلوبیشان در رسوبات رودخانه ای ، به روش جذب اتمی مدنظر بود . ولی بدلیل نقص فنی آزمایشگاه مربوطه ، تنها اندازه گیری سه عنصر Cu, Pb, Zn آنهم در حد نسبتاً " قابل قبولی مقذور گردید ، که به استناد صورت تجزیه ارائه شده ، حداقل میزان اندازه گیری این سه عنصر

Cu = ۷ ، Zn = ۱۶ و Pb = ۴*۴۰ گرم در تن ذکر شده است .

۲-۳- نمونه های اسپکترومتری (۲۰۰- مش)

این نمونه ها که به تعداد ۱۷۵ نمونه از بخش لاوک شوئی شده نمونه های کانی های سنگین برداشت گردیده ، بعد از خردایش در اندازه دانه ای ۲۰۰- مش ، برای اندازه گیری تمامی عناصر ممکنه ، بروش اسپکترومتر نشری به آزمایشگاه مربوطه ارسال شد ؛ که با استفاده از روش عمومی (جنرال) تنها اندازه گیری نیمه کمی ۲۸ عنصر ممکن گردید ؛ چون از این تعداد مقادیر ۸ عنصر Sb, Pt, Pd, Nb, Hg, Cd کمتر از حد تشخیص آزمایشگاه بوده است ، بنابراین عملاً " قابل محاسبه نمی باشد . بهر صورت در جدول ۲ ، حد تشخیص آزمایشگاهی ۲۸ عنصر فوق الذکر با روش اسپکترومتر نشری ، در سازمان زمین شناسی منعکس شده است .

* این دوحده تشخیص متفاوت در مورد Pb مربوط به استفاده از دودستگاه جذب اتمی بوده است .

۳-۳ - نمونه های کانی سنگین :

اندازه گیری این نمونه ها بطور کیفی و با استریومیکروسکوپ و با کمک ادوات جنبی، نظیر میکروسکوپ پلاریزان، چراغ اولتراویوله^۱ و آزمایشات شیمیایی (میکروشیمی) انجام گرفته است. بدین ترتیب که نمونه های آماده شده، بوسیله تغلیظ با آب (لاوک شویی)، بروموفرم و مگنت که به سه بخش یا فراکسیون (* AA, AV, NM) باتوان مغناطیسی زیاد، متوسط و بدون توان مغناطیسی تفکیک گردیده اند، بوسیله استریومیکروسکوپ، هربخش بطور مجزا مورد مطالعه کانی شناسی قرار گرفته و بدین نحو که در شناسایی کانی ها ابتدا از خواص فیزیکی کانی از قبیل رنگ، سیستم تبلور، سختی، اثر روی چنین بی لعاب و غیره استفاده در صورت لزوم، جهت تعیین سایر خواص نوری از میکروسکوپ پلاریزان مدد گرفته شده است. در مواردی که استفاده از خواص فیزیکی به تنهایی موءثر واقع نگردیده، تعیین نوع عناصر متشکله کانی به روش میکروشیمی مورد تشخیص قرار گرفته است؛ بطوریکه استفاده از روش میکروشیمیایی در تشخیص کانی ها به ویژه برای سولفیدها، اکسیدها، کربنات ها، سولفات ها، ارسنات ها و فسفات های گروهی از عناصر، بنحو موءثری کار ساز بوده است. در پاره ای از موارد نیز جهت تشخیص کانی های دارای خاصیت فلوئورسانس، از چراغ اولترا ویوله استفاده گردیده است. بطور مثال به وسیله این چراغ، شناسایی کانی شلتیت بسادگی امکان پذیر و در صورتی که هیچیک از موارد فوق تواما " راهگشا نبوده اند، استفاده از روش دیفراکتومتری اشعه ایکس (روش پودر) به شناخت قطعی کانی منتهی گردیده است. بطوریکه در ناحیه شاه کوه کانی های سی چون مونا زیت، گزنوتیت^۲، آلانیت، توریت، بعضی از تورمالین ها و هنکوکیت و مواردی چند، بهمین نحو مورد تائید یا شناسایی قرار گرفته اند.

1- Cathodic short wave U.V. Ray .

* این علائم در سازمان زمین شناسی کشور برای کانی های باتوان مغناطیسی زیاد (AA)، متوسط (AV) و بدون توان مغناطیسی (NM)، بکار برده می شود که از ریشه فرانسوی اخذ گردیده اند.

کانی‌هایی که در هر فرآکسیون شناخته شده‌اند، در خاتمه روی فرم نهایی انعکاس یافته‌اند و بعنوان ضمیمه شماره ۳، پیوست‌نوشتار می‌باشند.

لازم به تذکر است که کلیه مراحل بررسی کانی‌های سنگین، اعم از برداشت‌نمونه یا مطالعه رامی‌توان بصورت حجمی یا وزنی حجمی، اعمال نمود. در ناحیه شاه‌کوه جهت‌ایسن بررسی‌ها، از روش تخمین حجمی استفاده گردیده است.

" فصل چهارم "

اکتشافات چکشی

همزمان با نمونه برداری از رسوبات رودخانه ای ، در حد ضرورت و مقیاس عملیات ، سنگ های ناحیه نیز مورد واریسی قرار گرفتند که در این ارتباط ، ۶ کار قدیمی و ۱۹ اثر معدنی شناخته شد ، ظاهراً " همانگونه که در نقشه ضمیمه شماره I ملاحظه میگردد ، این آثار معدنی در سه بخش شمالی ، مرکزی و جنوب تا جنوب شرقی ناحیه از تمرکز بیشتری برخوردارند ، بطوریکه کانی سازی Cu و Pb همراه با رگه های سیلیسی در بخش شمالی ، و آهن به همراه Pb و گاه Cu در قسمت های میانی بیشتر نمایان میباشد . در جنوب ناحیه نیز بیسرون زدگیهایی از میکروپگماتیت ها همراه با کانی های مفید ، رخنمون داشته که گسترش این پگماتیت ها بمراتب بیش از تعداد انعکاس یافته میباشد . جهت شناسایی کم و کیف هر چه بیشتر این پگماتیت ها ، تهیه نقشه های بزرگ مقیاس ضروری بنظر میرسد که بهر احاصل بعدی اکتشاف محول خواهد شد . با توجه به نقشه ضمیمه شماره I ، شرح کوتاهی در مورد این آثار ، بقرار زیر است :

۴-۱- چاههای معدن گبری یا رود چاه ارباب*

در جنوب دهنو و در بخش شمالی ناحیه شاه کوه ، در شیل ها و ماسه سنگهای ژوراسیک - (سازند شمشک) و هم مرز با گرانیت شاه کوه ، یک سری گسل با روند شمال خاوری- جنوب باختری و با شیب زیاد (حدود ۸۰ درجه به سمت شرق) ملاحظه میگردد که در امتداد آنها کانی سازیهایی از Cu و Pb و Fe و غیره بوقوع پیوسته است ؛ بطوریکه کانیهای مالا کمیت ، کریزوکول ، پیریت ، گالن ، هماتیت و لیمونیت و ۰۰۰۰۰ در نمونه های دستی با چشم غیر مسلح قابل تشخیص می باشند . در امتداد این شکستگیها ، تعدادی کار قدیمی

* اسامی فوق محلی بوده و بر اساس نقل قول از افراد محلی ذکر شده است .

(معادن شدادی) ، بصورت تراشه و یا چاههای عمودی تا عمق ۲۰ متر، در معرض دید است که احتمالاً " مورد بهره برداری قرار گرفته اند . از آثار معدنی این محدوده کسه تعدادشان بالغ بر ۶۶ کار قدیمی میباشد ، مجموعاً " ۶ نمونه سنگ برداشت شده که مکشان آنها با ذکر شماره در نقشه ضمیمه شماره I منعکس و در جدول ۳ ، نتایج حاصله از تجزیه این نمونه ها بروش اسپکترومتری ، ذکر گردیده است .

عناصر اندازه گیری شده به ویژه عناصر As ، B ، Cs ، Fe ، Zn ، Pb ، Sn ، Cu مقادیر بالایی را نشان میدهند که احتمالاً " حاکی از کانی سازی قابل تعمق در این محدوده میباشد (جدول ۳) ، بگونه ای که در دو نمونه $H-203$ و $H-205$ کانی سازی توام Fe ، Sn ، Cu و نیز عنصر Zn تا حدودی محرز بوده که این وابستگی ها چنانچه خواهیم دید ، در محاسبه همبستگی ها ، به نحو مطلوب تری نمایان میگردد .

جدول ۳ - داده های نیمه کمی (ppm) عناصر اندازه گیری شده با روش اسپکترومتری در ۶ نمونه از چاههای معدن گبری.

نمونه عنصر	201 -H	202 - H	203 - H	204 - H	205 - H	206 -H
Ag	-	-	۱	۲	۱۲	۹
As	۲۲۰	۵۰۰۰	-	-	۶۰۰۰	۳۵۰۰
B	>۱۰۰۰	>۱۰۰۰	۶۷	۷۱	۹۷	۷۰
Ba	۱۵۰	۱۵۳	۶۸	۱۶	۵۹	۲۲۸
Be	۳	-	-	-	۳	۴
Bi	۱۴	۲۰	۱۱	-	-	-
Cd	-	-	۳۱	۵۰	۱۳	۶
Ce	۵۵۵	>۱۰۰۰	۷۰۰	۳۵۵	۷۰۰	۵۸۵
Co	۱۷۰	۳۵۰	۴۶	۸۸	۲۰	۱۲
Cr	۲۱۸	۹۷	۱۲۱	۷۵۰	۲۲۳	۱۵۳
Cu	>۱۰۰۰	۷۳	>۱۰۰۰	۱۷۰	>۱۰۰۰	۷۴
Ga	۲۸	-	۱۲	۲۲	۲۲	۱۴
Hg	۵	۱۳	-	-	-	-
In	۱۰	-	-	۱۰	۱۰	-
La	۵۹	۶۰	۴۷	۵۰	۸۴	۵۵
Ni	۳۶۵	۸۴۰	۱۴۳	۷۰۰	۱۹۹	۱۱
Pb	۱۸	۱۳	۳۸۰	>۱۰۰۰	۷۴	>۱۰۰۰
Sb	۱۰	۱۷۰	۱	۲۲	۱۱۵	۱۰۰
Sc	۴۴	۷۶	۴۷	۵۴	۵۹	۳۱
Sn	۱۸	-	۱۰۰۰	۲۱۰	>۱۰۰۰	۱۲
Sr	۸۰۰	۳۵۰	۱۵۴	۵۰۰	۱۸۲	۷۵۰
V	۱۱۹	۵۵	۷۷	۴۱۰	۲۰۲	۲۳
W	۱۴	۱۳	۴۶	۶۴	۱۸۰	۵۰
Y	۹۵	۹۱	۶۴	۶۲	۷۴	۶۳
Yb	-	-	-	۲۰	-	-
Zn	۳۶۰	۵۲۰	>۱۰۰۰	>۱۰۰۰	>۱۰۰۰	۹۰۰
Zr	۳۶۰	۴۰۰	۴۱۰	۴۰۹	۳۹۰	۳۰
Fe2O3	۴۶۱۰۰	-	۱۰۳۲۰۰	۴۹۰۰۰۰	۱۵۸۰۰۰	۶۶۰۰۰

۴-۲- آثار معدنی بخش مرکزی ناحیه

با وجود اینکه در این محدوده بالغ بر ۱۰ رگه (دایک) سیلیسی و اثر معدنی دیده می شود لیکن پس از تجزیه نمونه ها بروش اسپکترومتری ، تنها در دو نمونه میزان بعضی از عناصر جالب توجه بنظر میرسد و این در حالی است که در غالب موارد ، میزان Al_2O_3 این رگه ها تا بیش از ۱۰ درصد و مقدار Na_2O, K_2O نیز به ترتیب گاه تا ۵/۵ و ۳ درصد اندازه گیری شده است که حاکی از پتانسیل بالای فلاسپات های پتاسیک و سدیک در این ناحیه بوده و ضمن آنکه این پدیده در سایر نقاط ناحیه نیز عمومیت دارد ، بطور کلی اکتشاف جداگانه ای را از این حیث طلب میکند ، بهر حال بعضی از داده های نیمه کمی عناصر اندازه گیری شده در دو نمونه فوق الذکر بروش اسپکترومتری بر حسب گرم در تن بقرار زیر است :

	As	Ce	Cu	Fe%	Ni	Sn	W	Sr
۲۱۵۰-H	۱۵۰	۲۳۰	۱۰۰۰	۳/۸۷	۲۶	۲۹	۲۵۰	۱۶۵
۲۱۶۲-H	۵۰	۳۲۰	>۱۰۰۰	>۴۰	>۱۰۰۰	-	۵۵۰	۱۰۰۰

چنانچه ملاحظه میگردد ، مقدار $Fe\%$ در نمونه ۲۱۶۲-H نسبتاً زیاد بنظر میرسد که برای این محدوده گرانیتی ، رقمی است قابل تعمق .

نمونه ۲۱۷۲-H

این نمونه که از محدوده مرکزی ناحیه و از ۳ کیلومتری شمال روستای کلانته سرخ و بطور تصادفی از گرانیت شاه کوه برداشت شده ، پس از خردایش و آماده سازی بروش کانی های سنگین مورد مطالعه کانی شناسی قرار گرفت و نتایج بدست آمده تا حدودی دور از انتظار است . زیرا در این نمونه علاوه بر کانی های سنگ ساز ، کالکوپیریت (در حد R) ، گالسن ، پیرومورفیت ، پیریت و آرسنوپیریت (بمیزان $P+S$) و باریت (در حد R) مشخص شده ، که حاکی از آثار معدنی گرانیت شاه کوه ، دست کم در این محل می باشد . گرچه در این نمونه ظاهراً " طلای آزاد مشاهده نمیگردد ، ولی وجود آرسنوپیریت ، احتمالاً حاکی از حضور طلا میباشد که ممکن است بعداً بصورت محلول جامد در کالکوپیریت ، پیریت یا آرسنوپیریت

پیریت مورد شناسایی قرار گیرد.

نمونه H-۲۱۰۳

که در بخش مرکزی از یک رخنمون سیلیسی در حوالی نمونه ژئوشیمی ۲۱۰۳ برداشت شده است. پس از آماده سازی تحت مطالعه کانی شناسی بروش کانی های سنگین قرار گرفت که داده های بدست آمده از چند جنبه جالب توجه می باشد. بدین ترتیب که در این نمونه یک دانه طلای خالص به قطر تقریبی ۲۰۰ میکرون ملاحظه شد که تنها مورد طلای آزاد شناخته شده در کل ناحیه است؛ ضمن اینکه این نمونه حاوی ۱۷۵ دانه کانی نسبتاً درشت شلیت (Cawo₄) میباشد که مقدار بست قابل توجه علاوه بر این دوکانی، این نمونه واجد کالکوپیریت (بمیزان R) با ریت و پیریت (در حد d)، گالن، پیرومورفیت، سافیروار سنوپیریت (بمیزان Pts) بوده که تماماً حکایت از پتانسیل این کانی ها در محل برداشت نمونه دارد.

۴-۳-۳-۴- آثار معدنی بخش جنوب تا جنوب شرقی

در این بخش، خصوصاً در اطراف روستاهای انجیری و خور، بیرون زدگیهای چندی از رگه یا دایک های سیلیسی و پگماتیتی با بافت میکرو، ملاحظه میگردد که از برخی از آنها تعدادی نمونه چکشی بمنظور شناخت عناصر همراه برداشت گردید. به استثنای رگه هایی که در ۲ کیلومتری (یا بیشتر) جنوب خاوری دهو، رخنمون دارند و کم و بیش آثاری از بعضی عناصر، خصوصاً عنصر B را نمایان میسازد، سایر رگه ها به جز مقادیر بالایی از Al_2O_3 (۱۶۶۶ درصد) و Na_2O (تا ۴/۶ درصد) و K_2O (تا ۶ درصد)، ظاهراً از عناصر دیگر عتی نبوده و احتمالاً از نظر پتانسیل فلر سپات قابل بررسی خواهند بود. در هر صورت مقادیر اندازه گیری شده بعضی از عناصر در تعدادی از رگه های پر اهمیت تر بخش جنوب خاوری، با ذکر شماره در جدول ۴ منعکس می باشد.

عنصر نمونه	Ag	As	B	Ce	Cu	W	Al ₂ O ₃	K ₂ O %	Na ₂ O %
۳۱۰۱- H	۲	۲۲۵	>۱۰۰۰	۴۱	۱۳	۱۸	۱۱	۳/۸	۲/۳
۳۱۰۵- H	۲	۲۰۰	>۱۰۰۰	۱۹۸	۱۳	۲۰	۱۱/۶	۳/۱	۲/۲
۳۱۰۶- H	۲	۸۳	>۱۰۰۰	۵۲	۱۵	۲۳	۹/۷	۳/۶	۱/۹
۳۱۱۷- H	۱	-	>۱۰۰۰	۵۹	۱۱	۱۶	۱۱	۴/۱	۲/۴
۳۱۳۵- H	۲	-	>۱۰۰۰	۲۳۶	۵۲۰	۱۹	۱۱/۲	۴/۳	۲/۵

جدول ۴ - مقادیر اندازه‌گیری شده به روش اسپکترومتری (نیمه کمی) در ۵ نمونه چکشی بخش جنوب خاوری

ناحیه شاه کوه • مقادیر به استثنای اکسیدها به گرم در تن می باشد •

همانطوریکه ملاحظه می شود، بهترین رگه‌های بخش جنوب خاوری، تنها تاحدودی از عنصر B و اکسیدهای آلومینیوم، پتاسیم و سدیم غنی بوده که مقادیر بالای عنصر B، احتمالاً " وابسته به تورمالین موجود در این رگه‌ها یا دابک‌ها می باشد •

" فصل پنجم "

تجزیه و تحلیل آماری داده ها

بطور کلی سه گروه داده ، حاصل تجزیه آزمایشگاهی نمونه هاست که عبارتند از :

۱- داده های نمونه های ۸۰- مش یا ژئوشیمیایی که بروش جذب اتمی اندازه گیری شده (کمی)

۲- داده های نمونه های ۲۰۰- مش یا اسپکترومتری (نیمه کمی)

۳- داده های نمونه های کانی های سنگین (کیفی)

تجزیه و تحلیل آماری تنها در مورد دو گروه I و II اعمال و نتایج گروه سوم فقط بصورت کیفی مورد تفسیر قرار گرفته است .

۵- ۱- تجزیه و تحلیل آماری داده های ژئوشیمیایی (۸۰- مش)

همانگونه که قبلا " گفته شد از ۹ عنصر مورد درخواست برای اندازه گیری بروش جذب

اتمی ، بدلیل فنی آزمایشگاهی تنها داده های سه عنصر Cu, Pb, Zn در دسترس قرار گرفت .

بطور کلی جهت دستیابی به نتایج مطلوب تر ، براساس نقشه زمین شناسی ، ۳۸۵ نمونه

ژئوشیمی (۸۰- مش) ، از محدوده سنگ های گرانیتی (۳۰۳ نمونه) و سنگهای رسوبی

(۸۲ نمونه) ، تفکیک که جهت هر گروه محاسبات آماری مجزایی بشرح زیر انجام گردید :

* در سازمان زمین شناسی جهت تبدیل داده های کیفی کانی های سنگین به مقادیر

کمی روشهایی بصورت وزنی یا حجمی ابداع گردیده ، در این ناحیه نظر به اینکه

مقادیر نیمه کمی این داده ها در اختیار است ، بنابراین چنین تبدیلی ضروری

بنظر میرسید .

* سنگ های رسوبی در برگیرنده محدوده سنگهای تریاس ، ژوراسیک و کرتاسه میباشد .

۵-۱-۱- تعیین دقت نسبی آزمایشگاه جذب اتمی

برای این منظور، از ده درصد نمونه ها، نمونه های تکراری تهیه و همراه با نمونه های اصلی به آزمایشگاه جذب اتمی سازمان زمین شناسی ارسال شد. با محاسباتی که بوسیله روش تخمین میانگین روی این داده ها صورت گرفت، مقادیر خطاهای محاسبه شده عبارتند از:

$$\text{Cu} = \pm 13/8\% \quad \text{Pb} = \pm 14\% \quad \text{Zn} = 22/7\%$$

همانگونه که ملاحظه میشود، میزان خطادر هر سه مورد برای روش جذب اتمی در حدود مطلوب تلقی نمیگردد و این بدان معناست که در استفاده آتی از آنومالی های بدست آمده باید جانب احتیاط را در محدوده خطاهای فوق مد نظر قرار داد.

بدین ترتیب نحوه محاسبه مقادیر فوق، بدینگونه است که ابتدا مقادیر اصلی اندازه گیری شده هر عنصر را در ستون اول جدول (X_1) و مقادیر تکراری در ستون دوم (X_2) یادداشت نموده و متعاقب آن مقدار میانگین (\bar{X}) این دو رقم را محاسبه می نمائیم (ستون سوم)؛ در ستون چهارم میزان انحراف (K) هر دو نمونه را نسبت به میانگین بدست آمده، مشخص کرده و در ستون پنجم نیز، درصد خطا (مثبت و منفی) را نسبت به میانگین می سنجیم. جهت تعیین خطای متوسط کل اندازه گیری ها، کفایت قدر مطلق خطاهای محاسبه شده برای هر زوج اندازه گیری (اصلی و تکراری) را با هم جمع نموده و بر تعداد کل دفعات آزمایش تقسیم نمائیم.

یادآوری میگردد، میزان خطای آزمایشگاهی عناصر اندازه گیری شده اعم از نمونه های ۸۰- یا ۲۰۰-مش، بروش فوق محاسبه شده است و بعلمت حجم زیاد محاسبات، تنها مراحل محاسباتی خطای عنصر مس در نمونه های ۸۰-مش رسوبات رودخانه ای شاه کوه، بعنوان الگو در جدول ۵ ذکر گردیده است.

جدول ۵ - محاسبه دقت آزمایشگاه جذب اتمی سازمان زمین شناسی برای عنصر Cu در ۳۴ نمونه تکراری .

ردیف	نمونه اصلی (X_1)	نمونه تکراری (X_2)	میانگین (\bar{X})	انحراف از میانگین ($\pm Da$)	درصد خطای نسبی (% Er)
۱	۱۱	۱۱	۱۱	۰	۰
۲	۱۸	۳۲	۲۵	۷	۲۸
۳	۱۱	۱۱	۱۱	۰	۰
۴	۹	۱۱	۱۰	۱	۱۰
۵	۹	۱۴	۱۱/۵	۲/۵	۲۱/۷
۶	۱۱	۱۲	۱۱/۵	۰/۵	۴/۳
۷	۱۱	۱۵	۱۳	۲	۱۵/۴
۸	۲۸	۲۶	۲۷	۱	۳/۷
۹	۱۴	۱۸	۱۶	۲	۱۲/۵
۱۰	۱۸	۲۵	۲۱/۵	۳/۵	۱۶/۳
۱۱	۳۱	۲۵	۲۸	۳	۱۰/۷
۱۲	۸۰	۳۸	۵۹	۲۱	۳۵/۶
۱۳	۱۷	۱۴	۱۵/۵	۱/۵	۹/۷
۱۴	۲۳	۱۲	۱۷/۵	۵/۵	۳۱/۴
۱۵	۱۱	۱۴	۱۲/۵	۱/۵	۱۲
۱۶	۱۷	۱۷	۱۷	۰	۰

ادامه جدول در صفحه بعد .

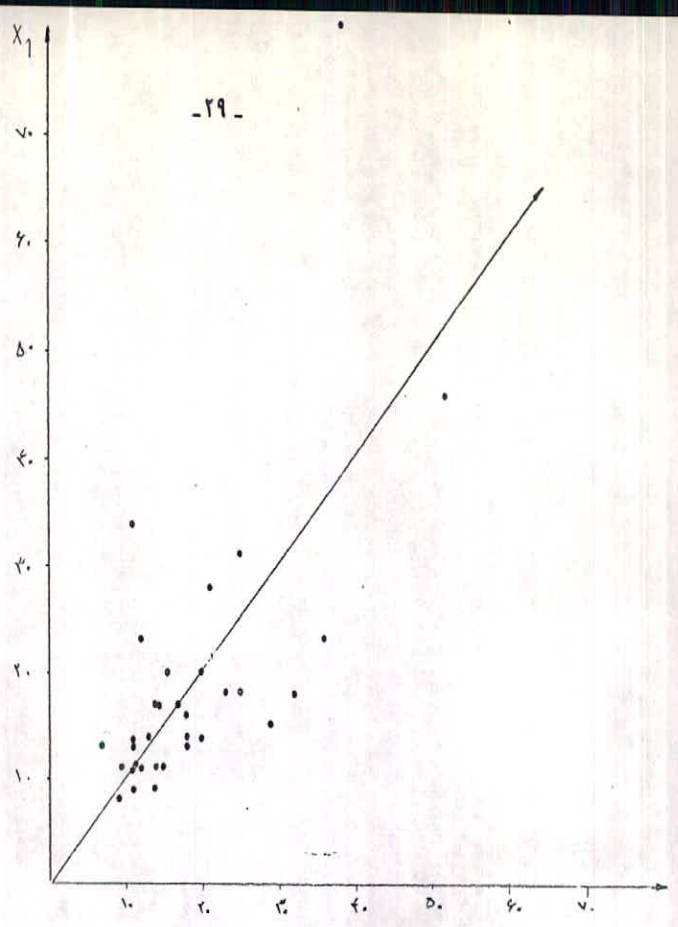
۱۷	۱۴	۱۳	۱۳/۵	-/۵	۳/۷
۱۸	۱۷	۱۴	۱۵/۵	۱/۵	۹/۷
۱۹	۱۳	۱۱	۱۲	۱	۸/۳
۲۰	۱۶	۱۸	۱۷	۱	۵/۹
۲۱	۲۰	۲۰	۲۰	.	.
۲۲	۱۳	۱۸	۱۵/۵	۲/۵	۱۶/۱
۲۳	۲۰	۱۶	۱۸	۲	۱۱/۱
۲۴	۴۶	۵۲	۴۹	۳	۶/۱
۲۵	۱۱۸	۹۸	۱۰۸	۱۰	۹/۲
۲۶	۱۴	۲۰	۱۷	۳	۱۷/۶
۲۷	۲۳	۳۶	۲۹/۵	۶/۵	۲۲
۲۸	۱۳	۱۱	۱۲	۱	۸/۳
۲۹	۱۳	۷	۱۰	۳	۳۰
۳۰	۱۱	۹	۱۰	۱	۱۰
۳۱	۳۴	۱۱	۲۲/۵	۱۱/۵	۵۱/۱
۳۲	۸	۹	۸/۵	۰/۵	۵/۹
۳۳	۱۵	۲۹	۲۲	۷	۳۱/۸
۳۴	۱۸	۲۳	۲۰/۵	۲/۵	۱۲/۲

$n = ۳۴$: در جدول ۵ داریم
 $\sum E_T = ۴۷۰/۳$ مقدار مطلق اختلاف $D_a =$
 $\bar{E}_T = ۱۳/۸۲$ خطای نسبی $E_T =$

در ارزیابی میزان دقت و صحت عناصر اندازه گیری شده بروش جذب اتمی، علاوه بر تعیین متوسط خطا، به معیار دیگری یعنی تعیین نوع خطا (سیستماتیک یا تصادفی) نیز نیاز می باشد. برآوردی که بدین منظور انجام شد، نشان میدهد که نوع خطا در مورد عنصر Cu تصادفی بوده، حال آنکه خطای عناصر Zn و Pb، بیشتر تمایل به نوع سیستماتیک دارد که بطور نسبی میزان صحت اندازه گیری های عنصر Zn نسبت به Pb بهتر برآورد میگردد.

نتیجه اینکه اندازه گیری مس در نمونه های ۸۰- مش بروش جذب اتمی (سازمان زمین شناسی ۱۳۶۷)، نسبت به دو عنصر دیگر از دقت و صحت بیشتری برخوردار میباشد. در شکل ۶ نحوه برآورد نوع خطای عنصر Cu در ۳۳ نمونه اصلی و تکراری نشان داده شده است؛ ضمن آنکه در ارزیابی نوع خطای Pb و Zn، روش عمل بهمین ترتیب می باشد.

(ppm) X_1



(ppm) X_2

شکل ۶: تعیین نوع خطا برای عنصر Cu در ۲۳ نمونه ۸۰- مش ناحیه شاه کوه .

X_1 = نمونه های اصلی

X_2 = نمونه های تکراری

۲-۱-۵ خملت توزیع عناصر Cu, Pb, Zn

از آنجائیکه مقدار زمینه و در نتیجه حدآستانه ای ، در محیطها و هاله های ثانوی شدیداً تابع سنگ مادر است ، لذا در دو رخساره گرانیتی و رسوبی و با استفاده از روش ترسیم منحنی تجمعی روی کاغذهای احتمالی (ساده یا لگاریتمی) ، خملت توزیع عناصر Cu, Pb, Zn لگاریتمی برآورد گردید . بر اساس این ارزیابی ، به استثنای Pb که در محدوده سنگهای رسوبی به جهت شکل منحنی خطی روی کاغذ احتمالی ساده ، خملت توزیع نرمال را نشان میدهد ، بقیه عناصر چسبه در محدوده گرانیتی و یا رسوبی ، پراکندگی آنها لاگ نرمال بنظر میرسد . در جدول ۶ نتیجه این برآوردها بطور خلاصه ذکر گردیده است .

جدول ۶- خملت توزیع عناصر Cu, Pb, Zn در نمونه های ۸۰- مش ناحیه شاه کوه منطبق بر محدوده رخساره گرانیتی و رسوبی .

عنصر رخساره	Cu	Pb	Zn
گرانیتی	لاگ نرمال	لاگ نرمال	لاگ نرمال
رسوبی	لاگ نرمال	نرمال	لاگ نرمال

۵-۱-۳- برآورد پارامترهای آماری در نمونه‌های ۸۰- مش

هدف از این محاسبات ، صرفاً^۱ تعیین پارامترهای آماری انحراف معیار و میانگین^۲ می باشد، که در تعیین مقادیر زمینه ناحیه‌ای ، حدآستانه‌ای و نیز مقادیر آنومالی هامورد استفاده قرار گرفته است ، برآورد این پارامترها با احتساب خصلت توزیع (جدول ۶) و براساس منحنی‌های^۳ نسبی جمعی و با استفاده از روش لپلتیه روی کاغذهای احتمالی انجام پذیرفته است . بدین ترتیب، که ، پس از تعیین تعداد و فاصله گروهها از روابط مربوطه ، فراوانی هر گروه در جدولی ثبت و مقادیر نسبی جمعی هر عنصر محاسبه شده که براساس این داده‌ها، نمودارهای بافتی هر عنصر و نیز منحنی های نسبی جمعی آن ، روی کاغذهای احتمالی ترسیم گردیده است که حاصل عمل در ۶ شکل ، بعنوان ضمیمه شماره ۱ در انتهای نوشتار پیوست می باشد . همانگونه که از این اشکال برمی آید، روی محور افقی کاغذ احتمالی لگاریتم فاصله بین گروهی و در محور عمودی درصد فراوانی نسبی درج می باشد . یادآور می شود، چون لگاریتم فاصله بین گروهی در تمام گروهها یکسانند ، لذا جهت سهولت محاسبه محور افقی کاغذ ساده انتخاب شده است .

برای تعیین مقادیر میانگین و انحراف معیار بر روش لپلتیه (۱۹۶۴) از روی منحنی جمعی نحوه عمل چنین است که ابتدا روی منحنی ، رقم نظیر ۵۰ درصد فراوانی تجمعی را معادل میانگین هندسی (\bar{V}) و غلظت های معادل ۸۴ - ۵۰ درصد را که نمایانگر مقدار انحراف معیار می باشد، از روی نقاط ۵۰ و ۸۴ درصد فراوانی منحنی تجمعی ، روی محور افقی مشخص نموده که از تفاضل این دو رقم ، یک انحراف معیار هندسی (G) را که برابر با ۳۴ درصد کل جمعیت است ، برآورد می گردد . خطر به اینکه میانگین و انحراف معیار بصورت هندسی یعنی در سیستم لگاریتمی محاسبه گردیده چون به مقادیر حسابی این دو پارامتر جهت برآورد آنومالی ها نیاز خواهد بود، لذا برای چنین تبدیلی ، روابط زیر مورد استفاده قرار گرفته است :

$$(1) \log \bar{X} = \log \bar{V} + 1/1531 (\log G)^2$$

$$(2) \log G = / 4343 \left(\frac{S}{\bar{X}} \right)$$

1. Standard Deviation

2. Mean

3. Lepeltier

که در این روابط :

$$\log \bar{V} = \text{لگاریتم میانگین میانگین هندسی} \qquad \log \bar{X} = \text{لگاریتم میانگین حسابی}$$

$$\log \delta = \text{لگاریتم انحراف معیار هندسی} \qquad S = \text{انحراف معیار حسابی}$$

بنابراین با در دست داشتن مقادیر میانگین (\bar{X}) و انحراف معیار حسابی (S) در این ناحیه، مقادیر $\bar{X} + S$ و $\bar{X} + 2S$ به ترتیب جهت مقدار زمینه ناحیه‌های و برای گروه بندی آنومالی با اقتباس از هاوکس و وب، مقادیر بین $\bar{X} + 2S$ تا $\bar{X} + 3S$ بعنوان آنومالی ممکن و مقادیر بیش از $\bar{X} + 3S$ جهت آنومالی‌های احتمالی، منظور شده است.

باتوجه به آنچه گفته شد، این محاسبات برای عناصر Cu, Pb, Zn در دو محدوده، گرانیتهی و رسوبی به تفکیک انجام، که بدون ذکر جزئیات بیشتر، داده‌های بدست آمده در جداول ۱۰-۷ قید گردیده است، که در جداول ۷ و ۸، تعداد نمونه‌های مورد بررسی، دامنه، میانگین و انحراف معیار و در جداول ۹ و ۱۰ که منتج از دو جدول ۷ و ۸ است، مقدار زمینه ناحیه‌ای، حدستانه‌ای، آنومالی‌های ممکن و احتمالی عناصر Cu, Pb, Zn، در نمونه‌های ۸۰ - مش (ژئوشیمیایی)، در محدوده سنگهای گرانیتهی و رسوبی درج شده است.

1. Hawkes
2. Webb

همانگونه که در جدول ۷ و ۸ ملاحظه می شود، تعداد نمونه های مورد بررسی Pb نسبت به عناصر Cu ، Zn در هر دو محدوده کمتر بوده که این امر مربوط به عدم قابلیت اندازه گیری بخشی از نمونه ها در آزمایشگاه جذب اتمی به سبب عدم تشخیص بالا ، میباشد .

جدول ۷ - نتایج تحلیل های آماری سه عنصر Pb ، Cu ، Zn در نمونه های رسوبات رودخانه ای ۸۰ - مش ناحیه شاه کوه منطبق بر محدوده سنگهای گرانیتی (ارقام بر حسب ppm است) .

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

انحراف معیار (S)	میانگین (\bar{X})	دامنه (R)	تعداد نمونه (N)	عنصر
۴	۱۴	۷ - ۸۰	۳۰۳	Cu
۵	۱۰	۴ - ۱۸۰	۱۱۳	Pb
۲۲	۴۸	۱۶ - ۴۵۰	۳۰۳	Zn

جدول ۸ - نتایج تحلیل های آماری سه عنصر Cu ، Pb ، Zn در نمونه های رسوبات رودخانه ای ۸۰ - مش ناحیه شاه کوه منطبق بر محدوده سنگ های رسوبی (ارقام بر حسب ppm است) .

انحراف معیار (S)	میانگین (\bar{X})	دامنه (R)	تعداد نمونه (N)	عنصر
۱۴	۲۳	۷ - ۴۰۰	۸۲	Cu
۲۲	۳۲	۱۰ - ۴۹۴	۵۵	Pb
۲۱	۴۹	۱۶ - ۱۴۶	۸۲	Zn

جدول ۹ - نمایش مقادیر زمینه ناحیه ای ، حد آستانه ای و گروه بندی آنومالیهای سه عنصر Cu ، Pb و Zn در نمونه های رسوبات رودخانه ای ۸۰ - مش ناحیه شاه کوه منطبق بر محدوده سنگهای گرانیتی (ارقام بر حسب PPM است) .

عنصر	زمینه ناحیه ای $< \bar{X} + S$	حد آستانه ای $< \bar{X} + 2S$	آنومالی ممکن $< \bar{X} + 3S$	آنومالی احتمالی $> \bar{X} + 3S$
Cu	۱۸	۱۸ - ۲۲	۲۳ - ۲۶	۲۶
Pb	۱۵	۱۵ - ۲۰	۲۱ - ۲۵	۲۵
Zn	۷۱	۷۱ - ۹۴	۹۵ - ۱۱۷	۱۱۷

جدول ۱۰ - نمایش مقادیر زمینه ناحیه ای ، حد آستانه ای و گروه بندی آنومالیهای سه عنصر Cu ، Pb ، Zn در نمونه های رسوبات رودخانه ای ۸۰ - مش ناحیه شاه کوه منطبق بر محدوده سنگ های رسوبی (ارقام بر حسب PPM است)

عنصر	زمینه ناحیه ای $< \bar{X} + S$	حد آستانه ای $< \bar{X} + 2S$	آنومالی ممکن $< \bar{X} + 3S$	آنومالی احتمالی $> \bar{X} + 3S$
Cu	۳۷	۳۷ - ۵۱	۵۲ - ۶۵	۶۵
Pb	۵۴	۵۴ - ۷۶	۷۷ - ۹۸	۹۸
Zn	۷۰	۷۰ - ۹۰	۹۱ - ۱۱۲	۱۱۲

۵-۲- تجزیه و تحلیل آماری داده های حاصل از تجزیه شیمیایی جزء کانی های سنگین (۲۰۰- مش) روش اسپکترومتری

این داده ها حاصل از اندازه گیری ۱۷۵ نمونه رسوبات رودخانه ای تغلیظ شده (با آب) بوده ، که در اندازه دانه ای ۲۰۰- مش آماده و توسط آزمایشگاه اسپکترومتری سازمان زمین شناسی ، تجزیه گردیده اند .

همانطوریکه در بند ۲ و ۳ ذکر شد ، از بین ۲۸ عنصر اندازه گیری شده ، داده های ۲۰ عنصر که بالاتر از حد تشخیص آزمایشگاهی بوده ، دارای قابلیت محاسباتی می باشند .
این سری داده ها ، نیز نسبت به محل استقرار نمونه ها ، بدو گروه نمونه های منطبق بر محدوده سنگهای گرانیتی و رسوبی تفکیک که تحلیل های آماری بشرح زیر ، در مورد آنها اعمال گردیده است .

۵-۲-۱ - تعیین دقت نسبی آزمایشگاه اسپکترومتری

در این بررسیها نیز از حدود ۸ درصد نمونه ها ، نمونه های تکراری تهیه و همراهِ با نمونه های اصلی به آزمایشگاه اسپکترومتری سازمان زمین شناسی ارسال شد که با روش تخمین میانگین ، میزان خطا در نمونه های اصلی و تکراری محاسبه که نتایج بدست آمده در جدول ۱۱ منعکس شده است . همانطوریکه در این جدول ملاحظه میگردد ، در بسطیاری از موارد میزان خطاهای بدست آمده بطور نسبی قابل قبول بنظر میرسد .

جدول ۱۱ - نمایش میزان متوسط خطای آزمایشگاهی در نمونه های ۲۰۰ - مشبیه
 روش اسپکترومتری در ناحیه شاه کوه .

عنصر	خطا % +	عنصر	خطا % +	عنصر	خطا % +
Ag	۲۷/۳	Cu	۱۰/۸	Sn	۲۲/۶
B	۲۲/۱	Ga	۱۳/۶	V	۲۱
Be	۱۱/۲	La	۲۴/۲	W	۱۵/۸
Bi	۲۴/۳	Mo	۲۳/۲	Y	۱۳
Ce	۱۸/۷	Ni	۱۹/۷	Yb	۱۸/۹
Co	۱۳/۵	Pb	۱۶/۵	Zr	۲۴/۷
Cr	۱۶	Sc	۶	-	-

۵-۲-۲ - خصلت توزیع عناصر اندازه گیری شده به روش اسپکترومتری

در این سری از داده ها نیز با استفاده از منحنی های نسبی جمعی روی کاغذهای

احتمالی لگاریتمی و ساده ، خصلت توزیع برای ۲۰ عنصر مورد محاسبه، در هر دو محدوده گرانیتی

و رسوبی به تفکیک برآورد شده که نتایج بدست آمده در جدول ۱۲ منعکس می باشد .
 همانگونه که ملاحظه میشود به استثنای عنصر Cu در محدوده گرانیتهی ، بقیه عناصر موجود
 در رسوبات رودخانه ای در هر دو محدوده گرانیتهی و رسوبی ، خصلت توزیع لاگ نرمال را نشان
 میدهند و این بدان معناست که انتشار مس بصورت تخریبی در رسوبات رودخانه ای برخلاف
 ذرات ریزدانه (نمونه های ۸۰ - مش) بصورت نرمال می باشد .

جدول ۱۲ - خصلت توزیع ۲۰ عنصر در نمونه های ۲۰۰ - مش (اسپکترومتری) ناحیه
 شاه کوه در محدوده سنگهای گرانیتهی و رسوبی .

رخساره عنصر	گرانیتهی	رسوبی	رخساره عنصر	گرانیتهی	رسوبی
Ag	لاگ نرمال	لاگ نرمال	Mo	لاگ نرمال	لاگ نرمال
B	لاگ نرمال	لاگ نرمال	Ni	لاگ نرمال	لاگ نرمال
Be	لاگ نرمال	لاگ نرمال	Pb	لاگ نرمال	لاگ نرمال
Bi	لاگ نرمال	لاگ نرمال	Sc	لاگ نرمال	لاگ نرمال
Ce	لاگ نرمال	لاگ نرمال	Sn	لاگ نرمال	لاگ نرمال
Co	لاگ نرمال	لاگ نرمال	V	لاگ نرمال	لاگ نرمال
Cr	لاگ نرمال	لاگ نرمال	W	لاگ نرمال	لاگ نرمال
Cu	نرمال	لاگ نرمال	Y	لاگ نرمال	لاگ نرمال
Ga	لاگ نرمال	لاگ نرمال	Yb	لاگ نرمال	لاگ نرمال
La	لاگ نرمال	لاگ نرمال	Zr	لاگ نرمال	لاگ نرمال

* در تعیین خصلت توزیع این ۲۰ عنصر ، تنها توزیعی که خصلت نرمال نشان نداده ، لاگ نرمال
 فرض گردیده ، چه بسا ممکن است خصلت توزیع نه لاگ نرمال باشد و نه نرمال ، که بناچار
 بعنوان توزیع لاگ نرمال منظور شده است .

۵-۲-۳- برآورد پارامترهای آماری نمونه های ۲۰۰-مش

در این مورد نیز منظور از برآورد پارامترهای آماری ، تعیین انحراف معیار و میانگین در این سری از داده ها می باشد که به تفکیک در دو محدوده گرانیتهی و رسوبی و برای ۲۰ عنصر برآورد گردیده است . روش محاسبه ، دقیقاً " مشابه به عملکرد در نمونه های ۸۰-مش می باشد که جزئیات آن در قسمت ۵-۱-۲ درج گردیده است؛ لذا بدون ذکر توضیح بیشتر ، نتایج بدست آمده در ۳۸ شکل بعنوان ضمیمه شماره ۲ در بخش پایانی نوشتار ، و نیز انحراف معیار و میانگین برآورد شده در جداول ۱۳ و ۱۴ و مقادار زمینه ناحیه ای ، حد آستانه ای و گروه بندی آنومالی در جداول ۱۵ و ۱۶ نشان داده شده است .

همانطوریکه در اشکال و جداول ملاحظه میگردد ، برآورد پارامترها و نیز تعیین آنومالی ها برای هر عنصر به استثنای W و Be در دو محدوده گرانیتهی و رسوبی به تفکیک صورت پذیرفته است ؛ که در مورد Be و W بعلت اینکه داده ها در محدوده سنگهای رسوبی واحد انجام شده است . تفاوت تعداد نمونه های مورد محاسبه نیز در ارتباط با حد تشخیص آزمایشگاهی بوده که عدم اندازه گیری یکسانی را از نظر تعداد باعث گردیده است .

جدول ۱۳ - نتایج تحلیل های آماری در نمونه های ۲۰۰ - مش (اسپکترومتری) ناحیه شاه کوه

• منطبق بر محدوده سنگهای گرانیتی (ارقام بر حسب ppm است)

عنصر	تعداد نمونه (N)	دامنه (R)	میانگین (\bar{X})	انحراف معیار (S)
Ag	۷۰	۱-۶۵	۲/۵	۱/۶
B	۱۲۵	۹-۴۸۰	۳۳	۱۵
Be	۲۳	۱-۱۵۰	۲/۵	۲
Bi	۴۱	۱-۲۵	۳/۷	۲/۶
Ce	۱۱۱	۵۶-۱۰۰۰*	۳۲۷	۲۸۵
Co	۷۴	۴-۱۲۵	۷	۲/۵
Cr	۱۲۵	۲۷-۱۰۰۰	۲۰۱	۱۵۶
Cu	۱۲۵	۳-۱۱۹	۲۸	۱۵
Ga	۱۲۳	۱۰-۴۸	۲۵	۱۰
La	۱۲۵	۲-۱۰۰۰	۷۹	۹۳
Mo	۵۹	۱-۲۱	۲/۳	۱/۹
Ni	۱۲۱	۱-۴۱۰	۱۱	۸
Pb	۱۲۴	۴-۴۲۰	۳۹	۲۵
Sc	۱۲۵	۳-۹۰	۱۱	۵
Sn	۱۲۳	۱-۵۵۰	۶/۵	۲/۵
V	۱۲۳	۱۶-۵۹۵	۸۷	۵۵
W	۳۵	۱۰-۷۰۰	۳۱	۲۸
Y	۱۲۵	۸-۱۰۰۰	۴۱	۳۲
Yb	۹۵	۱-۲۱۰	۷/۲	۵/۵
Zr	۱۲۳	۷-۱۰۰۰	۱۶۷	۱۷۶

* ارقامیکه در صورت تجزیه بیش از ۱۰۰۰ (> ۱۰۰۰) قید گردیده در محاسبات ۱۰۰۰ منظور شده است •

جدول ۱۴ - نتایج تحلیل های آماری در نمونه های ۲۰۰-مش (اسپکترومتري)

ناحیه شاه کوه منطبق بر محدوده سنگ های رسوبی (ارقام برحسب ppm است)

عنصر	تعداد نمونه (N)	دامنه (R)	میانگین (\bar{X})	انحراف معیار (S)
Ag	۳۹	۱-۲۵	۲/۵	۱/۲
B	۴۹	۷-۶۵۰	۴۱	۲۷
Bi	۲۱	۱-۵۰	۹/۵	۶
Ce	۲۱	۳۰-۱۰۰	۱۵۳	۱۱۸
Co	۳۹	۴-۱۰۱	۱۷	۱۴/۵
Cr	۵۰	۴۲-۱۰۰۰	۲۶۴	۲۱۶
Cu	۴۹	۷	۴۵	۲۵
Ga	۴۸	۷-۳۴	۱۹	۸
La	۴۷	۱-۴۰۰	۹	۸
Mo	۳۲	۱-۲۶	۵	۴
Ni	۵۰	۵-۵۰۰	۳۰	۲۲
Pb	۴۹	۷-۱۰۰۰	۶۰	۴۸
Sc	۴۹	۴-۲۸	۸	۳
Sn	۴۴	۲-۴۵۰	۲۳	۲۴
V	۵۰	۲۰-۹۰۰	۸۵	۴۹
Y	۴۷	۹-۹۵	۱۷	۷/۵
Yb	۲۵	۱-۴۸	۱۲	۱۳
Zr	۵۰	۱۱-۱۰۰۰	۷۸	۶۵

جدول ۱۵ - نمایش مقادیر زمینه ناحیه ای ، حد آستانه ای و گروه بندی آنومالیهای ۲۰ عنصر

در نمونه های رسوبات رودخانه ای ۲۰۰ - مش ناحیه شاه کوه منطبق بر محدوده سنگهای

گرانیتی (ارقام بر حسب PPM است) .

عنصر	زمینه ناحیه ای $< \bar{x} + s$	حد آستانه ای $< \bar{x} + 2s$	آنومالی ممکن $< \bar{x} + 3s$	آنومالی احتمالی $> \bar{x} + 3s$
Ag	۴	۴-۵	۶-۷	۷
B	۴۸	۴۸-۶۳	۶۴-۷۸	۷۸
Be	۴	۴-۶	۷-۹	۹
Bi	۶	۶-۹	۱۰-۱۲	۱۲
Ce	۶۱۲	۶۱۲-۸۹۷	۸۹۸-۱۱۸۲	۱۱۸۲
Co	۱۰	۱۰-۱۲	۱۳-۱۵	۱۵
Cr	۳۵۷	۳۵۷-۵۱۳	۵۱۴-۶۶۹	۶۶۹
Cu	۴۳	۴۳-۵۸	۵۹-۷۳	۷۳
Ca	۳۵	۳۵-۴۵	۴۶-۵۵	۵۵
La	۱۷۲	۱۷۲-۲۶۵	۲۶۶-۳۸۵	۳۸۵
Mo	۴	۴-۶	۷-۸	۸
Ni	۱۹	۱۹-۲۷	۲۸-۳۵	۳۵
Pb	۶۴	۶۴-۸۹	۹۰-۱۱۴	۱۱۴
Sc	۱۶	۱۶-۲۱	۲۲-۲۶	۲۶
Sn	۱۰	۱۰-۱۴	۱۵-۲۷	۱۷
V	۱۴۲	۱۴۲-۱۹۷	۱۹۸-۲۵۲	۲۵۲
W	۵۹	۵۹-۸۷	۸۸-۱۱۵	۱۱۵
Y	۷۳	۷۳-۱۰۵	۱۰۶-۱۳۷	۱۳۷
Yb	۱۳	۱۳-۱۸	۱۹-۲۴	۲۴
Zr	۳۸۳	۳۸۳-۵۱۹	۵۲۰-۶۹۵	۶۹۵

جدول ۱۶ - نمایش مقادیر زمینه ناحیه ای ، حد آستانه ای و گروه بندی آنومالیهای ۱۸ عنصر در نمونه های رسوبات رودخانه ای ۲۰۰ - مش ناحیه شاه کوه ، منطبق بر محدوده سنگ های رسوبی (ارقام بر حسب ppm است) .

عنصر	زمینه ناحیه ای $< \bar{X}+S$	حد آستانه ای $< \bar{X}+2S$	آنومالی ممکن $< \bar{X}+3S$	آنومالی احتمالی $> \bar{X}+3S$
Ag	۳	۳-۴	۵-۶	۶
B	۶۸	۶۸-۹۵	۹۶-۱۲۲	۱۲۲
Bi	۱۵	۱۵-۲۱	۲۲-۲۷	۲۷
Ce	۲۷۱	۲۷۱-۳۸۹	۳۹۰-۵۰۷	۵۰۷
Co	۳۱	۳۱-۴۶	۴۷-۶۰	۶۰
Cr	۴۸۰	۴۸۰-۶۹۶	۶۹۷-۹۱۲	۹۱۲
Cu	۷۰	۷۰-۹۵	۹۶-۱۲۰	۱۲۰
Ga	۲۷	۲۷-۳۵	۳۶-۴۳	۴۳
La	۱۷	۱۷-۲۵	۲۶-۳۳	۳۳
Mo	۹	۹-۱۳	۱۴-۱۷	۱۷
Ni	۵۲	۵۲-۷۴	۷۵-۹۶	۹۶
Pb	۱۰۸	۱۰۸-۱۵۶	۱۵۷-۲۰۴	۲۰۴
Sc	۱۱	۱۱-۱۴	۱۵-۱۷	۱۷
Sn	۴۷	۴۷-۷۱	۷۲-۹۵	۹۵
V	۱۳۴	۱۳۴-۱۸۳	۱۸۴-۲۳۳	۲۳۳
Y	۲۴	۲۴-۳۲	۳۳-۳۹	۳۹
Yb	۲۵	۲۵-۳۸	۳۹-۵۱	۵۱
Zr	۱۴۳	۱۴۳-۲۰۸	۲۰۹-۲۷۳	۲۷۳

۳-۵- همبستگی آماری داده‌ها

این محاسبات در روند شناخت بستگی ژنتیکی میان عناصر و نیز تعبیر و تفسیر صحیح‌تر ناهنجاری‌های بدست آمده، انجام شده است. نظر به اینکه خملت انتشار تمامی عناصر مورد محاسبه به جز دو استثنا (جدول ۶ و ۱۲)، لاگ‌نرمال برآورد شده، لذا از میان روش‌های موجود برای محاسبه همبستگی، "همبستگی رتبه‌ای سیپلر من (rs)" را که مستقل از تابع توزیع است، بدین منظور انتخاب که رابطه آن بصورت زیر می‌باشد:

$$rs = 1 - \frac{\sum (\Delta^2)}{n(n-1)}$$

در ناحیه شاه‌کوه، به لحاظ اهمیت ژنتیکی، این محاسبات تنها در محدوده سنگ‌های گرانیتی و روی دوسری از داده‌های نمونه‌های ۸۰- و ۲۰۰- مش بطور جداگانه انجام گرفته است. از آنجائیکه رابطه سیپلر من برای کمتر از ۱۰۰ نمونه مورد استفاده قرار می‌گیرد، بنابراین از میان داده‌های هر گروه ۴۷ و ۴۲ نمونه بترتیب جهت سری داده‌های ۲۰۰- و ۸۰- مش بطور تصادفی انتخاب و بین عناصر هر سری همبستگی رتبه‌ای محاسبه گشته که نتایج بدست آمده در جدول ۱۷ و ۱۸ و اشکال ۵ و ۶ منعکس گردیده است؛ که در جدول ۱۷ و ۱۸، زوج عناصر مورد محاسبه، تعداد نمونه مورد عمل، درجه همبستگی (rs) و حدمعنی‌دار بودن که به کمک جدول مربوطه معین شده، مندرج می‌باشد. همچنین در آخرین ستون، میزان همبستگی بطور انتخابی به ۵ گروه از ۰-۱۹/۰- (بسیار ضعیف)، ۰-۳۹/۰- (ضعیف)، ۰-۵۹/۰- (متوسط)، ۰-۷۹/۰- (شدید) و ۰-۸۰/۰- (بسیار شدید) دسته بندی شده است؛ ضمن آنکه نتایج حاصل بشکل گویاتر، بصورت ماتریس‌های همبستگی در اشکال ۵ و ۶ نمایان می‌باشد. در این ماتریس‌ها با استفاده از ضرائب همبستگی (جدول ۱۷ و ۱۸)، شدت همبستگی عناصر با دواپر سیاه و سفید (همبستگی مثبت) و مثلث‌های سیاه و سفید (همبستگی منفی) نمایش داده شده است.

جدول ۱۷ - نتایج محاسبات همبستگی رتبه ای عناصر Cu, Pb, Zn, Mo, در نمونه های رسوبات رودخانه ای ۸۰ - مش ناحیه شاه کوه منطبق بر محدوده سنگهای گر. انیتسی .

شدت همبستگی	(%) حد معنی دار بودن	(rs) درجه همبستگی	تعداد نمونه	عنصر (II)	عنصر (I)
متوسط	بیش از ۹۹	/۴۱۷	۴۲	Pb	Cu
بسیار ضعیف	کمتر از ۹۰	/۱۳۸	۴۲	Zn	Cu
ضعیف	بیش از ۹۹	/۳۹۵	۴۲	Mo*	Cu
ضعیف	۹۵ - ۹۰	/۲۹۱	۴۲	Zn	Pb
متوسط	بیش از ۹۹	/۴۳۸	۴۲	Mo	Pb
ضعیف	۹۵ - ۹۸	/۳۲۷	۴۲	Mo	Zn

* به علت قلت داده ها محاسبه آنومالی برای این عنصر ممکن نگردید ، در محاسبه همبستگی نامستوف مقدار حد تشخیص برای نمونه های فاقد داده، در محاسبه منظور شده است .

جدول ۱۸ - نتایج محاسبات همبستگی رتبه ای ۲۰ عنصر اندازه گیری شده در نمونه های رسوبات

رودخانه ای ۲۰۰ - مش ناحیه شاه کوه منطق بر محدوده سنگهای گرانیتی

عنصر (I)	عنصر (II)	تعداد نمونه	درجه همبستگی (rs)	حد معنی دار بودن (%)	شدت همبستگی
Ag	B	۴۷	/۲۶۲	۹۰ - ۹۵	ضعیف
Ag	Be	۴۷	/۲۸۷	۹۰ - ۹۵	ضعیف
Ag	Bi	۴۷	/۰.۲۶	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
Ag	Ce	۴۷	/۱۲۳	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
Ag	Co	۴۷	/۲۷۲	۹۰ - ۹۵	ضعیف
Ag	Cr	۴۷	/۲۴۴	۹۰ - ۹۵	ضعیف
Ag	Cu	۴۷	-/۳۲۴	۹۵ - ۹۸	ضعیف
Ag	Ga	۴۷	/۰.۶۰	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
Ag	La	۴۷	/۱۲۲	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
Ag	Mo	۴۷	/۱۳۸	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
Ag	Ni	۴۷	/۱۶۹	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
Ag	Pb	۴۷	/۰.۲۰	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
Ag	Sc	۴۷	/۱۷۵	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
Ag	Sn	۴۷	/۱۹۰	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
Ag	V	۴۷	/ ۱۲۴	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
Ag	W	۴۷	۰/۱۵۸	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
Ag	Y	۴۷	/۱۷۹	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
Ag	Yb	۴۷	/۳۲۴	۹۵ - ۹۸	ضعیف
Ag	Zr	۴۷	/۲۶۹	۹۰ - ۹۵	ضعیف
B	Be	۴۷	۰/۲۶۱	۹۰ - ۹۵	ضعیف
B	Bi	۴۷	۰/۲۹۹	۹۰ - ۹۵	ضعیف
B	Ce	۴۷	/۱۱۸	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
B	Co	۴۷	۰/۳۷۹	بیش از ۹۹	ضعیف

ادامه جدول در صفحه بعد

عنصر (I)	عنصر (II)	تعداد نمونه	درجه همبستگی (rs)	حد معنی دار بودن (%)	شدت همبستگی
B	Cr	۴۷	/۳۰۹	۹۵-۹۸	ضعیف
B	Cu	۴۷	/۱۵۳	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
B	Ga	۴۷	-/۰۰۷	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
B	La	۴۷	/۰۵۱	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
B	Mo	۴۷	/۱۴۰	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
B	Ni	۴۷	/۳۴۷	۹۸-۹۹	ضعیف
B	Pb	۴۷	/۲۹۸	۹۵-۹۸	ضعیف
B	Sc	۴۷	/۲۸۳	۹۰-۹۵	ضعیف
B	Sn	۴۷	/۲۷۹	۹۰-۹۵	ضعیف
B	V	۴۷	/۳۵۷	۹۸-۹۹	ضعیف
B	W	۴۷	/۱۱۰	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
B	Y	۴۷	/۱۳۴	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
B	Yb	۴۷	/۳۹۸	بیش از ۹۹	ضعیف
B	Zr	۴۷	/۳۴۶	۹۸-۹۹	ضعیف
Be	Bi	۴۷	/۳۴۴	۹۸-۹۹	ضعیف
Be	Ce	۴۷	/۳۸۰	بیش از ۹۹	ضعیف
Be	Co	۴۷	/۳۹۴	بیش از ۹۹	ضعیف
Be	Cr	۴۷	/۲۵۹	۹۰-۹۵	ضعیف
Be	Cu	۴۷	/۱۵۷	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
Be	Ga	۴۷	/۳۳۱	۹۵-۹۸	ضعیف
Be	La	۴۷	/۵۴۶	بیش از ۹۹	متوسط
Be	Mo	۴۷	/۴۶۰	بیش از ۹۹	متوسط
Be	Ni	۴۷	/۱۶۰	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف

عنصر (I)	عنصر (II)	تعداد نمونه	درجه همبستگی (rs)	حد معنی دار بودن (%)	شدت همبستگی
Be	Pb	۴۷	/۱۳۲	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
Be	Sc	۴۷	/۳۷۴	بیش از ۹۹	ضعیف
Be	Sn	۴۷	/۳۶۱	۹۸ - ۹۹	ضعیف
Be	v	۴۷	/۴۱۷	بیش از ۹۹	متوسط
Be	W	۴۷	/۵۴۹	بیش از ۹۹	متوسط
Be	Y	۴۷	/۵۸۳	بیش از ۹۹	متوسط
Be	Yb	۴۷	/۳۹۳	بیش از ۹۹	ضعیف
Be	Zr	۴۷	/۴۷۴	بیش از ۹۹	متوسط
Bi	Ce	۴۷	/۰۰۷	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
Bi	Co	۴۷	/۱۹۶	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
Bi	Cr	۴۷	/۳۶۵	۹۸ - ۹۹	ضعیف
Bi	Cu	۴۷	/۴۴۷	۹۹	متوسط
Bi	Ga	۴۷	/۲۲۸	کمتر از ۹۰	ضعیف
Bi	La	۴۷	۰/۱۹۲	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
Bi	Mo	۴۷	/۲۷۱	۹۰ - ۹۵	ضعیف
Bi	Ni	۴۷	/۱۹۴	کمتر از ۹۳	بسیار ضعیف
Bi	Pb	۴۷	/۵۰۴	بیش از ۹۴	متوسط
Bi	Sc	۴۷	/۰۷۳	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
Bi	Sn	۴۷	/۵۸۳	بیش از ۹۹	متوسط
Bi	V	۴۷	/۲۶۸	۹۰ - ۹۵	ضعیف
Bi	W	۴۷	/۶۱۱	بیش از ۹۹	شدید
Bi	Y	۴۷	/۸۸	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
Bi	Yb	۴۷	/۲۴۷	۹۰ - ۹۵	ضعیف

ادامه جدول در صفحه بعد .

عنصر (I)	عنصر (II)	تعداد نمونه	درجه همبستگی (rs)	حد معنی بودن (%)	شدت همبستگی
Bi	Zr	۴۷	-/۰۰۸	۹۰	بسیار ضعیف
Ce	Co	۴۷	/۲۰۵	کمتر از ۹۰	ضعیف
Ce	Cr	۴۷	/۰۹۰	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
Ce	Cu	۴۷	-/۱۰۵	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
Ce	Ga	۴۷	/۱۵۷	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
Ce	La	۴۷	/۴۸۰	بیش از ۹۹	متوسط
Ce	Mo	۴۷	/۲۱۲	کمتر از ۹۰	ضعیف
Ce	Ni	۴۷	/۱۵۸	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
Ce	Pb	۴۷	-/۰۹۸	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
Ce	Sc	۴۷	/۴۹۵	بیش از ۹۹	متوسط
Ce	Sn	۴۷	- /۱۳۱	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
Ce	V	۴۷	/۳۴۶	۹۸ - ۹۹	ضعیف
Ce	W	۴۷	/۱۸۶	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
Ce	Y	۴۷	/۸۳۸	بیش از ۹۹	بسیار شدید
Ce	Yb	۴۷	/۵۰۳	بیش از ۹۹	متوسط
Ce	Zr	۴۷	- /۶۲۳	بیش از ۹۹	شدید
Co	Cr	۴۷	/۷۳۴	بیش از ۹۹	شدید
Co	Cu	۴۷	/۵۱۱	بیش از ۹۹	متوسط
Co	Ga	۴۷	/۰۷۰	کمتر از ۹۰	بسیار ضعیف
Co	La	۴۷	/۲۵۲	۹۰ - ۹۵	ضعیف
Co	Mo	۴۷	/۷۰۳	بیش از ۹۹	شدید
Co	Ni	۴۷	/۶۸۶	بیش از ۹۹	شدید
Co	Pb	۴۷	/۳۰۴	۹۵ - ۹۸	ضعیف

Cu	Mn	۴۷	/۴۱۵	۹۹ از ۹۹	میوسط
Cu	La	۴۷	-/۰۰۴	۹۰ از ۹۰	بستار ضعیف
Cu	Ga	۴۷	-/۱۴۲	۹۰ از ۹۰	بستار ضعیف
Ct	Zt	۴۷	/۲۴۱	۹۰ از ۹۰	ضعیف
Ct	Yb	۴۷	/۵۵۴	۹۹ از ۹۹	میوسط
Ct	Y	۴۷	/۱۲۲	۹۰ از ۹۰	بستار ضعیف
Ct	W	۴۷	/۲۷۰	۹۰-۹۵	ضعیف
Ct	V	۴۷	/۷۵۲	۹۹ از ۹۹	میوسط
Ct	Sn	۴۷	/۴۳۲	۹۹ از ۹۹	میوسط
Ct	Sc	۴۷	/۱۶۸	۹۰ از ۹۰	بستار ضعیف
Ct	Pb	۴۷	/۳۱۲	۹۵-۹۸	میوسط
Ct	Ni	۴۷	/۸۱۰	۹۹ از ۹۹	بستار ضعیف
Ct	Mo	۴۷	/ ۵۱۷	۹۹ از ۹۹	میوسط
Ct	La	۴۷	/۰۶۳	۹۰ از ۹۰	بستار ضعیف
Ct	Ga	۴۷	-/۴۷۲	۹۹ از ۹۹	میوسط
Ct	Cu	۴۷	/۴۰۴	۹۹ از ۹۹	میوسط
Co	Zt	۴۷	/۴۷۲	۹۹ از ۹۹	میوسط
Co	Yb	۴۷	/۴۹۲	۹۹ از ۹۹	میوسط
Co	Y	۴۷	/۱۸۶	۹۰ از ۹۰	بستار ضعیف
Co	W	۴۷	/۳۶۲	۹۸-۹۹	ضعیف
Ce	V	۴۷	/۸۱۵	۹۹ از ۹۹	بستار ضعیف
Ce	Sn	۴۷	/۲۷۶	۹۹ از ۹۹	ضعیف
Co	Sc	۴۷	/۴۶۴	۹۹ از ۹۹	میوسط
			(rs)	(%)	شدت هسته‌ای
			درجه هسته‌ای	درجه نایز بودن	
			بسیار نایز بودن		
			عناصر (II)		
			(I)		

(I) عنصر	(II) عنصر	تعداد اتمی	درجه همبستگی (rs)	جدول تناوبی	(%)	ذرات همبستگی
Cu	NI	۴۷	/۳۱۱	۹۵-۹۸	ف	ف
Cu	Pb	۴۷	/۳۵۷	۹۸-۹۹	ف	ف
Cu	Sc	۴۷	/۰۷۳	۹۰	کمتر از ۹۰	بیشتر از ۹۰
Cu	Sn	۴۷	/۴۷۲	۹۹	بیشتر از ۹۹	میتوسط
Cu	V	۴۷	/۳۴۵	۹۸-۹۹	ف	ف
Cu	W	۴۷	/۳۱۴	۹۵-۹۸	ف	ف
Cu	Y	۴۷	-/۰۳۵	۹۰	کمتر از ۹۰	بیشتر از ۹۰
Cu	Yb	۴۷	-/۰۱۷	۹۰	کمتر از ۹۰	بیشتر از ۹۰
Cu	Zr	۴۷	-/۱۵۰	۹۰	کمتر از ۹۰	بیشتر از ۹۰
Ga	La	۴۷	/۲۲۹	۹۰	کمتر از ۹۰	بیشتر از ۹۰
Ga	Mo	۴۷	-/۲۱۷	۹۰	کمتر از ۹۰	بیشتر از ۹۰
Ga	NI	۴۷	-/۴۱۱	۹۰	کمتر از ۹۰	بیشتر از ۹۰
Ga	Pb	۴۷	/۱۸۷	۹۰	کمتر از ۹۰	بیشتر از ۹۰
Ga	Sc	۴۷	/۰۷۳	۹۰	کمتر از ۹۰	بیشتر از ۹۰
Ga	Sn	۴۷	/۱۲۱	۹۰	کمتر از ۹۰	بیشتر از ۹۰
Ga	V	۴۷	-/۳۴۴	۹۹	بیشتر از ۹۹	میتوسط
Ga	W	۴۷	/۱۰۴	۹۰	کمتر از ۹۰	بیشتر از ۹۰
Ga	Y	۴۷	/۱۰۹	۹۰	کمتر از ۹۰	بیشتر از ۹۰
Ga	Yb	۴۷	-/۳۵۳	۹۰-۹۵	ف	ف
Ga	Zr	۴۷	-/۰۸۸	۹۰	کمتر از ۹۰	بیشتر از ۹۰
La	Mo	۴۷	/۴۷۲	۹۹	بیشتر از ۹۹	میتوسط
La	NI	۴۷	-/۱۰۴	۹۰	کمتر از ۹۰	بیشتر از ۹۰
La	Pb	۴۷	-/۰۴۴	۹۰	کمتر از ۹۰	بیشتر از ۹۰

(I) عنصر	(II) عنصر	تعداد ذرات	درجہ ہستکی (IS)	حد معنی ناپائیداری (%)	تعداد ذرات
La	Sc	۴۷	/۵۸۴	۹۹	پیش از ۹۹
La	Sn	۴۷	/۱۱۱	۹۰	کمتر از ۹۰
La	V	۴۷	/۳۷۰	۹۸-۹۹	بسیار کم
La	W	۴۷	/۴۶۲	۹۹	پیش از ۹۹
La	Y	۴۷	/۴۸۷	۹۹	پیش از ۹۹
La	Yb	۴۷	/۱۸۶	۹۰	کمتر از ۹۰
La	Zr	۴۷	/۳۷۸	۹۹	پیش از ۹۹
Mo	Ni	۴۷	/۴۴۸	۹۹	پیش از ۹۹
Mo	Pb	۴۷	/۲۴۰	۹۰	کمتر از ۹۰
Mo	Sc	۴۷	/۵۷۷	۹۹	پیش از ۹۹
Mo	Sn	۴۷	/۲۹۰	۹۵-۹۸	بسیار کم
Mo	V	۴۷	/۶۸۲	۹۹	پیش از ۹۹
Mo	W	۴۷	/۵۳۸	۹۹	پیش از ۹۹
Mo	Y	۴۷	/۲۰۹	۹۰	کمتر از ۹۰
Mo	Yb	۴۷	/۳۳۳	۹۵-۹۸	بسیار کم
Mo	Zr	۴۷	/۳۹۹	۹۹	پیش از ۹۹
Ni	Pb	۴۷	/۱۶۰	۹۰	کمتر از ۹۰
Ni	Sc	۴۷	/۱۸۱	۹۰	کمتر از ۹۰
Ni	Sn	۴۷	/۲۷۶	۹۵-۹۸	بسیار کم
Ni	V	۴۷	/۷۱۵	۹۹	پیش از ۹۹
Ni	W	۴۷	/۱۶۶	۹۰	کمتر از ۹۰
Ni	Y	۴۷	/۱۰۹	۹۰	کمتر از ۹۰
Ni	Yb	۴۷	/۶۲۵	۹۹	پیش از ۹۹

۷	Zr	۴۷	۶۱۶/	۹۹ از پیشی	میتروف
۷	Yb	۴۷	۶۲۱/	۹۹ از پیشی	میتروف
۷	Y	۴۷	۳۲۹/	۹۸-۹۹	بغیتوف
۷	M	۴۷	۴۰/	۹۹ از پیشی	میتروف
Sn	Zr	۴۷	۰۸۸/	۹۰ از کمیر	بستار بغیتوف
Sn	Yb	۴۷	۰۸۰/	۹۰ از کمیر	بغیتوف
Sn	Y	۴۷	۰۴۴- /	۹۰ از کمیر	بستار بغیتوف
Sn	M	۴۷	۲۲۲/	۹۰ از کمیر	بغیتوف
Sn	Y	۴۷	۰۴/	۹۰ از کمیر	بغیتوف
Sc	Zr	۴۷	۶۳۱/	۹۹ از پیشی	میتروف
Sc	Yb	۴۷	۳۱۰/	۹۵-۹۸	بغیتوف
Sc	Y	۴۷	۴۳۴/	۹۹ از پیشی	میتروف
Sc	M	۴۷	۳۴۴/	۹۸-۹۹	بغیتوف
Sc	Y	۴۷	۵۷۲/	۹۹ از پیشی	میتروف
Sc	Sn	۴۷	۰۱۲/	۹۰ از کمیر	بستار بغیتوف
Pb	Zr	۴۷	۰۴- /	۹۰ از کمیر	بستار بغیتوف
Pb	Yb	۴۷	۰۴۵/	۹۰ از کمیر	بستار بغیتوف
Pb	Y	۴۷	۳۴۷- /	۹۰-۹۵	بغیتوف
Pb	M	۴۷	۱۹۴/	۹۰ از کمیر	بستار بغیتوف
Pb	Y	۴۷	۱۷۰/	۹۰ از کمیر	بستار بغیتوف
Pb	Sn	۴۷	۵۰۴/	۹۹ از پیشی	میتروف
Pb	Sc	۴۷	۰۹۶- /	۹۰ از کمیر	بستار بغیتوف
Ni	Zr	۴۷	۲۸۲/	۹۰-۹۵	بغیتوف
(I) عنصر	(II) عنصر	تعداد نمونه	درجه همبستگی	حاصلی دار بودن	نسبت همبستگی

- همبستگی بسیار ضعیف مثبت $0.1 /$
- همبستگی ضعیف مثبت $0.39 /$
- همبستگی متوسط مثبت $0.59 /$

بسیار همبستگی

تکامل ۵ - ماتریس همبستگی ۴ عنصر Pb, Zn, Cu, Yb در نمونه های رسوبات
 ۸۰ - ماسک ناحیه شاه کوه در محدوده سنگهای کراتین



(I) عنصر	(II) عنصر	تعداد نمونه	همبستگی	درجه همبستگی (rs)	حد معنی داری پیرسونی (%)	نوع همبستگی
Yb	Zn	۴۷	۴۲	۰.۴۲۴	۹۹	بسیار قوی
Y	Zn	۴۷	۴۷	۰.۴۰۷	۹۹	بسیار قوی
Y	Yb	۴۷	۴۷	۰.۵۹۹	۹۹	بسیار قوی
W	Zn	۴۷	۴۷	۰.۲۷۸	۹۵	ضعیف
W	Yb	۴۷	۴۷	۰.۱۶۶	۹۰	بسیار ضعیف
W	Y	۴۷	۴۷	۰.۲۳۵	۹۰	ضعیف

	Yb																					
	Y	○																				
	W	○	○	○																		
	V	○	○	○	○																	
	Sn	△	○	△	○	○																
	Sc	○	○	○	○	○																
	Pb	△	○	○	○	○	△															
	Ni	○	○	○	○	○	○	○														
	Hf	○	○	○	○	○	○	○	○													
	La	○	○	○	○	○	△	○	○	○												
	Ga	△	△	○	○	○	△	○	○	○	○											
	Ca	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○										
	Cr	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○									
	Co	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○								
	Ce	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○							
	Bi	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○							
	Kz	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○						
	B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○						
	Hg	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					
	Zr	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				

شکل ۶- ماتریس همبستگی ^{۲۰} عنصر لندانه گری شده در نمونه های رسوبات روپخته های

۲۰۰- مش ناحیه شاه کوه در محدوده سنگ های گرانیتی .

ضریب همبستگی (RS)

- همبستگی بسیار شدید مثبت ○● ○/۸
- همبستگی شدید مثبت ●● /۴ - ○/۸
- همبستگی متوسط مثبت ●● /۴ - ○/۵۹
- همبستگی ضعیف مثبت ●● /۲ - ○/۳۹
- همبستگی بسیار ضعیف مثبت ○ ○/۲
- همبستگی شدید منفی ▲▲ /۶ - ○/۸
- همبستگی متوسط منفی ▲▲ /۴ - ○/۵۹
- همبستگی ضعیف منفی ▲▲ /۲ - ○/۳۹
- همبستگی بسیار ضعیف منفی ▲ ○/۲

۵-۳-۱. تعبیر و تفسیر همبستگی ها

همانطوریکه از جداول ۱۷ و ۱۸ برمی آید، جمعا " ۱۹۶ زوج عنصری مورد محاسبه همبستگی قرار گرفته ، که ماتریس همبستگی آنها در اشکال ۵ و ۶ نشان داده شده است . آنچه که در مورد تفسیر این داده ها در ذیل ملاحظه می گردد، صرفا " بر اساس نتایج موجود می باشد چه بسا در مراحل بعدی عملیات و پاکسب داده های بیشتر از ناحیه ، تحلیل های ارائه شده دچار دگرگونی و تغییر گردد . در هر صورت ، با استفاده از شکل ۶ اگر شدت همبستگی مثبت و معنی دار عناصر اندازه گیری شده (روش اسپکترومتری) بیشتر از حدود متوسط ($r_s = 0.4$) ملاک قرار گیرد، جدول ۱۹ قابل تنظیم خواهد بود . همانطوریکه در جدول ۱۹۵ مشهود است ، شدت همبستگی عناصر اندازه گیری شده کم و بیش تفاوت هایی را نشان می دهند، بنحویکه :

- عناصر V, Cr, Co, Mo, Sc, Yb با ۹ تا ۷ مورد همبستگی مثبت و معنی دار نسبت به بقیه عناصر از موفقیت بهتری برخوردار می باشند .

- عناصر Ag, B, Ga در شدت همبستگی مثبت بیش از ۴ با سایر عناصر وابستگی نشان نداده که از این بابت در رده آخر قرار می گیرند، ضمن آنکه باتوجه به شکل ۶ ملاحظه می گردد Ga با عناصر V, Cr, Ni, Co در سطح اطمینان بیش از ۹۹ درصد، واجد همبستگی منفی و معنی دار است که گویای تفکیک شدید Ga از این گروه عناصر، در خلال تبلور تفریقی در ماگمای مربوطه است .

همچنین Ag هیچگونه ارتباط معنی داری برخلاف موقعیت زایشی و پاراژنتیکی با Pb نشان نداده و تقریبا " ضریب همبستگی آن نزدیک به صفر ($r = 0.20$) می باشد .

- با اینکه مجموعه عناصر اندازه گیری شده ، احتمالا " بیک کانی سازی یا منشاء واحد، متعلق می باشد، لیکن زیر مجموعه هایی از این عناصر، بستگی بیشتری را نسبت بهم نشان داده که گروه بندی های مختلفی قابل استنتاج است . بطوریکه در صفحات بعد مشاهده خواهد شد، تعدادی از این عناصر با روش تجزیه و تحلیل گروهی - (خوشه ای) تفکیک شده اند .

- باتوجه به جدول ۷ ، ملاحظه می‌گردد، عناصر V, Ni, Co, Cr درسطوح اطمینان بیش از ۹۹ درصد بعنوان یک گروه ، همبستگی مثبت و معنی داری را نشان می‌دهند ، ضمن آنکه اعضاء این گروه تواما " یا بطور منفرد کم و بیش با سایر عناصر واجد همبستگی معنی داری باشد، که ظاهرا " گرایش عنصر V به گروه عناصر نادر خاکی بیشتر است . بهر صورت حضور گسترده عناصر Cr, Co, Va, Ni و نیز همبستگی معنی دار با سایر عناصر در گرانیته شاه کوه ، به بحث بیشتری نیازمند است که در قسمت مربوطه به آن اشاره خواهد شد .

عنصر Bi ، با همبستگی معنی دار و نسبتا " محدود با ۴ عنصر Cu, Pb, Sn, W و با همبستگی معنی دار در سطح اطمینان بیش از ۹۹ درصد (شکل ۶) ، ظاهرا " ردیاب مناسبی برای این چهار عنصر بشمار می آید که می تواند در اکتشافات بعدی مدنظر قرار گیرد . ضمن اینکه Co و Mo با ۸ مورد همبستگی نسبتا " شدید با سایر عناصر همچنان از این بابت مورد توجه خواهد بود .

۴-۵- تجزیه و تحلیل گروهی (خوشه ای) داده های اسپکترومتری

به جهت شناخت هرچه بهتر ژنتیکی و گروه بندی عناصر و نیز تجزیه و تحلیل گروهی (خوشه ای) ، بخشی از داده ها ، در شرکت Data Mine انگلستان شعبه لندن بوسیله دکتر کردستانی (مرادماه ۱۳۷۰) مورد پردازش کامپیوتری قرار گرفت . این پردازش در مورد ۱۰ عنصر پراهمیت تر ناحیه ، یعنی $W, Sn, Mo, Cu, Pb, Se, Ce, La, Yb, Y$ ، به انجام رسیده است . در این روش ابتدا ضریب همبستگی عناصر محاسبه ، سپس با رعایت سلسله مراتب ، نتایج به شکل دندوگرام (یا نمودار درختی) ، ارائه گردیده است .

* این محاسبه روی ۱۲۵ نمونه اندازه گیری شده نیمه کمی (اسپکترومتری) ، در محدوده سنگهای گرانیته ناحیه شاه کوه به انجام رسیده است .

معهدا در تجزیه و تحلیل گروهی داده های ناحیه شاه کوه جهت نتیجه بهتر ، از دو مدل
قراردادی " روش واردز " و " میانگین ساده " استفاده شده است . در هر صورت نتایج
بدست آمده در جدول ۲۰ و اشکال ۷ تا ۱۰ نمایانده شده اند . چنانچه از اشکال مذکور
بر می آید ، نتایج حاصل از اعمال این دو روش (به جز يك جابجایی مختصر در مورد عنصر
(Sc) ، کم و بیش یکسان است . بطور کلی از اشکال ۷ تا ۱۰ چنین استنباط میگردد
که ۱۰ عنصر مورد محاسبه را میتوان بدو گروه ۵ عنصری بقرار زیر تقسیم بندی نمود :

الف - Pb, Sn, W, Mo, Cu

ب - Sc, Yb, Y, La, Ce

این نتایج با ماتریس هبستگی (شکل ۶) ، تا حدودی متفاوت بوده ، ضمن آنکه در روش -
تجزیه و تحلیل خوشه ای ، علاوه بر تفکیک گروهی عناصر ، ارتباط درون گروهی نیز کاملاً
مشخص میباشد . در هر صورت با توجه به نمودارهای درختی و جدول ۱۹ میتوان ردیاب های
مناسب را برای هر عنصر یا گروهی از عناصر ، مورد استفاده قرار داد .

1. Wards Method

2. Simple Average

جدول ۱۹ - نمایش خطی همبستگی ۲۰ عنصر اندازه گیری شده در نمونه های ۲۰۰ - مش ناحیه شاه کوه

بر اساس شدت همبستگی بیش از حد متوسط ($r_s > 0.4$) .

عنصر	
Ag	—
B	—
Be	La, Mo, V, W, Y, Zr
Bi	Cu, Pb, Sn, W
Ce	La, Sc, Y, Yb, Zr
Co	Cr, Cu, Mo, Ni, Sc, V, Yb, Zr
Cr	Co, Cu, Mo, Ni, Pb, Sn, V, Yb
Cu	Bi, Co, Cr, Mo, Sn
Ga	---
La	Be, Ce, Mo, Sc, W, Y
Mo	Be, Co, Cr, Cu, La, Ni, Sc, V
Ni	Co, Cr, Mo, V, Yb
Pb	Bi, Cr, Sn
Sc	Ce, Co, La, Mo, V, Y, Zr
Sn	Bi, Cr, Cu
V	Be, Co, Cr, Mo, Se, Pb, W, Yb, Zr
W	Be, Bi, La, V
Y	Be, Ce, La, Sc, Yb, Zr
Yb	Ce, Co, Cr, Ni, V, Y, Zr
Zr	Be, Ce, Co, V, Y, Yb

Iran Geological Survey Test Data - Cluster Analysis Results
Simple Averages Model

Cophenetic correlation = 0.8270

link no.	variable retained	variable deleted	similarity level	linkage order
1	Y	YB	0.7774	1
2	CE	LA	0.6366	3
3	MO	W	0.6155	8
4	MO	SN	0.5765	9
5	CE	Y	0.5343	6
6	CU	MO	0.3813	2
7	CE	SC	0.3773	4
8	CU	PB	0.1811	10
9	CE	CU	0.1280	7
				5

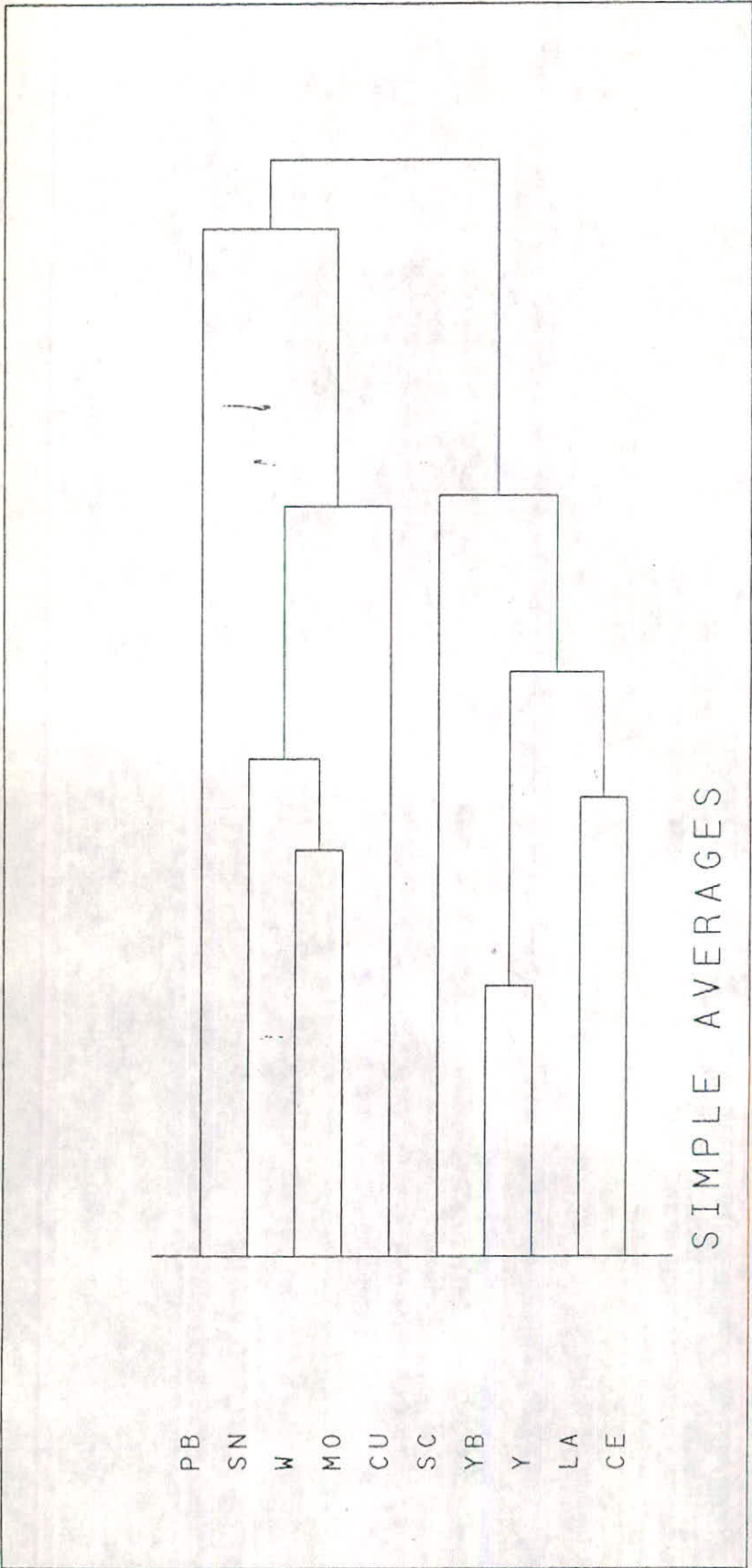
Iran Geological Survey Test Data - Cluster Analysis Results
Wards Method Model

Cophenetic correlation = 0.6254

link no.	variable retained	variable deleted	similarity level	linkage order
1	Y	YB	0.7774	1
2	CE	LA	0.6366	3
3	MO	W	0.6155	8
4	MO	SN	0.5635	9
5	CE	Y	0.3616	6
6	CU	MO	0.2736	2
7	CE	SC	0.2486	4
8	CU	PB	-0.0209	10
9	CE	CU	-0.7430	7
				5

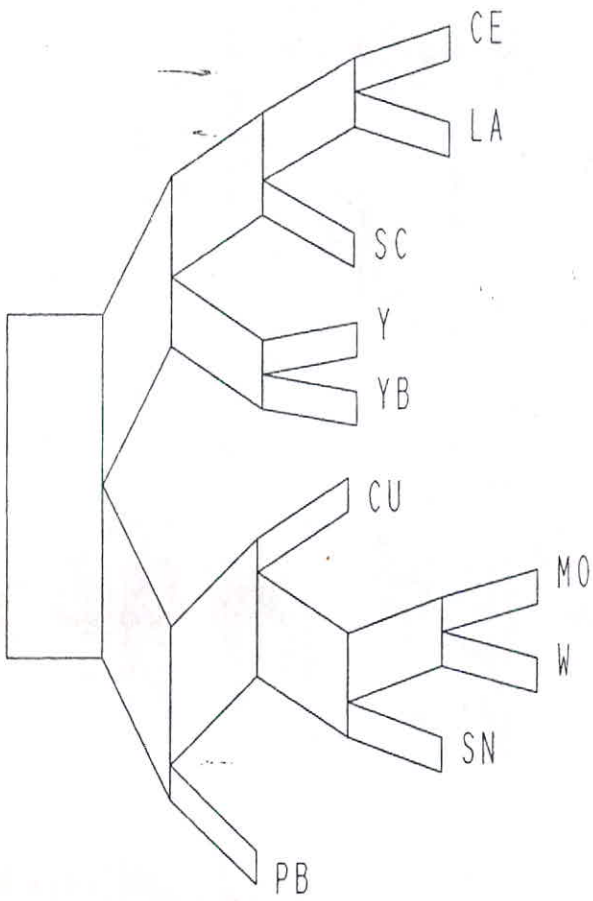
جدول ۲۰ - نمایش میزان همبستگی ۱۰ عنصر مورد محاسبه ، بروش واردز و میانگین ساده

(توسط شرکت Data Mine ، انگلستان) .



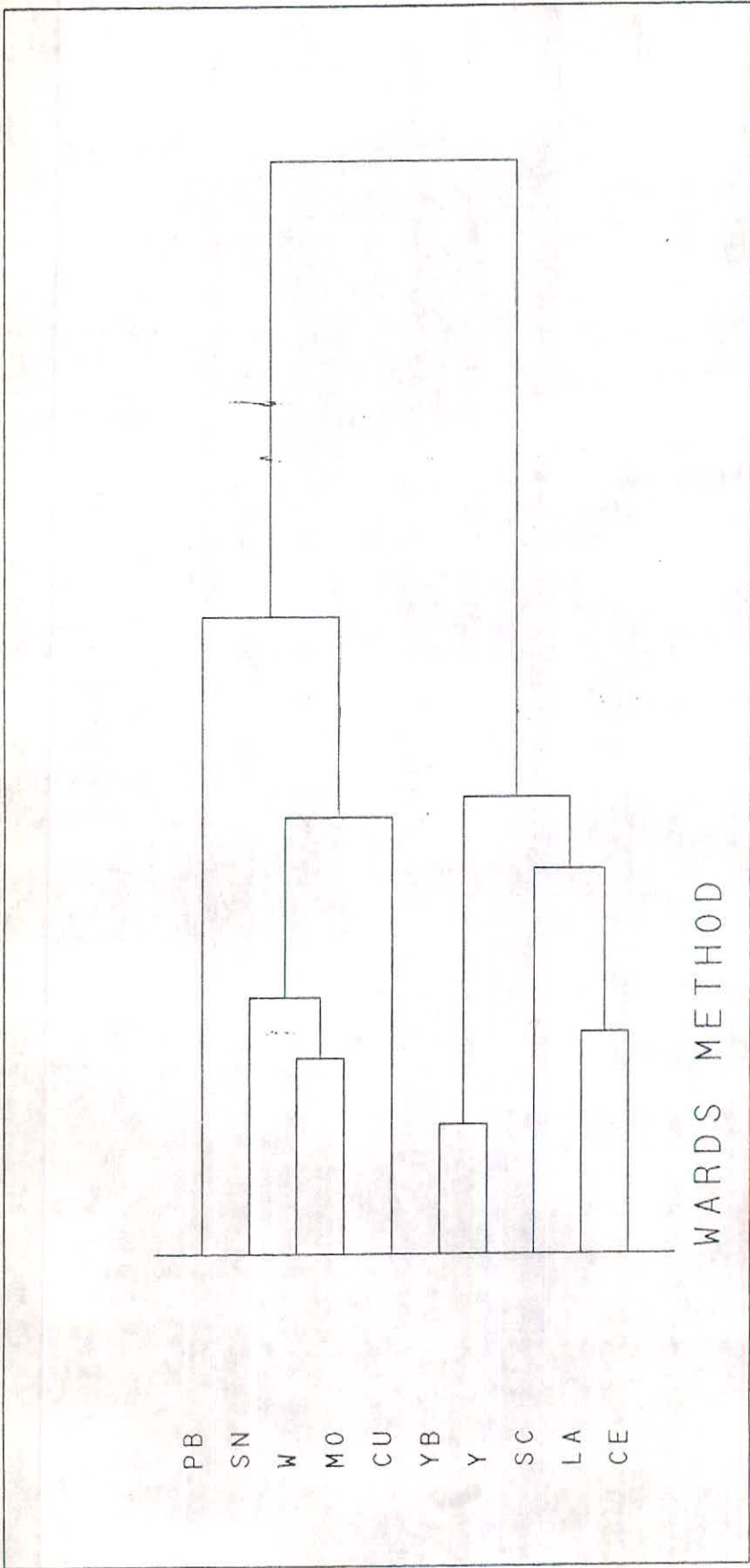
شکل ۷ - نمایش نمودار درختی (دندوگرام) حاصل از تجزیه و تحلیل گروهی نوع R برای ۱۰ عنصر در ۱۲۵ نمونه ۲۰۰ - مش (اسپکترومتری) در محدوده سنکهای کرانیتی ناحیه شاه کوه بروش میانگین ساده .

WARDS METHOD

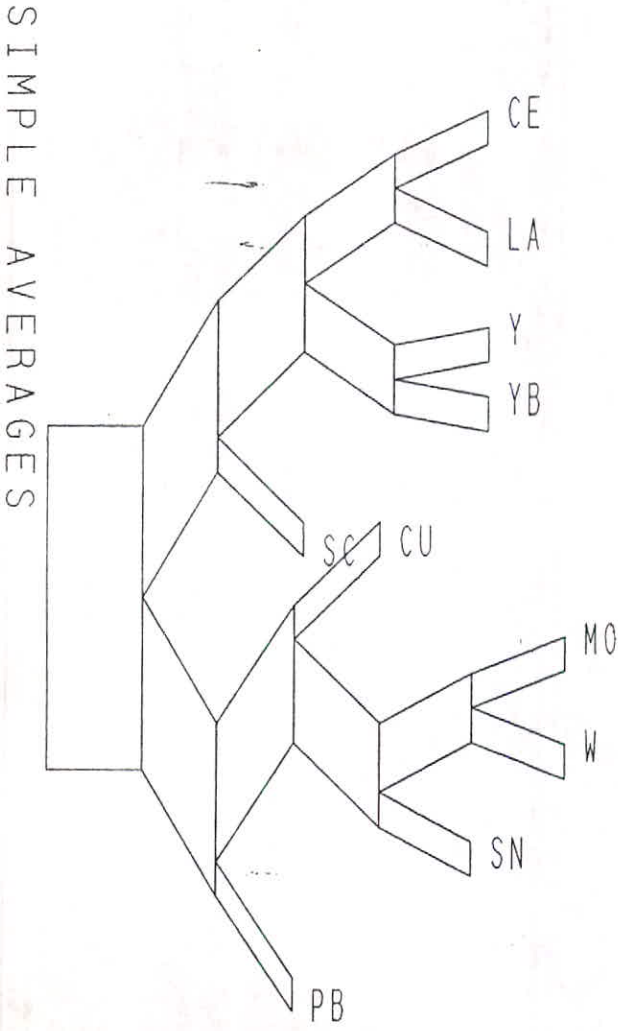


شکل ۸ - نمایش ارتباط زایشی ۱۰ عنصر مورد محاسبه در ۱۲۵ نمونه ۲۰۰ - مش (اسپکترومتری)

ناحیه شاه کوه ، با استفاده از نمودار درختی (روش واردز) *



شکل ۹ - نمایش نمودار درختی (دندوگرام) حاصل از تجزیه و تحلیل گروهی نوع R برای ۱۰ عنصر در ۱۲۵ نمونه ۲۰۰ - مش (اسپكترومتری) در محدوده سنکهای گرانیتی شاه کوه بروش " واردز " .



شکل ۱۰- نمایش ارتباط زایشی ۱۰ عنصر مورد محاسبه در ۱۲۵ نمونه ۲۰۰-مش (اسپکترومتری) ناحیه شاه کوه با استفاده از نمودار درختی (روش میانگین ساده).

"فصل ششم"

نقشه ها

نقشه های ناحیه مورد بررسی به مقیاس ۱:۵۰,۰۰۰ در ۱۵ برگ تهیه که بصورت زیر

ارائه گردیده است :

۶-۱- نقشه نمونه گیری^۱ (Encl. I)

این نقشه ، بر اساس شبکه آبراهه ها و زمین شناسی ساده شده ناحیه ، ترسیم گردیده است .

متذکر میگردد تمامی اطلاعات زمین شناسی این نقشه از برداشت های ۱:۵۰,۰۰۰ (۱- بهروزی)^۲

که بمنظور تهیه نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ ناحیه فراهم شده ، اقتباس گردیده است .

همانگونه که در این نقشه ملاحظه میشود ، ایستگاههای نمونه برداری با ذکر شماره ، با دو

گونه دایره کوچک (سیاه توپیر) و بزرگ (سفید) ، به ترتیب جهت نمونه های رسوبات

رودخانه ای ۸۰- و ۲۰- مش (کانی سنگین) منظور و محل نشانه های معدنی نیز با علائم

خاص با ذکر شماره و گاه بدون شماره ، روی نقشه منعکس می باشد . در مواردیکه نمونه برداری

از رسوبات ۸۰- و ۲۰- مش در یک مکان انجام شده باشد ، نمونه ها تحت شماره ای واحد برداشت

با این تفاوت که نمونه ۲۰- مش روی کیسه های با حرف A متمایز گردیده فند .

۶-۲- نقشه های مقداری (Encl. II-VII)

این نقشه ها به تعداد ۶ برگ تهیه و ضمیمه میباشد . که ضمیمه شماره II نمایانگر

مقادیر سه عنصر Zu, Pb, Cu در نمونه های ۸۰- مش ، و ضمیمه های III-VII^۳

نتایج اسپکترومتری نمونه های ۲۰- مش را که از نمونه های ۲۰- مش اخذ گردیده ، نشان

میدهد بطوریکه ملاحظه میشود در هر نقشه مقادیر ۴ عنصر بشکل زیر منعکس گردیده است .

Encl. III : شامل مقادیر اندازه گیری شده ۴ عنصر Cu, Pb, Mo, Sn .

Encl. IV : شامل مقادیر اندازه گیری شده ۴ عنصر La, Ce, Y, Yb

Encl. V : شامل مقادیر اندازه گیری شده ۴ عنصر Co, Cr, Ni, v

Encl. VI : شامل مقادیر اندازه گیری شده ۴ عنصر Ag, Sc, W, Zn

Encl. VII : شامل مقادیر اندازه گیری شده ۴ عنصر B, Be, Bi, Ga

یادآور میشود که ، در این نقشه ها از درج مقادیر زیر حد تشخیص آزمایشگاه ، خودداری گردیده

بدیهی است که در محل مربوطه رقمی مبنی بر اندازه گیری عنصر ملاحظه نخواهد شد ، ضمن آنکه

سعی گردیده در حد امکان از همبستگی عناصر که در قسمت ۲-۵- تشریح شد ، جهت تنظیم نقشه ها

فوق بهره گرفته شود.

۳-۶- نقشه‌های آنومالی ها (Encl. VIII-XIII):

این نقشه ها هم نیز به تعداد ۶ برگ تهیه و بشرح زیر پیوست می باشد:

Encl. VIII : نقشه آنومالی‌های سه عنصر Cu, Pb, Zn در نمونه‌های رسوبات

رودخانه‌ای ۸۰ مش

Encl IX : نقشه آنومالی‌های چهار عنصر Cu, Pb, Sn, Mg در نمونه‌های رسوبات

رودخانه ای ۲۰۰- مش

Encl. X : نقشه آنومالی چهار عنصر La, Ce, Y, Yb در نمونه‌های رسوبات

رودخانه‌ای ۲۰۰- مش

Encl. XI : نقشه آنومالی‌های چهار عنصر Cr, Ni, V, Co در نمونه‌های رسوبات

رودخانه‌ای ۲۰۰- مش

Encl. XII : نقشه آنومالی چهار عنصر Ag, Se, W, Zn در نمونه‌های رسوبات

رودخانه‌ای ۲۰۰- مش

Encl. XIII : نقشه آنومالی چهار عنصر Bi, B, Be, Ga در نمونه‌های رسوبات

رودخانه‌ای ۲۰۰- مش

در این نقشه ها، مقادیر زمینه‌ای ناحیه‌ای، حدآستانه‌ای، آنومالی‌های ممکن و احتمالی با علائم مشخصه و نیز محدوده آنومالی‌ها با خطوط منقطع منعکس می باشد.

۴-۶- نقشه‌های نتایج کانی‌های سنگین (Encl. XIV - XV):

این نقشه‌ها، بعلت تراکم زیاد کانی‌ها به تعداد دو برگ تهیه که در هر نقشه نتایج گروهی از کانی‌ها بشرح زیر منعکس شده‌اند:

Encl. XIV : نتایج کانی‌شناسی، کانی‌های کاسیتريت، کالکوپیریت، مالاکیت،

بروکانتیت، گالن، سروزیت، پیرومورفیت و انادنیت، ولفنیت

1: Anomaly maps

2: Heavy mineral s

Encl . XV : نتایج کانی شناسی ، کانی های شلیت ، موناژیت ، گزنوتیم ، آلانیت ،

ارسنوپیریت ، آلگار و باریت .

یادآور میگردد با توجه به نتایج کانی شناسی که تماما " ضمیمه بخش پایانی نوشتار است (ضمیمه شماره ۳) ، بعلت تراکم و عدم ضرورت ، در این نقشه ها ، تنها بخش مهمی از نتایج منعکس می باشد . ضمن آنکه علاوه بر انعکاس کیفی نتایج ، محدوده کیفی بعضی از آنومالیهای نیز با خطوط منقطع نشان داده شده است و در صورتیکه کانی های مربوط به هر نقشه ، در نمونه شناسایی نگردیده باشند ، محل نمونه برداریها با دایره پر مشخص شده اند . ضمناً در انعکاس نتایج ، از دو فاکتور حجم نمونه ها بعد از لاوک شویی (تغلیظ با آب) و در - صدهای تعیین شده ، استفاده گردیده است ؛ بدین نحو که تناسب حجم نمونه ها با بزرگی دایره ها مشخص و جهت نمایش درصد کانی نیز ، از علائم قراردادی در سازمان زمین شناسی کشور بگونه زیر بهره گرفته شده است .

Pts	=	در حد چند دانه
d	=	< ۱٪
R	=	۱۰٪ - ۱٪
PA	=	۲۰٪ - ۱۰٪
M	=	> ۳۰٪

" فصل هفتم "

تعبیر و تفسیر آنومالی ها و نتیجه گیری کلی

همانگونه که تاکنون ملاحظه شد، تعبیر و تفسیر آنومالیهای بدست آمده نیـــــــزدر

دو گروه برای نمونه های ۸۰- و ۲۰۰- مش بشرح ذیل مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت :

۱- ۷- آنومالیهای نمونه های ۸۰- مش

چنانچه از نقشه آنومالی ضمیمه شماره VIII برمی آید، مجموعاً " ۱۸ هاله آنومالی

ژئوشیمیایی ثانویه جهت عناصر Cu، Pb و Zn با مساحتی قریب به ۱۸۶/۹ کیلومتر مربع

در نظر گرفته شده است، که در جدول ۲۱، مساحت هر یک از آنومالیهای Cu، Pb

و Zn به تفکیک و با ذکر شماره روی نقشه مندرج میباشد .

جدول ۲۱- مساحت آنومالیهای سه عنصر Cu، Pb، Zn در نمونه های رسوبات رودخانه ای

۸۰- مش ناحیه شاه کوه .

مساحت آنومالی (کیلومتر مربع)	شماره آنومالی	عنصر	مساحت آنومالی (کیلومتر مربع)	شماره آنومالی	عنصر
۱/۱	۷	Pb	۴۵/۵	I	Cu
۲۸/۳	I	Zn	۱۲/۷	II	Cu
۱۶/۵	II	Zn	۱۱/۷	III	Cu
۲۵/۴	III	Zn	۲	IV	Cu
۳/۸	IV	Zn	۲/۹	V	Cu
۲/۴	V	Zn	۹	I	Pb
۱/۵	VI	Zn	۷	II	Pb
۱/۷	VII	Zn	۲/۷	III	Pb
۱/۷	VIII	Zn	۱	IV	Pb

۷-۱-۱- آنومالی های عنصر مس (Cu)

در سطح ناحیه و بر مبنای اندازه گیری بروش جذب اتمی ، جمعا " ۵ هاله ژئوشیمیایی ثانویه به وسعتی نزدیک به ۷۴/۸ کیلومتر مربع برای این عنصر منظور که با شماره I تا V ، در نقشه مربوطه منعکس شده اند که عبارتند از :

Cu- I

این آنومالی با وسعتی قریب به ۴۵/۵ کیلومتر مربع و بدون شکل هندسی خاصی ، در ربع شمال باختری ناحیه از وسیع ترین آنومالی های این سری از نمونه ها ، بشمار می آید .
این هاله که در برگزیده سنگهای گرانیتی و شیلهای ژوراسیک است ، بر مبنای ۳۹ نقطه آنومالی (۱۲ ممکن و ۲۷ احتمالی) ترسیم گردیده است ، که از این نقاط در حدود ۶۹ درصد بر محدوده گرانیتی و بقیه بر سنگهای ژوراسیک یا نهشته های دوران چهارم منطبق میباشد .
از ۶ کار قدیمی و دو اندیس معدنی Cu و Pb که در شمال زاوری این هاله مستقراند ، به استثنای یک کار قدیمی (در مرز هاله) بقیه خارج از محدوده هاله آنومالی Cu - I قرار میگیرند .
این امر نشان میدهد که کانی سازی احتمالا " میباید به گونه ای شدیدتر ، در باختر این آثار معدنی واجد گسترش باشد ، آنومالیهای Pb و Zn همین نمونه ها ، در بعضی مکانها ، با آنومالی Cu - I بویژه در حواشی پوشش داشته بطوریکه ، در بخش شمال هاله یعنی در مرز بین گرانیت شاه کوه و شیل های ژوراسیک ، این پوشش قابل تعمق است .

Cu - II

این آنومالی با گسترشی قریب به ۷/۱۲ کیلومتر مربع بر مبنای ۵ نمونه آنومالی احتمالی و ۳ ممکن ، ترسیم گردیده که تمامی نمونه های این هاله ، به بخش گرانیتی و یا نهشته های دوران چهارم منتج از آن ، تعلق دارد ، این آنومالی در بخش میانی با آنومالی Zn - I انطباق نشان میدهد .

Cu - III

این آنومالی با سطح پوششی در حدود ۱۱/۷ کیلومتر مربع ، از حیث وسعت سومین آنومالی

در نوع خود بشمارمی آید که بر مبنای ۹ نمونه آنومالی احتمالی و یک ممکن، بنا گردیده است. قسمت اعظم این هاله برگرانیت هامنطبق بوده و تنها بخش کمی از ضلع باختری آنومالی در محدوده شیلهای ژوراسیک قرار می گیرد. این آنومالی به جز یک محل، انطباق چندانی را با آنومالی های Zn و Pb ندارد.

Cu- IV

این آنومالی به وسعت قریب به ۲ کیلومتر مربع در بخش جنوب خاوری ناحیه و در محدوده گرانیتی واقع می باشد. این هاله در پیرامون دو نمونه آنومالی احتمالی ترسیم گردیده که در بخش شرقی با آنومالی Pb- VI، هم مرز است.

Cu- V

این هاله که بر اساس دو آنومالی احتمالی و ممکن بنا گردیده، وسعتی در حدود ۲/۹ کیلومتر مربع دارد که در محدوده، سنگهای گرانیتی، در ۲ کیلومتری شمال باختر روستای لاک شاک واقع می باشد. این هاله در بخش جنوب خاوری با آنومالی Zn-VII در مسافت کوتاهی هم مرز است.

۲-۲-۷ آنومالی های عنصر سرب (Pb)

محدوده آنومالیهای Pb بمراتب وسعت کمتری رانسبت به آنومالیهای Cu و Zn زیر پوشش دارد که در نقشه ضمیمه (VIII)، جمعا ۵ هاله ثانویه به مساحت تقریبی ۲۰/۸ کیلومتر مربع با شماره I تا V بشرح زیر مشخص شده است.

Pb- I

این هاله با سطح پوششی در حدود ۹ کیلومتر مربع و بر مبنای ۷ نمونه آنومالی (۱۵ احتمالی و ۲ ممکن)، ترسیم گردیده و در بخش شمالی ناحیه، با روندی باختری - خاوری ملاحظه می گردد.

بخش هایی از این آنومالی، کم و بیش با هاله های Cu, Zn و Cu یا Zn توأم می باشد.

هاله Pb - I (برخلاف Cu - I) ، ضمن اینکه دربخش شمال خاوری يك كسار قدیمی و يك اثر معدنی محتوی Pb را فرامی گیرد، درمرز مشترك گرانیب و شیلهسای ژوراسیک از بیشترین تمرکز برخوردار است (باگسترش بیشتر بسمت شیل ها) ۰ از آنجائیکه این مرز غالباً " سیلیسی می باشد، لذا این هماهنگی تا حدودی بامعنی تلقی می گردد .

Pb- II

این هاله که بر مبنای دونمونه آنومالی ممکن ترسیم گردیده، وسعتی در حدود ۷ کیلومتر مربع را داراست که بر سنگهای آهکی کرتاسه واقع در باختر ناحیه پوشش دارد، واز آنجائیکه سن اینس آهکها از گرانیب شاه کوه که منشاء کانی سازی ناحیه بشمار می آید جوانتر است ، چنانچه زبانه ای از این گرانیب در بخش بالایی آبراهه یافت نگردد (در نقشه زمین شناسی سنگ گرانیبی در این محل ملاحظه نمی شود) ، بایستی منشاء دیگری بجز کانی سازی گرانیبی ، جهت این آنومالی جستجو نمود .

Pb- III

که با آنومالی Cu - IV در بخش باختری هم مرز است ، در ضلع جنوب خاوری ناحیه ، با وسعتی معادل ۲/۷ کیلومتر مربع گسترش دارد . در محدوده این هاله ، دونمونه آنومالی از نوع احتمالی قرار می گیرد .

Pb- IV

این هاله با وسعتی قریب بیک کیلومتر مربع ، در بخش مرکزی ناحیه و در ۳/۲ کیلومتری باختر روستای کلات سرخ و بر مبنای دونمونه آنومالی احتمالی ترسیم گردیده است ضمن اینکه يك اندیس سیلیسی در همین محدوده مشاهده می شود .

Pb- V

این هاله باگسترش تقریبی ۱/۱ کیلومتر مربع ، در يك کیلومتری باختر هاله Pb-IV قرار می گیرد . در محدوده این هاله دونمونه از نوع آنومالی احتمالی ، مستقر می باشد . بعلاوه بخشی از این هاله با آنومالیهای Cu-I و Zn-I پوشش داشته و ترکیباتی از عناصر Fe و Cu در حواشی و درون آن ملاحظه می گردد .

۷-۱-۳. آنومالیهای عنصر روی (Zn)

محدوده آنومالیهای این عنصر از نقطه نظر تعداد و گسترش نسبت به دو عنصر Cu و Pb

در این سری از نمونه‌ها از افزایش بیشتری برخوردار است ، بطوریکه در نقشه شماره VII ، ۸ ،
هاله آنومالی ثانویه بوسعت تقریبی ۹۱/۴ کیلومتر مربع جهت این عنصر ترسیم گردیده که
جزئیات بیشتر بقرار زیر می باشد :

Zn - I

این آنومالی به وسعت نزدیک به ۳۸/۳ کیلومتر مربع که بر اساس ۱۰ نقطه آنومالی
احتمالی و ۱۷ نقطه آنومالی ممکن بنا گردیده است در محدوده گرانیته و در بخش مرکزی ناحیه
واقع می باشد . روستاهای کلاته رئیس و کلاته گور در بخش جنوب خاوری این هاله قرار
می گیرند . این هاله با آنومالیهای Cu-I, II و Pb - V ، سطح مشترک داشته
و در بخش جنوب باختری یعنی محدوده ای که این هاله با آنومالی Cu - I و Pb-V
توأم می گردد. از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است . ضمن آنکه حضور ۶ اثر معدنی حاوی Fe و
Cu و سیلیس به فاصله کمی دورتر و خارج از این بخش هاله ، احتمالاً " حاکی از معنی دار
بودن این هاله بخصوص در این محدوده است .

Zn - II

ترسیم این هاله با وسعت ۱۶/۵ کیلومتر مربع ، بر مبنای ۳ و ۴ نقطه آنومالی احتمالی
و ممکن صورت گرفته است . این هاله در ضلع شمال باختری ناحیه واقع و قسمت اعظم آن با
آنومالی Cu - I پوشش داشته و تنها بخش اندکی از آن با آنومالی Pb - I دارای
سطح مشترک است . بدلیل استقرار کامل هاله Zn - I در محدوده شیل‌های ژوراسیک ،
می تواند در مرحله بعدی اکتشاف نوید بخش باشد .

Zn - III

این آنومالی با وسعتی قریب به ۲۵/۴ کیلومتر مربع که در برگیرنده ۴ نقطه آنومالی
ممکن و یک احتمالی است ، و در بخش شمالی ناحیه گسترش دارد .
از ۸ کار قدیمی با اثر معدنی مستقر در بخش شمالی ، دو کار قدیمی Cu و نیز یک اثر معدنی
حاوی Pb ، در محدوده این هاله قرار می گیرند که احتمالاً " حائز اهمیت خواهد بود .

Zn- IV

این هاله که براساس سه نقطه ترسیم گردیده ، گسترشی در حدود ۳/۸ کیلومتر مربع را داراست که در محدوده سنگهای گرانیتی و در جنوب آنومالی قبلی قرار می گیرد . بخشی از ایسن هاله ، با آنومالی Cu- I پوشش دارد .

Zn - V و Zn- VIII

به استثناء یک مورد ، هاله این آنومالیها بر مبنای محل دو نمونه ترسیم گردیده است . این آنومالی ها بدون وابستگی معنی داری با آنومالیهای Cu و Pb ، بطور پراکنده در شمال خاوری ، جنوب خاوری و باختر ناحیه و در محدوده سنگهای گرانیتی ملاحظه شده اند که از میان آنها تنها آنومالی Zn- VII اطراف یک رخنمون میکرو پگماتیستی مستقر می باشد .

۲-۷ - آنومالیهای نمونه های ۲۰۰ - مش

هاله ثانویه این آنومالیها که براساس نمونه های اندازه گیری شده بروش اسپكترومتری تعیین شده ، مشتمل بر آنومالی ۲۰ عنصر است که بصورت ۵ گروه ۴ عنصری در نقشه های ضمیمه شماره IX تا XIII منعکس می باشد ؛ در اکثر گروهها ، عناصر طبق محاسبات انجام شده ، همبستگی شدیدی معنی داری را نشان می دهند .

در جدول ۲۲ با توجه به شماره نقشه ها و نیز ردیف عناصر روی نقشه ، مساحت هر یک از آنومالیهای این ۲۰ عنصر به تفکیک درج گردیده است .

جدول ۲۲ - مساحت آنومالیهای ۲۰ عنصر اندازه گیری شده در نمونه های رسوبات رودخانه ای ۲۰۰ - مش

ناحیه شاه کوه .

عنصر	شماره آنومالی	مساحت آنومالی (کیلومتر مربع)	عنصر	شماره آنومالی	مساحت آنومالی (کیلومتر مربع)
Cu	I	۲۰/۱	Sn	I	۶۷
Cu	II	۹/۴	Sn	II	۴۳/۵
Cu	III	۸/۷	Sn	III	۱۷/۸
Cu	IV	۲/۸	Sn	IV	۵/۷
Cu	V	۷/۸	Sn	V	۲/۸
Cu	VI	۳/۷	Sn	VI	۲/۱
Cu	VII	۳/۷	La	I	۴۶/۷
Cu	VIII	۱/۹	La	II	۳۳/۳
Cu	IX	۱/۵	La	III	۱۲/۱
Pb	I	۸۰/۲	La	IV	۳۲/۵
Pb	II	۲۸/۲	La	V	۱۹/۶
Pb	III	۱/۳	La	VI	۶/۶
Pb	IV	۳/۴	La	VII	۷/۷
Pb	V	۲/۵	Ce	I	۲۹/۴
Pb	VI	۷/۵	Ce	II	۸/۸
Mo	I	۱۵	Ce	III	۹/۲
Mo	II	۵/۱	Ce	IV	۵
Mo	III	۱/۷	Ce	V	۱/۳
Mo	IV	۱/۶	Ce	VI	۲/۳
Mo	V	۳/۴	Ce	VII	۱/۳
Mo	VI	۲/۲	Ce	VIII	۱/۳
Mo	VII	۴/۴	Ce	IX	۲/۱
Mo	VIII	۱/۵	Ce	X	۱/۷

ادامه جدول در صفحه بعد .

عنصر	شماره آنومالی	مساحت آنومالی (کیلومتر مربع)	عنصر	شماره آنومالی	مساحت آنومالی (کیلومتر مربع)
Ce	XI	۱/۴	Cr	IV	۳/۱
Y	I	۲۱/۲	Ni	I	۱۳۵/۹
Y	II	۲۱/۵	Ni	II	۳۳/۶
Y	III	۱۶/۹	Ni	III	۲/۷
Y	IV	۷/۷	Ni	IV	۰/۶
Y	V	۵	V	I	۳۷
Y	VI	۸/۹	V	II	۴۷/۱
Y	VII	۵/۲	V	III	۵/۵
Y	VIII	۳/۳	V	IV	۱/۵
Y	IX	/۹	V	V	۱۱/۲
Y	X	۱/۱	V	VI	۷/۵
Yb	I	۳۵/۸	V	VII	۱/۶
Yb	II	۲۲/۸	V	VIII	۳
Yb	III	۹/۶	V	IX	۳/۶
Yb	IV	۴/۵	Co	I	۳۸/۲
Yb	V	۴/۲	Co	II	۳۴/۷
Yb	VI	۳/۶	Co	III	۱/۲
Yb	VII	۲/۱	Co	IV	۱/۱
Yb	VIII	۲/۷	Co	V	۸/۹
Yb	IV	۲/۷	Co	VI	۵/۷
Cr	I	۱۴۷/۲	Zr	I	۲۸/۷
Cr	II	۴۸/۳	Zr	II	۱۲/۱
Cr	III	۲	Zr	III	۸/۸

ادامه جدول در صفحه بعد .

عنصر	شماره آنومالی	مساحت آنومالی (كيلومتر مربع)	عنصر	شماره آنومالی	مساحت آنومالی (كيلومتر مربع)
Zr	IV	٧/٢	Ag	VII	٤/٤
Zr	V	٣/١	Bi	I	٥/١
Sc	I	٤٧/١	Bi	II	١/٦
Sc	II	٢١/٦	Bi	III	٦/١
Sc	III	٨/٣	Bi	IV	٥/٩
Sc	IV	٥/١	Bi	V	١/٧
Sc	V	٤/٤	Bi	VI	١/٨
Sc	VI	٤/٦	B	I	١٩/٩
Sc	VII	٤/٦	B	II	٤٣/٢
W	I	٢١/٢	B	III	٢٥/٦
W	II	٥/٦	B	IV	١٣/١
W	III	١/٩	B	V	١/٨
Ag	I	١١/٧	B	VI	٢/٤
Ag	II	١٦/٤	Be	I	٣٧/٤
Ag	III	٤/٧	Ga	I	٣/٧
Ag	IV	٤/٦	Ga	II	٥/١
Ag	V	٤/٨	Ga	III	١/٩
Ag	VI	٠/٩			

۱-۲-۷. آنومالیهای عنصر مس (Cu)

در سطح ناحیه ویرمبنای اندازه‌گیری بروش اسپکترومتری، جمعا " ۹ هاله آنومالی ژئو-
شیمیائی ثانویه با وسعتی قریب ۵۸/۶ کیلومتر مربع جهت عنصر Cu در نظر گرفته شد که
باشماره‌های I تا IX در نقشه IX منعکس و به قرار زیر است :

Cu - I

این هاله که بر اساس ۷ نمونه آنومالی، ۳ احتمالی و ۴ ممکن با وسعتی در حدود ۲۰/۱
کیلومتر مربع ترسیم گردیده و بر محدوده سنگهای گرانیتی و شیلی منطبق است .
بر خلاف آنومالیهای Cu نمونه‌های ۸۰- (روش جذب اتمی)، این آنومالی انطباق
کامل و قابل تعمقی را با هاله Pb-I Sn- I آشکارسازی سازد .

Cu- II - IX

این آنومالی که از شماره II تا IX ، روی نقشه نشان داده شده است غالباً
هاله‌های کم وسعتی اند که بر مبنای یک یا دو نمونه ، آنومالی ترسیم گردیده‌اند و گسترش آنها
از ۱/۹ تا ۹/۴ کیلومتر مربع می باشد . این هاله ها غالباً " با آنومالیهای Pb ، Sn و Mo
ناحیه ، بطور معنی داری وابستگی نشان داده و بطور خطی از جنوب خاوری تا شمال ناحیه
گسترده‌اند، که گاه بر سنگهای گرانیتی انطباق داشته و یا در محدوده سنگهای شیلی واقع
می باشد .

۲-۲-۷. آنومالیهای عنصر سرب (Pb)

این آنومالیها مشتمل بر ۶ هاله است که باشماره‌های VI تا IX در نقشه ضمیمه
با وسعتی قریب به ۱۲۳/۱ کیلومتر مربع منعکس می باشد . دامنه گسترش این
آنومالی ها از ۱/۳ تا ۸۰/۲ کیلومتر مربع بوده که غالباً " با سایر عناصر وابستگی نشان
می دهند . از میان این آنومالیها، هاله Pb- I اهمیت ویژه‌ای داشته که جزئیات
بیشتر آن بقرار زیر می باشد :

Pb- I

این هاله که بر مبنای ۲۴ نمونه آنومالی ، ۱۱ احتمالی و ۱۳ ممکن ترسیم گردیده از حیث وسعت (۸۰/۲ کیلومتر مربع) سومین هاله در کل ناحیه بشمار می آید .
 این آنومالی ارتباط تنگاتنگی را با هاله های Sn و Cu و گاه Mo نمایان می سازد ؛ ضمن اینکه کارهای قدیمی و آثار Pb که در بخش شمال خاوری آن وجود دارد ، خارج از این محدوده قرار می گیرد ، لذا می توان چنین انگاشت که کانی سازی بیش از آنچه که در سطح نمایان است ، احتمالاً " از گسترش بیشتری برخوردار باشد . همانطوریکه ملاحظه می گردد ، وسعت آنومالی Pb- I به تنهایی از مجموع آنومالیهای نمونه های ۸۰- مش بمراتب وسیع ترمی باشد ، که احتمالاً " نشان از انتشار این عنصر بیشتر بصورت تخریبی (کانی) دارد تا جذبی (عنصر) .

این هاله ، در محدوده سنگهای گرانیتی از بیشترین گسترش برخوردار است ولی این آنومالی در محل انطباق با شیل های ژوراسیک و نیز در محدوده مرزی بین شیل ها و گرانیت ، همچنان گسترش دارد .

۳-۲-۷- آنومالیهای عنصر مولیبدنیم (Mo)

در نقشه شماره IX جمعاً ۹ محدوده آنومالی Mo با وسعتی نزدیک به ۳۴/۹ کیلومتر مربع مشخص گردیده است . این هاله ها به استثنای هاله Mo - I اکثراً بر مبنای یک یا دو نمونه آنومالی ترسیم شده اند . بیشترین تمرکز این هاله ها در محدوده گرانیتی و بخش اندکی از آن بر محدوده شیل های ژوراسیک واقع می باشد . تمامی آنومالیهای Mo در نقشه ۱X با هاله های Cu ، Pb و Sn ملاحظه می شود .

۴-۲-۷- آنومالیهای عنصر قلع (Sn)

۱۳۸/۹ کیلومتر مربع ، مساحتی است که جهت ۶ محدوده آنومالی (I - VI) در ناحیه شاه کوه منظور شده که بترتیب اهمیت بقرار زیرند :

Sn - I

این هاله ، بطور شایان توجهی مشتمل بر ۲۵ نمونه آنومالی احتمالی و یک ممکی می باشد که قریب به ۶۷ کیلومتر مربع وسعت دارد که از حیث بزرگی در مرتبه چهارم و از نظر شدت ، شاید در سطح ناحیه در مقام نخست قرار گیرد . این آنومالی در بخش شمالی و شمال باختری

ناحیه قرار داشته و بخش اعظم آن بر سنگهای گرانیتی و مساحت کمتری از آن بر شیل‌های ژوراسیک و مرز سیلیسی شده، این دو رخساره، منطبق می‌باشد. ضمن اینکه تعدادی از کانی‌های قدیمی و آثار معدنی در شمال ناحیه، توسط این هاله احاطه می‌گردند. با توجه به موارد فوق و نیز ارتباط این هاله با آنومالی‌های Cu، Pb، Mo (نقشه شماره IX)، ظاهراً این آنومالی از اهمیت خاصی برخوردار بوده که در شروع مراحل بعدی می‌تواند مدنظر باشد.

Sn - II

این آنومالی از جنوب خاوری روستای کلاته گور شروع و بسمت شمال خاوری ناحیه گسترش دارد که بر مبنای ۳ نمونه آنومالی احتمالی و ۲ ممکن ترسیم گردیده است. وسعت این هاله در حدود ۴۳/۵ کیلومتر مربع می‌باشد که روستای کلاته رئیس در محدوده آن قرار می‌گیرد. این آنومالی بر محدوده گرانیتی و نهشته‌های دوران چهارم (حاصل از فرسایش گرانیت‌ها) منطبق است که در باختر ناحیه مستقر می‌باشد. با وجود اینکه این هاله نسبت به آنومالی Sn(II)، از شدت کمتری برخوردار است، لیکن از نظر اهمیت احتمالاً در مرتبه نخست خواهد بود؛ زیرا با توجه بسایر نقشه‌های آنومالی (X - XIII) می‌توان ملاحظه نمود که در این محدوده کم و بیش بطور معنی داری آنومالی‌هایی از غالب عناصر اندازه‌گیری شده وجود دارد؛ بنحویکه وضعیت استثنائی را برای این محدوده پیشنهاد می‌دارد که در جای خود، به موارد دیگری اشاره خواهد رفت.

Sn - III

این هاله که در خاور ناحیه قرار دارد، وسعتی معادل ۱۷/۸ کیلومتر مربع داشته و بر مبنای ۳ نمونه آنومالی احتمالی و یک ممکن تعیین شده است. با توجه به نقشه زمین شناسی ناحیه، ملاحظه می‌گردد که این آنومالی دقیقاً از مرز گرانیت و شیل ژوراسیک شروع و به سمت شیل‌ها گسترش می‌یابد.

Sn-IV - VI

این سه هاله که در بخش جنوب خاوری ناحیه قرار دارند، بر سنگهای گرانیتی منطبق بوده و کم و بیش با سه عنصر Cu، Pb، Mo، توأم می‌باشند. هاله Sn-IV، بر اساس ۳ نمونه آنومالی احتمالی و دو هاله دیگر، تنها بر مبنای یک نمونه آنومالی احتمالی معین گردیده اند.

۷-۲-۵- آنومالیهای عنصر لانتانیم (La)

در نقشه ضمیمه شماره X ، جمعا ۷ هاله (بمساحت تقریبی ۱۵۸/۵ کیلومتر مربع)
برای این عنصر مشخص شده که جزئیات بیشتر آن بشرح زیر است :

La - I

این آنومالی که در بخش باختری ناحیه قرار دارد، ۴۶/۳ کیلومتر مربع وسعت داشته
و بخش اعظم آن بر شیل های ژوراسیک و دشت سیلابی مشرف بدان ، منطبق و بقیه در محدوده
سنگهای گرانیتی مستقر می باشد . این هاله که بر مبنای ۱۲ نمونه آنومالی احتمالی و یک ممکن
تعیین شده ، به لحاظ اینکه قسمت عمده آن بر آنومالی Sn-III و نیز بخش دیگری بر
هاله های V-Vi, Y, Ce-VI, Cr-I, Zr-III, Sc-VI انطباق دارد، احتمالا خالی
از اهمیت نخواهد بود .

La - II

این هاله که در بخش جنوب باختری ناحیه قرار می گیرد، وسعتی نزدیک به ۳/۳
کیلومتر مربع داشته و بر مبنای ۶ نمونه آنومالی احتمالی تعیین گردیده است ، و اساسا بر
توده گرانیتی شاه کوه منطبق می باشد . گرچه نمونه ۲۰۸۰ این هاله ، در محدوده سنگهای
کرتاسه قرار می گیرد، ولی ظواهر امرچنین وانمود می کند که این نمونه آنومالی با سنگهای
کرتاسه مرتبط نبوده بلکه از قسمتهای بالایی آبریز که از گرانیت سرچشمه دارد به این مکان
حمل شده است . این هاله با آنومالی های عناصر دیگر نظیر Zr, Ce, Yb, Ga, Pb, Mo
به ویژه Sc در ابعاد و مکان های متفاوت کم و بیش انطباق دارد .

La - III

این آنومالی نظیر هاله Sn-II و بسیاری دیگر از آنومالی عناصر مختلف
اندازه گیری شده ، از جنوب خاوری روستای کلاته گور شروع و بسمت شمال خاوری ناحیه
گسترش می یابد . وسعت این هاله در حدود ۲۲/۵ کیلومتر مربع و بر اساس ۴ نمونه آنومالی

بناگرددیده است. در نقشه شماره X، این هاله با آنومالیهای از عناصر Yb, Y, Ce توأم می باشد. ظاهراً این آنومالی در نوع خود از اهمیت بیشتری برخوردار است.

La- IV- VII

این چهار هاله با وسعتی از ۶/۶ تا ۱۹/۶ کیلومتر مربع، بطور مجزا از هم، در روندی شمال باختری - جنوب خاوری قرار می گیرند. تعداد نمونه های درو ضاین هاله ها، از ۱ تا ۴ متغیر است که غالباً " برسنگهای گرانیتی و گاه برسنگهای شیلی منطبق می باشد. این هاله ها با آنومالی بقیسه عناصر، کم و بیش ارتباط نشان می دهند.

۶-۲-۲. آنومالیهای عنصر سریوم (Ce)

در نقشه ضمیمه شماره X، 11 هاله آنومالی ثانویه بوسعت تقریبی ۶۳/۸ کیلومتر مربع برای این عنصر تعیین گردیده که به استثنای هاله Ce- I بقیه گسترش چندانی نشان نمی دهند.

Ce - I

این آنومالی با مساحتی نزدیک به ۲۹/۴ کیلومتر مربع از نظر اهمیت با هاله La - III و Sn- III در یک رتبه قرار می گیرند. این هاله بر پایه ۴ نمونه آنومالی احتمالی ترسیم و بر محدوده گرانیتی منطبق می باشد.

Ce-II-XI

بطور کلی این ۱۰ هاله وسعت چندانی نداشته و گسترش آنها از ۱/۳ تا ۹/۲ کیلومتر مربع در تغییر است. به استثنای هاله های Ce- VI و Ce- XI بقیه بر سنگهای گرانیتی منطبق می باشد. این آنومالیها بر اساس ۱ تا ۳ نمونه آنومالی تعیین گردیده که با سایر آنومالی های عناصر دیگر ارتباط معنی داری را نشان می دهد.

۷-۲-۷- آنومالیهای عنصر ایتريوم (۷)

در نقشه مجموعاً ۱۰ هاله با مساحتی در حدود ۹۱/۷ کیلومتر مربع جهت آنومالیهای عنصر ۷ در نظر گرفته شده که اکثراً " در شمال ، خاور و جنوب خاوری ناحیه متمرکزند .
ظاهراً " هاله های I تا IIII واجد اهمیت بیشتری بوده که جزئیات بیشتر آنها بشرح زیر است :

۷ - (I)

این هاله بر پایه ۵ نمونه آنومالی ، ۳ ممکن و ۲ احتمالی تعیین شده که با وسعتی قریب به ۲۱/۲ کیلومتر مربع در شمال ناحیه و منطبق بر شیل های ژوراسیک ، بخش سیلیسی شده کنتاکت ونهشته های جدید حاصل از فرسایش آن ملاحظه می گردد . آنومالیهای عناصری نظیر
Pb, Cu, Mo, Se, Zr, V, Cr, Co, B , Bi, Yb, Ce, La
و Sn کم و بیش در مساحت های متفاوت باین هاله انطباق نشان می دهند .

این محدوده نیز به جهت حضور آنومالیهای از عناصر مذکور ، همچنان می تواند پس از منطقه واقع در شرق کلاته رود گور ، محدوده ای واجد پتانسیل ومعنی دار ، تلقی گردد .

۷- II

این هاله بوسعت تقریبی ۲۱/۵ کیلومتر مربع ، احتمالاً " پراهمیت ترین آنومالی عنصر ۷ در سطح ناحیه بشمار خواهد آمد . زیرا این هاله که بر اساس ۳ نمونه آنومالی احتمالی تعیین گردیده ، همراه با آنومالیهای سایر عناصر در محدوده پربتانسیل خاور کلاته رود گور قرار می گیرد .

۷-III

این آنومالی که در جنوب خاوری هاله ۷-II و بفاصله تقریبی ۲ کیلومتری آن قرار دارد ، از محدوده های پربتانسیل برای عناصر نادر خاکی محسوب می گردد . این هاله که بر سنگ های گرانیتی منطبق است ، وسعتی در حدود ۱۶/۹ کیلومتر مربع داشته و با آنومالیهای پاره ای از عناصر نادر خاکی ملاحظه می شود .

Y-IV - X

این V هاله با مساحت های متفاوت از ۰/۹ تا ۸/۹ کیلومتر مربع در سطح ناحیه خصوصاً در نیمه جنوبی بطور مجزا، گسترش دارند. این آنومالیها غالباً " برسنگهای گرانیتی و گاه نهشتههای جوان حاصل از فرسایش آن انطباق داشته و در اکثر موارد، با هاله های دیگر عناصر وابستگی نشان می دهد.

۷-۲-۸- آنومالیهای عنصر ایتربیوم (Yb)

در نقشه شماره X ، جمعا " ۹ هاله آنومالی ثانویه با مساحتی نزدیک به ۸۶ کیلومتر مربع برای این عنصر تعیین گردیده است که عبارتند از :

Yb (I)

این هاله که در محدوده پربتانسیل شرق کلاته رودگور قرار دارد، برمبنای ۴ نمونه آنومالی احتمالی مشخص شده که کم و بیش همراه سایر عناصر اندازه گیری شده ملاحظه می گردد.

Yb-II

این آنومالی با هاله های نسبتاً " وسیع (۲۲/۸ کیلومتر مربع) برمبنای ۶ نمونه آنومالی ترسیم شده که از بخش مرکزی ناحیه شروع و بسمت شمال خاوری آن گسترش دارد و برسنگهای گرانیتی ، شیل های ژوراسیک و نهشته های دوران چهارم منطبق می باشد .
اساساً " آنومالی Yb-II در این بخش به جز قسمت کوچکی در جنوب باختری آنومالی (که با هاله a-IV بطور توأم ملاحظه می شود) ، با عناصر نادر خاکی کمتر وابسته بوده در حالیکه به عناصر Cr ، Co ، V ، Ni ، و آنومالی Zn-I تمایل بیشتری نشان می دهد .

Yb- III

این آنومالی که به وسعت ۹/۶ کیلومتر مربع ، در بخش جنوبی ناحیه و جنوب خاوری روستای انجیری ملاحظه می شود، دربرگیرنده سه نمونه آنومالی بوده و با سایر آنومالی های

گروه عناصر نادر خاکی و نیز عناصر B , Cr , Ni , Ag بطور کامل و یانسی پوشش -
دارد . این آنومالی بدلیل همراه بودن باهاله های دیگر عناصر و نیز در بر گرفتن دورگه سیلیسی
و پگماتیتی ، احتمالا " می تواند پراهمیت یا حداقل معنی دار تلقی گردد .

Yb- IV- IX

این ۶ هاله نسبتا " کوچک ، مجموعا " ۱/۲ تا ۲/۴ کیلومتر مربع وسعت داشته و بر اساس
۱ یا ۲ نمونه آنومالی که برگرانیت یا شیل ها منطبق است ، مشخص شده اند . این هاله ها بطور مشترک
باهاله سایر عناصر (بخصوص عناصر نادر خاکی) توأم می باشند .

۲-۲-۹- آنومالیهای عنصر کروم (Cr)

در نقشه شماره XI ، مجموعا " ۴ هاله آنومالی برای Cr در نظر گرفته شده که
مساحت آنها بالغ بر ۶/۲۰۰ کیلومتر مربع و نسبت به سایر عناصر اندازه گیری شده ، از بیشترین
گسترش برخوردار است . اصولا " حضور گسترده این عنصر به همراه عناصری چون Ni ، Co و
V در توده گرانیتی شاه کوه ، مسایل چندی را عنوان می دارد که در جای خود بدان اشاره خواهد
رفت . معینا جزئیات بیشتر در مورد آنومالیهای Cr ، بشرح زیر می باشد :

Cr - I

این هاله با مساحتی قریب به ۲/۱۴۷ کیلومتر مربع وسیع ترین آنومالی در کل ناحیه
محسوب می گردد که بر مبنای ۳۴ نمونه آنومالی ، ۳۰ احتمالی و ۴ ممکن ، تعیین گردیده است .
این آنومالی در بخش شمالی ناحیه و بر محدوده سنگهای گرانیتی و شیل های ژوراسیک
مستقر بوده و نیز بانتهای دوران چهارم مرز مشترک دارد ، بطوریکه تمامی آثار و کارهای
قدیمی شمال ناحیه را در بر می گیرد . این هاله بعلاوه گسترش وسیع ، با وسعت و مکانهای
متفاوت ، کم و بیش با آنومالیهای ۱۹ عنصر دیگر ، ارتباط نشان می دهد .

Cr - II

این هاله که بر اساس ۵ نمونه آنومالی احتمالی تعیین شده ، در ناحیه پربتانسیل شرق
کلاته رودگور و هماهنگ با آنومالیهای سایر عناصر ، ملاحظه می گردد و وسعت آن در حدود ۳/۴۸
کیلومتر مربع محاسبه شده است .

Cr- III-IV

این دو هاله با وسعتی در حدود ۲ و ۱/۳ کیلومتر مربع در جنوب خاوری ناحیه ، آنومالیهای کوچکی محسوب و بر پایه ۲ نمونه آنومالی مشخص شده اند . این دو آنومالی با سایر عناصر به ویژه V ، Ni و Co ارتباط تنگاتنگی نشان می دهند .

۹-۲-۷- آنومالیهای عنصر نیکل (Ni)

آنومالیهای این عنصر با وسعتی نزدیک به ۱۷۲/۸ کیلومتر مربع از نظر گسترش بعد از Cr در مرتبه دوم قرار می گیرند و جمعا " شامل ۴ هاله ، بشرح زیر می باشد :

Ni - I

این هاله که بخش های شمالی ، شمال باختری و باختر ناحیه را در بر می گیرد ، با وسعتی در حدود ۱۳۵/۹ کیلومتر مربع ، یکی از گسترده ترین آنومالی ها بشمار آمده که بر پایه ۳۶ نمونه آنومالی (۳۲ احتمالی و ۴ ممکن) مشخص گردیده است . این آنومالی تا حدود بسیار زیادی از هاله Cr - I پیروی نموده ، لذا واجد خصوصیات مشترک با این هاله می باشد .

Ni- II

بر مبنای ۴ نمونه آنومالی تعیین شده و هماهنگ با سایر آنومالیها ، با وسعتی نزدیک به ۳۳/۶ کیلومتر مربع در ناحیه پرپتانسیل کلاته رودگور قرار می گیرد .

Ni-IV, III

بمورت دو آنومالی کوچک از هاله های Cr-II, I پیروی داشته و در محدوده گرانیتی قرار می گیرند .

۱۱-۲-۷- آنومالیهای عنصر وانادیوم (V)

بطور کلی ۹ هاله آنومالی ثانویه با مساحتی در حدود ۱۱۸ کیلومتر مربع جهت عنصر وانادیوم در نظر گرفته شده که تقریبا " در تمامی سطح ناحیه پراکنده بوده و عبارتند از :

V - I

این هاله با وسعتی قریب به ۳۷ کیلومتر مربع بر مبنای ۹ نمونه آنومالی در بخش شمالی

Co - III - VI

این ۴ آنومالی که در شمال، مرکز و جنوب خاوری ناحیه و بر مبنای ۱ تا ۳ نمونه آنومالی مشخص اند؛ به استثنای هاله Co - V که در محدوده شیل های ژوراسیک قرار میگیرند بقیه در سنگهای گرانیتی متمرکز میباشند. وسعت این هاله از ۱/۱ تا ۸/۹ کیلومتر مربع متغییر بوده و با آنومالی سایر عناصر بخصوص Zr و Ni رابطه تنگاتنگی را نشان میدهند.

۱۳-۲-۷ - آنومالیهای عنصر زیرکونیم (Zr)

در نقشه شماره XII، ۵۶ محدوده آنومالی بوسعت تقریبی ۵۹/۹ کیلومتر مربع برای این عنصر بقرار زیر منظور گردیده است.

Zr - I

این هاله که بر مبنای ۵ نمونه آنومالی تعیین شده، از شمال باختر کلاته رودگور شروع و به سمت شمال خاوری با وسعتی نزدیک به ۲۸/۷ کیلومتر مربع گسترش مییابد. نکته مهم اینکه مرز جنوب شرقی این هاله، با آنومالیهای محدوده پریپتانسیل شرق کلاته رودگور تقریباً بدون تداخل هم مرز می باشد. هاله Zr - I تماماً بر سنگهای گرانیتی یا نهشته های جوان منتج از فرسایش آن پوشش داشته، ضمن آنکه بخشی از این هاله بر آنومالیهای W - I و Sc - I منطبق میگردد.

Zr - II

این آنومالی با وسعتی نزدیک به ۱۲/۱ کیلومتر مربع بر مبنای سه نمونه آنومالی در شمال ناحیه یعنی در محدوده ای که انواع مختلف آنومالیهای عناصر متمرکز میباشند، قرار دارد. نکته قابل توجه اینکه، هاله Zr - II تماماً در محدوده شیل های ژوراسیک یا نهشته های جوان ناشی از فرسایش آن مستقر است؛ چنانچه نقشه زمین شناسی ناحیه از دقت کافی برخوردار باشد، منشاء دیگری به غیر از سنگهای گرانیتی، برای این آنومالی می توان متصور بود.

Zr - III - ۷

این سه هاله که هر کدام بر مبنای دو نمونه آنومالی تعیین شده اند ، به ترتیب دریاختر ۶ شمال باختری و ناحیه و در ارتباط با آنومالیهای عنصر $5e$ ملاحظه میگردد که از ۳/۱ تا ۸/۸ کیلومتر مربع ، وسعت نشان میدهند .
۷- ۲- ۱۴ آنومالیهای عنصر اسکاندیوم (Sc)

آنومالیهای این عنصر ، به تعداد ۷ مورد و با وسعتی قریب به ۹۲/۷ کیلومتر مربع ، در تمامی سطح ناحیه و بصورت منفرد و گاه بصورت مجتمع با سایر آنومالیها در ارتباط است که عبارتند از :

Sc - I

این هاله با وسعتی نزدیک به ۴۷/۱ کیلومتر مربع ، وسیع ترین آنومالی این عنصر شناخته میشود که بر مبنای ۸ نمونه آنومالی احتمالی و ۵ ممکن و با بی نظمی خاص در بخش مرکزی و جنوب خاوری ناحیه استقرار مییابد . بخشی از این آنومالی بصورت منفرد و قسمتهایی از آن با هاله های $Zr - I$ و $W - I$ توأم می باشد . این آنومالی که تماما " در محدوده گرانبستی قرار میگیرد ، بخش شرقی آن به منطقه پربتانسیل شرق کلاته رود گور نفوذ کرده و با سایر آنومالی ها مشترکا " ملاحظه میشود .

Sc - II

این هاله با وسعتی در حدود ۲۱/۶ کیلومتر مربع (در محدوده امید بخش) در شمال ناحیه به همراه $Zr - I$ و مجموعه ای از سایر آنومالی ها دیده میشود که بر شیلهای ژوراسیک یا نهشته های جوان منطبق میباشد .

Sc - III - VII

این ۵ هاله ، آنومالیهای کوچکی می باشد که غالبا " بر مبنای ۲ نمونه آنومالی تعیین و کم و بیش با سایر عناصر وابستگی نشان میدهند .

۷-۲-۱۵. آنومالیهای عنصر تنگستن (W)

با وجود اینکه ۲۸/۷ کیلومتر مربع هاله ، در قالب ۳ محدوده آنومالی برای W در سطح ناحیه معین گردیده ولی چنین تصور میشود که گسترش آنومالیهای W ، با توجه به بررسیهای کانی های سنگین میباشد بیش از مساحت فوق باشد ، که شاید علت را بتوان در عدم دقت لازم در روش اندازه گیری (اسپکترومتر نشری) دانست ، در هر صورت هاله های تعیین شده عبارتند از :

W - I

این هاله که با وسعتی قریب به ۲۱/۲ کیلومتر مربع ، وسیع ترین هاله ~~W~~ در ناحیه بشمار آمده ، بر مبنای ۳ نمونه آنومالی احتمالی تعیین گردیده است ؛ و تا حدودی بر آنومالیهای Zr- I, Sc-I منطبق می باشد . این هاله در بخش شرقی و در محدوده سنگهای گرانیتی قرار میگیرد .

W- II, III

این دو هاله با وسعت ۱/۹ و ۵/۶ کیلومتر مربع به ترتیب در بخش مرکزی و جنوب خاوری ناحیه و در محدوده گرانیتی قرار داشته ، که هر کدام بر مبنای یک نمونه آنومالی احتمالی تعیین شده اند . هاله W- II رابطه نزدیکی ، با آنومالی Sc- VII نشان میدهد .

۷-۲-۱۶. آنومالیهای عنصر نقره (Ag)

بطور کلی ۷ آنومالی نقره بوسعت تقریبی ۴۹/۵ کیلومتر مربع در این ناحیه تعیین گردیده که عبارتند از :

Ag - I

این هاله ، بر مبنای ۵ نمونه آنومالی مشخص شده و بعنوان قوی ترین آنومالی این عنصر قلمداد میشود ، که با مساحتی نزدیک به ۱۱/۷ کیلومتر مربع در باختر ناحیه و در محدوده گرانیتی قرار دارد و بدون آنکه در شیل ها تداخلی نشان دهد ، دقیقاً " در مرز بین گرانیت

و شیل های ژوراسیک ، متوقف می گردد . این هاله با آنومالیهای $La - I$ ، $Cr - I$ ،
 $Zr - III$ ، $V - V$ کم و بیش واجد پوشش است .

Ag - II

با وسعت تقریبی $16/4$ کیلومتر مربع و بر مبنای ۳ نمونه آنومالی در محدوده گرانیتهی
و در بخش جنوب خاوری ناحیه قرار دارد . که آنومالی منفردی بشمار آمده و تنها با هاله
 $B - I$ تاحدودی پوشش نشان می دهد .

Ag - III - VII

این آنومالی ها که بر اساس ۱ تا ۳ نمونه تعیین شده اند ، در تمامی سطح ناحیه
پراکنده بوده و غالباً " بصورت منفرد ظاهر می گردد . به جز هاله $Ag - V$ ، که بر
مبنای ۳ نمونه در آهکهای کرتاسه جنوب باختری ، ناحیه و اطراف روستای رزق قرار دارد ،
سایر آنومالیها بر سنگهای گرانیتهی منطبق می باشد . معیناً تفسیر آنومالی $Ag - V$ ،
نیاز به دلایل عینی دارد که بایستی در محل ، مورد بررسی قرار گیرد .

۱۷-۲-۷ آنومالیهای عنصر بیسموت (Bi)

در نقشه شماره XIII ، جمعا " ۶ آنومالی بمساحت تقریبی $22/2$ کیلومتر مربع
برای این عنصر منظور گردیده که متشکل از هاله های کوچکی می باشد و حداکثر بر اساس ۳ نمونه
آنومالی معین شده اند . وسعت این هاله ها از $1/6$ تا $6/1$ کیلومتر مربع متجاوز نبوده و اغلب
بر سنگهای گرانیتهی و گاه بر شیل های ژوراسیک منطبق می باشد . آنومالیهای Bi غالباً
با عنصر B همراه می گردند .

۱۸-۲-۷ آنومالیهای عنصر بر (B)

بطور کلی ۶ هاله آنومالی ثانویه عنصر B ، بمساحت تقریبی 106 کیلومتر مربع
با روندی نسبتاً " مشخص (جنوب خاوری - شمال باختری) ، تعیین گردیده که
عبارتند از :

B - I

این آنومالی که قوی ترین در نوع خود محسوب میگردد ، بر مبنای ۱۱ نمونه آنومالی ، ۸ احتمالی و ۳ ممکن و بمساحت تقریبی ۱۹/۹ کیلومتر مربع در جنوب خاوری ناحیه و در محدوده گرانیتی مشخص میباشد که با بخشی از هاله $Bi - VI$ ، تواما " ملاحظه میشود .

B- II

این هاله که بر مبنای ۶ نمونه آنومالی احتمالی و با مساحتی در حدود ۴۳/۲ کیلومتر مربع مشخص شده ، به سبب استقرار در ناحیه پریپتانسیل شرق کلاته رودگور ، از پر اهمیت ترین آنومالیهای این عنصر محسوب میگردد . در این محدوده ، هاله این عنصر با آنومالی های دیگر عناصر ، انطباق قابل توجهی نشان میدهد .

B-III-VI

این چهار هاله که ، روندی جنوب خاوری - شمال باختری دارند ، بر اساس ۱ تا ۵ نمونه آنومالی تعیین گشته و بر محدوده سنگهای گرانیتی و شیلهای ژوراسیک منطبق می باشند . آنومالی $B-IV$ بعلت استقرار در ناحیه امید بخش شمال منطقه و انطباق با آنومالیهای سایر عناصر احتمالا " دارای اعتبار بیشتری خواهد بود . بعلاوه سایر آنومالی های B ، با هاله های دیگر عناصر ، کم و بیش هماهنگی نشان داده در حالیکه دو آنومالی $B-II, B-IV$ در رتبه بالاتری قرار دارند .

۲-۲-۱۹ . آنومالیهای عنصر بریلیم (Be)

علیرغم ویژگیهای زمین شناختی و کانی سازی ناحیه شاه کوه و احتمالا " بنابر خصیصت نمونه برداری و آماده سازی که بیشتر به عناصر سنگین توجه گردیده (خارج سازی کانی های رسی و ذرات سبک در زمان لاوک شوئی) ، تنها یک آنومالی بوسعت ۳۷/۴ کیلومتر مربع از این عنصر در سراسر ناحیه شناخته شده است . این هاله که بر مبنای ۶ نمونه آنومالی تعیین گردیده ، در محدوده پریپتانسیل خاور کلاته رودگور در سنگ های گرانیتی و نهشته های

جوان وابسته بدان قرار دارد . در این محل این عنصر با آنومالی سایر عناصر وابستگی نشان داده که این هم خوانی در نقشه شماره XIII با هاله B- II کاملاً مشهود بوده و - حال آنکه هاله Ga- I در جنوب باختری آن قرار می گیرد .
۷-۲-۰۷ آنومالیهای عنصر گالیوم (Ga)

در نقشه شماره XIII ، جمعا " ۳ هاله بوسعت تقریبی ۱۰/۷ کیلومتر مربع برای عنصر Ga در نظر گرفته شده است ؛ و هر کدام تنها بر مبنای يك نمونه آنومالی ممکن ترسیم شده اند که وسعت آنها بین ۱/۵ - ۱/۹ کیلومتر مربع متغیر است . از این سه آنومالی ، هاله های I ، II در محدوده گرانیتی و هاله III بر شیلهای ژوراسیک انطباق دارد .
آنومالی Ga-II ، بر خلاف دو آنومالی دیگر ، با سایر عناصر وابستگی کمتری نشان میدهد .
۷-۳- نتیجه گیری

با توجه به آنچه که در تحلیل آنومالی های نمونه های ۸۰- و ۲۰۰- مش ذکر شد ، موارد زیر قابل استنتاج است :

— گسترده ترین و کم وسعت ترین آنومالی ها به ترتیب عناصر Ga, Cr تعلق دارد که هاله های عناصر V, Sn, La, Ni در رده های بعدی، پس از Cr قرار خواهند داشت . دامنه گسترش هاله های این پنج عنصر از ۱۱۸ تا ۲۰۰/۶ کیلومتر مربع در نوسان می باشد .

— به جز موارد مشکوک و محدودی در آهک های کرتاسه ، قریب به اتفاق آنومالیها ، — سنگهای گرانیتی و شیلهای ژوراسیک و گاه بر شیلهای تریاس یا نهشته های دوران چهارم ناشی از فرسایش آنها ، منطبق میباشد . این بدان معناست که کانی سازی با منشا ، گرانیتی یا پدیده های بعد از آن ، در گرانیت ها ، شیلهای ژوراسیک و تا حدودی در شیل های تریاس بوقوع پیوسته است .

— با توجه به نقشه زمین شناسی و تکتونیک ناحیه ، میتوان دریافت که آنومالیهای مکشوفه ، غالباً " در پیرامون زون های گسله مستقر بوده و احتمالاً " کانی سازی بوسیله گسل های ناحیه تحت کنترل می باشد .

— در بیشتر موارد، آنومالیهای عناصر بدون آنکه آثار و کارهای قدیمی معدنی را در بر گیرد فراتر از آنها قرار گرفته، و این امر موید این واقعیت است که احتمالاً " شدت کانی سازی در محدوده آنومالیا، بمراتب بیشتر از مکانهای مذکور خواهد بود .

— حضور گسترده ای از آنومالیهای Cr، Ni، V و Co در ناحیه گرانیتهی — محدودی شگفت آور و سؤال بر انگیز است که به بررسی بیشتری نیاز دارد .

— علیرغم آنکه ناحیه شاه کوه از نظر اقلیمی، نیمه خشک محسوب شده و احتمالاً " حمل و انتقال عناصر در مسافت چندانی صورت پذیرفته، ولی حضور گسترده آنومالیا، بسیار چشمگیر و وسیع است؛ و احیاناً " از منابع اصلی، فاصله چندانی نخواهند داشت .

— در ناحیه شاه کوه، با توجه به نوع و گسترش آنومالیا، ۴ منطقه پر اهمیت بگونه زیر تفکیک و معرفی میگردد :

منطقه ۱- که در شمال ناحیه قرار دارد، از سمت خاور و باختر بوسیله دو جاده روستای ده نو

محدود میگردد. در این منطقه آنومالیهای Yb-II, Ce- VI, Y - I, Mo- VI, Pb- III, Cu- II

B- IV, Bi - IV, Zr- II, Sc - II, Ni - I, Co - V, Cr- I, La- VII, Sn- I

به نحو چشمگیر و معنی داری بر هم پوشش داشته که تماماً " بر شیلهای ژوراسیک یا نهشته های

جوان حاصل از فرسایش آن، انطباق دارند . در جنوب خاوری این محدوده، تعدادی کار قدیمی

و آثار Pb و Cu و سیلیس به ثبت رسیده است که در حاشیه آنومالی ها قرا میگیرند .

بنابر این منطقه ۱ را میتوان بعنوان محدوده ای امید بخش مورد توجه قرار دارد .

منطقه ۲- این محدوده که در جنوب منطقه ۱ قرار دارد بصورت نوار پهن و بی نظمی

در امتداد خاوری - باختری ملاحظه میگردد؛ که غالباً " محل استقرار آنومالیهای Pb، Cu، Sn،

Cr، Co، V و Ni میباشد و گاه آنومالیهای گروه عناصر نادر خاکی

یا Ag بطور نه چندان موثری، به این مجموعه اضافه میگردد .

چنین بنظر میرسد که منطقه ۲ از لحاظ پتانسیل کانی سازی Sn، Cu، و Pb، از امیدبخش

ترین مناطق در سطح ناحیه بشمار آید؛ ولی گسترش بیش از حد آنومالیا، ادامه عملیات بعدی

را تا حدودی مشکل و پرهزینه جلوه گر میسازد . احتمالاً " بهره گیری از نتایج کانی های سنگین

در این مورد تا اندازه ای راه گشا خواهد بود.

منطقه ۳- که قبلاً" به عنوان ناحیه پریپتانسیل خاور کلاته رودگور معرفی شد، از پسر اهمیت ترین و معنی دارترین مناطق محسوب میگردد. این محدوده با شکلی نسبتاً " مشخص، وسعتی در حدود ۴۰ کیلومتر مربع داشته که از آنومالیهای عناصر مختلف نظیر

Yb-III , Y - I , Ce-I , La-III, Mo-I, Cu -VI, VIII, Pb- II , Sn - II

انگاشته میشود که این منطقه، بصورت محدوده ای حد واسطی بین منطقه ۲ و ۴ قرار میگیرد. در هر صورت این منطقه را میتوان در مراحل بعدی اکتشاف، مورد توجه قرار داد.

منطقه ۴- که در جنوب خاوری ناحیه قرار دارد، از مجموعه چندین آنومالی پراکنده

عناصر مختلف تشکیل شده است. گرچه آنومالیهای عناصر Cu, Sn و Pb یا گاه Cr « Co و V در وسعت کمتری در این محدوده قرار میگیرند، لیکن تمایل به تمرکز عناصر نادر خاکی، W، Ag و B در منطقه ۴ ظاهراً " بیشتر نمایان می باشد. با در نظر گرفتن مطالعات کانی های سنگین، این منطقه میتواند، از نظر اکتشاف عناصر نادر خاکی و نیز Th، مورد توجه قرار گیرد.

۴-۷- تعبیر و تفسیر داده‌های حاصل از مطالعه کانی‌های سنگین

شناسایی ۵۲ کانی سنگ ساز یا معدنی با وزن مخصوص بیش از ۲/۸۹ حاصل مطالعه ۲۴۲- نمونه کانی سنگین است که نحوه آماده سازی و روش مطالعه آنها به تفصیل در قسمت ۳-۳ تشریح گردید. در جدول ۲۳، اسامی این کانی‌ها بترتیب حروف الفبا قید شده است.

جدول ۲۳- اسامی ۵۲ کانی شناخته شده در نمونه‌های کانی سنگین ناحیه شاه کوه.

کانی‌ها			
Allanite	Chalcopyrite	Ilmenite	pyrite - Oxidized
Amphiboles	chromite	Jorosite	Pyromorphite
Anatase	Cinnabar	Native lead	Pyroxenes
Andalusite	Covellite	Magnetite	Scheelite
Apatite	Cyrtolite	Malachite	Silimanite
Arsenopyrite	Diopase	Massicote	Specularite
Auripigment	Disthen G.	Mn- Oxides	Sphene
Barite	Epidotes	Monazite	Topaze
Biotite	Fluorite	Nigrine	Tourmaline
Brochantite	Fe -Oxides	Phallogopite	Vanadinite
Cassitrite	Galena	Realgar	Wulfenite
Celestine	Garnets	Rutile	Xenotime
Cerussite	Hancockite	Pyrite	Zircon

از آنجائیکه خصوصیات کانی های جدول ۲۲ بطور جامع در کتب کانی شناسی منعکس
میشود ، بنابراین اشاره گذرا به بعضی از کانی ها و در ارتباط با آنومالیهای مکشوفه
در سطح ناحیه ، خواهد شد . متذکر میگردد ، برآورد کانی ها و نیز محدوده آنومالی ، بنا بر
خصلت روش کانیهای سنگین ، بطور کیفی میباشد . در هر صورت آنومالیهای بدست آمده
عناصر مختلف ، بگونه زیر خواهد بود :

۷-۴-۱. آنومالیهای کانی های Cu

کانی های Cu ، بصورت اولیه (کالکوپیریت ، کوولیت) و یا بصورت ثانویه (مالاکیت ،
بروکانتیت) ، در ناحیه ظاهر میگردد که کالکوپیریت از حیث گسترش در میان کانی های Cu ،
در رتبه اول قرار میگیرد ؛ بطوریکه در کل ۲۴۲ نمونه کانی سنگین ناحیه ، درصد کانی های
کالکوپیریت ، کوولیت ، مالاکیت و بروکانتیت به ترتیب $۱۷/۳$ ، $۰/۸$ ، $۷/۴$ و ۷ میباشد .
بر اساس کانی های Cu ، نمونه های کانی سنگین اعم از اولیه یا ثانوی در نقشه شماره
XIV ، جمعا " ۶ آنومالی Cu مشخص گردیده که عبارتند از :

Cu - I

این هاله که بر مبنای ۲۹ نمونه واجد کانی های Cu ، تعیین گردیده ، غالبا " در حدود
ذرات پراکنده (Pts) بوده و تنها در ۲ نمونه ، مقدارشان کمی بیشتر و بمیزان $d < 1\%$)
میشود . وسعت این هاله در حدود $۹۲/۱$ کیلومتر مربع است که از بخش مرکزی و در محدوده
گرانیت ها شروع وتاجنوب باختری ناحیه یعنی تا اهنکهای کرتاسه ادامه مییابد . این هاله
که بزرگترین آنومالی در نوع خود بشمار می آید ، ضمن ارتباط معنی دار با آنومالی Pb-II وابستگی
چندانی به آنومالی Sn نمونه های کانی سنگین نشان نمیدهد .

Cu - II

این هاله که بر اساس ۹ نمونه Cu دار در شمال باختری آنومالی قبلی و بوسعت تقریبی
 $۲۲/۶$ کیلومتر مربع مشخص شده ، ضمن وابستگی نسبی به هاله Pb-II ارتباط نزدیک
را با کانی Sn (کاسپیریت) نشان داده بطوریکه هاله Cu-II تماما " ژوراسیک و مرز سیلیسی

شده این دور خساره استقرار مییابد .

Cu - III

این هاله ۱۳/۷ کیلومتر مربعی ، بر اساس ۴ نمونه حاوی نامشخص گردیده که در بخش پریتانسیل شمال ناحیه و در میان هاله Sn-I ملاحظه میشود ضمن اینکه با آنومالی های Pb هیچگونه ارتباط معنی داری را نشان نمیدهد .

Cu IV-VI

این سه هاله نسبتاً " کوچک از این جهت مورد توجه قرار دارند که ، کانیهای Cu محتوی در آنها ، توأم با کاسیتریت مشاهده می شوند (بدون آنکه در این نمونه ها ، هیچگونه اثری از کانی های Pb دیده شود) . وسعت این سه هاله به ترتیب ۲/۱ ، ۱/۸ ، ۵/۸ کیلومتر مربع میباشد که در باختر و جنوب ناحیه ملاحظه میشوند .

۲-۴-۲- آنومالیهای کانی Sn (کاسیتریت)

کاسیتریت ، کانی منحصر بفرد عنصر Sn در نمونه های کانی سنگین ناحیه شاه کوه بشمار می آید . این کانی در مقادیر متفاوت در ۴۶ نمونه کانی سنگین و یا به عبارتی در ۱۹ درصد از نمونه ها مشخص گردیده است . کاسیتریت های ناحیه شاه کوه اغلب برنگد زرد عسلی تیره تا قهوه ای و باجلای شیشه ای تا چربیکه گاه شبیه به اسفالریت است ، متجلی میگردد . ولی عدم واکنش مثبت برای عنصر Zn از یک طرف و ایجاد آینه قلع از طرف دیگر ، شناسایی این کانی را ممکن میسازد .

بر مبنای داده های بدست آمده ، سه هاله جهت نمونه های واجد کاسیتریت ، بشـرح زیر در نظر گرفته شده است :

Sn - I

این هاله که بر اساس ۴۰ نمونه کاسیتریت دار تعیین شده ، تغییرات وسیعی را از نظر مقدار نمایان میدارد . بطوریکه دامنه تغییرات این کانی ، از حد ذرات پراکنده و معدود تا

تا بیش از ۶۰ درصد نمونه ها را تشکیل و حداکثر مقدار آن ، در نمونه شماره A - ۲۰۸۶ دیده شده است .

این آنومالی بسیار گسترده بوده و با وسعت ۱۲۳/۳ کیلومتر مربع ، کاملاً " محدودده^۶ کاستیریت دار را از بخش فاقد این کانی منفک میسازد ؛ بطوریکه به جز چند محدوده کوچک بخش کاسیتیزیت دار ، عمدتاً در شمال تا شمال باختری ناحیه ، بر محدوده گرانیتی و شیله های ژوراسیک منطبق و در محل تماس این دو رخساره متمرکز میباشد . همانگونه که در محاسبات همبستگی عناصر ملاحظه میشود (۳ - ۵) ، عناصر Sn ، Pb ، و Cu ، واجد همبستگی مثبت و معنی داری می باشد که این امر عیناً " در مورد این هاله صادق است . بنحویکه آنومالی Sn-I ، با هاله های Pb-II, Cu-II, III ارتباط نزدیکی را نشان میدهد .

Sn - II و III

این دو آنومالی که تا حدودی در بخش جنوبی ناحیه قرار دارند ، به ترتیب ۱/۸ و ۲/۱ - کیلومتر مربع وسعت داشته و بر سنگ های گرانیتی منطبق می باشند . این دو هاله که هر کدام بر مبنای یک نمونه آنومالی تعیین گردیده اند ، با هاله Cu هماهنگی داشته با این تفاوت که هاله Sn - II ، در برگیرنده مقادیر بیشتری از کاسیتیزیت و Cu بصورت ملاکیت می باشد .

۳-۴-۷ آنومالیهای کانی های Pb

کانی های Pb ، هم بشکل اولیه (گالن) و یا ثانویه (سروزیت ، ولفینیت ، وانارنیت و پیرومورفیت) ، در ۹۵ درصد نمونه های کانی سنگین شاه کوه (۳۹/۲ درصد) ، مشخص گردیده اند ؛ که حکایت از گسترش بسیار زیاد این کانی ها در سطح ناحیه دارد . این درحالیست که کانی هنکوکیت که نوعی اپیدوت سرب دار (تا ۱۸ درصد) میباشد ، بعنوان کانیهای Pb ، منظور نگردیده است .

معهداً بر اساس کانی های شناخته شده Pb ، اعم از اولیه یا ثانویه ، دو هاله برای

این کانیها تعیین شده که عبارتند از :

Pb - I

این هاله با وسعت تقریبی ۹۷/۱ کیلومتر مربع، بدون هیچگونه وابستگی به آنومالی های کاسیتریت، از مرکز تا جنوب باختر ناحیه گسترش قابل توجهی دارد؛ بطوریکه از محدوده گرانیته ها شروع و بسمت شیلپهای تریاس و آهکهای کرتاسه ادامه مییابد. چنانچه مطالعات بعدی ارتباط این کانی با آهکهای کرتاسه محرز گردد، بایستی جهت این کانی سازی خاستگاهی دیگر از نظر بُعد زمانی مورد توجه قرار گیرد.

Pb - II

این هاله با وسعت ۱۵/۹ کیلومتر مربع، کاملاً در محدوده Sn - II و در بخش شمال باختری ناحیه ملاحظه میشود که بر خلاف آنومالی Pb - I، بر محدوده سنگ های گرانیتهی و شیلپهای ژوراسیک متمرکز است و یقیناً "خاستگاهی در ارتباط با توده گرانیتهی (ژوراسیک) شاه کوه دارد".

۷-۴-۴- آنومالیهای کانی W (شلیت)

در حال حاضر با داده های موجود چنین بنظر میرسد که شلیت کانی* منحصر بفرد عنصر W در ناحیه شاه کوه باشد. این کانی که در ۱۶۱ نمونه، مورد شناسایی قرار گرفته، تقریباً ۶۶/۵ درصد کل نمونه ها را شامل میگردد، که از حیث فراوانی در مرتبه نخست قرار دارد. چنین حضور گسترده ای از کانی شلیت را میتوان در پایداری بسیار خوب این کانی در برابر عوامل فرسایش دانست.

معهداً بر مبنای داده های بدست آمده، در نقشه ضمیمه XV، دو محدوده آنومالیی جهت این کانی در نظر گرفته شده است. از آنجائیکه تعداد نمونه های واجد این کانی نسبتاً زیاد می باشد، لذا جهت هر چه محدودتر کردن آنومالیها و دسترسی به خاستگاه اصلی این کانی، تنها مقادیر بالاتر از $d(47.1)$ منظور، و از مقادیر کمتر از آن صرف نظر شده است.

* ولی احتمال می رود، سایر کانیهای این عناصر در ناحیه موجود باشد، که بعلت در دسترس نبودن

معرف شیمیایی لازم، شناسایی آنها میسر نگردیده است.

W - I

این هاله با وسعت $97/5$ کیلومتر مربع که در نوع خود بزرگترین بشمار می آید، بشمار مبنای 40 نمونه کانی حاوی W مشخص، که از بخش مرکزی ناحیه شروع و بسمت باختر گسترش مییابد. بخش اعظم این آنومالی بر گرانیتهای و مابقی آن بر شیلهای ژوراسیک منطبق میباشد. در اکثر نمونه های این آنومالی، شلیت با کانی باریت، تواما "ملاحظه میگردد."

W - II

با وجود اینکه این هاله در شمار هاله های کوچک محسوب میگردد ($3/1$ کیلومتر مربع)، ولی از دو نظر قابل توجه میباشد:

اولاً: " این هاله در محدوده آهکهای کرتاسه قرار میگیرد، که نکته ای قابل تامل است."

ثانیاً: " نمونه $A-1155$ که متعلق به این هاله است، واجد بیشترین و درشت ترین شلیت ها، نسبت به سایر نمونه ها میباشد. بطوریکه بیش از 100 کانی در این نمونه، شمارش گردیده است."

۷-۴-۵- آنومالیهای کانی های مونا زیت و گزنوتیم

این دو کانی خصوصاً "مونا زیت، بعنوان شاخصی از کانی ها و عناصر نادر خاکی، حضور فعالی را در سطح ناحیه نشان میدهند. بطوریکه مونا زیت در 129 و گزنوتیم در 107 نمونه کانی سنگین مورد شناسایی قرار گرفته که به ترتیب $53/3\%$ و $44/2\%$ از کل نمونه ها را شامل میگردند. بعلاوه در مطالعات میکروسکوپی، احتمال می رود که بعلت تشابه خصوصیت کانی شناسی و ترکیب شیمیایی این دو کانی، درصدی از مونا زیت ها بعنوان گزنوتیم تلقی و گزارش شده باشد."

لازم است درآینده و در مارحل بعدی مطالعات، جهت رفع این مشکل راه حلی مناسب اندیشیده.
نکته قابل توجه دیگر آنکه، با وجودیکه موناژیت های، ناحیه شاه کوه بسان موناژیت های سایر
نقاط، خواص شیمیایی و کانی شناسی (خصوصاً " رنگ زرد متمایل به نارنجی) واضحی را آشکار
می دارند، ولی برخلاف آنچه که در کتابهای کانی شناسی آمده است، موناژیت های شاه کوه
فاقد خاصیت فلوئورسانس بوده و با اشعه ماوراء بنفش روشنائی لازم را ندارد (رنگ زرد)، بطوری
که در امر شناسایی این کانی، مشخصه مذکور ابهام آمیز تلقی و شناخت موناژیت ها به کمک
دیفراکتومتري اشعه X مورد تأیید است.

بهر حال بعلمت دامنه وسیع پراکندگی کانی های موناژیت و گزنونیم (بدون احتساب ب
مقادیر گزنونیم)، دو هاله بر اساس مقادیر بالاتراز d ، بشرح زیر برای موناژیت تعیین
گردیده است.

M - I

این هاله بوسعت تقریبی $53/9$ کیلومتر مربع در ضلع جنوب خاوری ناحیه و در محدوده
سنگهای گرانیتی و تاحدودی در شیل های تریاس قرار داشته و بر اساس ۱۸ نمونه موناژیت دار
(بیش از میزان d)، مشخص شده است در بعضی از نمونه های این محدوده، پتانسیل
بالایی از کانی موناژیت، نمایان می گردد، بطوریکه در نمونه های $A - 3149$ و $A - 3151$ ،
مقدار این کانی از ۱۰ تا ۱۵ درصد کل نمونه متجاوز می باشد. قابل توجه اینکه، نظریه
مشابهت خصوصیات ژئوشیمیایی، بویژه تشابه شعاع یونی Ba با بعضی از عناصر نادر
خاکی نظیر La ، Ce ، Sa ، Ba ، با این عناصر همبستگی
داشته، بطوریکه این پدیده عیناً " در این محدوده هویدا و در تمامی نمونه ها، موناژیت و لسو
بمقدار کم، با کانی باریتتن همراه است. و گاه این وضعیت در مورد گزنونیم، از شدت کمتری
برخوردار است.

M - II

این هاله که تقریباً " در بخش مرکزی ناحیه و منطبق بر محدوده گرانیتی قرار می گیرد،
وسعتی معادل $15/2$ کیلومتر مربع داشته و بر مبنای ۷ نمونه بالاتراز میزان d مشخص شده

است. که علاوه بر همخوانی با کانی با ریتین بر خلاف نمونه های هاله M-I بطور بسیار بارزی با کانی آلانیت ارتباط نشان داده و از نقطه نظر زایشی، خالی از اهمیت نمی باشد. معهدا کانی گزنوتیم نسبت به هاله قبلی، با موناژیت هماهنگی بیشتری نشان می دهد. نشان میدهد.

۷-۴-۶. آنومالیهای کانی آلانیت یا اورتیت

این کانی با حضور نسبتاً گسترده، غالباً "بهمراه موناژیت مشاهده شده که بیشترین تمرکز آن در مرکز، جنوب و جنوب باختر ناحیه، ملاحظه، و تقریباً ۳۷/۲ درصد از کل نمونه ها را شامل میگردد. چنانچه میزان کانی های بیشتر از میزان d(۱٪) ملاک قرار گیرد، دو هاله نسبتاً متمرکز، برای این کانی بشرح زیر میتوان منظور داشت:

A - I

این هاله بوسعت تقریبی ۴۲/۸ کیلومتر مربع در بخش جنوب باختر ناحیه و بر اساس ۱۲ نمونه آنومالی (۴ نمونه پرعیار)، تعیین گردیده که بخش اعظم آن بر آهک های کرتاسه و قسمت کمتری در محدوده گرانیتی یا شیل های دگرگون شده تریاس متمرکز میباشد؛ که از نظر خاستگاه در اکتشافات آتی، میبایستی مورد توجه قرار گیرد.

A - II

این آنومالی نسبتاً کوچک (۲/۶ کیلومتر مربع)، در جنوب ناحیه و بر اساس ۴ نمونه تعیین که بدون تداخل، در مجاورت هاله موناژیت M - I قرار دارد. قسمت اعظم این آنومالی، بر گرانیت ها و بقیه بر شیل های دگرگون شده تریاس مستقر میباشد.

1. Allanite

یادآور میشود ، علی‌رغم آنکه در بخش مرکزی ناحیه ، اکثر نمونه ها واجد ایسِن کانی میباشند ، ولی از آنجائیکه مقادیر بالاتر از d برای تعیین هاله ها مـ لاک محاسبه بوده است ، لذا هاله مشخص را نمیتوان جهت این محدوده خاص در نظر گرفت .

۷-۴-۷- آنومالیهای کانی های ارسنوپیریت ، رآلگار و اورپیمان

این سه کانی بعنوان کانی های ارسینک به ترتیب در ۳۱ ، ۴ ، ۲ درصد نمونه ها ملاحظه میشوند که حاکی از حضور نسبتاً " گسترده این عنصر در سطح ناحیه است .
با وجود اینکه عنصر Au بصورت آزاد تنها در یک نمونه سنگ (H - ۲۱۰۳) ، شناخته شد و در رسوبات رودخانه ای مشاهده نگردید ، ولی می توان حضور کانی های حاوی As را بعنوان ردیاب ، در اکتشافات بعدی مورد توجه قرار داد .
چنانکه در نقشه شماره XV ملاحظه میشود بدون ترسیم هاله ای برای این کانی ها ، بیشترین تمرکز این کانی ها در بخش جنوبی و مرکزی منطقه و در انطباق با سنگ های گرانیتی مشهود است .

۷-۴-۸- آنومالی های کانی باریتین

باریت با گسترش بسیار زیاد در ۲۱۳ نمونه شناسایی که ۸۸ درصد از کل نمونه ها را شامل میگردد . وجود باریت گاه بهمراه سلسین ($Sr\ SO_4$) ، بعنوان زوج های ایزومورفیکسی ، احتمالاً " شرایط تشکیل کانی های نادر خاکی را آسان تر و بعنوان ردیاب برای اینگونه کانی ها مورد ارزیابی قرار میگیرند .
معملاً در نقشه XV ، بعلت تراکم ، صرفاً ، به انعکاس نتایج کانی شناسی بدون تعیین هاله آنومالی ، بسنده شده است .

۷-۴-۹- کانی سینابر

تنها در یک نمونه شناسائی شده (A-۱۰۳۲) ، لذا با داده های موجود ، پتانسیل چندانی را نمیتوان برای این کانی منظور داشت . یادآور میگردد این کانی و کانی هایی که پیس

از این ذکر میگردند ، بدون انعکاس روی نقشه ، صرفاً " در لیست نتایج کانی شناسی ضمیمه

نوشتار آمده است .

۷-۴-۱۰ کانی فلوئوریت

با وجود رخنمونهای کم و بیش پراکنده از میکرو پگماتیت ها در سطح ناحیه ، تنها

در ۱۲ نمونه ، آثار این کانی بمقدار بسیار جزئی (Pts) ، شناخته شده است .

۷-۴-۱۱ کانی های تیتان

(۱)

این کانیها بصورت آناز ، ایلمینت ، روتیل و نیگرین ، کم و بیش در نمونه ها ملاحظه میشوند که به ترتیب ۱۸۹ ، ۱۲۶ ، ۲۰۴ و ۶ مورد از هر یک از کانی های مذکور با مقادیر متفاوت شناسایی گردیده اند ؛ بطوریکه در اکتشافات بعدی و در رسوبات آبرفتی میتوانند مورد توجه قرار گیرند .

(۲)

۷-۴-۱۲ کانی زیرکن و سیر تولیت

زیرکن تقریباً " در قریب به اتفاق نمونه ها (۲۳۴ نمونه) ، مشاهده و اندازه گیری شده است ؛ که بهترین تجمع آن در نمونه های A-۱۰۳۲ ، A-۳۰۶۵ و A-۳۰۶۸ تا حد ۹۰ درصد از کل نمونه ها مورد ارزیابی قرار گرفته است . زیرکن های ناحیه شاه کوه غالباً " برنگد بنفش کم رنگ و بطور بارزی دارای ترك و درزهای بسیار ریز میباشد . احتمالاً " وجود درزها و ترکها حکایت از وجود مقادیر زیاد عنصرها فمانیم (HF) در زیرکن های این ناحیه دارد .

سیر تولیت که گونه زرد زیرکن هاست ، معمولاً " واجد خاصیت رادیو اکتیو میباشد در ناحیه شاه کوه در ۹۲ نمونه ، میزان این کانی در مقادیر Pts و R و گاه PA قابل گزارش می باشد .

1- Nigrine

2- Cyrtolite

۷-۴-۱۳- کانی تورمالین

اصولا " گرانیت شاه کوه و پگماتیت های وابسته به آن ، سرشار از تورمالین های قهوه ای - تیره ، سیاه و گاه با جلای فلزی میباشد که بعنوان گونه ای از تورمالین بنام شورل ، کسه (۱) در ساختمانشان مقدار زیادی آهن مشارکت دارد ، قابل ذکر است . کانی تورمالین در نمونه های کانی سنگین شاه کوه ، در ۱۳۶ نمونه به میزان Pts تا PA مشاهده شده است .

۷-۴-۱۴- کانی توپاز

این کانی در ۶/۲ درصد کل نمونه ها ، یعنی در ۱۵ نمونه شناخته شده که هیچگاه مقادیر آن از حد دانه های پراکنده (Pts) متجاوز نمی باشد . لذا در بررسی های بعدی ، مطالعه دایک پگماتیتهی باید مورد توجه قرار گیرد .

۷-۴-۱۵- پیریت

این کانی در ۱۰۲ نمونه تا حد ۱ درصد شناسایی ، و ممکن است به همراه کالکوپیریت ، حامل Au بصورت محلول های جامد باشند . بعلاوه پیریت های اکسید شده (پیریت اکسیده) ، در ۲۱۱ نمونه کانی سنگین ، قابل تشخیص اند که از حیث وسعت کانی سازی در سطح ناحیه ، قابل تعمق خواهد بود .

۷-۴-۱۶- دیگر کانی های Fe

این کانی ها بصورت منیتیت یا هماتیت و گاه بشکل جاروسیت در سطح گسترده ای ملاحظه میشوند . کانی منیتیت در اکثر نمونه ها (۲۲۸ نمونه) ، از مقادیر کم تا حد M (۶۰ - ۳۰ درصد) اندازه گیری شده است .

۷-۴-۱۷- کانی کرومیت

این کانی بععلت پایداری بسیار خوب در برابر عوامل فیزیکی و شیمیایی ، کم و بی...

در نمونه های کانی سنگین ملاحظه میگردد . نمونه های ناحیه شاه کوه نیز از این قاعده مستثنی نبوده ، بطوریکه در ۱۸۰ نمونه یا به عبارت دیگر در ۷۴/۴ درصد نمونه ها این کانی در حد Pts تا PA ، مشاهده شده است .

*
۷-۴-۱۸ - کانی هنکوکیت

این کانی بفرمول $[(Pb, Ca, Sr)_2(Al, Fe)_3Si_3O_{12}OH]$ یکی از گونه های اپیدوت محسوب و در ترکیب آن تا حدود ۱۸/۵ درصد Pb و ۲/۸ درصد Sr ملاحظه میگردد .

کانی هنکوکیت برای نخستین بار در ایران (با اطلاعات موجود) و بمقدار قابل توجهه در ناحیه شاه کوه ، شناسائی و معرفی میگردد . این کانی در سیستم مونوکلینیک متبلور و دارای بلورهای نسبتاً " طویل با جلای چرب و رنگ قهوه ای تیره متمایل به سیاه در ۱۳۵ نمونه (۵۵/۸ درصد از نمونه ها) موجود می باشد .

حضور چنین گسترده ای از کانی هنکوکیت که معمولاً " بعلت کمیابی ، در غالب کتیب کانی شناسی حتی نامی از آن ذکر نشده است ، تا حدودی سؤال برانگیز و جالب توجه بوده و بررسی های وسیع تری را طلب میکند . لکن میتوان انگاشت که آنومالی های گسترده عنصر Pb در سطح ناحیه ، احتمالاً " با این کانی بی ارتباط نبوده و وجود Sr نیز شرایط مناسبی را در تشکیل عناصر نادر خاکی بعهدده داشته است .

۷-۴-۱۹ - سایر کانی ها

بقیه کانی های شناخته شده در نمونه های کانی سنگین ، غالباً " در شمار کانی های سنگ ساز بوده که بیشتر از گرانیب شاه و گاه از شیلها ، بالاخص شیلهای دگرگون شده تریاس منشاء گرفته اند ؛ بعنوان مثال از پیروکسن ها ، آمفیبول ها ، میکا (خصوصاً " بیوتیت) ، اپیدوت ها ، گارنت ها ، سیلیمانیت ، گروه دیستن ، آندالوزیت و غیره را می توان نام برد ؛ که ممکن است از دیدگاه زایشی و پاراژنتیکی مورد توجه قرار گیرند . لازم به ذکر است که پاره ای از کانی ها نظیر توریت ، هوبزیت ، فربریت و بخشی از ایلمنیت ها و ... احتمالاً

* این کانی بوسیله اشعه ایکس شناسائی شده است .

حضورشان در ناحیه بدلائل زایشی، چندان بعید نبوده، ولی بععل فقدان بعضی از ادوات و داروهای شیمیایی، شناسایی آنها مقذور نگردید، لذا بررسی در این مورد همچنان تحت پی گیری میباشد.

۷-۵- نتیجه گیری از تحلیل کانی های سنگین

با توجه به نقشه های شماره XIV, XV و نیز آنچه که در مورد کانی های سنگین گفته شد، نکات زیر قابل استنتاج است:

— علیرغم شناسایی ۵۲ نوع کانی در این ناحیه، جهت اختصار از تراکم هاله ها، محدوده آنومالی ها تنها برای کانی های پر اهمیت W ، Sn ، Pb ، Cu و عناصر نادر خاکی تعیین شده که این انتخاب تا حدودی با توجه به همبستگی عنصری صورت پذیرفته است.

— آنومالیهایی که بر مبنای کانی ها ترمیم شده اند، بععلت عدم تداخل و نیز ویژگیهای حمل، نسبت به هاله های عنصری از نظم بهتری برخوردارند.

— بر اساس این داده ها، کانی سازی Sn بهمراه Cu و Pb در شمال باختری Cu و Pb و W در قسمت های مرکزی و کانی های عناصر نادر خاکی غالباً در جنوب خاوری ناحیه متمرکز و سایر کانی ها بصورت پراکنده و گاه حد واسط، آشکار میگردد.

— حضور بسیار گسترده کالکوپیریت، پیریت، ارسنوپیریت و باریت در سیمای کانی سازی ناحیه نقش ارزنده و قابل تعمقی دارند.

— با وجود اینکه در نمونه های رسوبات رودخانه ای این ناحیه، طلای آزاد شناخته نشد، ولی حضور کانی های As دار بعنوان ردیاب، و پیریت و کالکوپیریت بعنوان حامل این عنصر، در مراحل بعدی اکتشاف دقیقاً باید مورد توجه قرار گیرند.

شناسایی هنکوکیت برای نخستین بار و وجود گسترده آن در این ناحیه، شاید مسایلی جدیدی را مطرح کند که ممکن است در اکتشافات بعدی، بعنوان کلیدی موثر قابلیت حل مسایل اکتشافی را بعهدہ گیرد.

— علیرغم اینکه کانی توریت ($ThSiO_4$) بععلت شباهت ظاهری به مونازیت و گزنوتیم و عدم دسترسی به داروی شیمیایی جهت میکروشمی و تشخیص عنصر Th ، در

نمونه‌های کانی سنگین شاه‌کوه شناسائی نگردیده است ، ولی نتایج آزمایشات اشعه ایکس در چند مورد دلالت بر حضور این کانی می‌کند که همراهی آن با کانی‌های آلانیت و سیرتولیت ، این ناحین را از نظر پتانسیل مواد رادیواکتیو امیدبخش می‌سازد . معیذا بررسی‌ها در این مورد همچنان تحت پیگیری می‌باشد .

۶-۷- نتیجه‌گیری کلی از مطالعات انجام شده

بنابر آنچه که تاکنون گفته شد و با توجه به آنومالی‌های ژئوشیمیایی ، کانی‌های سنگین ، ماتریس همبستگی ، نمودار درختی ، و نقشه زمین‌شناسی ناحیه ، موارد زیر شایسته یادآوری اند :

— آنومالی‌های بدست آمده ، بسیار گسترده‌اند که روپه‌رفته‌نیمی از گستره ، ناحیه را در بر می‌گیرد . بخش بزرگ این آنومالی‌ها بر بخش کمتری بر شیل‌های ژوراسیک منطبق است ، آهنک‌های کرتاسه و شیل‌های دگرگون شده تریاس در مرتبه بعد قرار می‌گیرند .

— با شواهد موجود ، پیش‌بینی می‌گردد که کانی‌سازی در محدوده ، آنومالی‌های بدست آمده ، احتمالاً " چند فلزی ^(۱) و از نوع سولفور و اکسیدی باشد .

— با توجه به ماتریس همبستگی و نمودار درختی ، و با فرض یکسان بودن منشاء کانی‌سازی ، پیش‌بینی می‌گردد که کانی‌سازی در این ناحیه ، به دو گروه اصلی وابسته باشد :

I) W, Sn, Cu, Mo, Pb, II) Ce, La, Sc, Y, Yb, Be, Zr
و سایر عناصر بویژه Co, Cr, V, Ni, Bi به همراه این دو گروه احتمالاً " ردیابی خواهند شد ؛ با این تفاوت که ظاهراً " Bi به گروه I و V به گروه II گرایش بیشتری نشان می‌دهند .

— اگر بعلت گسترش بسیار زیاد آنومالی‌های ژئوشیمیایی (۸۰- و ۲۰۰- مش) تردیدی در معنی دار بودن آنها باشد ، حضور گسترده ، کانی‌های این عناصر در نمونه‌های کانی سنگین که روشی است عینی ، هرگونه شك و تردید را خواهد زدود .

— چنین گمان می رود که کانی سازی بستگی مستقیم با تکتونیک ناحیه ، به ویژه گسل ها ، داشته باشد . زیرا بیشتر آنومالی ها پیرامون این گسل ها متمرکزند .

— بر اساس آنومالی های بدست آمده ، هاله هابطور گروهی در ۴ منطقه تمرکز بیشتری دارند ، و منطقه ۳ ، احتمالاً " از اهمیت بیشتری برخوردار است . ضمن آنکه کاسیتریست در شمال باختری ، Pb و Cu در شمال ، شللیت در بخش میانی و موناژیت در جنوب خاوری ناحیه بیشتر است .

— چنین گمان می رود هاله هایی که بر مبنای داده های کانی شناسی تعیین شده اند ، نسبت به آنومالی های ژئوشیمیایی از نظم بهتری برخوردار باشند . علت این امر باید در وزن کمتر زیر نمونه های تجزیه شده ، نسبت به وزن زیر نمونه های کانی سنگین و همچنین عیار کمتر عناصر نسبت به عیار کانی شناسی عنصر وابسته ، جست .

— آنومالی های مکشوفه غالباً " بی آنکه آثار و کارهای قدیمی معدنی ناحیه را در بر گیرند فراتر از آنها مشاهده می شوند که این امر مؤید شدت احتمالی کانی سازی در محدوده ای — آنومالی ها است .

— حضور گسترده ، کانی کرومیت در نمونه های کانی سنگین و نیز آنومالی های گسترده عناصر Cr ، Co و V ، Ni به ویژه در گرانیت شاه کوه ، شکفت آور بوده و از دیدگاه زایشی ، زمین شناختی یا معدنی قابل تعمق و توجه بسیار می باشد . شاید بتوان بالا بودن مقدار این عناصر را به قدمت سطح فرسایش و پائین تر بودن آن نسبت به سطح کانی سازی احتمالی انگاشت .

— وجود عنصر Ba به مقادیر فراوان به ویژه در فاز سولفات (باریتین) ، در نمونه های برداشت شده کانی های سنگین ، نشان از بالاتر بودن سطح فرسایش کنونی ، نسبت به سطح کانی سازی احتمالی ، دارد . نتیجه اینکه از دومورد منایر بالا ، می توان بعنوان کلیدی جهت حل مسائل اکتشافی آینده سود جست .

— حضور گسترده ، کانی کمیاب هنگوکیت و توزیع نرمال عنصر Pb در محدوده سنگ های رسوبی (بخصوص شیله) ، مؤید تشکیل این عنصر در فاز سیلیکاته است ، که در اکتشافات آینده

راهگشا تواند بود.

— با آنکه روشهای بکار رفته توجه مستقیم چندانی به پتانسیل فلدسپاتمانی شود، لیکن حضور مقادیر بالای $K_2O \cdot Na_2O \cdot Al_2O_3$ در نمونه های چکشی، پتانسیل قابل توجهی از این کانی ها را در ناحیه مطرح می سازد.

— با داده های فعلی و با توجه به ردیف جنبه نگاری (رسوبگذاری آهک روی گرانیات) ظاهراً نفوذ گرانیات شاه کوه هیچگونه تاثر مستقیمی (از نظر کانی سازی)، در آهکهای کرتاسه ندارد. لیکن وجود آنومالیهای عناصر یاکانیهای گوناگون در اندازه های نسبتاً گسترده، انگاره های چند از جمله ادامه، فعالیت های کانی سازی در کرتاسه را، محتمل می دارد:

الف - ممکن است فعالیت های ماگمایی تا کرتاسه ادامه داشته است، در حالیکه شواهد موجود زمین شناختی، چنین پدیده ای را تا کید نمی کند (شکل ۴).

ب - شاید در زمان کرتاسه فاز کانی سازی دیگری (علاوه بر ژوراسیک)، بوقوع پیوسته باشد، ولی تاکنون شواهدی در دست نیست.

ج - احتمال دارد زبانه هایی (آپوفیز) از گرانیات در زیر آهک و حوالی سطح فوقانی موجود باشد که رخنمون آنها قابل رویت نبوده و یا اینکه رخنمون وجود داشته ولی بدلیل وسعت کم، در نقشه زمین شناسی ناحیه منعکس نگردیده است.

د - شاید بعلت شیب زیاد دامنه های ارتفاعات غربی ناحیه، حمل مواد کانیها با سهولت بیشتری انجام گرفته باشد ولی بر اساس توپوگرافی ناحیه، بخصوص در ارتفاعات، چنین فرضی مورد قبول نخواهد بود.

— در پایان، همراه با معرفی بخشهای پتانسیل دار در محدوده ۱۰۰۰ کیلومتری شاه کوه، چنین گمان می رود که بعد از جایگزینی توده گرانیاتی شاه کوه در اثر عملکرد فاز تکتونیکیمیترین پسین، گسل های فراوانی، در راستاهای گوناگون در سطح ناحیه پدید آمده باشد و محلول های گرمابی از آنها به سوی بالا حرکت کرده باشند، که دگرسانی و کانی سازی در توده گرانیاتی و سنگهای پیرامون آن را در پی داشته است. از آثار حرارتی این توده پیش از پدید آمدن اخیر، می توان از سیلیسی شدن شیل های ژوراسیک و نیز دگرگون شدن شیل های تریاس نام برد. بهر حال، مسایل زمین شناختی، اکتشافی، ژنتیکی و پاراژنتیکی این ناحیه بمطالعات همه جانبه و گسترده ای نیاز دارد که بر روی آنها انجام شده و این نوشتار را می توان آغازی بر این راه قلمداد کرد.

پیشنهادات :

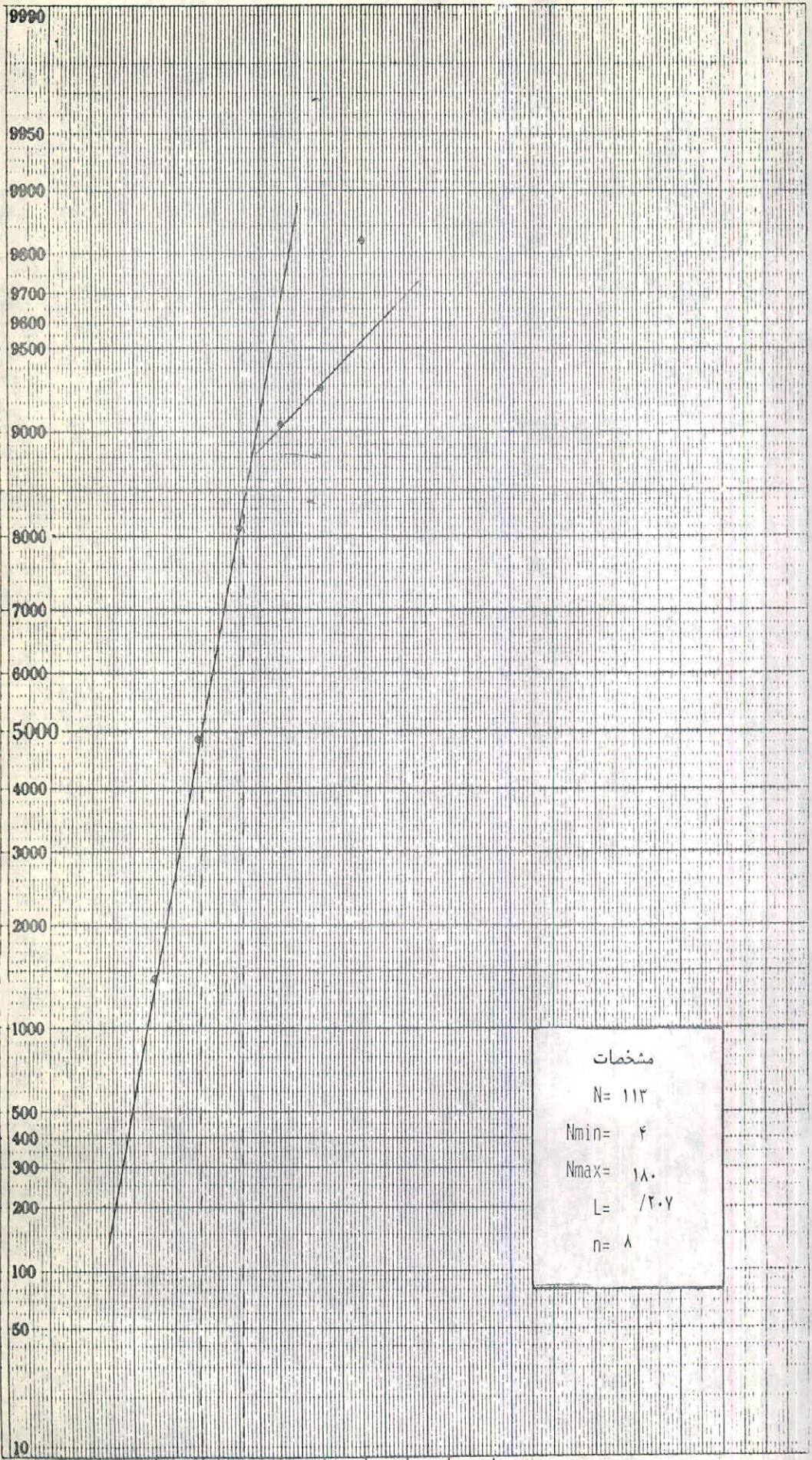
- چنانچه گفته شد، هدف از تدوین این نوشتار نمایانیدن پتانسیل معدنی در چهارچوب بررسیهای مقدماتی (ناحیه ای) بود که تاحدی به انجام رسید. لذا تادسترسی به آنچه که میبایست يك کانسار تلقی گردد، بدون تردید راهی بس طولانی و هزینه های بسیار، در پی دارد. از این رو در روند هرچه محدودتر کردن هاله های ژئوشیمیایی و دسترسی به کانسارهای احتمالی، انجام مراحل مختلف عملیات ژئوشیمیایی **اتی به یکم** و کاست ضروری بنظر میرسد، لذا پیشنهادات ذیل جهت مرحله بعدی عملیات بر همین پایه استوار میباشد:
- ۱- تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی به مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ با استفاده از عکسهای هوایی بهمان مقیاس، بمنظور شناخت محدوده های آنومالی و معدنی و نیز شناسایی پتانسیل کانیهای غیر فلزی بویژه فلدسپاتها. ضمن آنکه شایسته است در این مرحله، حدود و وسع آتراسیون های مختلف مشخص و از نقطه نظر زایشی، توده گرانیته شاه کوه مورد بررسی قرار گیرد، تا اسهامات موجود در بعضی از مسایل، بویژه حضور **Cr** و دیگر عناصر این گروه، روشن گردد.
 - ۲- بعلت گستردگی وسیع آنومالیها با توجه به اولویت نوع ماده یا مواد معدنی، بهتر است عملیات، از مکانهای با پتانسیل بیشتر آغاز و سپس بسط یابد. مسلماً این نقطه نظر باتعیین نوع و شدت آنومالیها و نیز تلفیق آنومالیهای ژئوشیمیایی و کانیهای سنگین، تاحدودی برآورده می گردد.
 - ۳- بادر نظر گرفتن مفاهیم بند ۲، عملیات اکتشافی در نواحی شمال باختری، مرکز و جنوب خاوری ناحیه شاه کوه بترتیب جهت اکتشاف **Sn, Cu, Pb, W** و کانیهای گروه عناصر نادر خاکی بویژه مونازیت، پیشنهاد می گردد.
 - ۴- چنانچه بررسیهای همه جانبه در سطح ناحیه مطرح باشد، بعنوان الگو، منطقه ۱ یا ۳ توصیه می گردد و در صورت حصول نتایج رضایتبخش، انجام و ادامه مطالعات در سایر بخش ها، قابل تعمیم خواهد بود.
 - ۵- نظر به اینکه مرحله بعدی، بعنوان بررسی نیمه تفصیلی تلقی می گردد،

منابع فارسی

- تدین اسلامی، ابوالحسن لنکرانی، جعفر (۱۳۵۳) : گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی وکانیهای سنگین در ناحیه ده سلم " جنوب شرقی استان خراسان " سازمان زمین شناسی کشور .
- تدین اسلامی، ابوالحسن (۱۳۵۹) : استفاده از روشها و محاسبات آماری در ژئوشیمی کاربردی . سازمان زمین شناسی کشور .
- تدین اسلامی، ابوالحسن - زکیخانی، منصور - مباشر، امیر (۱۳۶۲)، محاسبه دقت در آنالیز نیمه کمی اسپکترومتری (منتشر نشده) . سازمان زمین شناسی کشور .
- حسنی پاک، علی اصغر (۱۳۶۲) : اصول اکتشافات ژئوشیمیایی (مواد معدنی)، مرکز نشر دانشگاهی .
- مباشر، امیر (۱۳۶۹) : مروری کوتاه بر پدیده ماگماتیسم در ایران . سازمان زمین شناسی کشور .
- مباشر، امیر (۱۳۷۰) : عناصر نادر خاکی از منشاء تامصرف . سازمان زمین شناسی کشور .
- یعقوب پور، عبدالمجید (۱۳۶۶) : مبانی زمین شناسی اقتصادی . مرکز نشر دانشگاهی، تهران .

- Betekhtin , A. A course of mineralogy :
Mir publishers Moscow.
- Beus, A.A. and Grigorian, S.V. Geochemical exploration
method for mineral deposits .
- Dana, S.E., 1963. Manual of mineralogy :
John Wiley and Sons Inc.
- Lepeltier, C. 1969 . A Simplified Statistical treatment of
geochemical data : Economic Geology vol 64 .
- Levinson , A.A. 1974. Introduction to exploration geochemistry:
Applied Publishing Ltd. Calgary .
- Movahhed -Avval , M; and et al, 1971. Summary notes on preliminary
mineral reconnaissance in eastern Iran: Geol. Survey
of Iran, unpublished.
- Smirnov, V.I., et al 1983. Studies of mineral deposits : Mir publishers
Moscow.
- Stocklin, J. and et al 1972 . Central Lut Reconnaissance east Iran:
Geol. Survey of Iran , Rep . No : 2 .

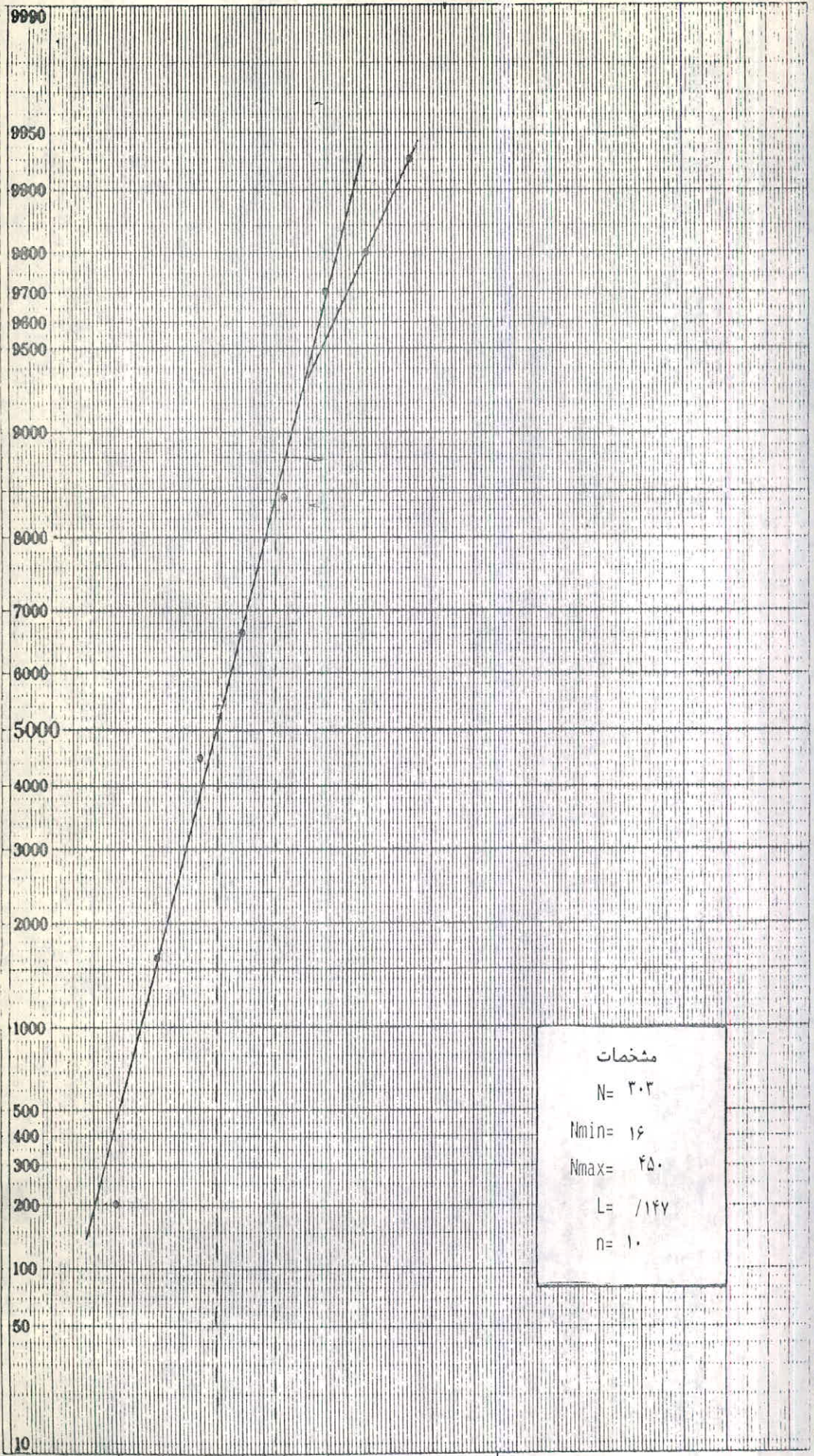
ضمیمه شماره ۱



№ 374

شکل ۲. نمایش منحنی نسبی جمعی عنصر Pb در نمونه های ۸۰ مش زسوبات رودخانه ایی ناحیه شاه کوه منطق بر

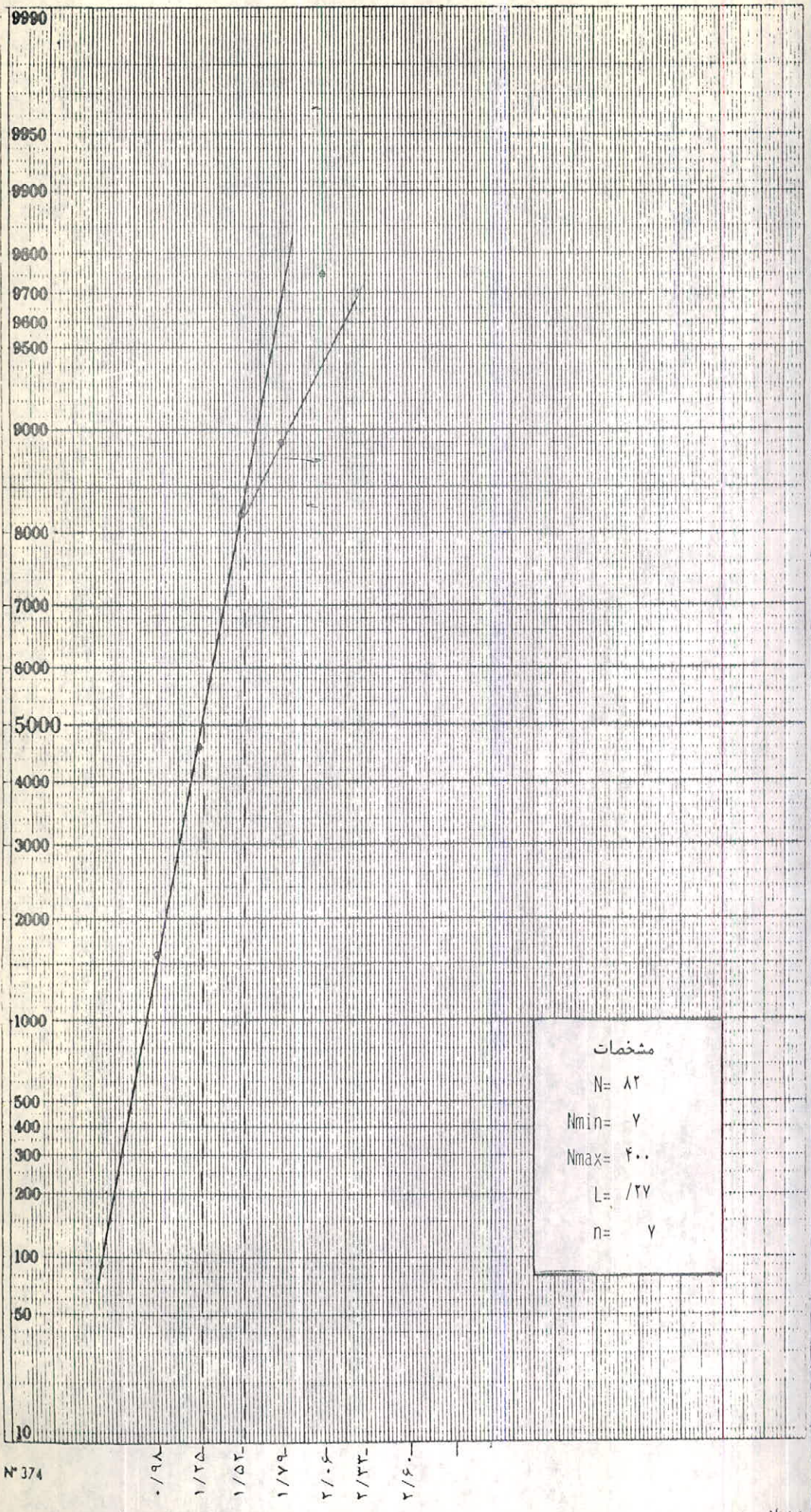
سنگ های گرانیتیسی.



№ 374

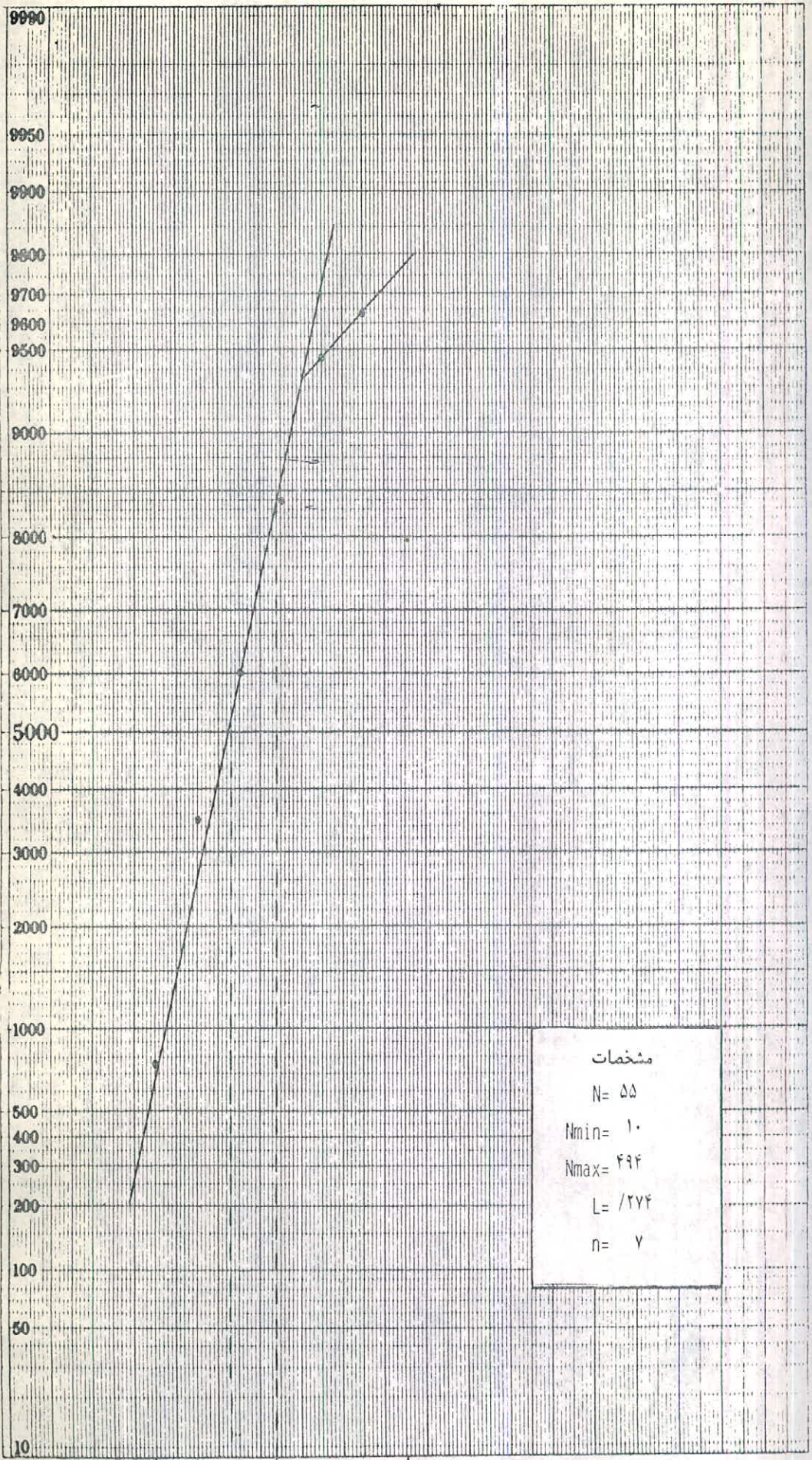
۱/۳۷۷
۱/۴۲۴
۱/۵۷۱
۱/۷۱۸
۱/۸۶۵
۲/۰۱۲
۲/۱۵۹
۲/۳۰۶
۲/۴۵۳
۲/۶۶۶

شکل ۳. نمایش منحنی نسبی عنصر روی در نمونه‌های ۸۰. مش رسوبات پردخانه‌ای ناحیه شاه کوه منطبق بر سنگهای گرانیتی.



№ 374

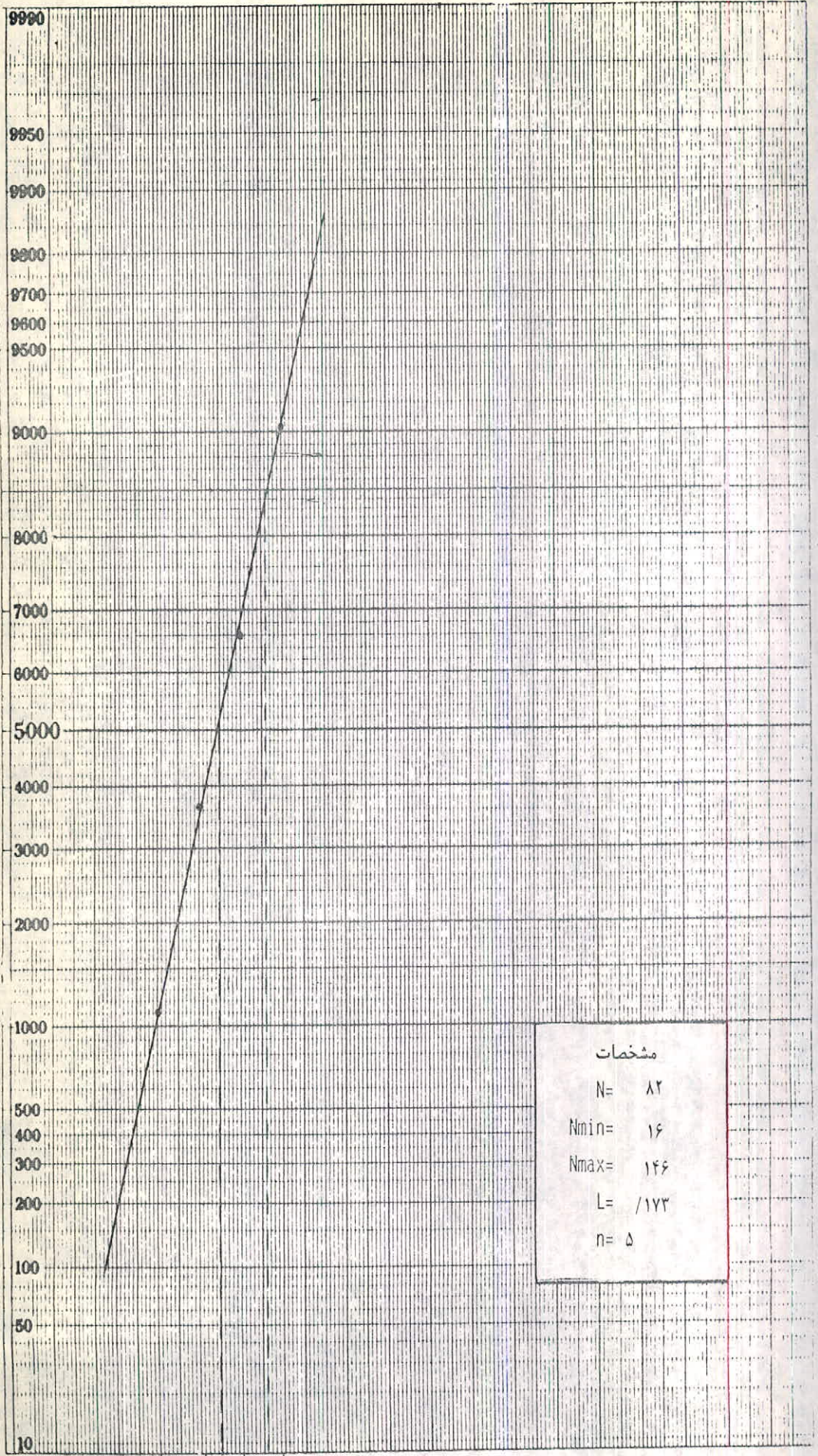
شکل ۴. نمایش منحنی نسبی جمعی عنصر مس در نمونه‌های ۸۰. مش رسوبات رودخانه‌ای ناحیه شاه کوه منظر قوبر سنگهای رسوبی:



№ 374

شکل ۸- نمایش منحنی نسبی جمعی عنصر سرب در نمونه‌های ۸۰- مش رشوبات رودخانه‌ای ناحیه شاه کوه منطبق بر سنگهای

رسوبی



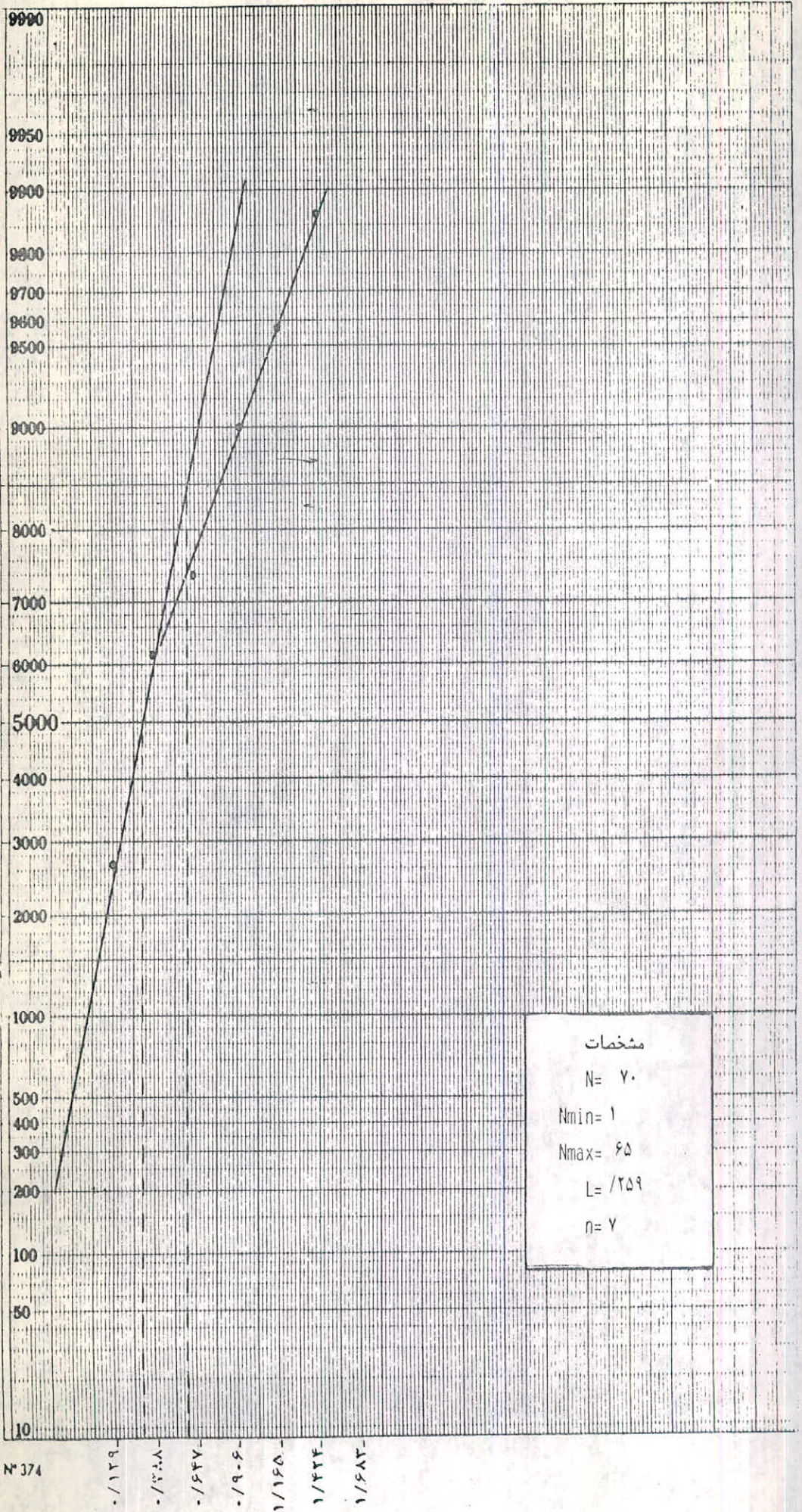
№ 374

۱/۳۸۷
۱/۵۶۰
۱/۷۳۳
۱/۹۰۶

شکل ۶- نمایش منحنی نسبی جمعی عنصر روی در نمونه‌های ۸۰- مش رسوبات رودخانه‌ای ناحیه شاه کوه منطبق بر سنگهای

رسوبی *

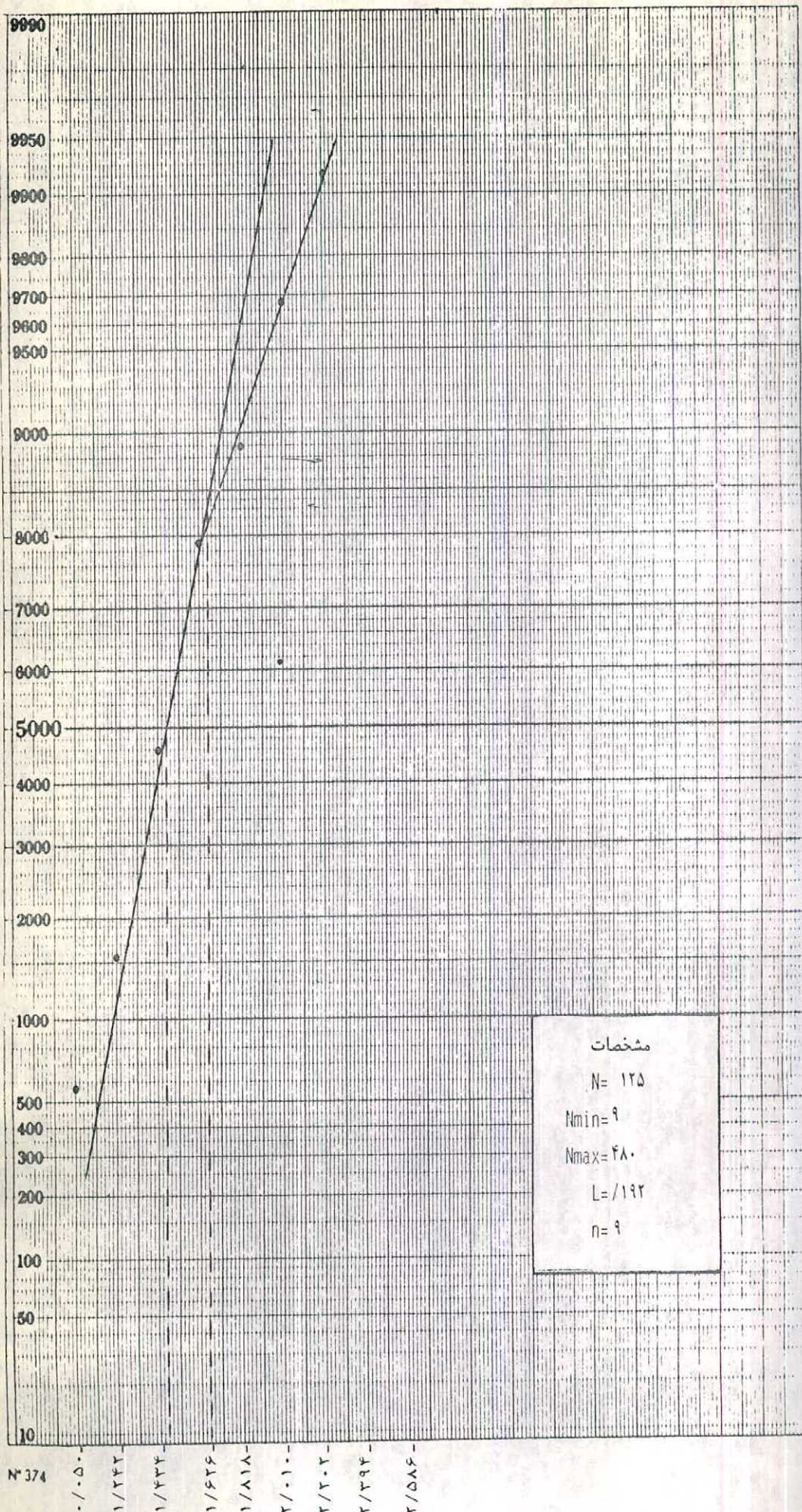
ضمیمہ شماره ۲



№ 374

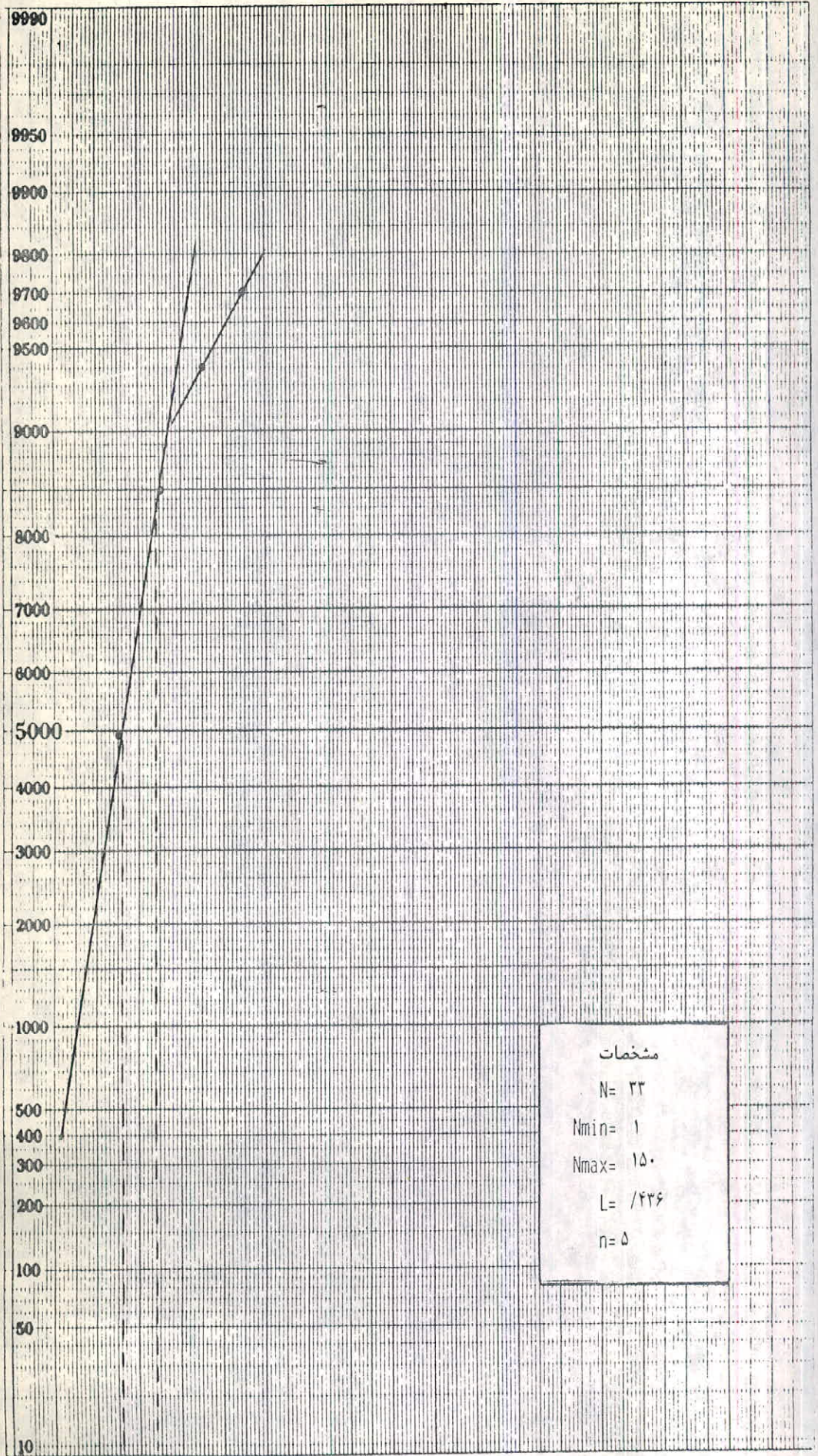
۰/۱۲۹
۰/۳۰۸
۰/۶۴۷
۰/۹۰۶
۱/۱۶۵
۱/۴۲۴
۱/۶۸۳

شکل ۱- نمایش منحنی نسبی جمعی عنصر نقره در نمونه های ۲۰۰- مش رسوبات رودخانه ایی ناحیه شاه منطبق بر محدوده سنگ های گرانیتی



مشخصات
 N = ۱۲۵
 Nmin = ۹
 Nmax = ۴۸۰
 L = / ۱۹۲
 n = ۹

شکل ۲ - نمایش منحنی نسبی جمعی عنصر بر در نمونه های ۲۰۰- میس رسوبات رودخانه‌ایی ناحیه شاه کوه منطبق بر محدوده سنگ‌های گرانیتی .

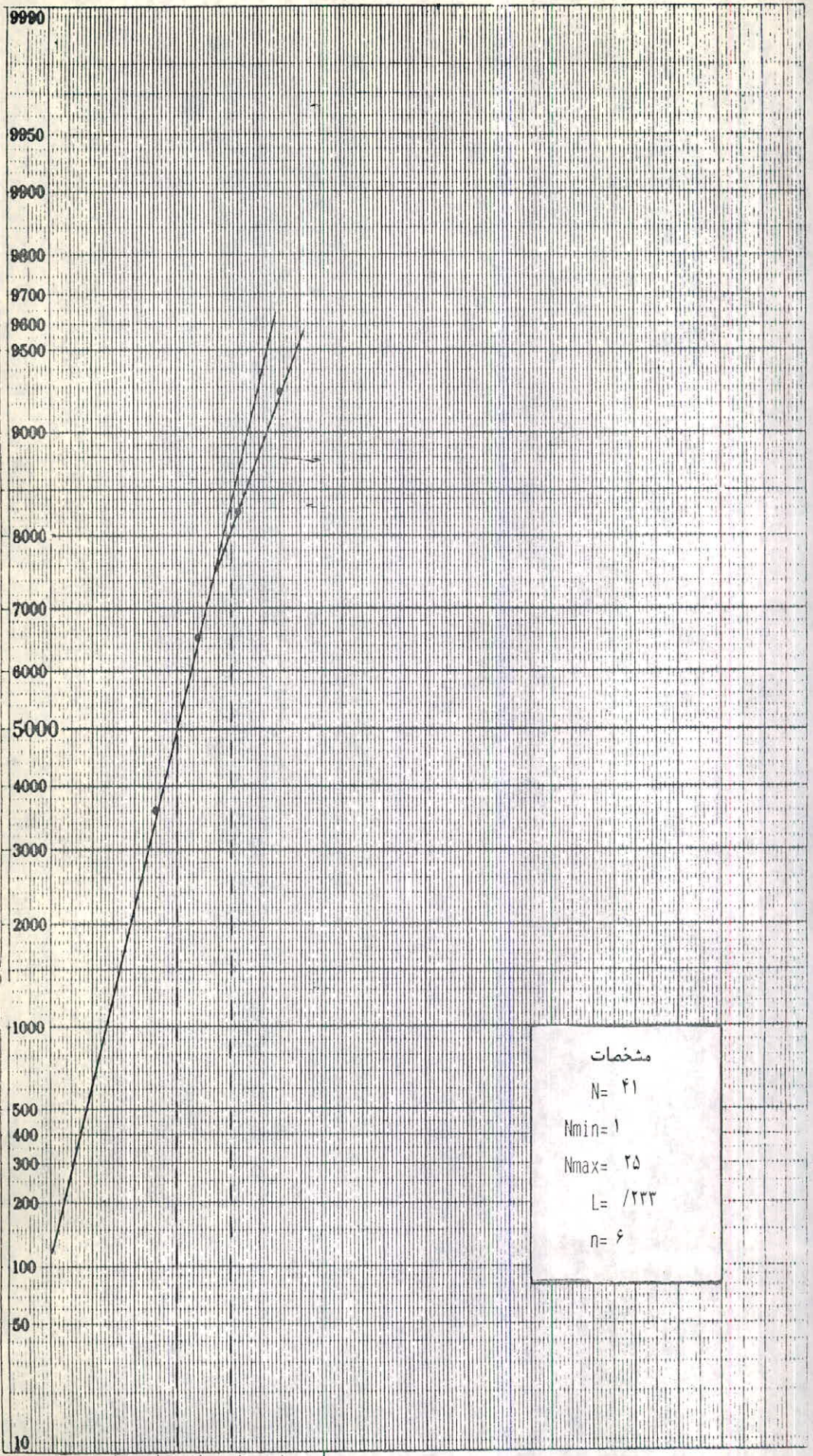


№ 374

۰/۲۱۸
۰/۶۵۴
۱/۰۹۰
۱/۵۲۶
۱/۹۶۲

شکل ۳ - نمایش منحنی نسبی جمعی عنصر بریلیوم در نمونه‌هایی ۲۰۰- مش رسوبات رودخانه‌ای ناحیه شاه کوه منطبق

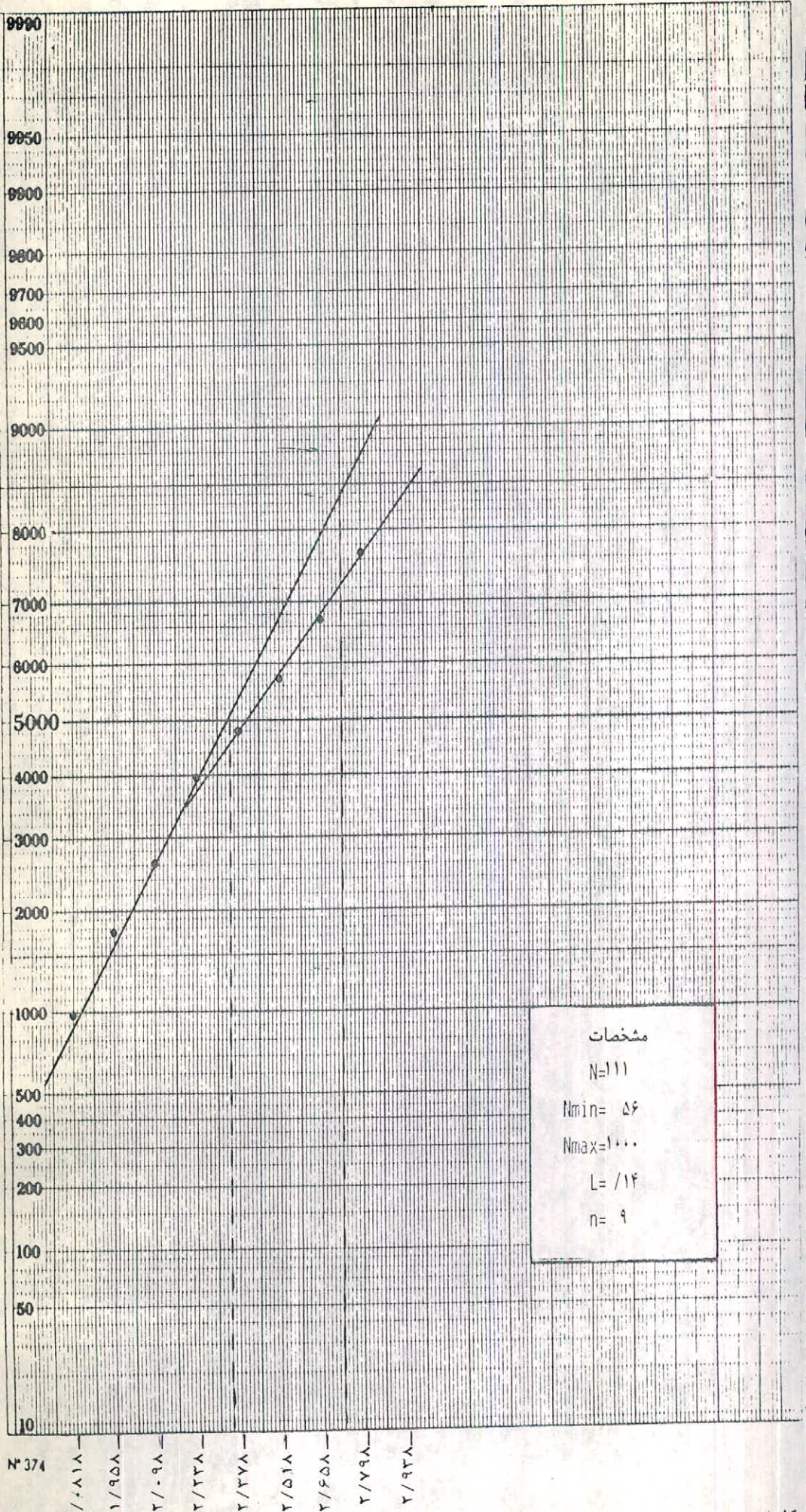
بر محدوده سنگهای گرانیتی و رسوبی *



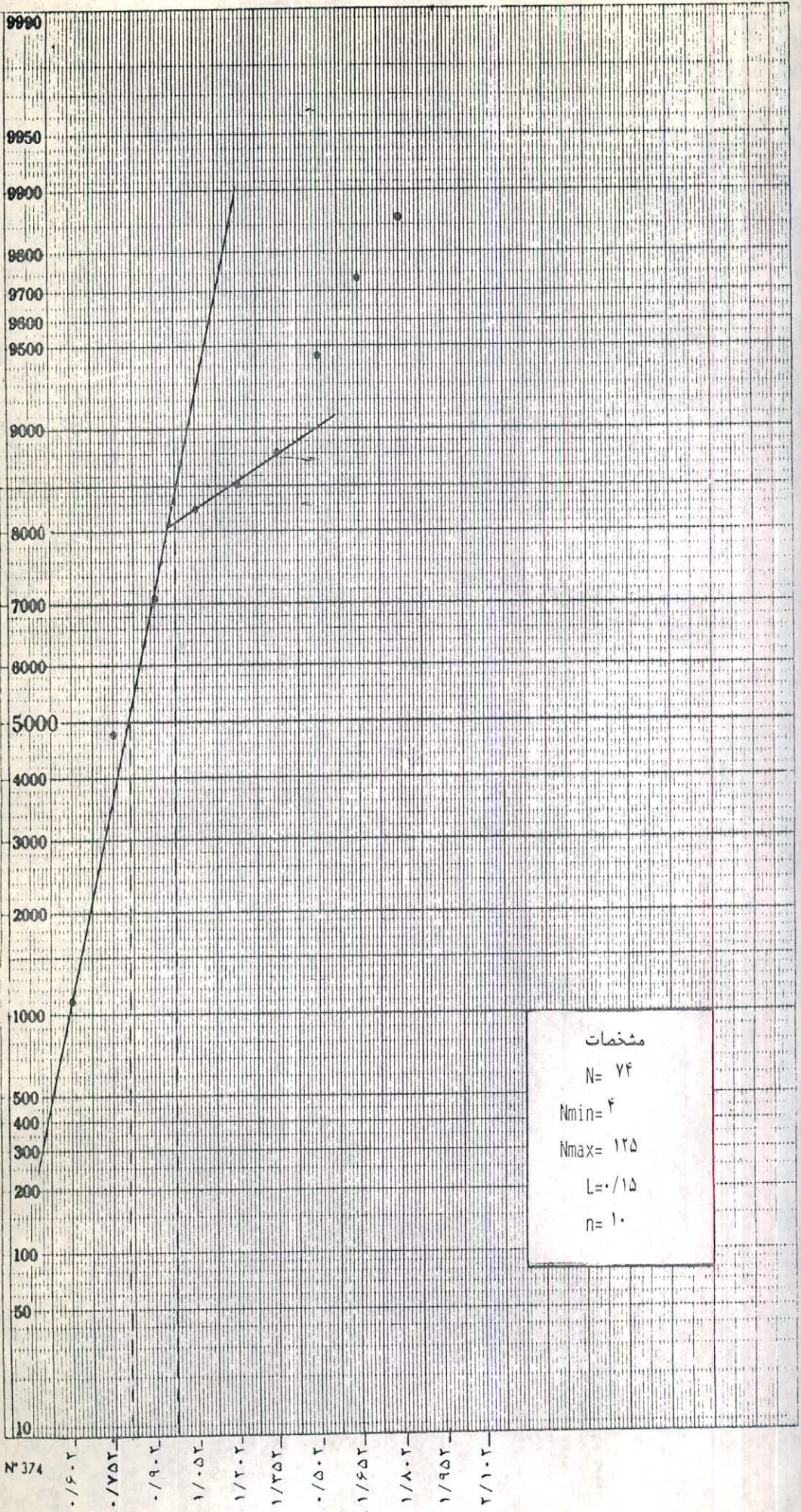
№ 374

0.116 /
0.349 /
0.582 /
0.815 /
1.048 /
1.281 /

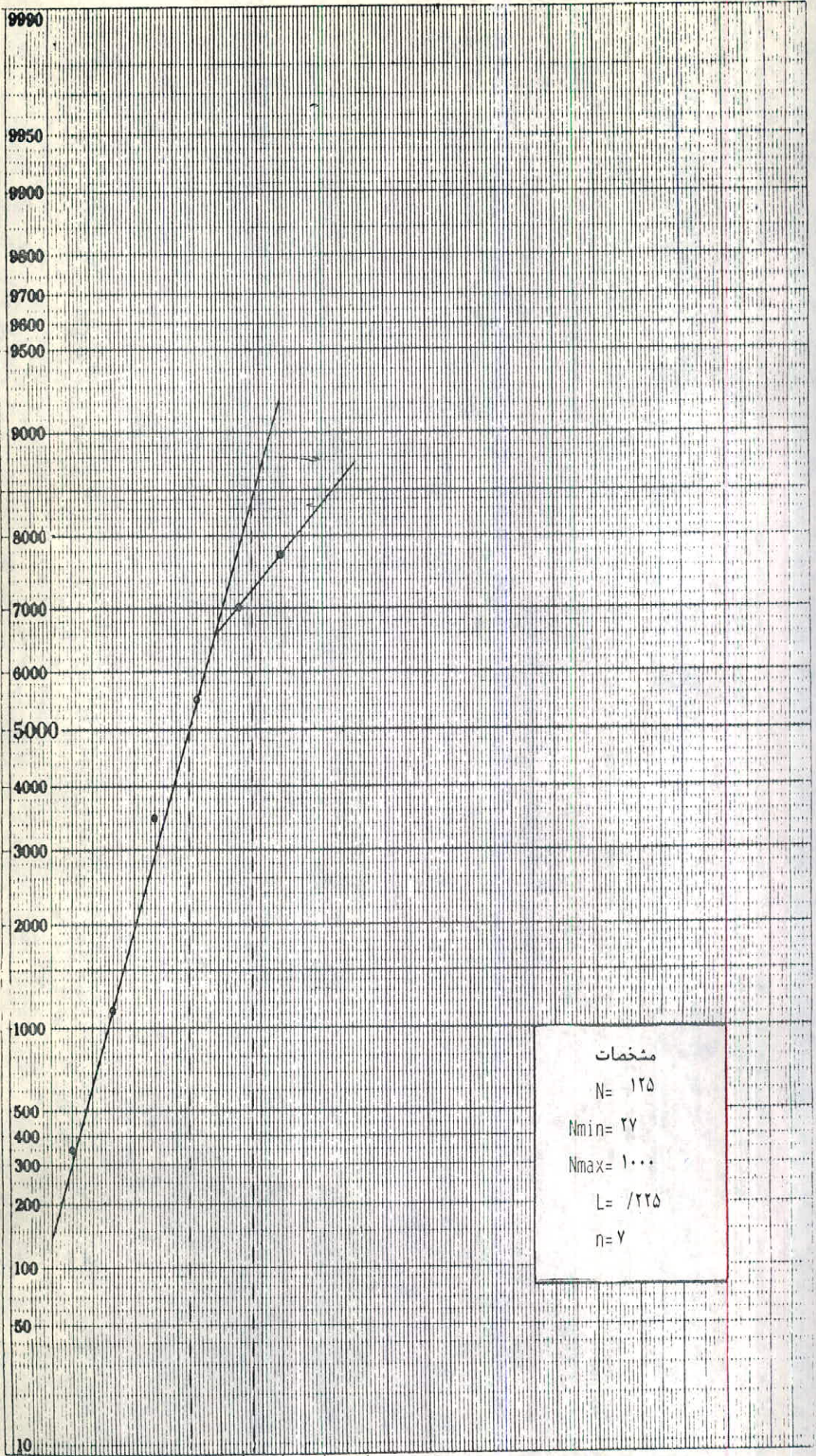
شکل ۴ - نمایش منحنی نسبی جمعی عنصر بیسموت در نمونه‌های ۲۰۰- مش رسوبات رودخانه‌ایی ناحیه شاه کوه منطبق بر محدوده سنگهای گرانیتی.



شکل ۵ - نمایش منحنی نسبی جمعیتی عنصر سربوم در نمونه های ۲۰۰- مش رسوبات رودخانه ایی ناحیه شاه کوه منطبق بر محدوده سنگهای گرانیتی.

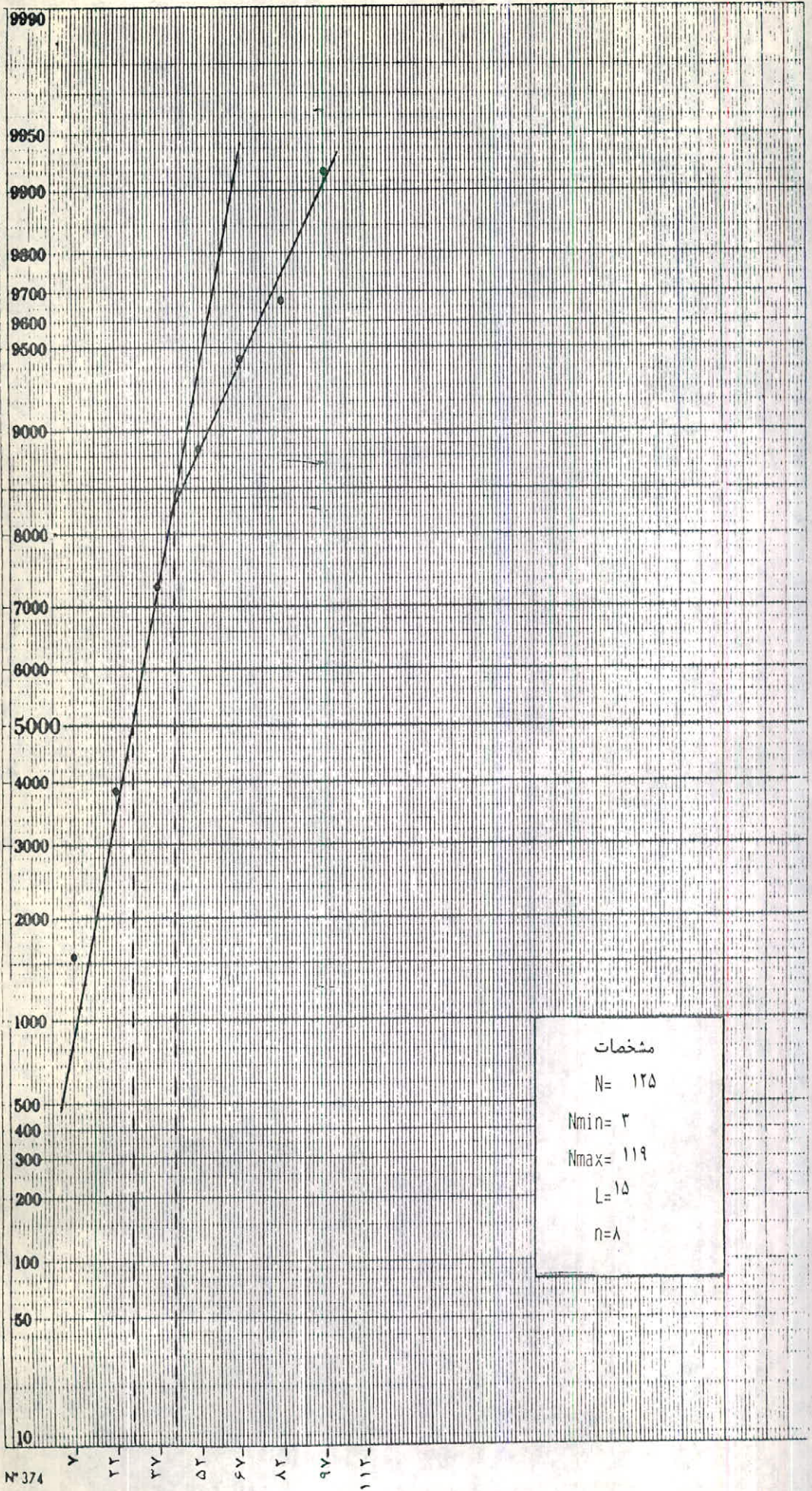


شکل ۶ :- نمایش منحنی نسبی جمعی عنصر کبالت در نمونه‌های ۲۰۰- مش رودخانه‌ای ناحیه شاه کوه منطبق بر محدوده سنگ‌های گرانیتی .



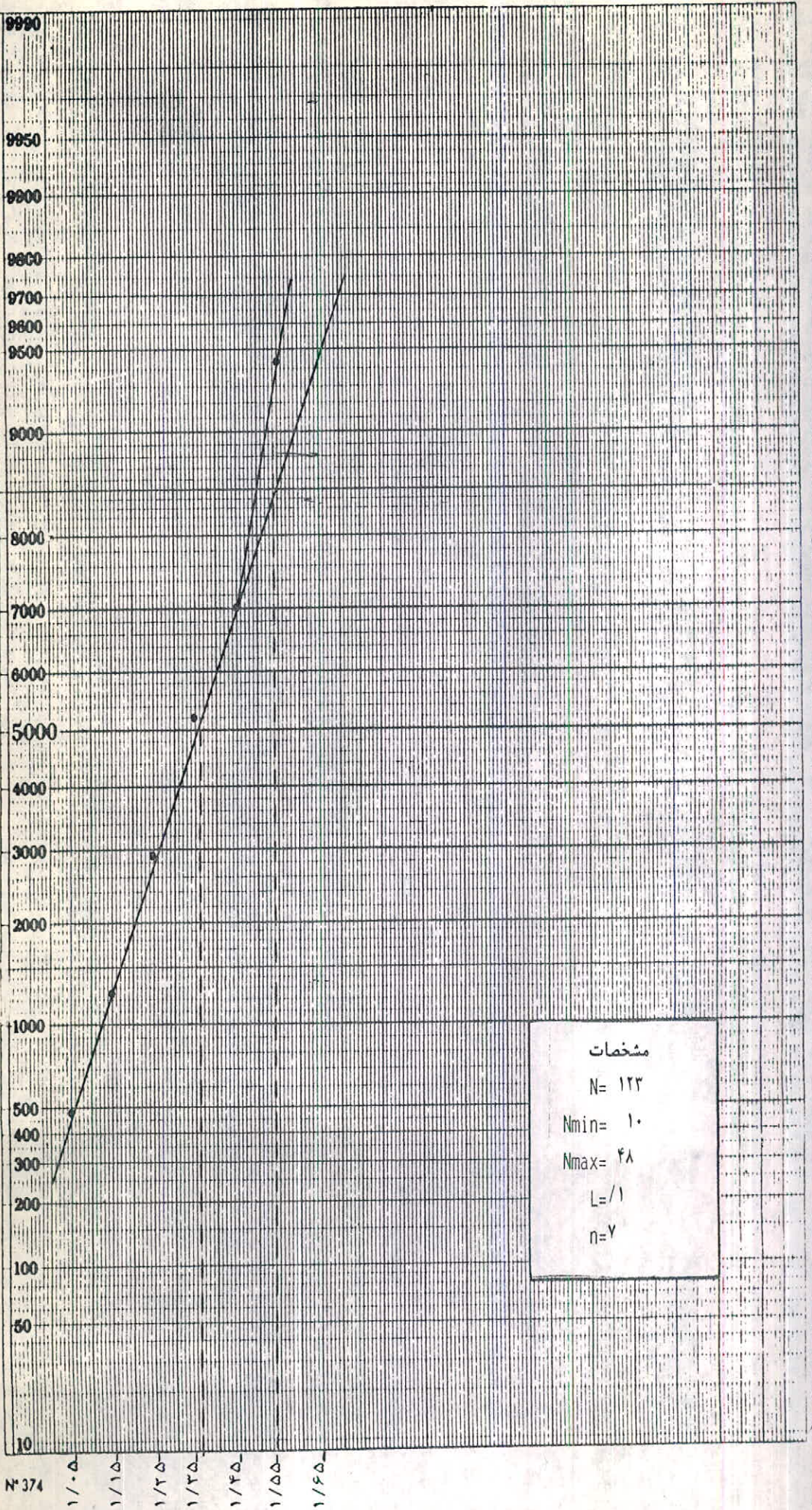
№ 374

شکل ۷ - منحنی نسبی جمعی عنصر کروم در نمونه های ۲۰۰ مش رسوبات رودخانه ایی ناحیه شاه کوه منطبق بر محدوده سنگ های گرانیتی.

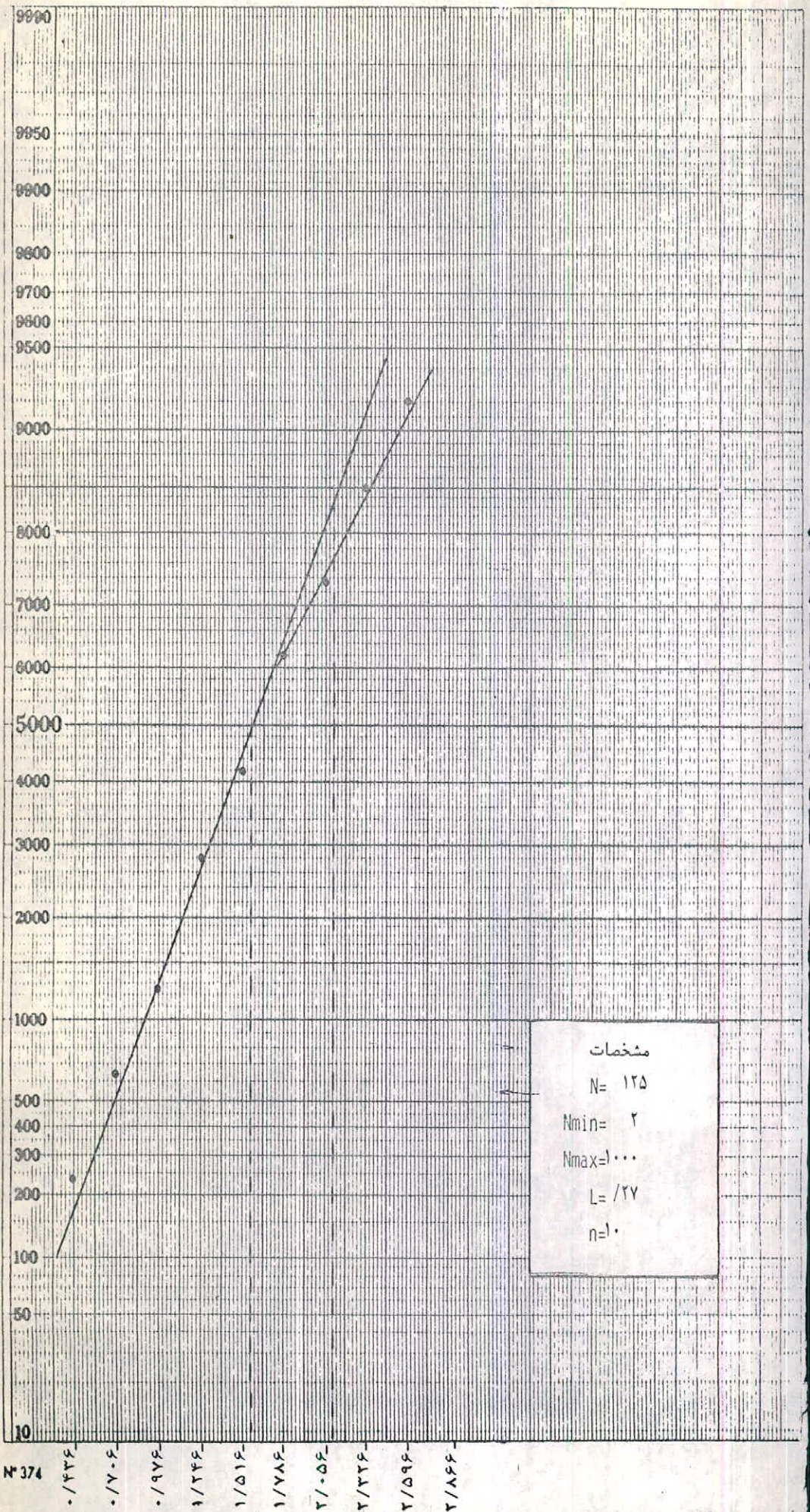


№ 374

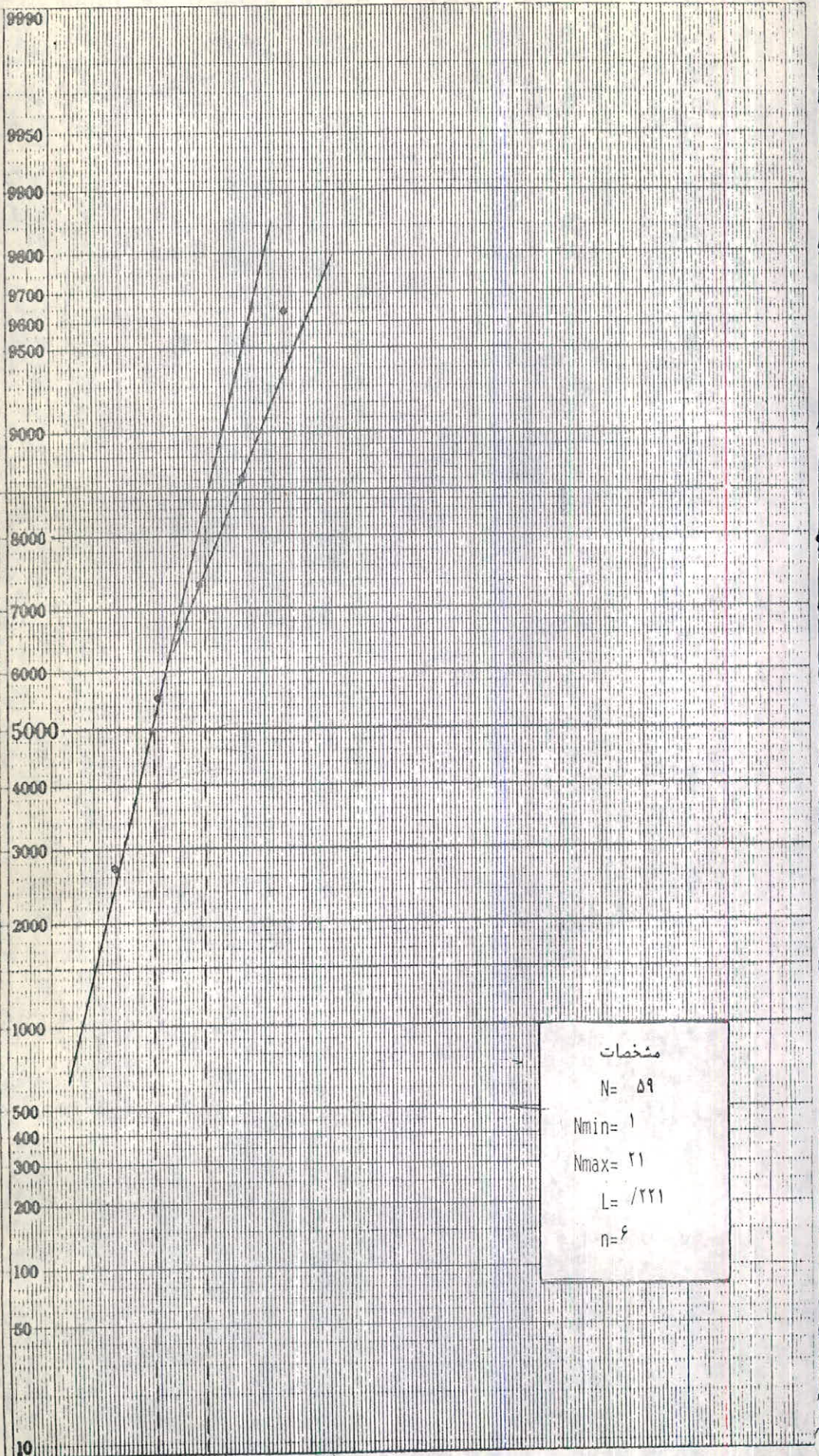
شكل ۸ - نمايش منحنى نسبى جمعى عنصر مس در نمونه‌هاى ۲۰۰ - مش رسوبات رودخانه‌اى ناحيه شاه كوه منطبق بر محدوده سنگ‌هاى گرانيتى .



شکل ۹ - نمایش منحنی نسبی جمعی عنصر کالیوم در نمونه های ۲۰۰- مش رسوبات رودخانه ایی ناحیه شاه کوه منطبق بر محدود سنگ های گرانیتی.

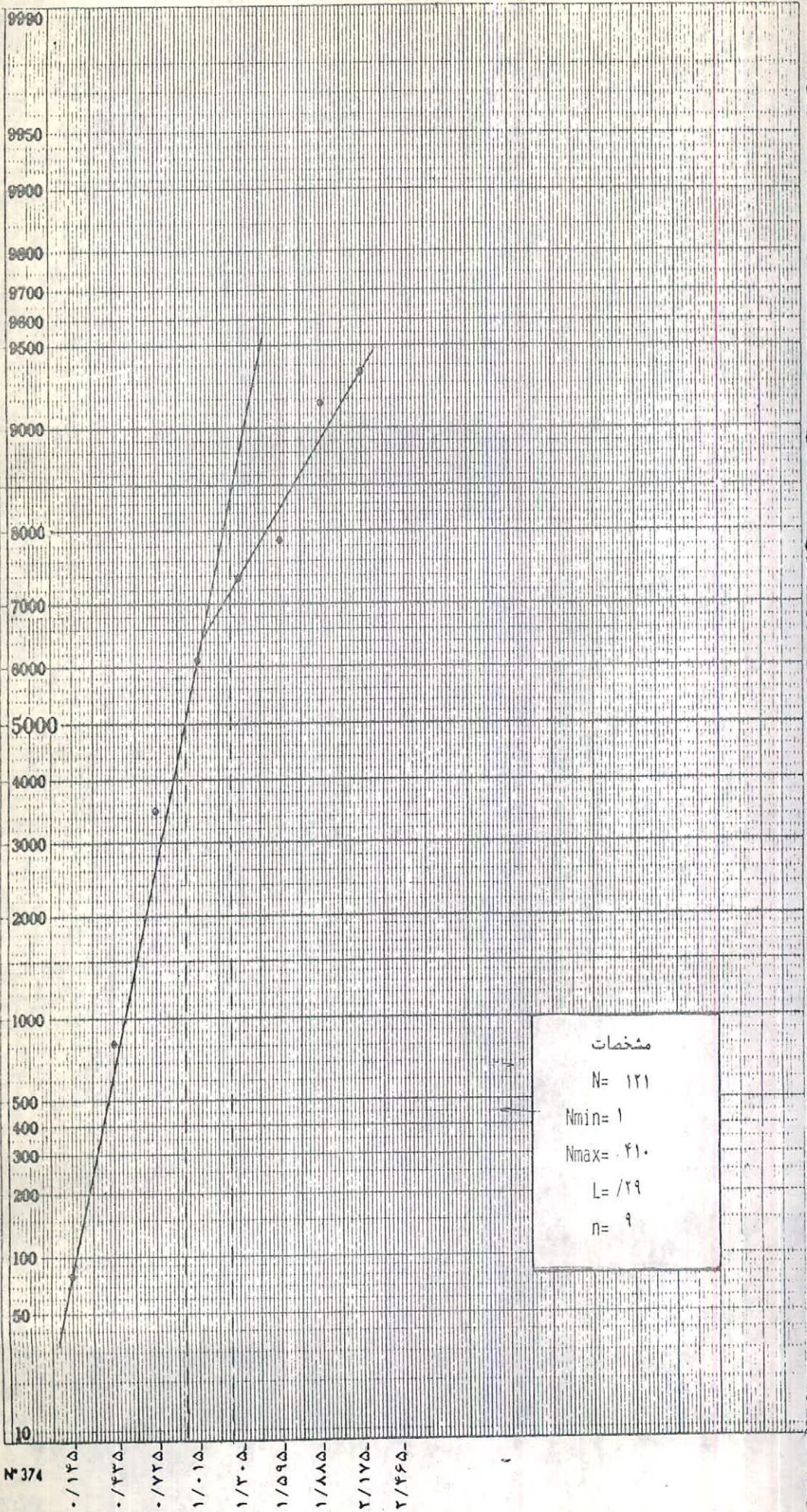


شکل ۱۰- نمایش منحنی نسبی جمعی عنصر لانتانیم در نمونه های ۲۰۰- مش رسوبات رودخانه ای ناحیه شاه کوه منطبق بر محدوده سنگ های گرانیتیسی.



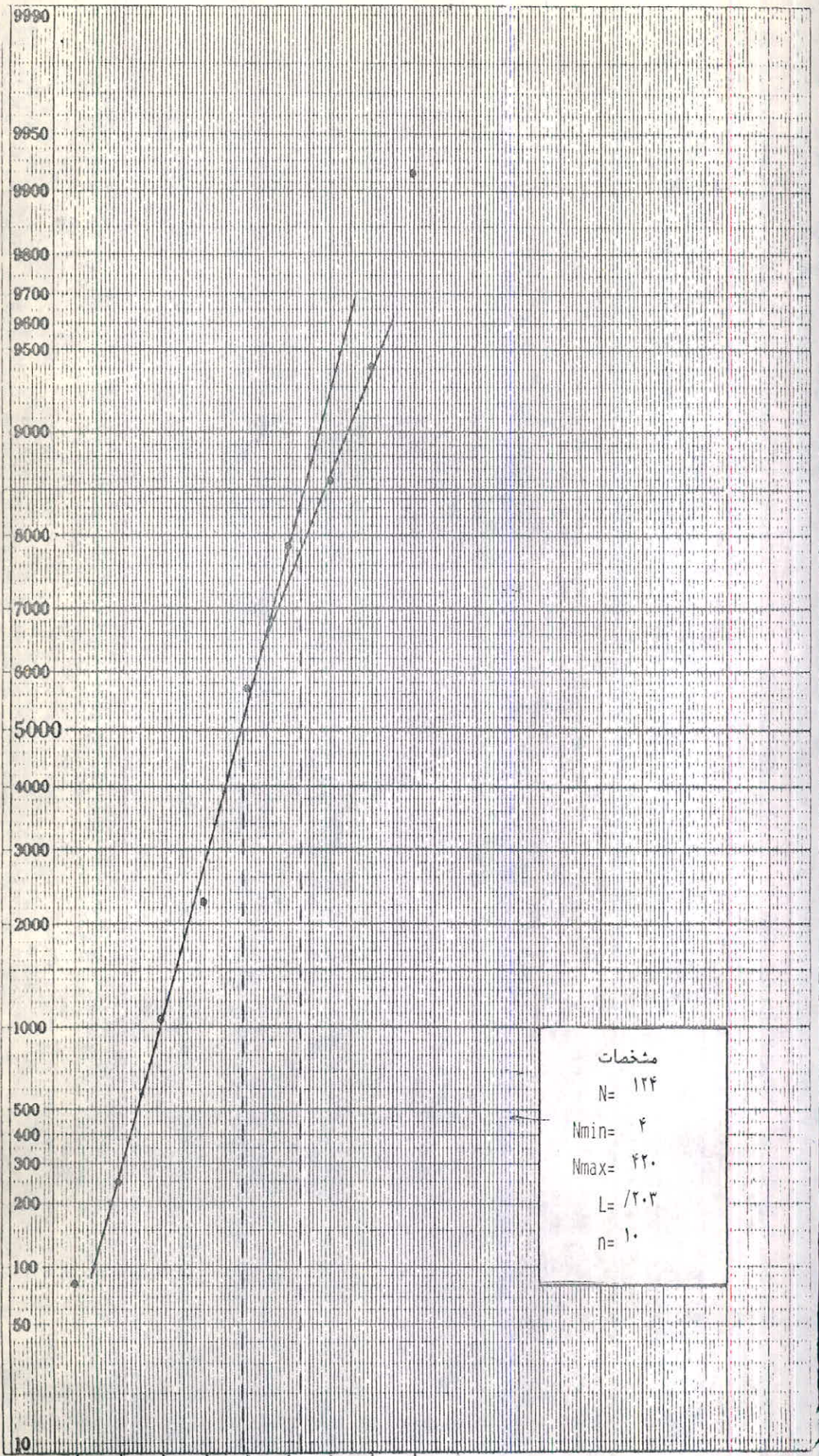
№ 374

شکل ۱۱- نمایش منحنی نسبی جمعی عنصر مولیبونتیم در نمونه های ۲۰۰ مش رسوبات رودخانه ایی ناحیه شاه کو منطبق بر محدود سنگ های گرانیتیسی.

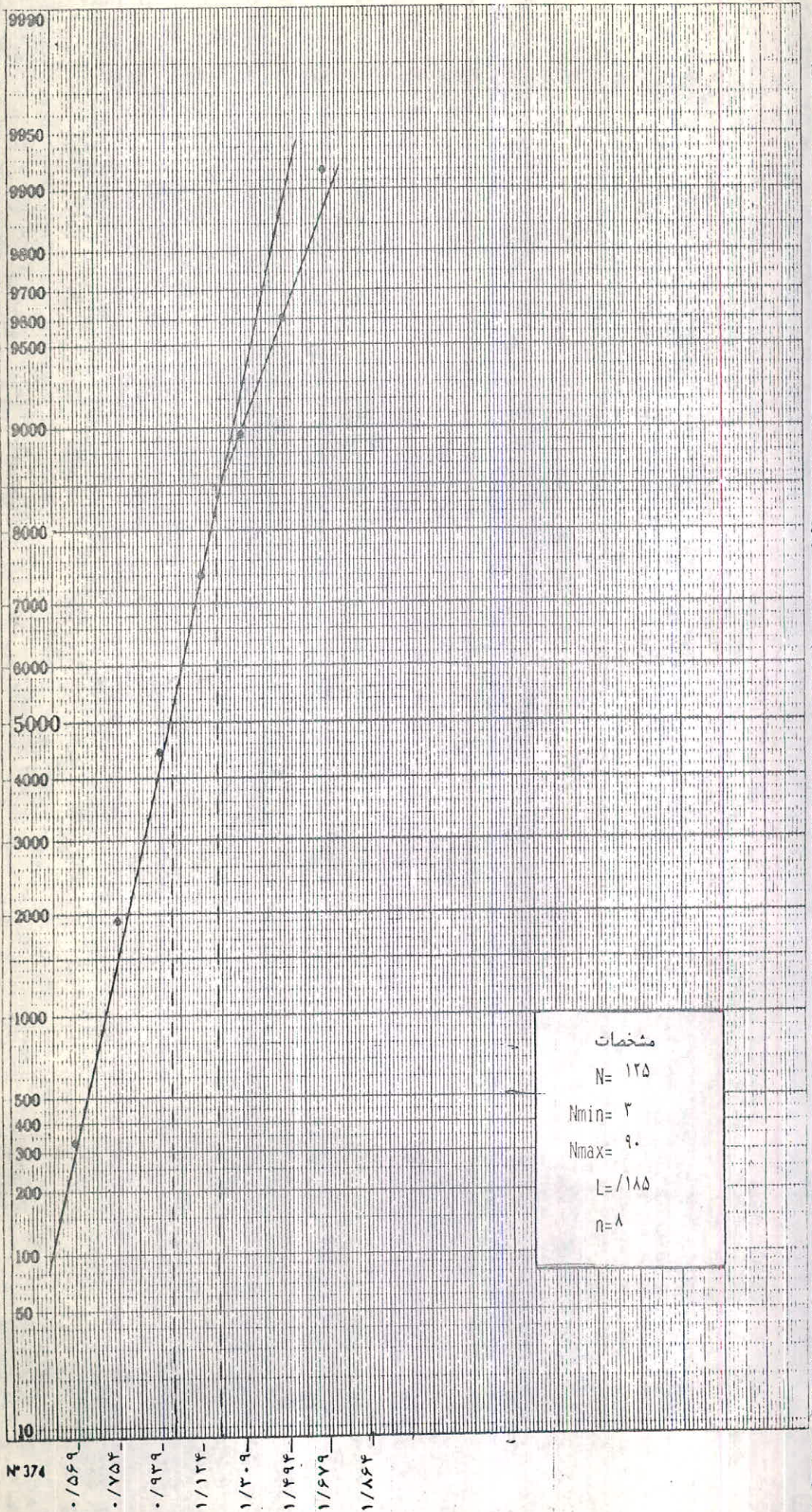


№ 374 ۰/۱۲۵ ۰/۴۳۵ ۰/۷۳۵ ۱/۰۱۵ ۱/۳۰۵ ۱/۵۹۵ ۱/۸۸۵ ۲/۱۷۵ ۲/۴۶۵

شکل ۱۲- نمایش منحنی نسبی جمعی عنصر نیکل در نمونه‌های ۲۰۰- مش رسوبات رودخانه‌ای ناحیه شاه کوه منطبق بر محدوده سنگهای گرانیتی.

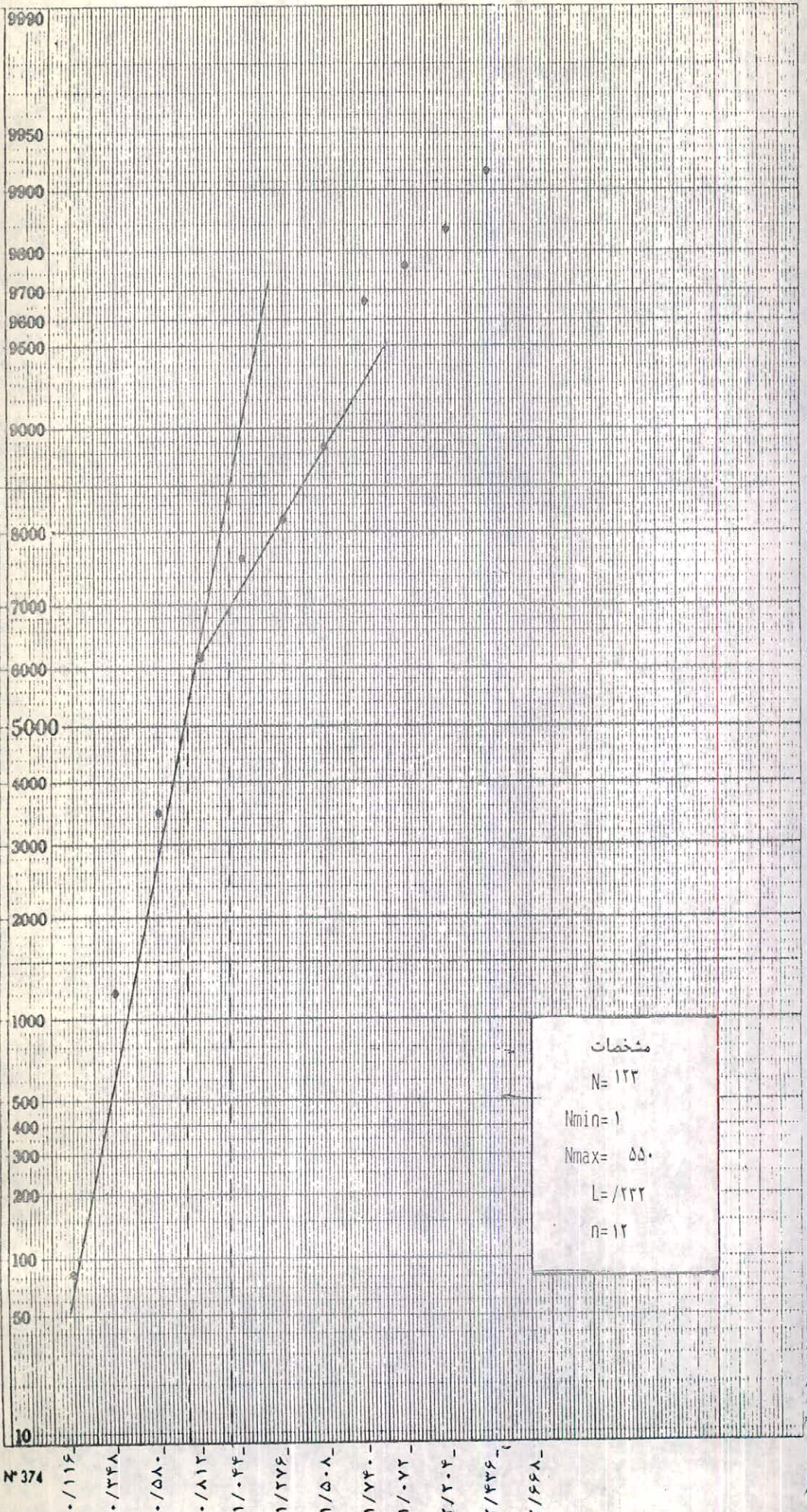


شکل ۱۲- نمایش منحنی نسبی جمعی عنصر سرب در نمونه های ۲۰۰- مش رسوبات رودخانه ایی ناحیه شاه کوه منطبق بر محدوده سنگهای گرانیتی.

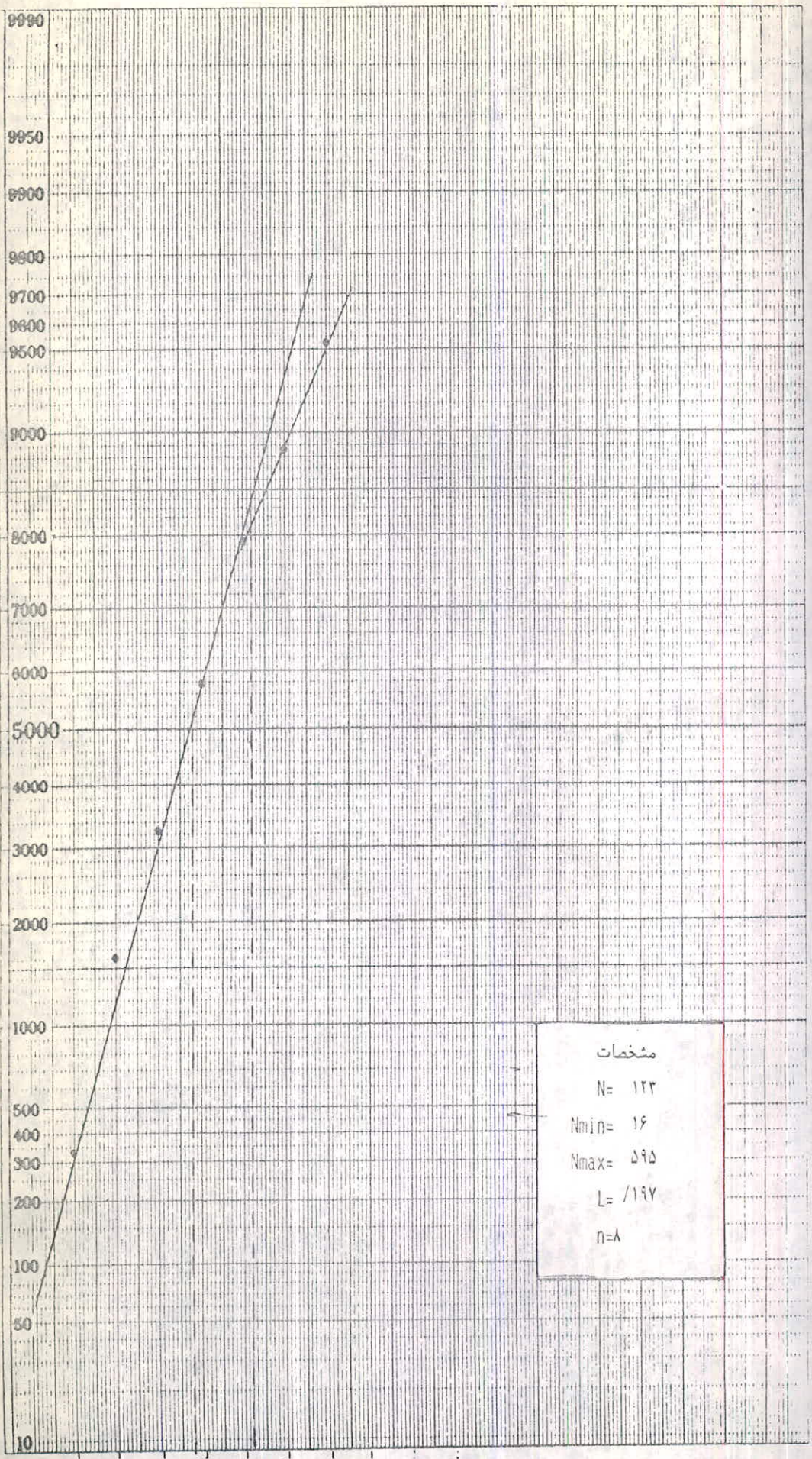


شکل ۱۴- نمایش منحنی نسبی جمعی عنصر اسکاندیوم در نمونه های ۲۰۰- مش رسوبات رودخانه ایی ناحیه شاه کوه بر محدوده

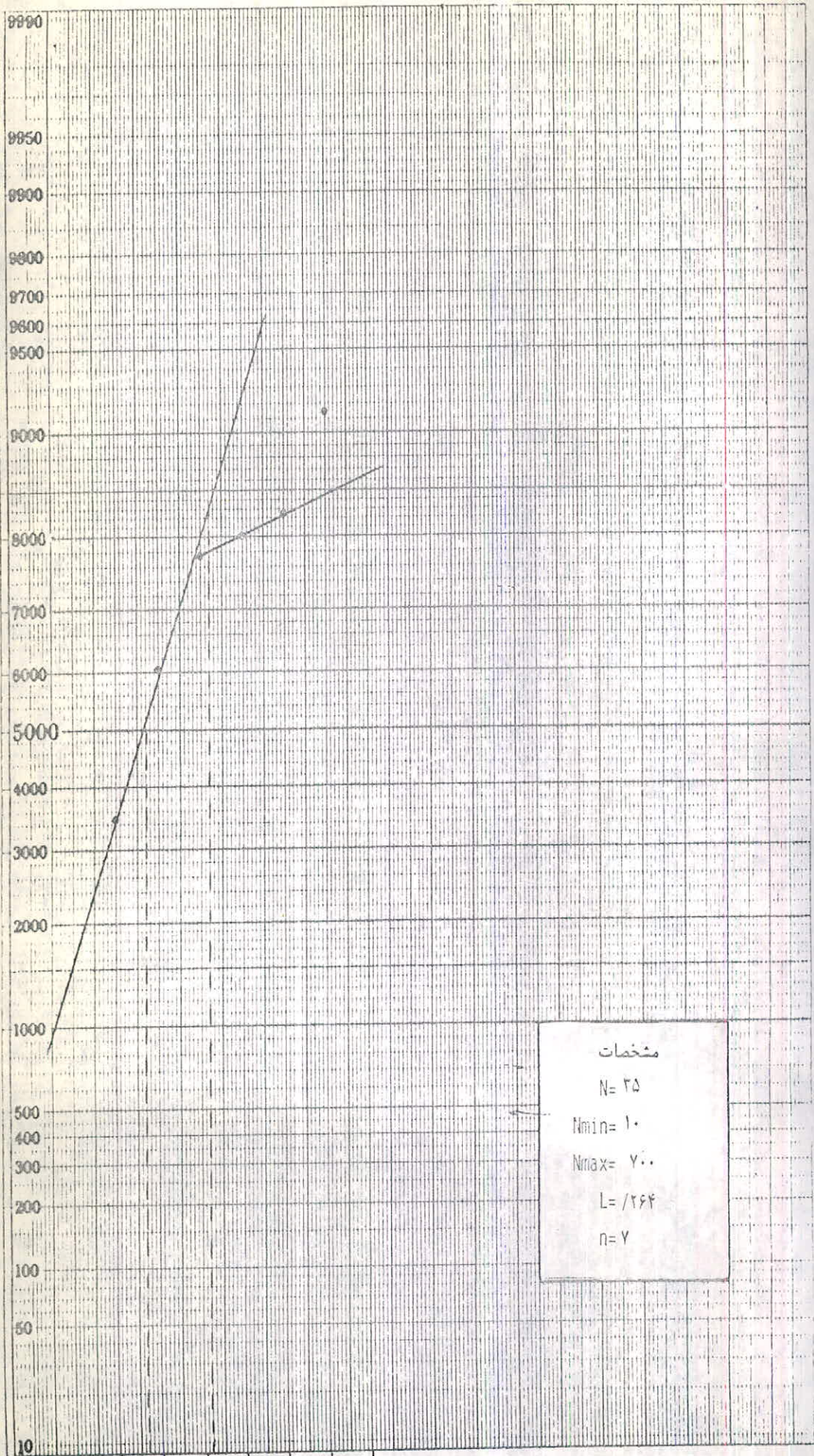
سنگ های گرانیتی



شکل ۱۵- نمایش منحنی نسبی جمعی عنصر قلع در نمونه های ۲۰۰- مش رسوبات رودخانه ایی ناحیه شاه کوه منطبق بر محدوده سنگ های گرانیتی.



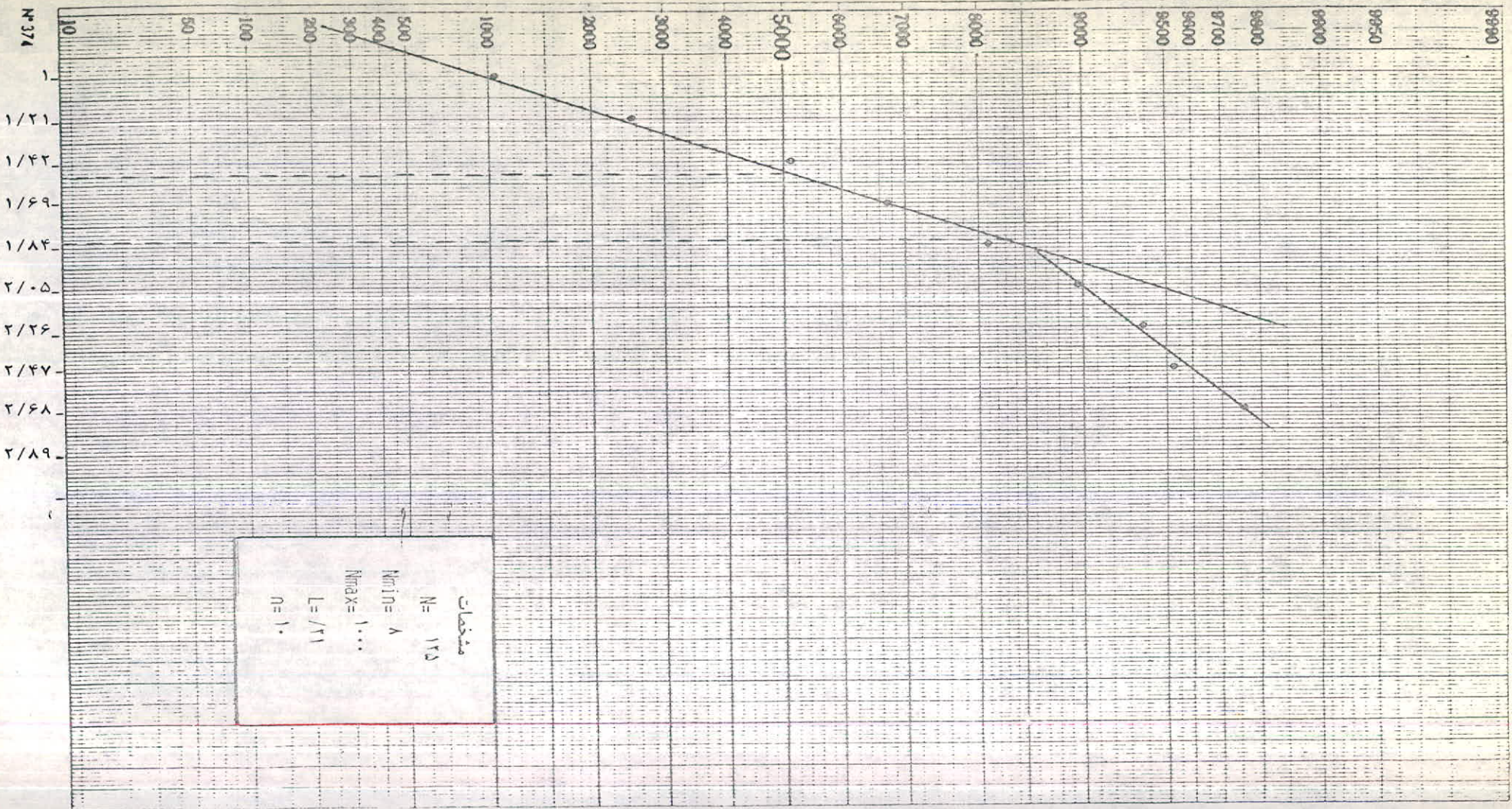
شکل ۱۶- نمایش منحنی نسبی جمعی عنصر واناریوم در نمونه هایی ۲۰۰- مش رسوبات رودخانه ایی ناحیه شاه کوه منطبق بر محدوده سنگهای گرانیتی.



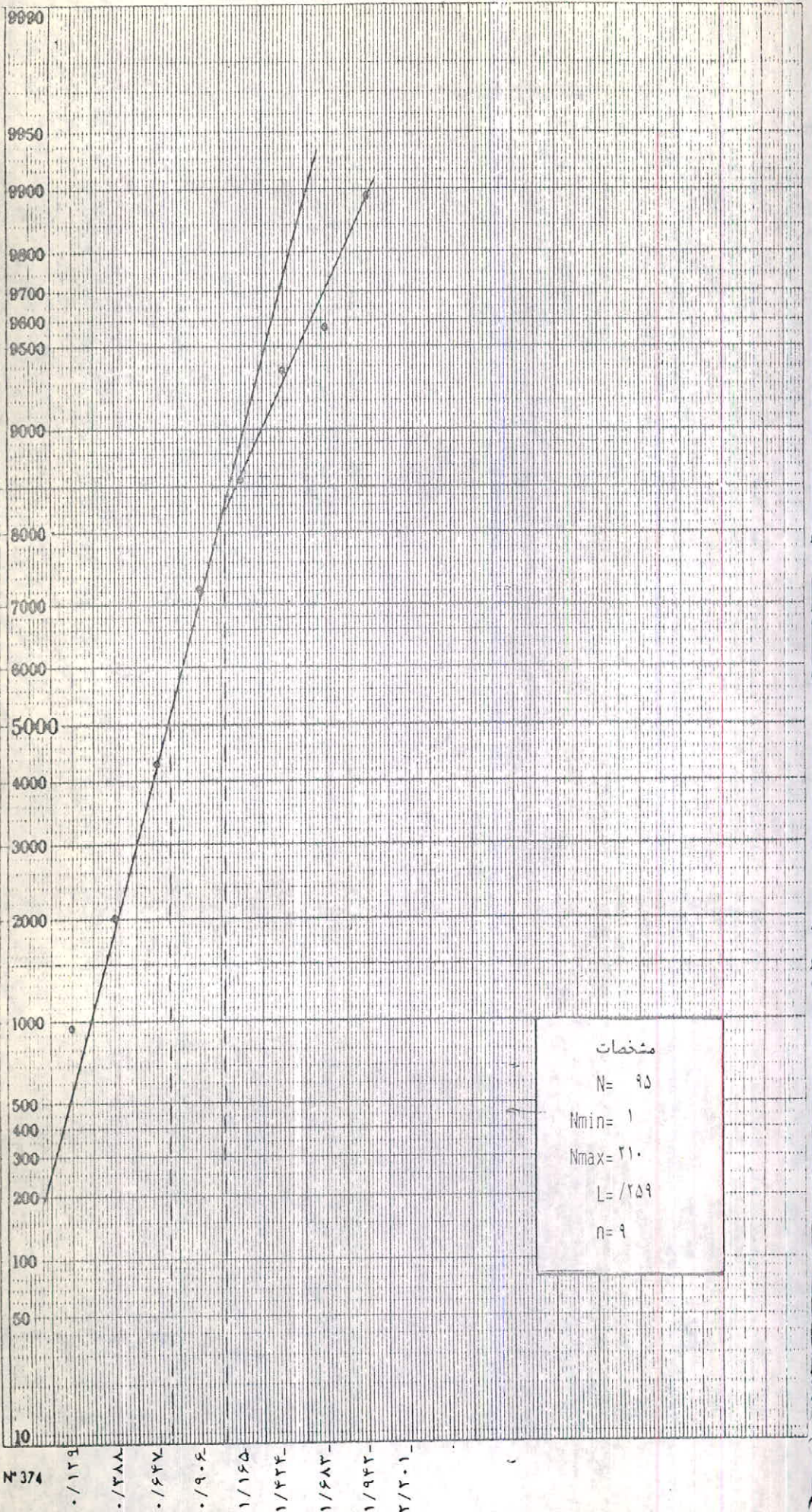
مشخصات
N = ۳۵
Nmin = ۱۰
Nmax = ۷۰۰
L = /۲۶۴
n = ۷

شکل ۱۷- نمایش منحنی نسبی جمعی عنصر تنگستن در نمونه های ۲۰۰- مش رسوبات رودخانه ایی ناحیه شاه کوه منطبق بر

محدوده سنگ های گرانیتی و رسوبی .

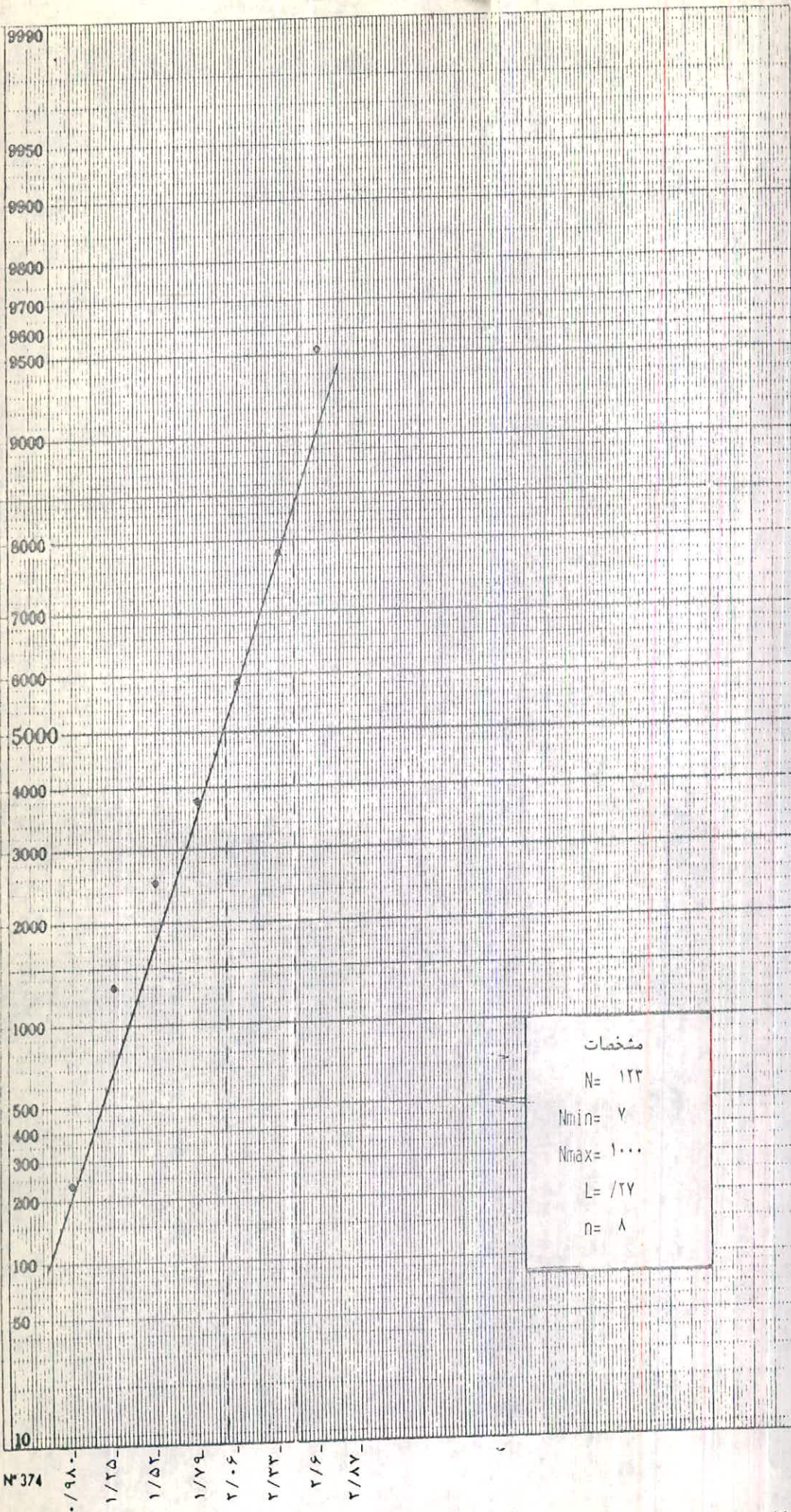


شکل ۱۸- نمایش منحنی نسبی جرمی عنصر ایتريوم در نمونه‌های ۲۰۰-میش رسوبات رودخانه‌ای ناحیه شاه کوه منطقه ق-سر
محدوده سنگ های گرانیتی.



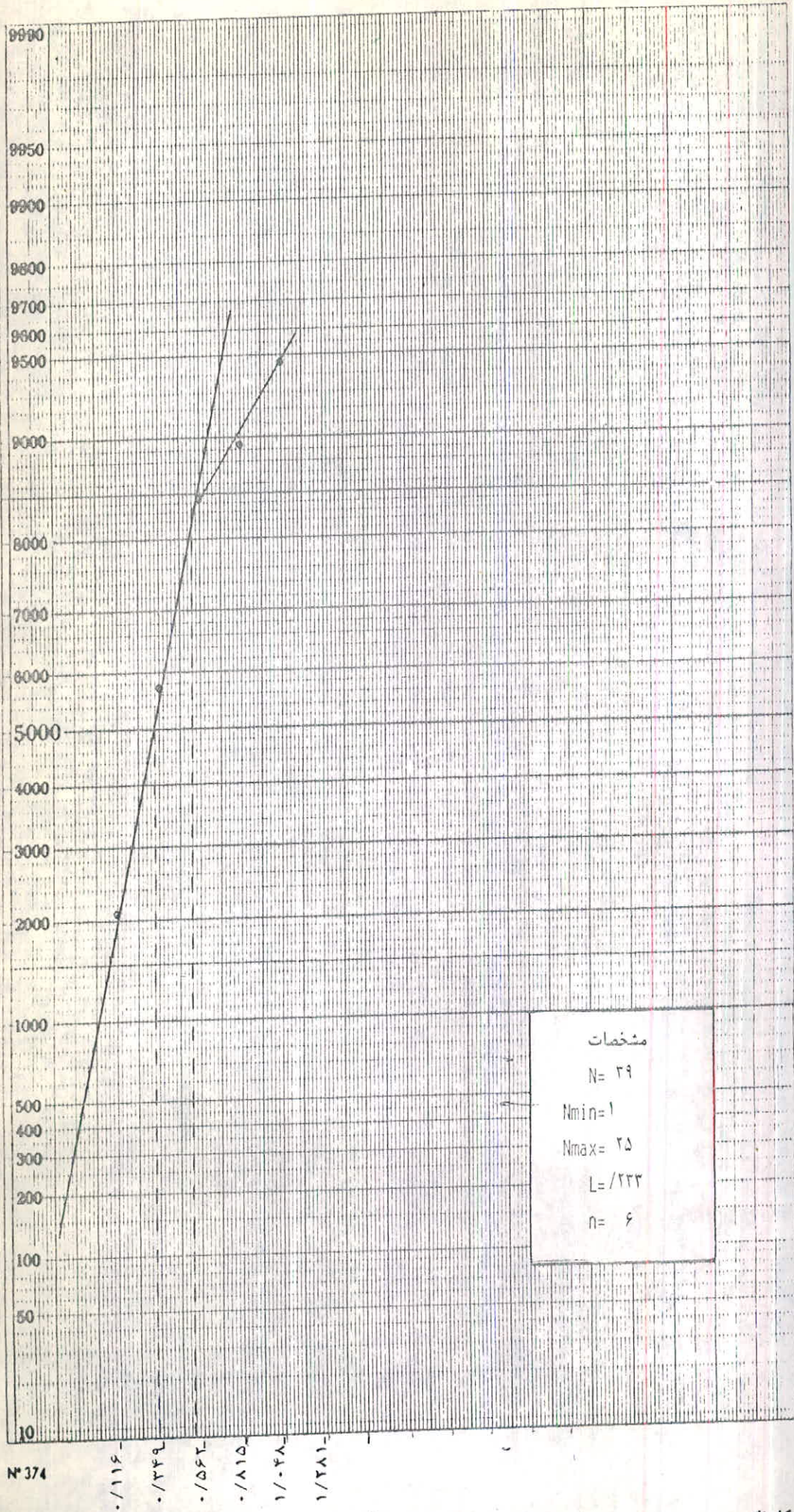
شکل ۱۹- منحنی نسبی جمعی عنصر اریتریبوم در نمونه های ۲۰۰- مش رسوبات رودخانه ایی ناحیه شاه کوه منطبق بر

محدوده سنگ های گرانیتی.



№ 374

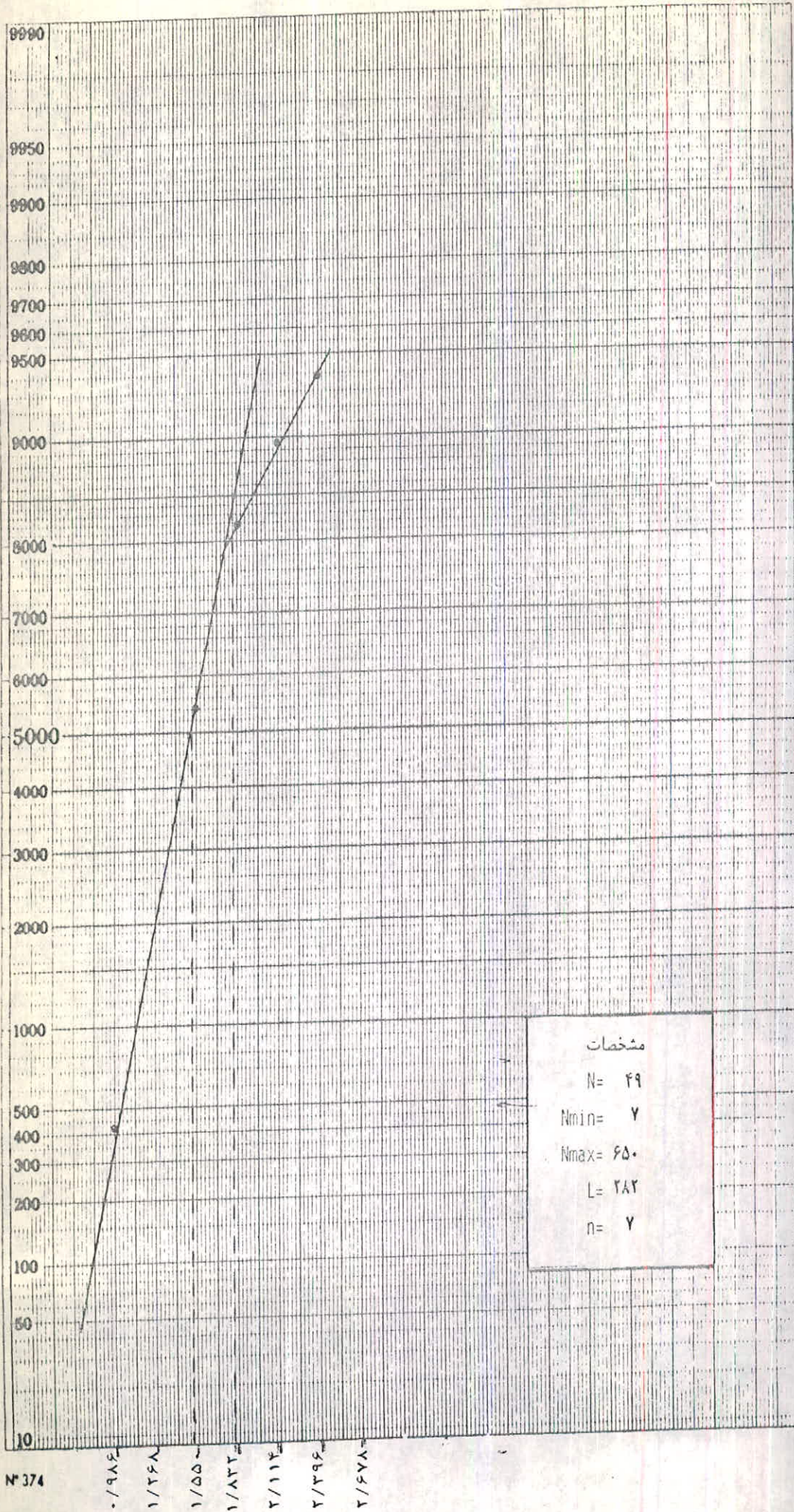
شکل ۲۰- منحنی نسبی جمعی عنصر زیر کونیم در نمونه های ۲۰۰- مشروسوبات رودخانه ایی ناحیه شاه کوه منطبق بر محدوده سنگهای گرانیتی.



№ 374

شکل ۳۱- منحنی نسبی جمع‌ی عنصر نقره در نمونه های ۲۰۰- مش رسوبات رودخانه‌ای ناحیه شاه کوه منطبق بر محدوده

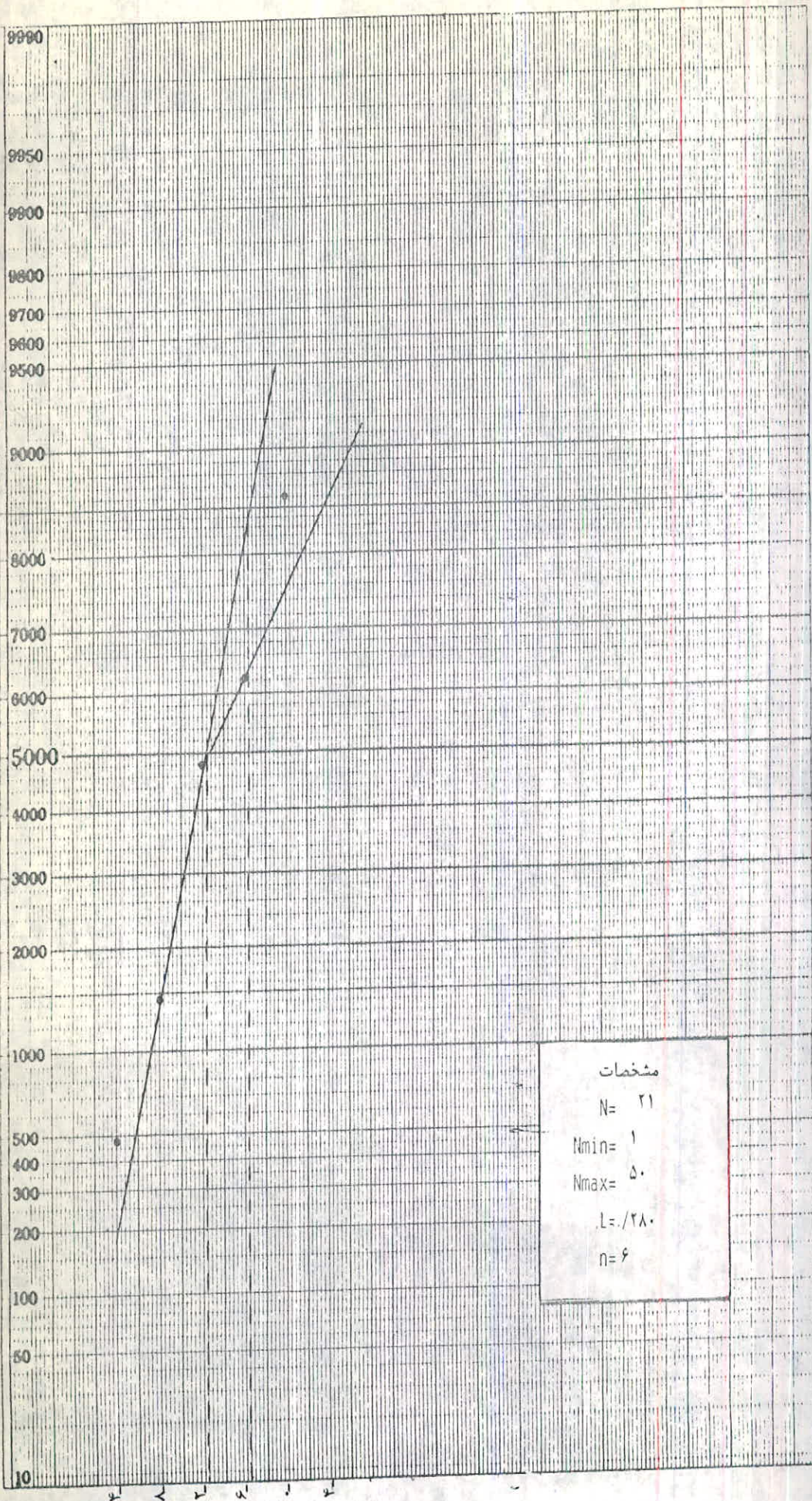
• سنگهای رسوبی



N° 374

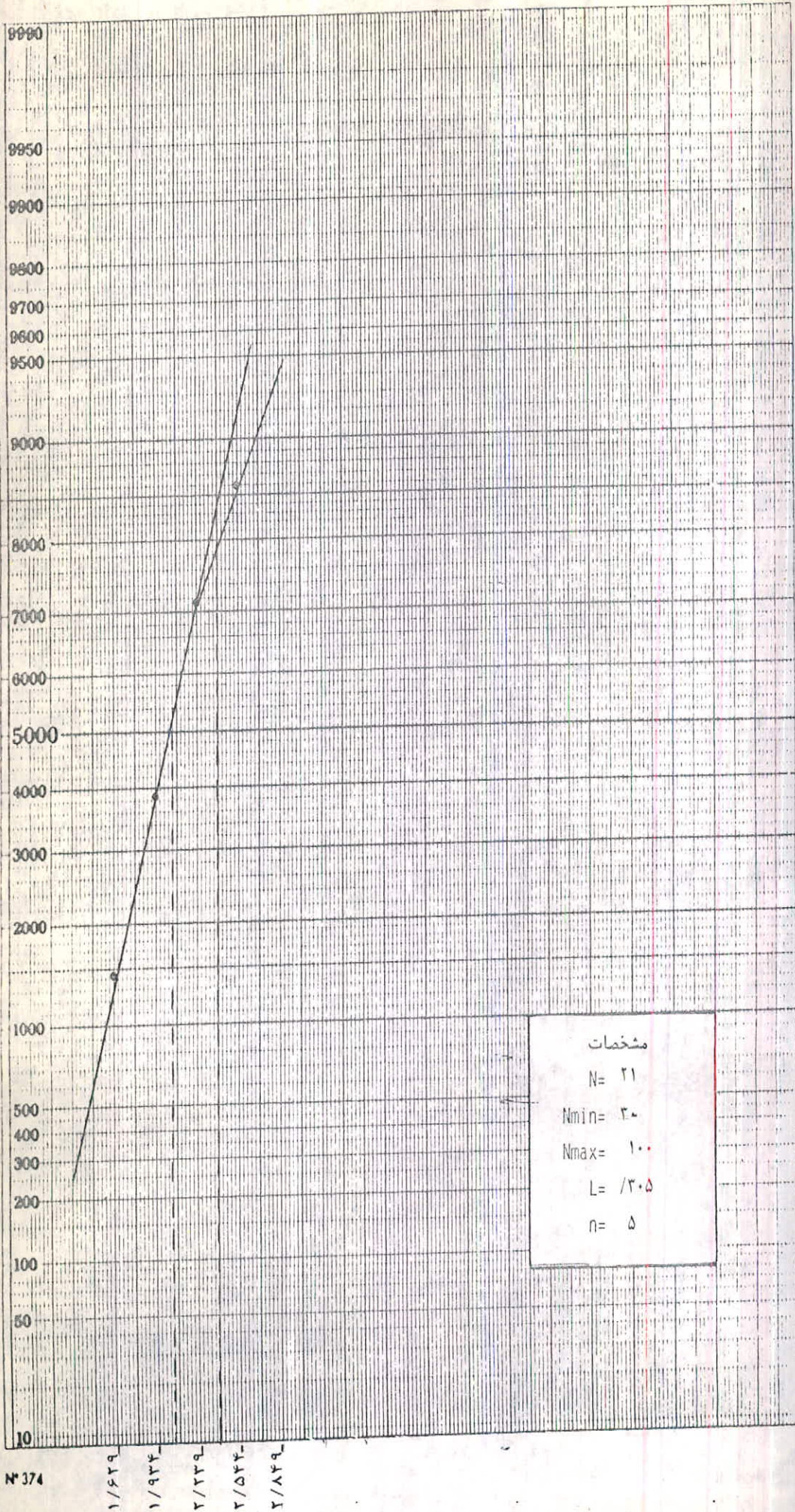
شکل ۲۲- منحنی نسبی جمعی عنصر بر در نمونه های ۲۰۰- مش رسوبات رودخانه ایی ناحیه شاه کوه منطبق بر محدوده سنگهای

رسوبی *



شکل ۲۳. منحنی نسبی جمعی عنصر بیسموت در نمونه های ۲۰۰- مش رسوبات رودخانه ایی ناحیه شاه کوه منطبق بر محدوده سنگهای رسوبی.

№ 374

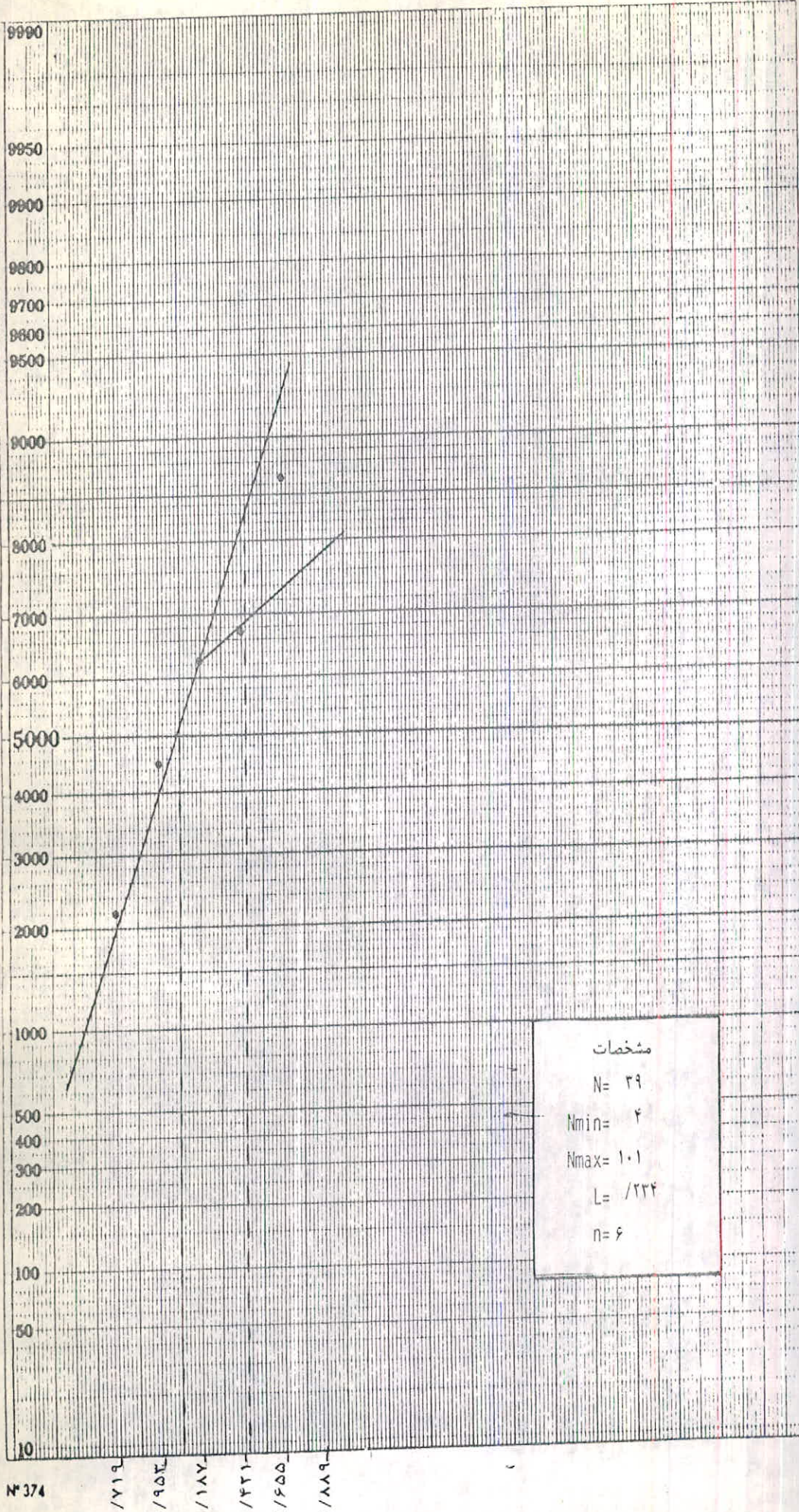


№ 374

۱/۶۳۹
۱/۹۳۴
۲/۳۳۹
۲/۵۴۲
۲/۸۲۹

شکل ۲۴- منحنی نسبی جمعی عنصر سربوم در نمونه های ۲۰۰- مش رسوبات رودخانه ایی ناحیه شاه کوه منطبق بر محدوده

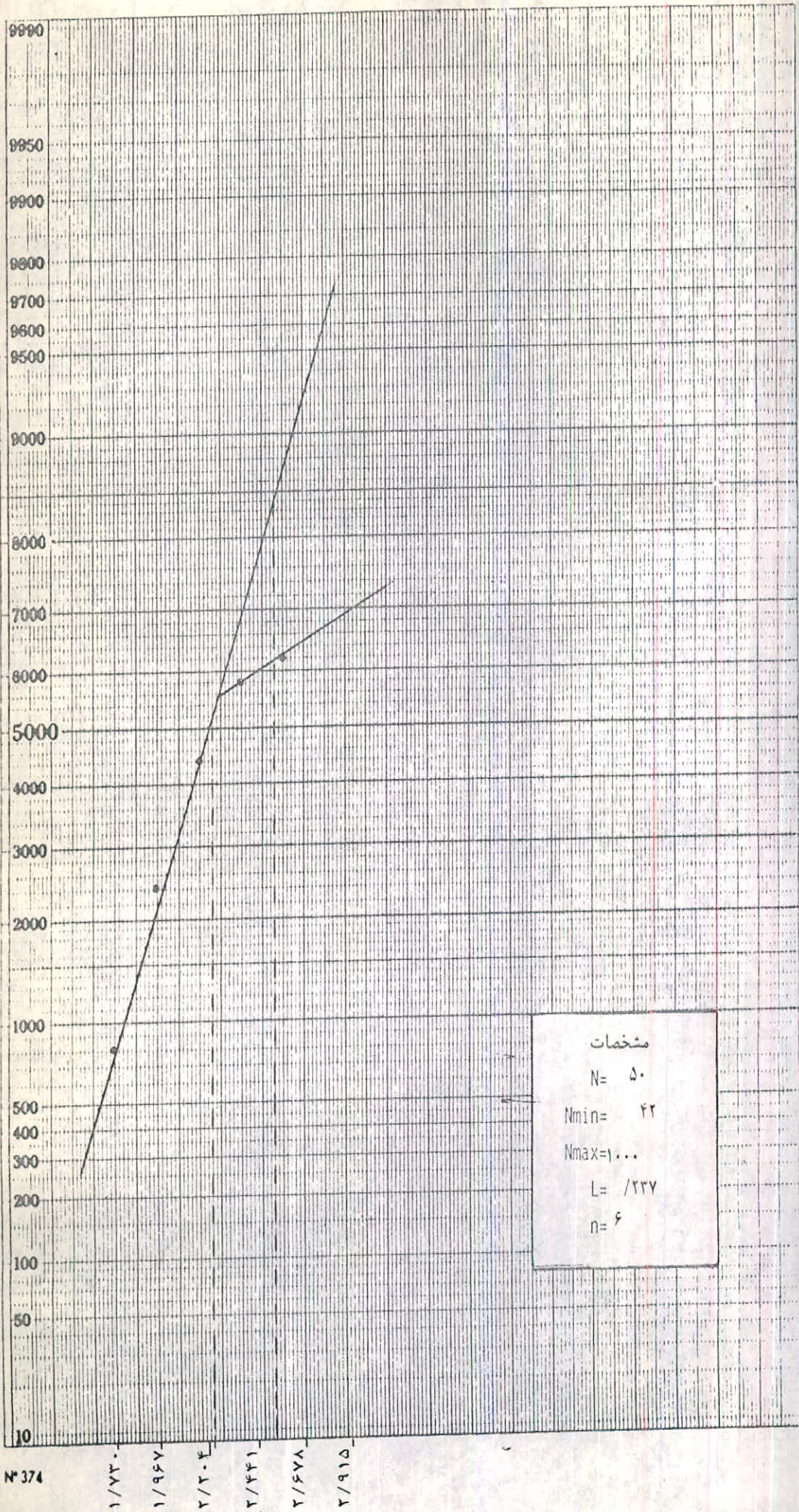
سنگ های رسوبی.



№ 374

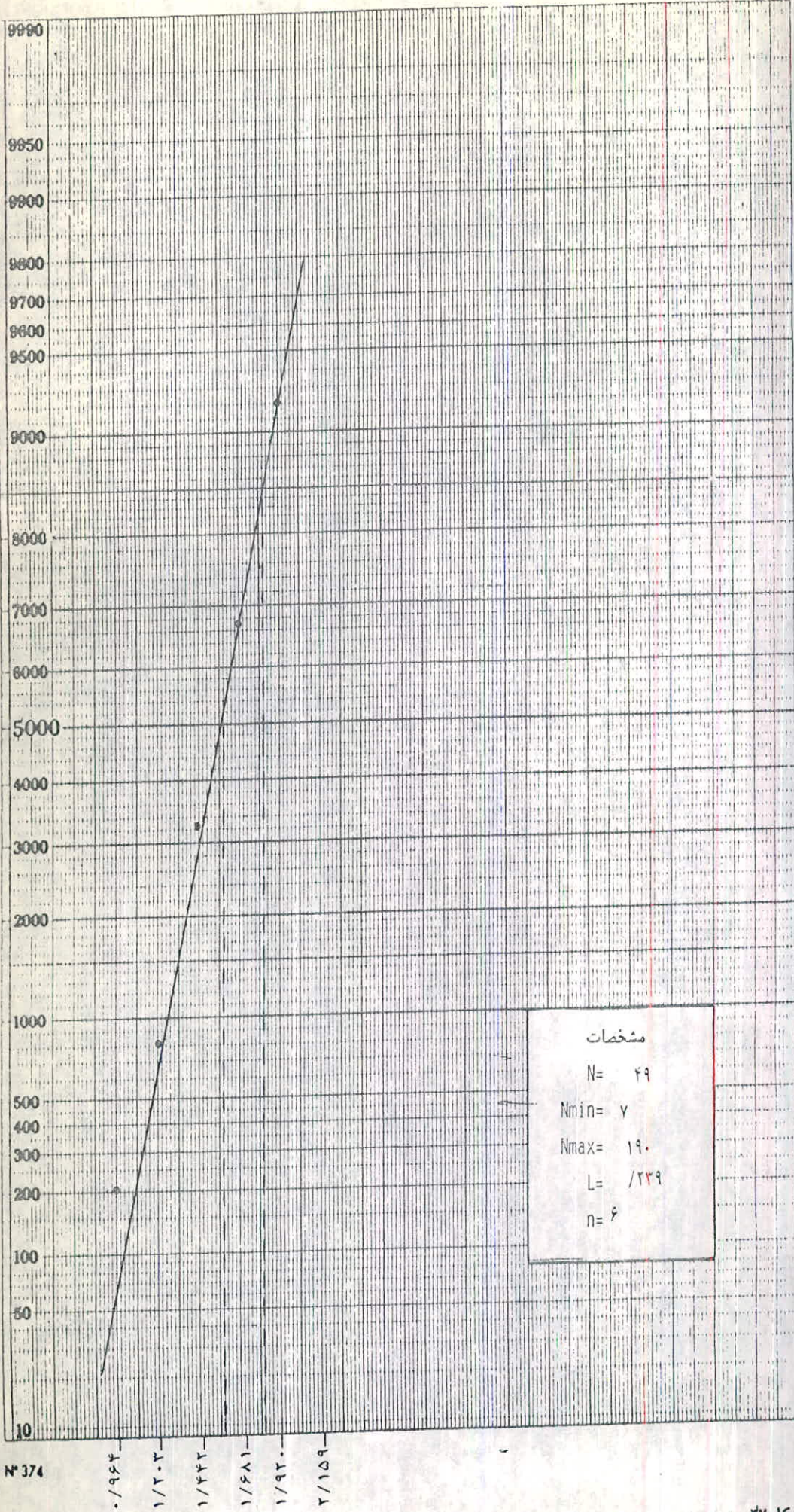
شکل ۴۵- منحنی نسبی جمعی عنصر کبالت در نمونه های ۲۰۰- مش رسوبات رودخانه ایی ناحیه شاه کوه منطبق بر

سنگ های رسوبی.



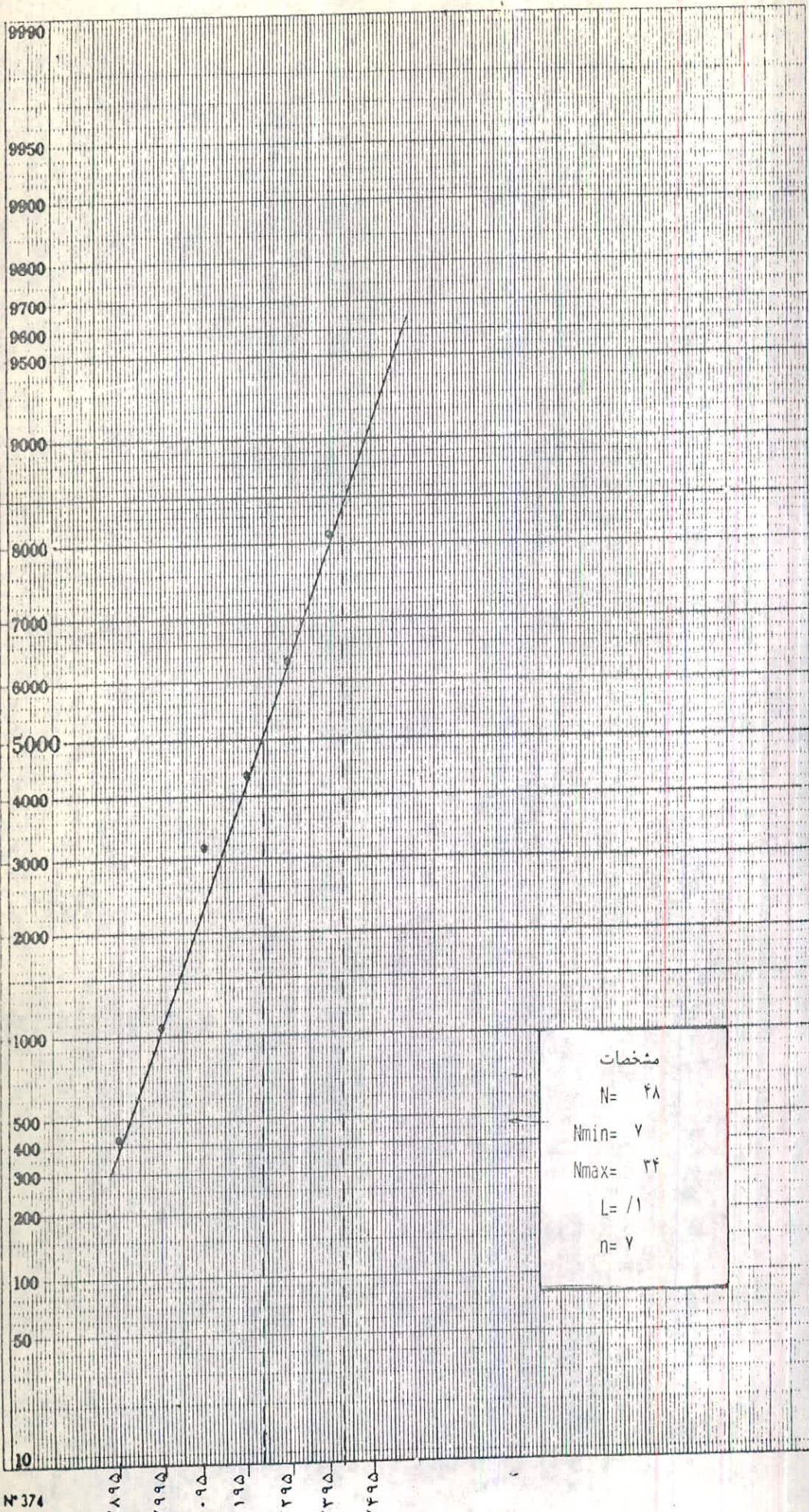
№ 374

شکل ۳۶- منحنی نسبتی ^{جمعی} فاکتور کرم در نمونه های ۲۰۰- مش رسوبات رودخانه ایی ناحیه شاه کوه منطبق بر سنگهای رسوبی.



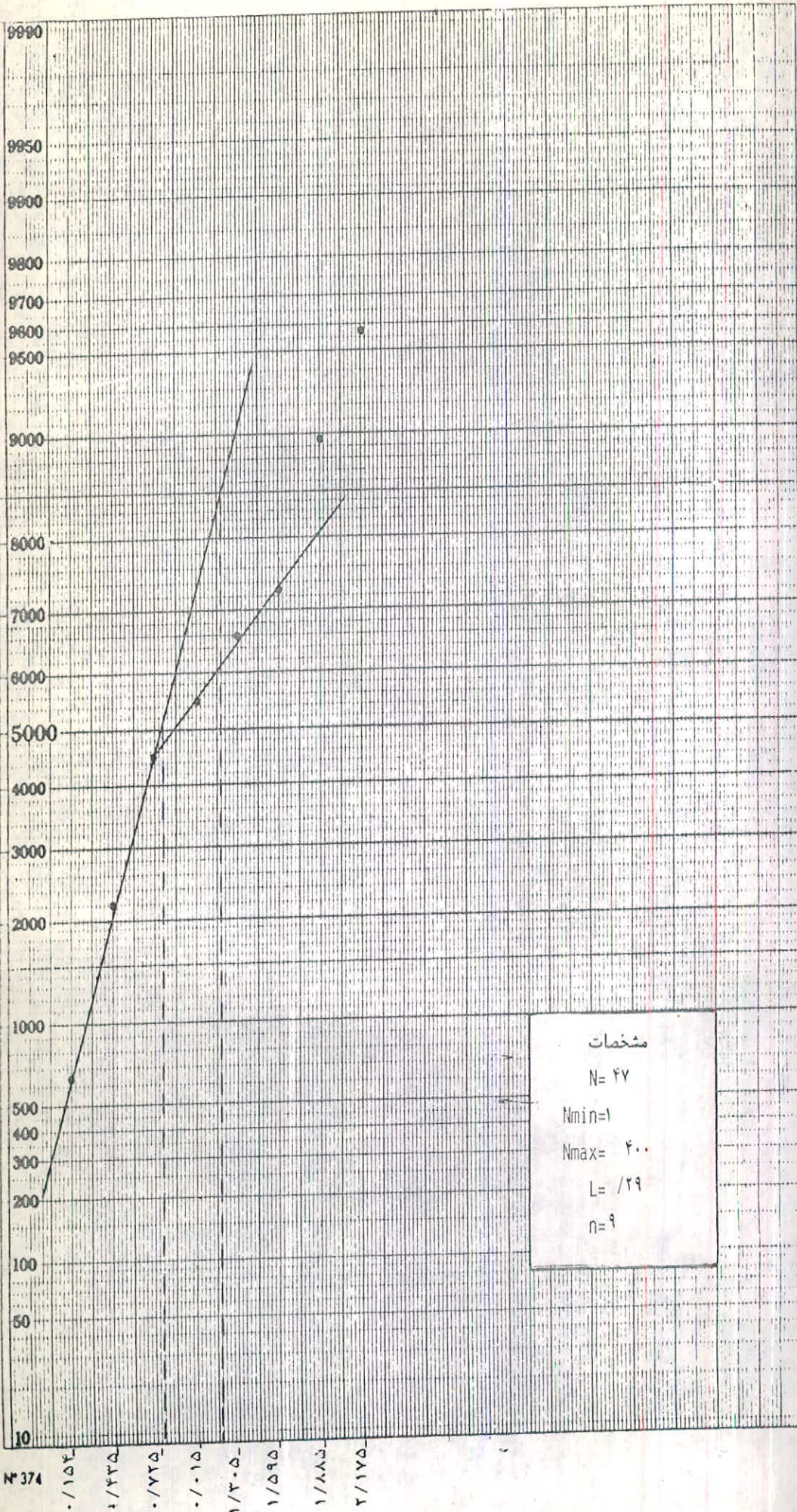
№ 374

شکل ۲۷. منحنی نسبی جمعی عنصر مس در نمونه‌های ۲۰۰- مش رسوبات رودخانه‌ای ناحیه شاه کوه منطبق بر سنگهای رسوبی.



№ 374

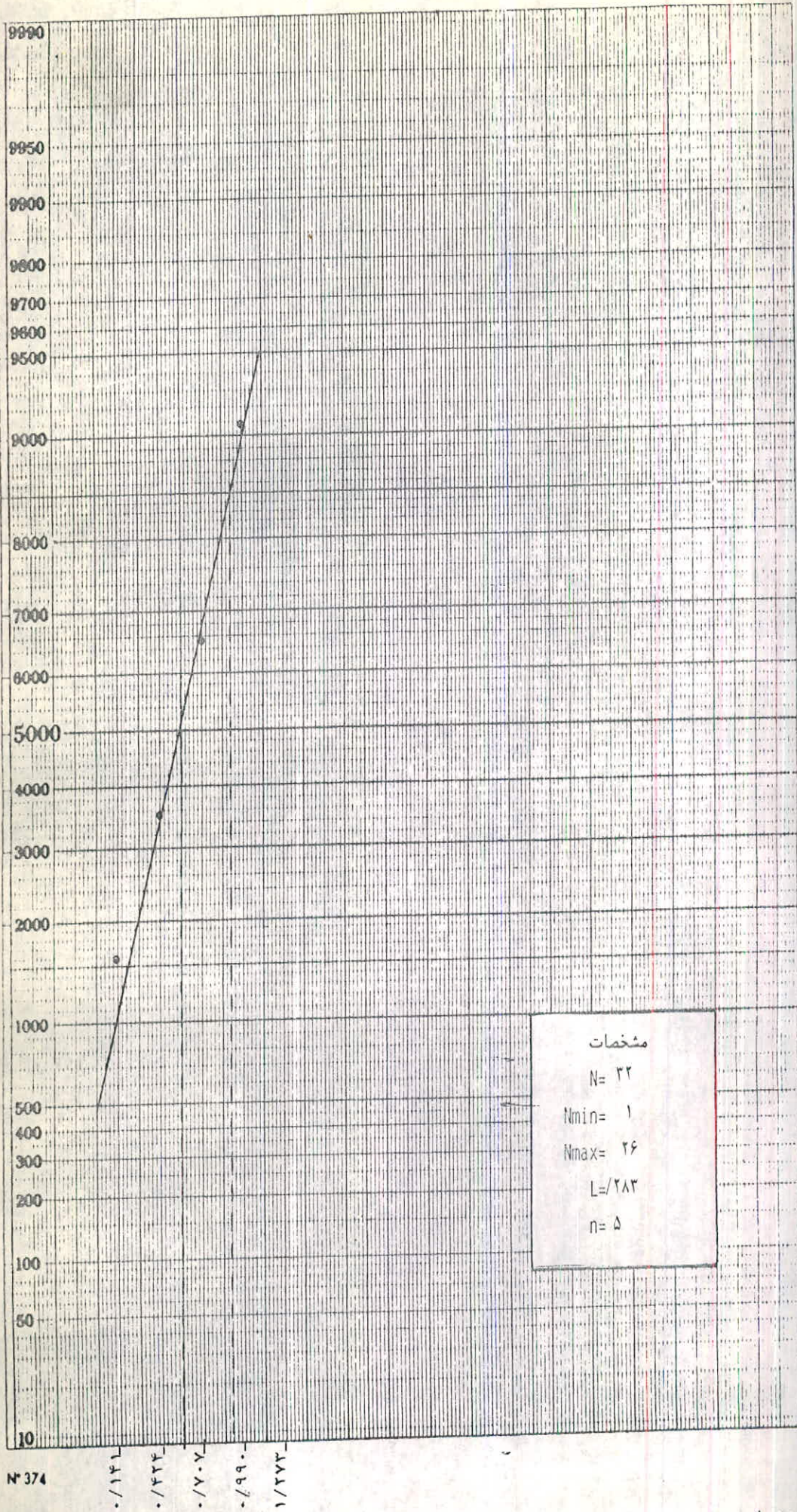
شکل ۲۸- منحنی نسبی جمعی عنصر گالیوم در نمونه‌های ۲۰۰- مش رسوبات رودخانه‌ای ناحیه شاه کوه منطبق بر سنگهای رسوبی.



№ 374

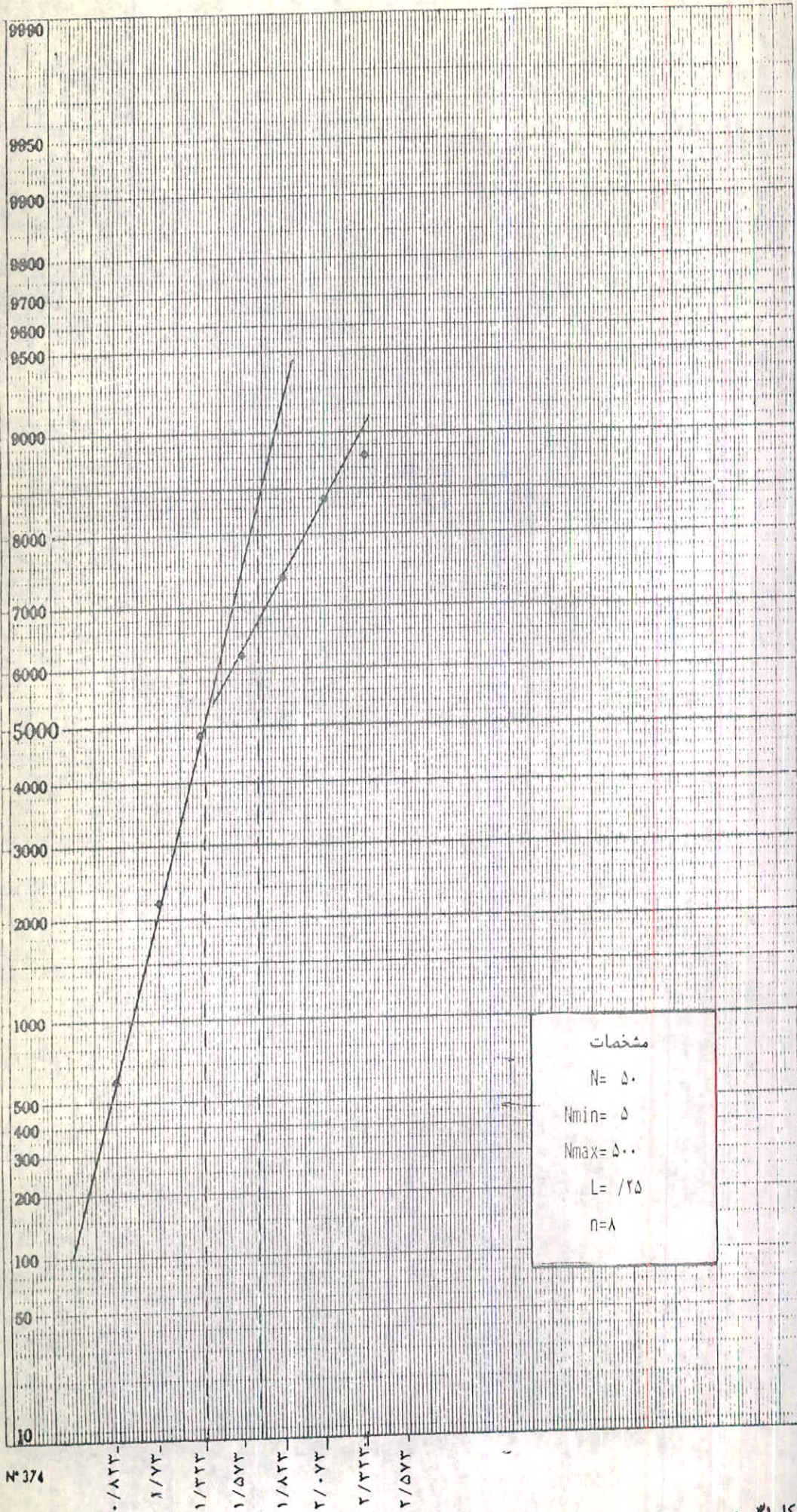
کل ۳۹- منحنی نسبی جمعی عمر لانتانیم در نمونه‌های ۲۰۰- مش رسوبات رودخانه‌ای ناحیه شاه کوه منطبق بر

سنگهای رسوبی.



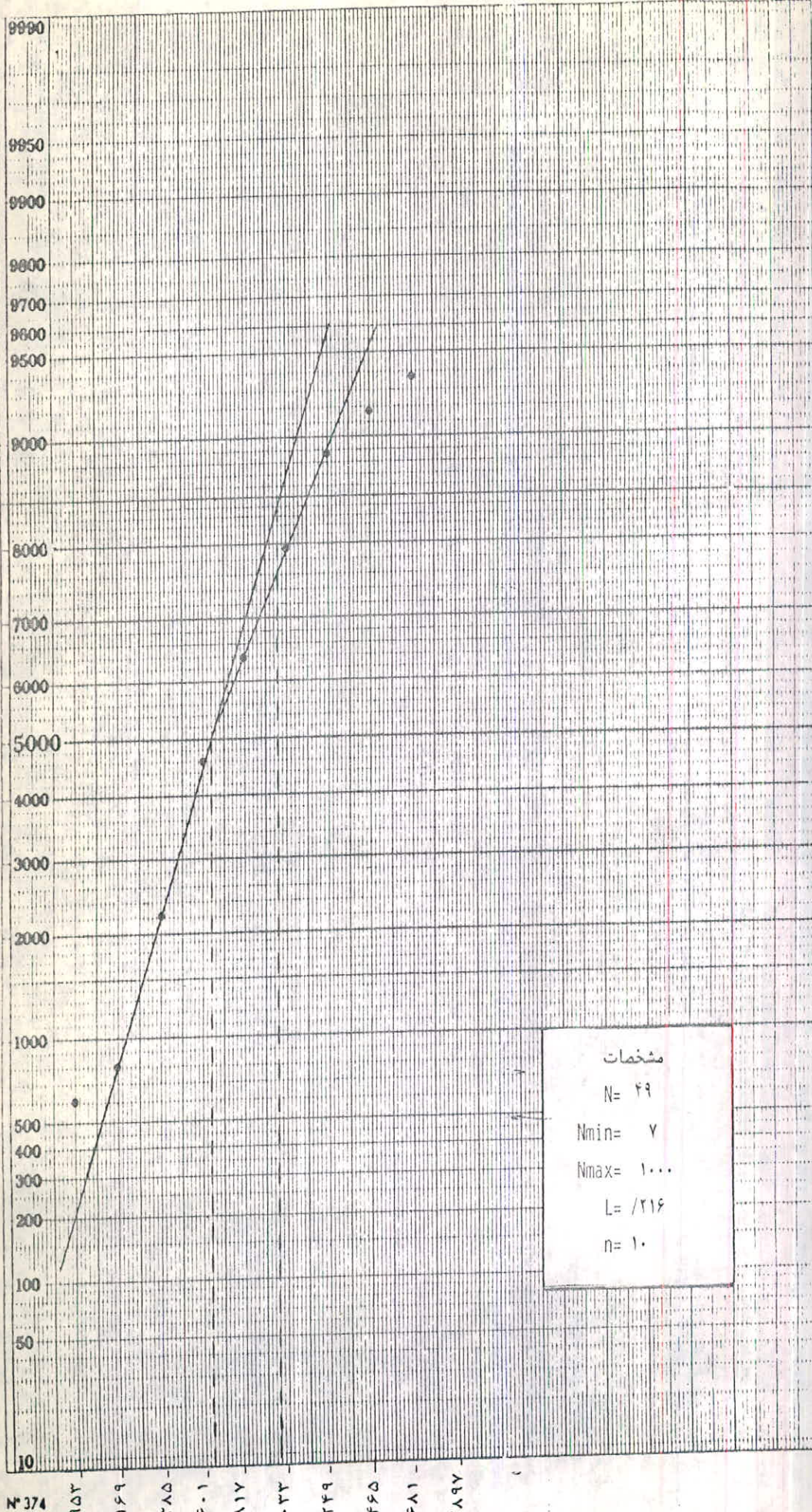
N° 374

شکل ۳۰- منحنی نسبی جمعی عنصر مولیبدیم در نمونه های ۲۰۰- مش رسوبات رودخانه‌ای ناحیه شاه کوه منطبق بر سنگ های رسوبی.

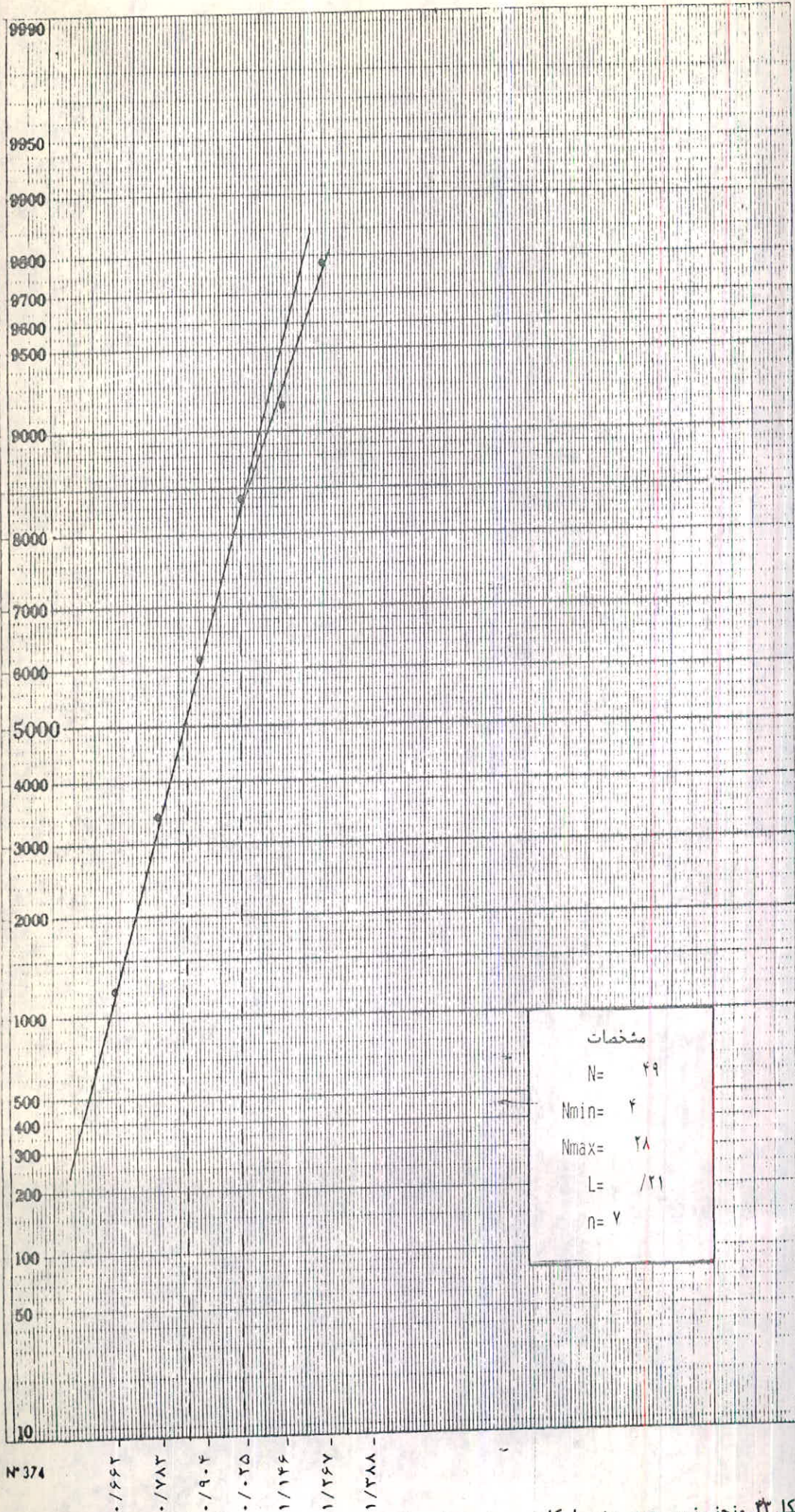


№ 374

شکل ۳۱- منحنی نسبی جیمی عنصر نیکل در نمونه های ۲۰۰- مش رسوبات رودخانه ای ناحیه شاه کوه مطابق بر سنگهای رسوبی.



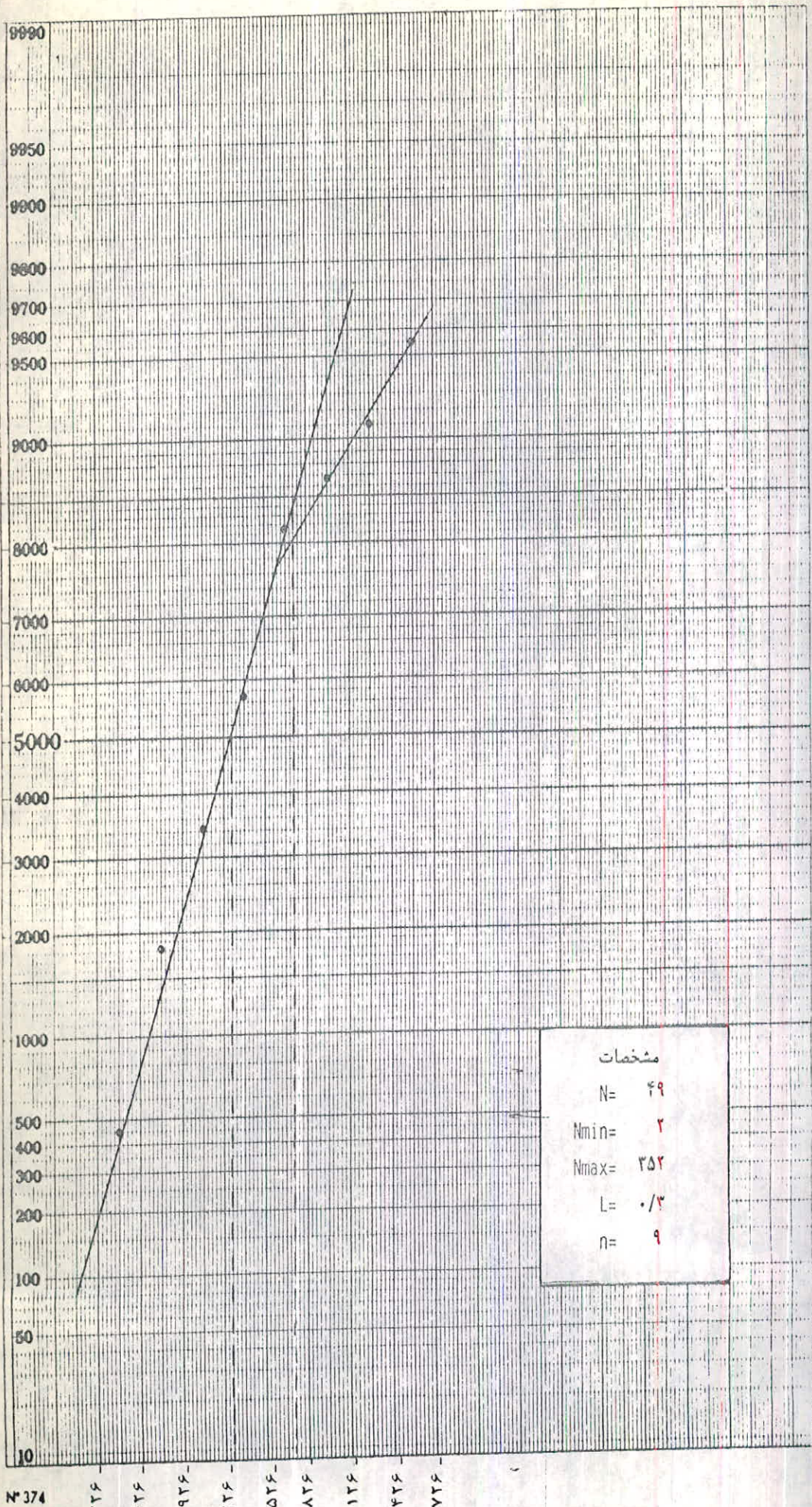
شکل ۳۲- منحنی نسبی جمعی غنصر سرب در نمونه های ۲۰۰- مش رسوبات رودخانه ایی ناحیه شاه کوه منطبق بر سنگ های رسوبی.



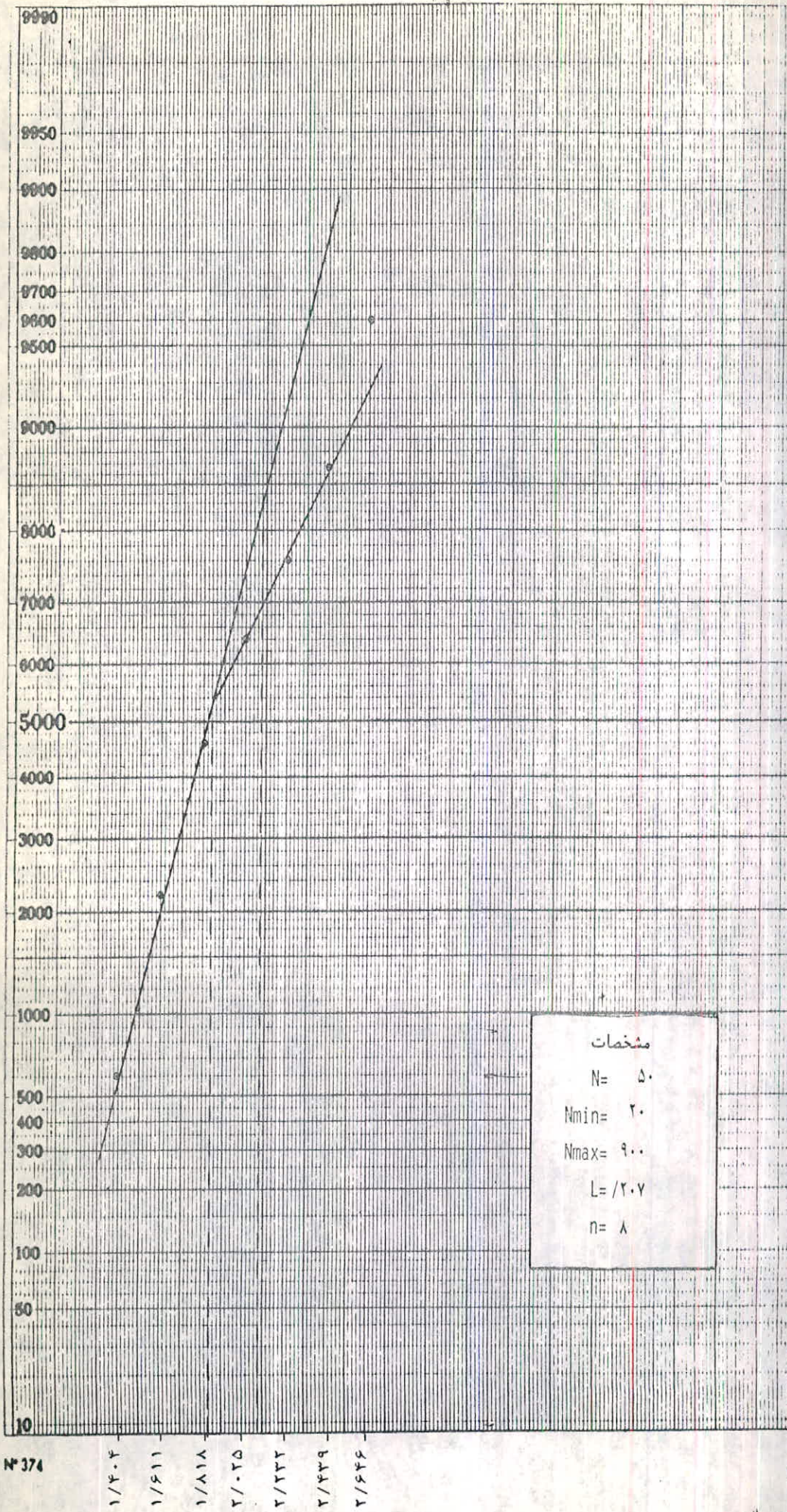
N° 374

شکل ۳۳- منحنی نسبی جمعی عنصر اسکاندیوم در نمونه‌های ۲۰۰- مش ژسوبات رودخانه‌ای ناحیه شاه کوه منط بق ب...

سنگ‌های رسوبی.

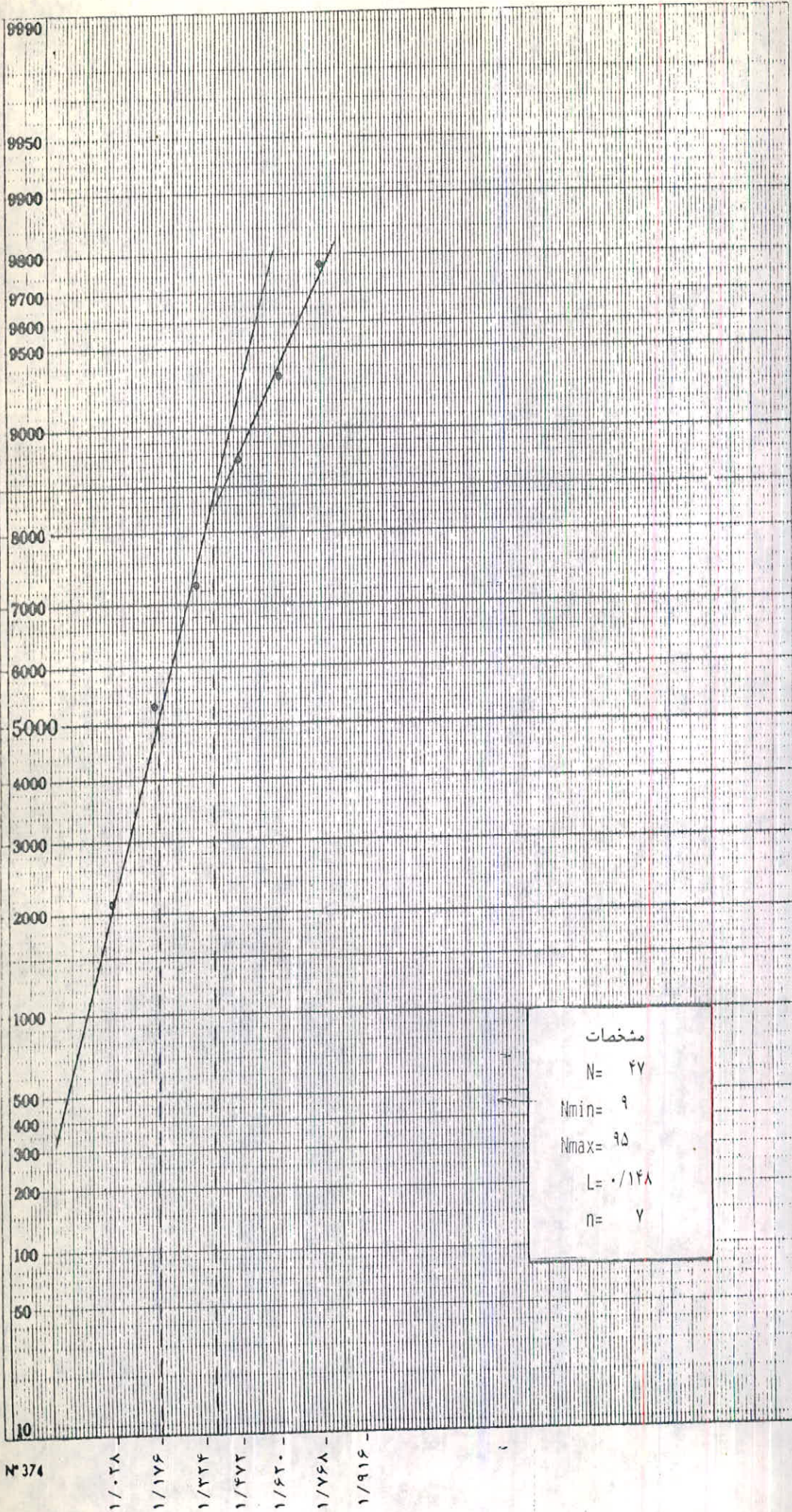


شکل ۴۴- نمایش منحنی نسبی جمعی عنصر قلع در نمونه‌های ۲۰۰- مش رسوبات رودخانه‌ایی ناحیه شاه کوه منطبق بر سنگ‌های رسوبی.



№ 374

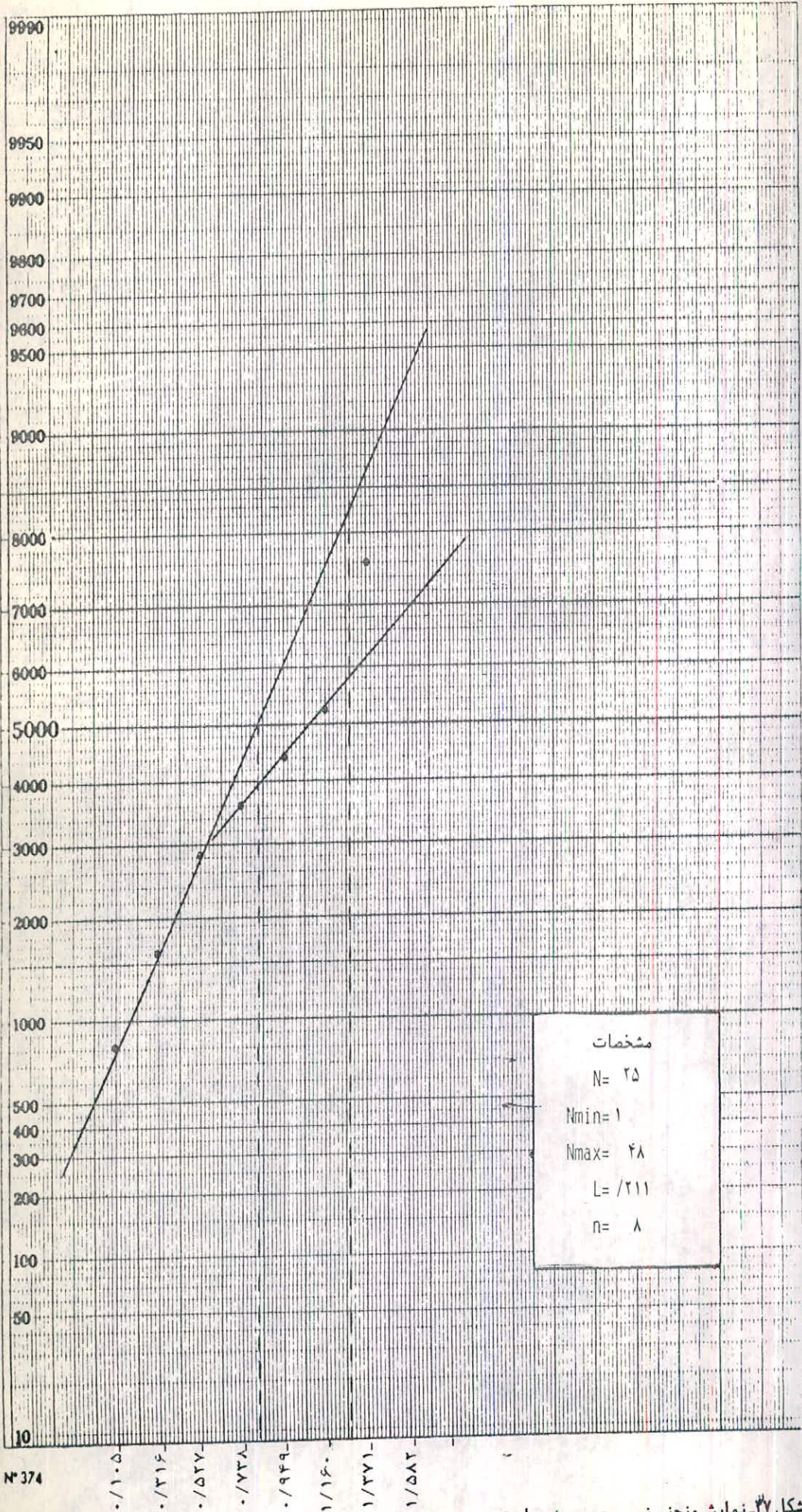
کل ۳۵ - نمایش منحنی نسبی جمعی عنصر وانادیوم در نمونه‌های ۲۰۰ - مش رسوبات رودخانه‌ای ناحیه شاه کوه منطبق بر سنگ‌های رسوبی.



№ 374

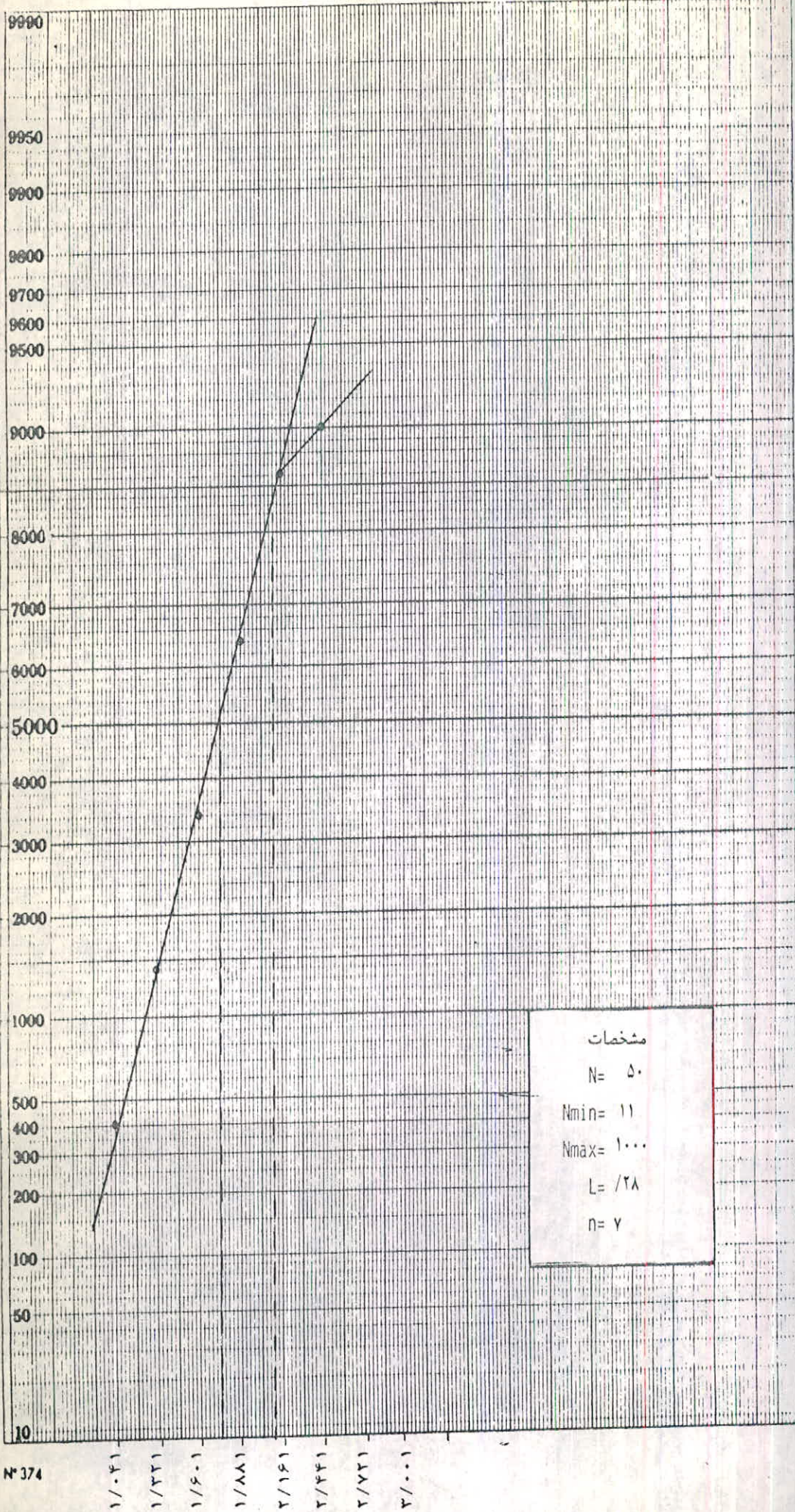
۱/۰۲۸
۱/۱۷۶
۱/۳۲۴
۱/۴۷۲
۱/۶۲۰
۱/۷۶۸
۱/۹۱۶

شکل ۲۶- نمایش منحنی نسبی جمعی عنصر اریتر یوم در نمونه های ۲۰۰ مش رسوبات رودخانه ایی ناحیه شاه کوه منطبق بر سنگ های رسوبی.



№ 374

شکل ۳۷- نمایش منحنی نسبی جمعی عنصر اریتریبوم در نمونه‌های ۲۰۰- مش رسوبات رودخانه‌ای ناحیه شاه کوه منطبق بر سنگ‌های رسوبی.



№ 374

شکل ۳۸- نمایش منحنی نسبی جمعی عنصر زیرکونیوم در نمونه‌های ۲۰۰- مش رسوبات رودخانه‌ای ناحیه شاه کوه منطبق بر

• سنگ‌های رسوبی

ضمیمہ شماره ۳

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

Sample No	1001A	1004-A	1006-A	1008-A	1010-A	1011-A	1012-A	1013-A	1014-A	1015-A
T.S.V	3700	1900	7600	4700	4100	2000	1250	3600	2400	2400
S.V	20	22	15	17	15	25	8.8	19.2	12.6	12.7
H.M.V	2	1.7	0.5	0.4	0.6	12.6	4.2	11	6.4	1.8
Allanite										
Amphiboles				PTS	R	R	d	d	R	d
Anatase	PTS	PTS	PTS	PTS		PTS	PTS	d	PTS	PTS
Andalusite							PTS	R	R	R
Apatite	d	d	d	PTS		PTS	d	d	d	d
Arsenopyrite										
Auripigment										
Barite	PTS	PTS	d	PTS	d	d	d	d	d	PTS
Biotite	PA	M	A	PTS						
Brochantite										
Cassiterite										
Celestine			PTS							
Cerussite		PTS								
Chalcopyrite	PTS	PTS	PTS		PTS					
Chromite							PTS	PTS	PTS	
Cinnabar										
Covellite					PTS					
Cytolite										
Diopase							d			
Disthen G.					d	d		R	R	PA
Epidotes					R	R	d	d	d	d
Fluorite										
Fe-Oxides	PA	R	PA	PTS	M	M	M	M	M	M
Galena		PTS	PTS							
Garnets			PTS		R	R	d	R	PA	PA
Hankochite			d	PTS						PTS
Ilmenite							R	d	d	PTS
Jarosite										
Native Lead										
Macnetite	R	R	d	d	PA	M	M	PA	R	R
Malachite		PTS								
Massicot										
Mn-Oxides										
Monazite						PTS				
Ni-grine	PTS									
Phlogonite						PTS				
Realger	PTS									
Rutile	PTS	PTS	PTS	PTS		PTS	PTS	d	d	d
Pyrite		PTS	PTS	PTS	PTS					
Pyrite-oxid						PTS	d	d	d	d
Pyromorphite										
Pyroxenes	PA	PA	PA	PTS	PA	R	R	R	PA	PA
Scheelite	d	d	d	PTS						
Sillimanite										
Specularite										
Sphene							PTS	d	PTS	PTS
Todaz							PTS			
Tourmaline										
Vanadinite	PTS									
Wulfenite										
Xenotime						PTS				
Zircon	d	d	d	PTS		d	d	PTS	PTS	PTS
Alt. Silicate	PA									

EXPLANATION :

Volumetric Estimation Classes:

TA > 90% A=60-90% M=30-60%

PA=10-30% R=1-10% d=1%

PTS= isolated grains

T.S.V = Total Volume of sample (cc)

S.V = Volume of sample under study (cc)

H.M.V = Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

Sample No						1012-A	1013-A	1014-A
T.S.V						1250	3600	2400
S.V						8.8	19.2	12.6
H.M.V						4.2	11	6.4
Black Brown M.								
Black Minerals								
Bronit								
Brown Minerals								
Carbonates								
Corundum						pts	pts	pts
Light Minerals								
Leuco Sappher								
Orange Minerals								
Silver Native								
Thorite								

EXPLANATION :

Volumetric Estimation Classes:

TA > 90% A=60-90% M=30-60%

PA = 10-30% R=1-10% d=1%

PTS= isolated grains

T.S.V= Total volume of sample (cc)

S.V= Volume of sample under study (cc)

H.M.V= Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

Sample No	1016-A	1017-A	1018-A	1020-A	1021-A	1026-A	1027-A	1029-A	1031-A	1032-A
T.S.V	2250	2600	900	1000	1250	2800	2800	3200	1600	2460
S.V	25	16	17.5	4	4	10	10.5	13.2	15	13
H.M.V	2.9	2.3	2.9	1	2	14	1	5.6	3	5.6
Allanite										d
Amphiboles	R	R	R	d	PA	PA	PA	PA	M	
Anatase				PTS	PTS	PTS	PTS	d	d	d
Andalusite	R	R	PA							
Apatite				d	PTS	d	PTS	d	PTS	d
Arsenopyrite										d
Auripigment										
Barite				PTS	PTS	PTS	d	R	d	d
Biotite	PA	PA	PA	A	R	M	R	PTS	R	R
Brochantite	PTS		d							
Cassiterite										
Celestine										
Cerussite										
Chalcopyrite						PTS				
Chromite				PTS	PTS		PTS			R
Cinnabar										PTS
Covellite										
Cyrtolite				PTS		PTS			d	d
Dioptase										
Disthen G.	PA	PA	M	d	d	PTS	d	PTS	PTS	
Epidotes	R	R	d	PTS	d	d	R	R	d	d
Fluorite				PTS	PTS	PTS				
Fe-Oxides	R	R	R	R	R	R	M	M	R	PA
Galena						PTS				
Garnets	PA	PA	R	R	d		d	R	d	d
Hankochite						PTS			d	R
Ilmenite				PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	R	
Jarosite										d
Native Lead										
Magnetite	d	R	d	R	PA	M	PA	PA	R	M
Malachite			PTS							
Massicot										
Mn-Oxides										
Monazite				PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	d
Nigrine										
Phlogopite										
Realger										
Rutile				PTS	PTS	PTS	PTS	d	d	d
Pyrite									PTS	PTS
Pyrite-oxid	d	d	d	PTS	d	PTS	d	d	d	d
Pyromorphite										PTS
Pyroxenes	PA	R	R	R	PA	PA	PA	R	R	PTS
Scheelite	PTS			d	d	PTS	PTS	PTS	PTS	d
Sillimanite										
Specularite										
Sphene	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS
Topaz	PTS									
Tourmaline	PA	PA	R							
Vanadinite										PTS
Wulfenite									PTS	PTS
Xenotime				PTS	PTS			PTS	PTS	PTS
Zircon				d	d	d	d	d	d	d
Alt. Silicate										

EXPLANATION:

Volumetric Estimation Classes:

TA > 90% A=60-90% M=30-60%

PA=10-30% R=1-10% d=1%

PTS= isolated grains

T.S.V= Total volume of sample (cc)

S.V= Volume of sample under study (cc)

H.M.V= Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

Sample No	1039-A	1040-A	1045-A	1047-A	1049-A	1050-A	2002-A	2005-A	2008-A	2009-A
T.S.V	1500	2550	2000	2700	3800	2100	3600	2700	4100	5100
S.V	17.5	31.6	22.5	15.2	25	15.3	20	17.5	22.5	25
H.M.V	3.4	1.6	2.8	2	2.4	0.5	2.3	0.4	0.5	3.7
Allanite	d									
Amphiboles	M	M	M	M	M	A	d	R	R	R
Anatase	d	PTS	PTS	PTS	d	d	PTS	PTS	PTS	PTS
Andalusite										
Apatite	d	d	PTS	PTS	PTS	PTS	d	d	d	R
Arsenopyrite					PTS					
Auripigment										
Barite	PTS	d	PTS	PTS	PTS	d	d	d	PTS	d
Biotite	M	A	M	M	PA	M	A	A	A	PA
Brochantite										
Cassiterite										
Celestine										
Cerussite							PTS			PTS
Chalcopyrite		PTS					PTS	PTS	PTS	PTS
Chromite						PTS				
Cinnabar										
Covellite										
Cyrtolite	PTS	PTS			d					
Dioptase										
Disthen G.		PTS			1					
Epidotes	PTS	d	d	d	PTS	d		PTS		
Fluorite										
Fe-Oxides	PTS	R	R	R	d	R	R	R	d	R
Galena										
Garnets	PTS		PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	R	d	R
Hankochite	d	PTS	PTS	PTS	PTS			d		R
Ilmenite										
Jarosite	R	R	PTS	PTS		R				
Native Lead,										
Magnetite	R	d	d	d	R	d	R	R	d	PA
Malachite		PTS			PTS	PTS				
Massicot							PTS			
Mn-Oxides										
Monazite	d	PTS		PTS	d	PTS				PTS
Nigrine									PTS	PTS
Phlogopite										
Realgar										
Rutile				PTS			PTS	PTS	PTS	d
Pyrite		PTS		PTS			PTS	PTS		PTS
Pyrite-oxid	PTS									
Pyromorphite										
Pyroxenes	PTS	R	R	R	d	R	M	R	R	TA
Scheelite	PTS	PTS		PTS	d	PTS	d	PTS	PTS	R
Sillimanite										
Specularite										
Sphene										
Topaz										
Tourmaline	d									PTS
Vanadinite							PTS	PTS		PTS
Wulfenite										
Xenotime	PTS				PTS					PTS
Zircon	d	d	PTS	PTS	d	PTS		d	d	d
Alt. Silicate										

EXPLANATION :

Volumetric Estimation Classes:

TA > 90% A=60-90% M=30-60%

PA=10-30% R=1-10% d=1%

PTS= isolated grains

T.S.V= Total volume of sample (cc)

S.V= Volume of sample under study (cc)

H.M.V= Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

Sample No	2011-A	2013-A	2016-A	2019-A	2020A	2022A	2023-A	2027-A	2029-A	2033-A
T.S.V	2300	2000	2750	3000	2150	3150	1200	2000	1700	4000
S.V	11.6	15.2	14.6	21.8	15	25	18.8	24.6	18	2.2
H.M.V	0.5	2	1.8	1.4	2.8	3.4	2.4	4.8	1	1.2
Allanite					PTS					
Amphiboles	PA	PA	PA	PA	M	PA	R	d	d	R
Anatase										
Andalusite						PTS	d	PTS		
Apatite	PTS	PTS		PTS	d	PTS	PTS	d		PTS
Arsenopyrite										
Auripigment										
Barite					PTS			PTS		PTS
Biotite	A	A	A	A	PA	A	A	R	A	d
Brochantite								PTS		
Cassiterite								PTS		
Celestine										PTS
Cerussite										
Chalcopyrite								PTS		PTS
Chromite		PTS			PTS			PTS	PTS	
Cinnabar										
Covellite										
Cryptolite					PTS					
Diopase								PTS		
Disthen G.										
Epidotes		d	d	d	d	PTS	PTS	R	d	d
Fluorite	d									
Fe-Oxides	R	R	d	d	PA	R	d	PA	R	PA
Galena							PTS			
Garnets					d			PTS	PTS	R
Hankochite					d	PTS		PTS		
Ilmenite										
Jarosite					d					
Native Lead						PTS	PTS			
Magnetite	d	d	PTS	d	R	d	d	PA		PA
Malachite										
Massicot										
Mn-Oxides				PTS				PTS	PTS	PTS
Monazite		PTS			PTS					
Nigrine										
Phlogopite										
Realgar										
Rutile					PTS					
Pyrite	PTS						PTS	PTS		PTS
Pyrite-oxid		PTS		PTS	PTS	PTS		R	PTS	PTS
Pyromorphite										
Pyroxenes	d	R	R	R	R	R	R	PA	R	PA
Scheelite		PTS		PTS	PTS	PTS	d	d	PTS	d
Sillimanite										
Specularite										
Sphene					PTS					
Topaz										
Tourmaline	PTS	PTS							PTS	
Vanadinite							PTS			
Wulfenite										
Xenotime										
Zircon	PTS	PTS		PTS	d	PTS	PTS	d	PTS	d
Alt. Silicate	d						R	PA	PA	

EXPLANATION :

- | | |
|--|--|
| <p>Volumetric Estimation Classes:</p> <p>TA > 90% A=60-90% M=30-60%</p> <p>PA=10-30% R=1-10% d=1%</p> <p>PTS= isolated grains</p> | <p>T.S.V= Total volume of sample (cc)</p> <p>S.V= Volume of sample under study (cc)</p> <p>H.M.V= Volume of heavy minerals fraction (cc)</p> |
|--|--|

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

Sample No	2034-A	2037A	2041-A	2043A	2046-A	2048A	2049A	2050A	2051-A	2052-A
T.S.V	2550	2500	400	2500	2200	4000	2000	2600	2700	4000
S.V	14.2	176	10.4	12.6	15	21.3	21	26.6	15	25
H.M.V	1.4	2	5.4	4.4	1.8	1.8	2.7	2.2	5.4	1.2
Allanite										
Amphiboles		M	d	d	d	d	d	d	d	d
Anatase		PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	d	PTS
Andalusite				PTS	d	PTS	d		PTS	d
Apatite	PTS									PTS
Arsenopyrite										
Auripigment										
Barite		PTS	PTS	PTS	PTS	PTS		PTS	d	d
Biotite	R	P	P	R	d	M	PA	PA	R	PA
Brochantite										
Cassiterite	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	d	PTS
Celestine	PTS									
Cerussite					PTS					
Chalcopyrite		PTS	PTS	PTS	PTS				PTS	
Chromite	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS		d		d	PTS
Cinnabar										
Covellite										
Cyrtolite										
Diopside	PTS	PTS	PTS	PTS				PTS	PTS	
Disthen G.										
Epidote		R	R	R	d	d	R	d	d	d
Fluorite										
Fe-Oxides	M	PA	PA	PA	R	PA	PA	PA	PA	PA
Galena					PTS					
Garnets		M	d	R	d		d	PTS	d	d
Hankochite										
Ilmenite				PTS	PTS		d	PTS	d	PTS
Jarosite										
Native Lead										
Magnetite	PA	PA	M	PA	P	PA	PA	P	M	PA
Malachite										
Massicot										
Mn-Oxides										
Monazite					PTS	PTS			PTS	
Nigrine										
Phlogopite										
Realgar										
Rutile		PTS		PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS
Pyrite	PTS				PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS
Pyrite-oxid	d	P	R	R	d	d	R	d	R	P
Pyromorphite										
Pyroxenes	PA	PA	PA	PA	P	PA	PA	P	PA	PA
Scheelite	d	d	PTS	d	d		d	d	R	d
Sillimanite										
Specularite										
Sphene										
Topaz										
Tourmaline										
Vanadinite	PTS									
Wulfenite										
Xenotime		PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS		d	PTS
Zircon	PTS	d	PTS	PTS	d	d	d	d	d	d
Alt. Silicate	R	PA	PA	PA	PA	PA	PA	M	P	R

EXPLANATION:

Volumetric Estimation Classes:

TA > 90% A=60-90% M=30-60%

PA=10-30% R=1-10% d=1%

PTS= isolated grains

T.S.V= Total volume of sample (cc)

S.V= Volume of sample under study (cc)

H.M.V= Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

Sample No	2053A	2054-A	2055-A	2056-A	2057A	2058-A	2059A	2060-A	2061A	2063 A
T.S.V	40cc	2000	2500	2600	2800	2850	3000	2900	2000	2100
S.V	11.2	18.2	26	15	18.2	19.5	13.7	23.2	12.3	25
H.M.V	56	1.5	32	0.6	1.4	3.8	2	2.6	2	0.5
Allanite									PTS	
Amphiboles	d	d	R	R	R	d	PA	d	M	PA
Anatase	d	PTS		PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	d	d
Andalusite	PTS									
Apatite	PTS	d	d	PTS	PTS	PTS	d	PTS	d	PTS
Arsenopyrite		PTS	PTS							
Auripigment										
Barite	PTS	d	d	d	d	PA	R	R	d	d
Biotite	d	PA	R	R	M			PTS	PA	M
Brochantite							R			
Cassiterite	PTS	PTS								
Celestine										
Cerussite						PTS				
Chalcopyrite	PTS									
Chromite	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	d	d	R	d	PTS
Cinnabar										
Covellite										
Cyrtolite										
Diopside	PTS									
Disthen G.										
Epidotes	d	R	PA	d	R	M	R	M	R	d
Fluorite					PTS		PTS			
Fe-Oxides	PA	M	M	M	PA	PA	M	PA	R	R
Galena						d				
Garnets	d	d	R	d	PTS	d	R	d	d	d
Hankochite			PTS		PTS			d	PTS	PTS
Ilmenite	PTS									
Jarosite										R
Native Lead										
Magnetite	PA	PA	PA	PA	R	R	R	PA	P	R
Malachite										
Massicot										
Mn-Oxides										
Monazite	PTS	PTS							PTS	PTS
Niigrine			PTS							
Phlogopite										
Realoer										
Rutile	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	
Pyrite	PTS		PTS			PTS	PTS			
Pyrite-oxid	P	PTS	PTS	PTS	PTS	d-		d	PTS	PTS
Pyromorphite										
Pyroxenes	PA	PA	R	PA	R	R-	PA	PA	R	R
Scheelite	d	PTS	d	PTS	PTS	PTS	PTS		PTS	PTS
Sillimanite										
Specularite										
Sphene						d	d	PTS	PTS	
Topaz										
Tourmaline										R
Vanadinite		P-S				PTS				
Wulfenite		PTS				PTS				
Xenotime	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS				PTS	PTS
Zircon	d	PTS	d	PTS	d	d	d	d	d	PTS
A.l.t. Silicate	R	d	R	R	R	R	PA	R	R	R

EXPLANATION :

Volumetric Estimation Classes:

TA > 90% A=60-90% M=30-60%

PA=10-30% R=1-10% d=1%

PTS= isolated grains

T.S.V= Total volume of sample (cc)

S.V= Volume of sample under study (cc)

H.M.V= Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

Sample No	2064-A	2065-A	2067-A	2070-A	2072-A	2073-A	2074-A	2075-A	2076-A	2077-A
T.S.V	2000	1800	2000	2000	3000	2900	1600	2000	1500	1600
S.V	18	275	92	63	275	15	1.8	25	8	9
H.M.V	1.3	0.5	1.2	0.3	1.0	2.8	0.4	1.2	1.0	1.1
Allanite	PTS			PTS		PTS	PTS	R	d	PTS
Amphiboles	M	PA	PA	PA	PA	R	d	d	d	d
Anatase	d	d	d	d	d	d	PTS			
Andalusite		PTS	d	d	PTS	d		R	R	PTS
Apatite		PTS	PTS	PTS	d	d	d	PTS	d	d
Arsenopyrite	PTS									
Auripigment										
Barite	R	d	d	d	d	R	R	R	R	
Biotite	R	A	M	PTS	A	R	PTS	d	d	A
Brochantite										
Cassiterite										PTS
Celestine										d
Cerussite										
Chalcopyrite										
Chromite	R	d	PTS	PTS	PTS	d	d	d	PTS	PTS
Cinnabar										
Covellite										
Cyrtolite										
Dioptase										
Disthen G.										
Epidotes	R	d	d	R	d	R	R	d	d	d
Fluorite										
Fe-Oxides	R	R	R	PA	R	PA	PA	M	d	R
Galena										d
Garnets	d	PTS	PTS	PA	PTS	d	d	d	d	d
Hankochite	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS		PTS	PTS
Ilmenite								R		
Jarosite	R	R	R	R	d	d	d	R	d	R
Native Lead										
Magnetite	PA	d	R	R	d		M	R	R	d
Malachite										
Massicot										
Mn-Oxides										
Monazite	d	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS			
Nigrine	PI									
Phlogopite										
Realgar										
Rutile	d	PTS	PTS	PTS	PTS	d	d	PTS	d	PTS
Pyrite	PTS				PTS	PTS	d		PTS	PTS
Pyrite-oxid	PTS					d	PTS	PTS	PTS	PTS
Pyromorphite										
Pyroxenes	PA	R	R	M	R	M	PA	A	d	PA
Scheelite	PTS					PTS		PTS		PTS
Sillimanite						PTS		d	d	
Specularite										
Sphene	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS		PTS	PTS
Topaz										
Tourmaline	PTS									
Vanadinite										PTS
Wulfenite										PTS
Xenotime	PTS		PTS	PTS		PTS				
Zircon	d	PTS	PTS	PTS	d	d	d	PTS	d	d
A.t. Silicate	P									

EXPLANATION :

Volumetric Estimation Classes:

TA > 90% A=60-90% M=30-60%

PA=10-30% R=1-10% d=1%

PTS= isolated grains

T.S.V= Total volume of sample (cc)

S.V= Volume of sample under study (cc)

H.M.V= Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

8

Sample No	2080-A	2082-A	2083-A	2084-A	2085-A	2086-A	2087-A	2088-A	2089-A	2090-A
T.S.V	2400	2500	3000	2500	2400	2350	1200	4000	2500	2500
S.V	11	18	14	2.8	5.4	20	30	19.1	20.3	16.6
H.M.V	34	13	0.5	1.3	2.4	1.1	1.4	1.2	1.2	2
Allanite	PTS									
Amphiboles	d	d	d	d	d	PA	d	R	R	R
Anatase		PTS		PTS	PTS	PLS	PTS	PTS	PTS	PTS
Andalusite	R	d								
Apatite	R	d	d	d	d					
Arsenopyrite										
Auripigment				PTS	PLS					
Barite	PTS	R	d	d	d	PTS	PTS	d	d	d
Biotite	d	R	d			PA	M	M	PA	R
Brochantite										
Cassiterite						M	PTS	PTS		
Celestine										
Cerussite										
Chalcopyrite		PTS	d		PTS					
Chromite	PTS		PTS	d	PLS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS
Cinnabar										
Covellite										
Cyrtolite					PTS					
Diopase										
Disthen G.		R	PTS		PTS					
Epidotes	PA	d	R	R	R					R
Fluorite										
Fe-Oxides	PA	d	M	PA	PA	PA	PA	R	P	PA
Galena			PTS	PTS						
Garnets	R	PTS	d	d	R				d	d
Hankochite		d								
Ilmenite										
Jarosite	d	d	R	PTS	d					
Native Lead	PTS									
Magnetite	PA	R	R	M	M	PA	d	PA	PA	PA
Malachite	PTS									
Massicot										
Mn-Oxides										
Monazite										
Nigrine										
Phlogopite										
Realgar					PTS					
Rutile	PTS	d	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS
Pyrite	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS		PTS	PTS		
Pyrite-oxid	d		d	d	d	R	R	d	d	R
Pyromorphite										
Pyroxenes	R	d	M	PA	PA	R	R	R	R	PA
Scheelite	PTS	PTS	PTS		PTS	PTS	PLS	d	PTS	PTS
Sillimanite	d									
Specularite										
Sphene	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS					
Topaz										
Tourmaline										
Vanadinite	PTS					PTS				
Wulfenite	PTS									
Xenotime										
Zircon	d	d	PTS	d	d	PTS	PTS	PTS	PTS	d
Alt. Silicate										

EXPLANATION :

Volumetric Estimation Classes:

TA > 90% A=60-90% M=30-60%

PA=10-30% R=1-10% d=1%

PTS= isolated grains

T.S.V= Total volume of sample (cc)

S.V= Volume of sample under study (cc)

H.M.V= Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

Sample No	2080-A										
T.S.V	2400										
S.V	11										
H.M.V	34										
Black Brown M.											
Black Minerals											
Bronit											
Brown Minerals											
Carbonates											
Corundum											
Light Minerals											
Leuco Sappher											
Orange Minerals											
Silver Native											
Thorite											

EXPLANATION :

Volumetric Estimation Classes:
 TA ≥ 90% A=60-90% M=30-60%
 PA=10-30% R=1-10% d=1%
 PTS= isolated grains

T.S.V= Total volume of sample (cc)
 S.V= Volume of sample under study (cc)
 H.M.V= Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

Sample No	2092-A	2094-A	2095-A	2096-A	2098-A	2101-A	2103-A	2104-A	2106-A	2107-A
T.S.V	2300	3600	1200	4000	2000	1650	500	4100	2100	3100
S.V	35.2	21.2	20	28.7	37.5	36.7	7.8	25	14.4	12.8
H.M.V	2	1.2	1.4	2.4	2	0.5	0.9	1.6	4.1	4.8
Allanite			PTS							
Amphiboles	d	R	PTS	R	PA	R		d	R	R
Anatase	PTS	PTS	PTS	d	PTS	PTS		PTS	d	R
Andalusite										
Apatite				d	PTS		PTS			PA
Arsenopyrite							PTS			PTS
Auripigment									PTS	
Barite	d	d	d	d	d	PTS	d	d	d	PA
Biotite	A	M	M	M	R	M	PTS	PA	PTS	R
Brochantite	PTS									
Cassiterite	PTS			PTS					PTS	R
Celestine									PTS	PTS
Cerussite										
Chalcopyrite				PTS	PTS		d			
Chromite	PTS			PTS	PTS				d	R
Cinnabar										
Covellite							PTS			
Cyrtolite							PTS			R
Dioptase										
Disthen G.			PTS	PTS		PTS		d		
Epidotes	PTS			d	PTS	d		d	R	R
Fluorite	PTS	PTS				PTS				
Fe-Oxides	R	P	d	R	R	R	d	PA	PA	PA
Galena							PTS			
Garnets	PTS	R	PTS						R	R
Hankochite										PTS
Ilmenite										d
Jarosite							d		R	R
Native Lead	PTS									
Magnetite	d		R	PA		R	d	PA	M	M
Malachite							PTS			
Massicot										
Mn-Oxides							d			
Monazite			PTS	PTS	PTS			PTS	PTS	d
Nigrine										
Phlogopite										
Realgar										
Rutile	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS					d
Pyrite	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS		d		PTS	PTS
Pyrite-oxid	PTS	PTS	d	d	d	d-		d	PTS	d
Pyromorphite							PTS			
Pyroxenes	R	R	R	R	R	R		PA	M	PA
Scheelite	d	d	d	d	d	R	d	d	d	PA
Sillimanite										
Specularite										
Sphene									PTS	PTS
Topaz										
Tourmaline							d			PTS
Vanadinite				PTS						
Wulfenite							PTS			PTS
Xenotime			PTS	PTS	PTS			PTS	PTS	PTS
Zircon	PTS	PTS	R	d	d	PTS	d	d	d	R
Alt. Silicate										

EXPLANATION :

Volumetric Estimation Classes:

TA > 90% A = 60-90% M = 30-60%

PA = 10-30% R = 1-10% d = 1%

PTS = isolated grains

T.S.V = Total volume of sample (cc)

S.V = Volume of sample under study (cc)

H.M.V = Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

10

Sample No	2108-A	2110-A	2111-A	2113-A	2118-A	2120-A	2122-A	2125-A	2126-A	2129-A
T.S.V	3000	3200	3300	3000	2800	2500	4000	4000	2000	2500
s.v	12.6	16.8	15	21.2	20	20.2	20	17	14.6	8.6
H.M.V	2.8	1.8	0.5	1.1	4	1.2	5.4	5.6	4	1.8
Allanite		d		d	R	d	PTS		PTS	PTS
Amphiboles	R	P	d	d	R	d	R	R	R	R
Anatase	PTS	d	PTS	PTS	d	d	PTS	PTS	d	d
Andalusite										
Apatite	d	d	d	d	M	d	d	d	d	d
Arsenopyrite										
Auripigment										
Barite	d	d	d	d	R	d	R	R	R	R
Biotite	PA	M	M	M	M	PA	PTS	d	d	R
Brochantite										
Cassiterite	PTS		d		R					
Celestine	PTS	PTS						PTS	PTS	
Cerussite						PTS	PTS			
Chalcopyrite					PTS			PTS	PTS	
Chromite	PTS	M	R	R	R	R	R	R	R	R
Cinnabar										
Covellite										
Cyrtolite	PTS									
Diopside										
Disthen G.										
Epidotes	d	d	d	d	d	d	PA	PA	PA	PA
Fluorite										
Fe-Oxides	M	R	PA	R	PA	PA	PA	PA	PA	PA
Galena							PTS			
Garnets	PTS	d	d	PTS	d	PTS	R	R	PA	PA
Hankochite	d	PTS		PTS	d	PTS	PTS	PTS	d	d
Ilmenite	PTS	d	PTS	PTS	d	d	d	d	d	d
Jarosite	PA	R	R	R	R	PA	d	d	R	R
Native Lead					PTS					
Magnetite	PA	R	R	R	PA	R	PA	PA	PA	PA
Malachite										
Massicot										
Mn-Oxides										
Monazite	PTS	PTS			d			PTS	PTS	PTS
Niigrine										
Phlogopite										
Realgar										
Rutile	PTS	PTS	PTS	PTS	d	PTS	d	PTS	d	d
Pyrite	PTS	PTS			PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS
Pyrite-oxid	d	PTS				PTS	R	R	R	R
Pyromorphite	PTS									
Pyroxenes	R	PA	R	PA	PA	PA	R	d	R	R
Scheelite	d	d	PTS		R	PTS		PTS	d	d
Sillimanite										
Specularite										
Sphene	PTS	PTS			d	PTS	d	d	PTS	PTS
Topaz										PTS
Tourmaline	d			PTS						
Vanadinite										PTS
Wulfenite							PTS			
Xenotime		PTS	PTS		PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	d
Zircon	d	d	d	PTS	R	d	d	d	d	d
Alt. Silicate										

EXPLANATION :

Volumetric Estimation Classes:

TA > 90% A = 60-90% M = 30-60%

PA = 10-30% R = 1-10% d = 1%

PTS = isolated grains

T.S.V = Total volume of sample (cc)

S.V = Volume of sample under study (cc)

H.M.V = Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

Sample No	2131-A	2132-A	2135-A	2137-A	2138-A	2141-A	2142-A	2143-A	2144-A	2147-A
T.S.V	2900	2000	4100	2000	2500	3700	3000	2000	2150	3130
S.V	23.4	11.2	22	8.4	20	15	17.2	18.6	17	19.4
H.M.V	4.3	4.1	5.6	2.8	2.4	1.4	2.4	3.8	3.8	3.7
Allanite	pts	R	R	pts			pts	pts	pts	
Amphiboles	R	d	R	d	R	d	R	R	d	R
Anatase	d	pts	pts	pts	pts	pts	pts	d	pts	pts
Andalusite										
Apatite	d	d		d	d	d	d	d	d	d
Arsenopyrite		pts	pts						pts	pts
Auripigment							pts			
Barite	R	R		d	d	d	d	d	d	d
Biotite	d	d	d	d	R	A	R	R	d	d
Brochantite										
Cassiterite										
Celestine		pts	pts		pts			pts	pts	pts
Cerussite									pts	
Chalcopyrite		pts	pts							
Chromite	R	R	R	d	R	d	pts	pts	R	R
Cinnabar										
Covellite										
Cryptolite							d	pts	pts	pts
Diopside										
Disthen G.										
Epidotes	R	R	R	R	PA	R	R	R	R	d
Fluorite								pts		
Fe-Oxides	PA	PA	PA	R	PA	R	PA	PA	PA	R
Galena									pts	
Garnets	d	R	R	d	R	pts	d	d	R	d
Hankochite	R	R	R	d	d	d	d	d	d	pts
Ilmenite	d									
Jarosite	R	R	R	d	R	pts	R	R	R	d
Native Lead										
Magnetite	PA	PA								
Malachite										
Massicot										
Mn-Oxides										
Monazite	d	d		pts	pts	pts	pts	pts	d	pts
Nigrine										
Phlogopite										
Realger										
Rutile	d	d	d	d	pts	pts	d	d	pts	pts
Pyrite	pts	pts	pts	d	pts	pts	pts	d	pts	pts
Pyrite-oxid	d	R	d	d	d	pts	pts	pts	d	pts
Pyromorphite										
Pyroxenes	PA	PA	PA	R	PA	R	PA	M	d	d
Scheelite	d	d		d	pts	pts	d	d	d	d
Sillimanite										
Specularite										
Sphene	d	d	d	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts
Topaz					pts				pts	pts
Tourmaline			pts			pts	R	d	pts	pts
Vanadinite										
Wulfenite							pts		pts	
Xenotime	pts	d	d	pts		pts		pts	pts	pts
Zircon	d	d		d	d	d	d	d	d	d
Alt. Silicate										

EXPLANATION :

Volumetric Estimation Classes:

TA > 90% A=60-90% M=30-60%

PA=10-30% R=1-10% d=1%

PTS= isolated grains

T.S.V= Total volume of sample (cc)

S.V= Volume of sample under study (cc)

H.M.V= Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

11

Sample No					2132A				
T.S.V					2000				
S.V					10.2				
H.M.V					3.4				
Allanite					d				
Amphiboles					R				
Anatase					pts				
Andalusite									
Apatite					d				
Arsenopyrite									
Auripigment									
Barite					d				
Biotite					d				
Brochantite									
Cassiterite									
Celestine									
Cerussite									
Chalcopyrite									
Chromite					R				
Cinnabar									
Covellite									
Cyrtolite									
Diopase									
Disthen G.									
Epidotes					PA				
Fluorite									
Fe-Oxides					M				
Galena									
Garnets					R				
Hankochite					d				
Ilmenite									
Jarosite					R				
Native Lead									
Magnetite									
Malachite									
Massicot									
Mn-Oxides									
Monazite					d				
Nigrine									
Phlogonite									
Realgar									
Rutile					d				
Pyrite					pts				
Pyrite-oxid					R				
Pyromorphite									
Pyroxenes					PA				
Scheelite					d				
Sillimanite									
Specularite									
Sphene					pts				
Topaz									
Tourmaline									
Vanadinite									
Wulfenite									
Xenotime					pts				
Zircon					d				
Alt. Silicate									

EXPLANATION :

Volumetric Estimation Classes:

TA > 90% A=60-90% M=30-60%

PA=10-30% R=1-10% d=1%

PTS= isolated grains

T.S.V= Total volume of sample (cc)

S.V= Volume of sample under study (cc)

H.M.V= Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

Sample No	2132-A	2137-A	2138-A	2139-A	2141-A	2142-A	2143	2144	2147-A
T.S.V	2.00	2.00	2.50	2.00	3.70			2.50	3.30
S.V	11.2	8.4	20	10.2	15			17	19.4
H.M.V	4.1	2.8	2.4	3.4	1.4			3.7	3.7
Black Brown M.									
Black Minerals									
Bronit									
Brown Minerals									
Carbonates	d	pts	d	pts	pts	d	pts	pts	pts
Corundum	pts	pts	pts	pts		pts	pts	pts	pts
Light Minerals									
Leuco Sappher									
Orange Minerals									
Silver Native									
Thorite									

EXPLANATION :

Volumetric Estimation Classes:
TA > 90% A = 60-90% M = 30-60%
PA = 10-30% R = 1-10% d = 1%
PTS = isolated grains

T.S.V = Total volume of sample (cc)
S.V = Volume of sample under study (cc)
H.M.V = Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

12

Sample No	2150-A	2151-A	2152-A	2153-A	2154-A	2155-A	2156-A	2157-A	2158-A	2159-A
T.S.V	1400	2100	3000	1900	2100	2000	2100	3100	1150	2950
S.V	8.1	10	13.8	18.2	5.4	13.6	23.4	17.8	4.2	15
H.M.V	2.2	1	4.8	6.4	2.4	4	12.8	4.4	1	1
Allanite	R		d	PTS	d	PTS	PTS			
Amphiboles	d	PA	d	R	R	R	PTS	R	R	R
Anatase	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	d
Andalusite				PTS						
Apatite	d	d	d	d		d	d	d	d	d
Arsenopyrite					PTS					
Auripigment										
Barite	R	d	d	d		d	d	d	d	d
Biotite	d	R	R	PTS	PTS	PTS		PTS	PTS	PA
Brochantite										
Cassiterite						PTS				
Celestine	d						PTS	d	PTS	
Cerussite	PTS	PTS	PTS			PTS			PTS	
Chalcopyrite	PTS	PTS	PTS			PTS		PTS	PTS	
Chromite	R	d	d	R	R	R	PTS	R	R	R
Cinnabar										
Covellite										
Cyrtolite	PTS	PTS	PTS						PTS	d
Diopase										
Disthen G.				d				PTS		
Epidotes	d	M	R	R	PA	PA	d	R	PA	d
Fluorite										
Fe-Oxides	M	PA	PA	M	PA	PA	M	M	PA	PA
Galena	d	PTS				PTS				
Garnets	d	d	R	R	PA	d	d	d	R	d
Hankochite				PTS						
Ilmenite					d	d	d	d	PTS	
Jarosite	R	R	R	d	PTS	d		R	d	R
Native Lead										
Magnetite	R	R	M	PA	R	M	M	M	PA	PA
Malachite	PTS		PTS							
Massicot										
Mn-Oxides										
Monazite	PTS	PTS	d	PTS	PTS	PTS				PTS
Nigrine										
Phlogopite										
Realoer										
Rutile	PTS	PTS	PTS	d	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS
Pyrite	PTS	d	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	d	PTS	PTS
Pyrite-oxid	d	R	d	d	d	d	PTS	d	d	PTS
Pyromorphite	d	PTS	PTS	PTS	PTS	d				PTS
Pyroxenes	PA	d	R	PA	R	PA	d	PA	PA	PA
Scheelite		d		d	PTS					d
Sillimanite						d				
Specularite										
Sphene	PTS	PTS	PTS	PTS		PTS	d	PTS	d	PTS
Topaz					PTS		PTS			
Tourmaline	PTS	PTS			PTS	d	PTS	PTS	PTS	
Vanadinite			PTS	PTS				PTS		PTS
Wulfenite	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS		PTS			
Xenotime	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS				PTS
Zircon	d	d	d	d		d	PTS	PTS	PTS	d
Alt. Silicate										

EXPLANATION :

Volumetric Estimation Classes:

TA > 90% A=60-90% M=30-60%

PA=10-30% R=1-10% d=1%

PTS= isolated grains

T.S.V= Total volume of sample (cc)

S.V= Volume of sample under study (cc)

H.M.V= Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

12'

Sample No	2150-A		2153-A	2154-A	2155-A		2157-A	2159-A
T.S.V	1400		1900	2100	2000		3100	2950
S.V	8.1		18.2	5.4	13.6		17.8	15
H.M.V	2.2		6.4	2.4	4		4.4	1
Black Brown M.								
Black Minerals								
Bronit								
Brown Minerals								
Carbonates	pts							
Corundum	pts		pts	pts	pts		pts	pts
Light Minerals								
Leuco Sappher								
Orange Minerals								
Silver Native								
Thorite								

EXPLANATION :

Volumetric Estimation Classes:

TA > 90% A=60-90% M=30-60%

PA = 10-30% R=1-10% d=1%

PTS= isolated grains

T.S.V= Total volume of sample (cc)

S.V= Volume of sample under study (cc)

H.M.V= Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

13

Sample No	2163-A	2164-A	2166-A	2167-A	2169-A	2170-A	2172-A	3001-A	3002-A	3004-A
T.S.V	2000	2260	2100	2800	2500	2300	2100	2550	2400	3500
S.V	20	20	20	16.4	15	15	20	22.5	18.3	10
H.M.V	1	2	3.4	1.8	1.8	0.4	1.8	1.2	1	3
Allanite			d	d	d	pts	pts			
Amphiboles	R	d	PA	d	d	R	PA	d	R	R
Anatase	pts	d	d	d	d	pts	d	pts	pts	pts
Andalusite									pts	
Apatite	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d
Arsenopyrite					pts		pts			
Auripigment										
Barite	d	d	d	d	d	d	d	d	d	
Biotite	PA	M	M	PA	R	M	R	A	R	
Brochantite										
Cassiterite									pts	d
Celestine					pts			pts	pts	
Cerussite										
Chalcopyrite										
Chromite	d	d	d	d	pts	pts	R	pts	R	R
Cinnabar										
Covellite										
Cyrtolite	pts	pts	pts	pts	pts		pts			
Diopase										
Disthen G.								pts	pts	pts
Epidotes	R	R	d	R	d	d	d	R		PA
Fluorite										
Fe-Oxides	PA	PA	PA	PA	M	R	M	R	PA	PA
Galena										
Garnets	R	pts	R	d	R	pts	R	pts	d	R
Hankochite		d	R	d	PA	d	R	pts	pts	
Ilmenite								pts	pts	d
Jarosite	R	R	R	R	R	R	R	pts		d
Native Lead										
Magnetite	PA	PA	PA	PA	PA	R	PA	R	PA	R
Malachite										
Massicot										
Mn-Oxides										
Monazite			pts	pts	d		d	pts	pts	pts
Nigrine										
Phlogopite										
Realoer										
Rutile	pts	pts	pts	pts	pts	pts	d	pts	pts	pts
Pyrite										
Pyrite-oxid	pts	pts	R	d	d	pts	d	pts	d	d
Pyromorphite	pts	pts								
Pyroxenes	PA	PA	d	PA	PA	R	PA	R	R	R
Scheelite	d	d	d	d	d	pts	d	pts	pts	pts
Sillimanite										
Specularite										
Sphene	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts
Topaz										
Tourmaline					pts			pts	pts	
Vanadinite		pts	pts	pts						
Wulfenite	pts	pts	pts	pts						pts
Xenotime			pts	pts	pts		pts			
Zircon	d	d	d	d	d	pts	d	pts	d	d
Alt. Silicate										

EXPLANATION :

Volumetric Estimation Classes:

TA > 90% A = 60-90% M = 30-60%

PA = 10-30% R = 1-10% d = 1%

PTS = isolated grains

T.S.V = Total volume of sample (cc)

S.V = Volume of sample under study (cc)

H.M.V = Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

14

Sample No	3007-A	3008-A	3009-A	3011-A	3013-A	3014-A	3015-A	3016-A	3017-A	3018-A
T.S.V	4500	2000	3000	2000	2000	2000	4000	2700	3100	2100
S.V	10	13.8	25	14.2	11.2	11.4	14.8	15.2	13	12.2
H.M.V	5	3.2	1.6	2.8	6.2	4.1	2.8	3.2	4.4	2.6
Allanite					pts	pts	d	d	pts	d
Amphiboles	R	R	R	R	d	d	R	A	R	R
Anatase	d	d		pts	pts	d	pts	pts	pts	pts
Andalusite	pts	pts	R	d	d					
Apatite	d	d	d	d	pts	R	d	d	d	d
Arsenopyrite		pts								
Auripigment										
Barite	d	d	R	d	d	R	d	d	d	d
Biotite		R	PA	R	d	d	R	R	d	d
Brochantite					pts	pts		pts	d	d
Cassiterite	pts	pts	pts	pts		R	pts		pts	pts
Celestine	pts						pts	pts	pts	
Cerussite										
Chalcopyrite	pts				pts					
Chromite	R	d	pts	pts	pts	R	d	d	R	d
Cinnabar										
Covellite										
Cyrtolite										
Dioptase										
Disthen G.	d	pts	d	d	pts	pts	pts	pts	pts	pts
Epidotes	PA	PA	R	R	R	R	R	R	d	d
Fluorite										
Fe-Oxides	PA	M	M	PA	PA	PA	M	M	PA	PA
Galena										
Garnets	R	d	pts	d	pts	R	pts	d	R	d
Hankochite		pts						R	d	pts
Ilmenite	pts									
Jarosite	d	R	R	PA	PA	R	PA	R	R	R
Native Lead										
Magnetite	M	PA	R	R	R	PA	PA	PA	R	PA
Malachite			pts			pts	pts	pts	pts	pts
Massicot										
Mn-Oxides										
Monazite				pts		pts	pts		pts	pts
Nigrine										
Phlogopite										
Realoer										
Rutile	pts	pts	d	pts	pts	d	pts	pts	pts	pts
Pyrite		pts			pts		pts			pts
Pyrite-oxid	R	d	d	d	pts	pts	pts	d	d	d
Pyromorphite		pts								pts
Pyroxenes	R	R	R	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA
Scheelite	pts	d		pts		pts				pts
Sillimanite										
Specularite										
Sphene	pts	pts	pts	pts		d	pts	pts	pts	pts
Topaz		pts								
Tourmaline	pts	d	pts	R	d	d				
Vanadinite										pts
Wulfenite		pts	pts							pts
Xenotime									pts	
Zircon	d	d	d	pts	pts	R	d	d	d	d
A.l.t. Silicate										

EXPLANATION :

Volumetric Estimation Classes:

TA > 90% A=60-90% M=30-60%

PA=10-30% R=1-10% d=1%

PTS= isolated grains

T.S.V= Total volume of sample (cc)

S.V= Volume of sample under study (cc)

H.M.V= Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

15

Sample No	3019-A	3020-A	3021-A	3022-A	3023-A	3024-A	3026-A	3028-A	3029-A	3030-A
T.S.V	2050	2700	2100	4000	2200	3000	2450	2500	3000	4150
S.V	8.8	19	14.3	16	10	7.3	18.2	15	8.6	11.3
H.M.V	4.2	3.4	1.8	6.6	1.2	4	2	1.6	2.8	1.4
Allanite	pts		pts	d						
Amphiboles	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Anatase	pts		pts	pts	pts	pts	d	pts	pts	pts
Andalusite		R	d	R	d	d	d	d	R	d
Apatite	d	d	d	d	d	d	d	d	d	pts
Arsenopyrite	pts		pts							
Auripigment										
Barite	d	R	d	R	d	d	d	d	R	d
Biotite	pts	pts	PA		pts			R	d	d
Brochantite	d	d		pts	d	pts				
Cassiterite	pts	pts	pts	pts		d				
Celestine	pts	d	pts		d	d	pts	pts	pts	pts
Cerussite										
Chalcopyrite										
Chromite	d	d	d	R	R	d	d	d	d	R
Cinnabar										
Covellite										
Cyrtolite			pts				pts			
Diopase										
Disthen G.	pts	R	d	R	d	d	d	d	d	d
Epidotes	R	R	R	PA	R	PA	PA	R	PA	R
Fluorite										
Fe-Oxides	M	M	R	PA	PA	PA	PA	PA	PA	M
Galena										
Garnets	R	d	PA	R	R	R	d	R	R	R
Hankochite	R	pts	pts							
Ilmenite						R	d	d	d	R
Jarosite	R	R	d	d	d	d	d	d	d	d
Native Lead										
Magnetite	PA	R	R	PA	M	M		M	PA	PA
Malachite		pts		pts						
Massicot										
Mn-Oxides										
Monazite			d			pts	pts			
Nigrine										
Phlogopite										
Realoer										
Rutile	d	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts
Pyrite		pts		pts					pts	
Pyrite-oxid	d	d	R	R	R	R	R	R	d	d
Pyromorphite										
Pyroxenes	PA	PA	PA	R	R	R	R	PA	R	PA
Scheelite	pts	pts	pts	pts			pts			pts
Sillimanite										
Specularite										
Sphene	pts	pts	pts	d	pts	d	pts	pts	d	pts
Topaz						pts		pts		
Tourmaline	d	d	PA			d				
Vanadinite										
Wulfenite										
Xenotime			pts			pts				
Zircon	d	d	d	d	d	pts	d	d	d	pts
Alt. Silicate										

EXPLANATION :

Volumetric Estimation Classes:

TA > 90% A=60-90% M=30-60%

PA=10-30% R=1-10% d=1%

PTS: isolated grains

T.S.V = Total volume of sample (cc)

S.V = Volume of sample under study (cc)

H.M.V = Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

16

Sample No	3031-A	3034-A	3035-A	3037-A	3039-A	3040-A	3041-A	3042-A	3043-A	3045-A
T.S.V	3000	2600	4200	4000	3000	4100	3500	3200	4200	4000
S.V	8.6	22.3	8.5	13.2	10	15	17	10.8	16.1	25
H.M.V	1.8	1.4	4	1.8	4	2.8	2.6	1.4	6	2.8
Allanite										
Amphiboles	R	R	d	R	R	R	R	R	R	R
Anatase	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts
Andalusite	d		d	R	d	d	pts	d	R	d
Apatite	pts	pts	pts	pts	d	d	d	pts	d	d
Arsenopyrite									pts	
Auripigment										
Barite	d	R	d	R	d	d	d	d	R	R
Biotite	d	R	pb	d	d	d	pts	d	pts	d
Brochantite										
Cassiterite			pts							
Celestine	pts			pts	pts				d	d
Cerussite										
Chalcopyrite								pts		
Chromite	d	R	d	d	d	d	d	R	d	d
Cinnabar										
Covellite										
Cyrtilite	pts		pts		pts	pts				
Diopase										
Disthen G.	d		d	d	pts	d	pts	d	d	d
Epidotes	R	R	R	PA	R	R	R	PA	R	PA
Fluorite										
Fe-Oxides	PA	M	PA	PA	PA	M	PA	M	PA	PA
Galena										
Garnets	d	R	R	R	R	R	d	d	R	d
Hankochite				d	d	d	d	pts		
Ilmenite	R	R	R	pts	R	R	R	pts	d	d
Jarosite	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d
Native Lead										
Magnetite	M	PA	M	R	M	M	M		M	PA
Malachite										
Massicot										
Mn-Oxides										
Monazite										
Nigrine										
Phlogopite										
Realgar										
Rutile	pts	pts	pts	pts	d	d	d	pts	d	pts
Pyrite							pts			pts
Pyrite-oxid	d	R	d	d	R	R	R	R	R	R
Pyromorphite			pts							
Pyroxenes	R	R	R	R	R	R	PA	R	R	R
Scheelite	pts	pts	d	pts	pts	pts	pts			
Sillimanite										
Specularite										
Sphene	pts	pts	pts	pts	pts		d	pts	d	d
Topaz										
Tourmaline				d	pts	pts	pts			pts
Vanadinite			pts							
Wulfenite			pts							
Xenotime										
Zircon	d	pts	pts	pts	d	d	d	pts	d	d
Alt. Silicate										

EXPLANATION:

Volumetric Estimation Classes:

TA > 90% A=60-90% M=30-60%

PA=10-30% R=1-10% d=1%

PTS= isolated grains

T.S.V= Total volume of sample (cc)

S.V= Volume of sample under study (cc)

H.M.V= Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

17

Sample No	3046-A	3048-A	3050-A	3053-A	3056-A	3059-A	3060-A	3061-A	3062-A	3065-A
T.S.V	3600	4150	2300	4350	2100	2600	4100	3850	3400	2400
S.V	7.4	14.8	8.8	11.2	12.5	8.5	10.3	16.8	15	12.6
H.M.V	3	4.4	1.2	2.6	1.8	2.6	3.6	5.8	0.5	1.8
Allanite										
Amphiboles	R	R	R	R	R	R	R	R	PA	PA
Anatase	PTS	PTS	PTS	PTS	d	PTS	PTS	PTS		PTS
Andalusite	d	R	d	d	d	d	d	R	PTS	d
Apatite	d	d	d	d	d	d	PTS	d		PTS
Arsenopyrite										PTS
Auripigment										
Barite	d	R	d	d	d	d	d	R	PTS	PTS
Biotite	PTS	PTS	PTS	PTS	R	PTS	d	d	A	PA
Brochantite										
Cassiterite	PTS				PTS		PTS	PTS		
Celestine	PTS	PTS	PTS	PTS	d	PTS		d		
Cerussite										
Chalcopyrite										
Chromite	R	R	R	d	d	R	d	d	PTS	PTS
Cinnabar										
Covellite										
Cyrtolite					PTS					d
Dioptase										
Disthen G.	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d
Epidotes	R	R	R	PA	R	M	R	R	R	R
Fluorite										
Fe-Oxides	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	R	PA
Galena										
Garnets	R	R	d	d	d	d	d	d	d	d
Hankochite									R	R
Ilmenite		R	R	R	d	R	PA	R	PTS	d
Jarosite	d	R	R	d	d	PTS	PA	R	d	R
Native Lead										
Magnetite	M	PA	M	PA	M	M	M	PA	d	PA
Malachite										
Massicot										
Mn-Oxides										
Monazite				PTS					PTS	PTS
Nigrine										
Phlogopite										
Realoer										
Rutile	d	d	PTS	PTS	d	PTS	d	d		PTS
Pyrite			PTS	PTS						
Pyrite-oxid	R	R	R	R	R	R	R	R	PTS	d
Pyromorphite										
Pyroxenes	R	R	R	R	R	R	PA	PA	R	PA
Scheelite	PTS	PTS								PTS
Sillimanite										
Specularite										
Sphene	PTS	d	d	d	d	d	d	d		PTS
Topaz	PTS									
Tourmaline	PTS			PTS	d	PTS	PTS	PTU	d	PTS
Vanadinite					PTS					PTS
Wulfenite										
Xenotime										PTS
Zircon	d	d	d	d	d	d	d	d	PTS	d
Alt. Silicate										

EXPLANATION:

Volumetric Estimation Classes:

TA > 90% A=60-90% M=30-60%

PA=10-30% R=1-10% d=1%

PTS= isolated grains

T.S.V= Total volume of sample (cc)

S.V= Volume of sample under study (cc)

H.M.V= Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

Sample No			3053-A	3056-A		3060-A	3061-A		3065-A
T.S.V			4350	2100		4100	3850		2400
S.V			11.2	12.5		10.3	16.8		12.6
H.M.V			2.6	1.8		3.6	5.8		1.8
Black Brown M.									
Black Minerals									
Bronit									
Brown Minerals									
Carbonates									
Corundum			pts	pts					
Light Minerals							pts		
Leuco Sappher									pts
Orange Minerals						pts			
Silver Native									
Thorite									

EXPLANATION :

- Volumetric Estimation Classes:
- TA > 90% A = 60-90% M = 30-60%
 - PA = 10-30% R = 1-10% d = 1%
 - PTS = isolated grains
- T.S.V = Total volume of sample (cc)
- S.V = Volume of sample under study (cc)
- H.M.V = Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

18

Sample No	3066-A	3068-A	3069-A	3071-A	3073-A	3078-A	3079-A	3082-A	3085-A	3086-A
T.S.V	2100	2700	2950	1850-A	2000	3800	2150	2550	2200	3800
S.V	11.7	12.4	15	2.0	21.6	25	12.4	19.2	23.2	13
H.M.V	0.6	2.4	3	1.2	0.9	1	0.5	2.6	1.2	0.5
Allanite						d	PTS	PTS	PTS	PTS
Amphiboles	R	M	M	d	R	R	A	M	PA	M
Anatase		PTS	PTS	d	d	PTS		PTS	PTS	d
Andalusite	PTS	PTS	PTS		PTS	d	d	R	d	d
Apatite	PTS	d	d	d	PTS	d	PTS	d	d	R
Arsenopyrite		PTS	PTS							PTS
Auripigment										
Barite	PTS	PTS	PTS	PTS	d	PTS	PTS	d	d	d
Biotite	A	PA	PA	A	A	A	PA	PA	A	R
Brochantite										
Cassiterite										
Celestine					PTS					
Cerussite										
Chalcopyrite								PTS		
Chromite		PTS	PTS	PTS						R
Cinnabar										
Covellite										
Cyrtolite		d	d	d	d	PTS		d	PTS	d
Diopase										
Disthen G.	d	d	d	PTS	PTS	d	d	R	d	d
Epidotes	PTS	R	d	d	d	d	PTS	d	R	
Fluorite										
Fe-Oxides	d	R	PA	R	R	R	d	R	R	PA
Galena		PTS								
Garnets	PTS	d	d	PTS	PTS	PTS	d	R	PTS	R
Hankochite	d	R	d	R	d	R		R	d	d
Ilmenite		PTS	d	PTS		PTS				d
Jarosite	PTS	R	R	R	R	R	d	d	d	
Native Lead										
Magnetite	d	PA	R	R	R	d	d	d	d	d
Malachite										
Massicot										
Mn-Oxides										
Monazite		PTS	PTS	PTS	PTS			d		PTS
Nigrine										
Phlogopite										
Realoer										
Rutile		PTS	PTS					PTS		PTS
Pyrite										
Pyrite-oxid		PTS	d	d	PTS	d	PTS	PTS	PTS	d
Pyromorphite										
Pyroxenes	PTS	R	R	R		R	PTS	R	R	R
Scheelite	PTS	d	d	PTS	PTS			PTS	PTS	PTS
Sillimanite										
Specularite										
Sphene	PTS	PTS	PTS		PTS	PTS		PTS	PTS	PTS
Topaz		PTS								
Tourmaline	PTS	PTS	PTS		PTS	d	d	d	d	PTS
Vanadinite										
Wulfenite										
Xenotime		d	PTS	PTS				PTS		PTS
Zircon	PTS	d	d	d	d	d	PTS	d	d	R
Alt. Silicate										

EXPLANATION:

Volumetric Estimation Classes:

TA > 90% A=60-90% M=30-60%

PA=10-30% R=1-10% d=1%

PTS= isolated grains

T.S.V= Total volume of sample (cc)

S.V= Volume of sample under study (cc)

H.M.V= Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

19

Sample No	3088-A	3089-A	3090-A	3091-A	3092-A	3093-A	3097-A	3098-A	3101-A	3102-A
T.S.V	4000	3900	2000	2050	4100	2050	2200	4150	3450	2100
S.V	24.6	15	11.2	23	12	27	15	7.5	21	16.3
H.M.V	1.6	1.2	0.4	0.5	3.8	0.3	1.4	3.8	0.8	1.6
Allanite	d	d	R	d	pts	pts	pts	pls	pts	d
Amphiboles	PA	R	R	PA	M		M	PA	PA	PA
Anatase	pts	d	d		d	pts		d	d	d
Andalusite	d	d	d	d	d	pts	d	pts	pts	d
Apatite	d	R	d	d	R	d	d	d	d	d
Arsenopyrite		pts	pls		pts					pts
Auripigment										
Barite	pts	d	d	d	d	d	d	d	d	d
Biotite	PA	PA	PA	M	R		PA	M	M	PA
Brochantite										
Cassiterite										
Celestine	pls									
Cerussite										
Chalcopyrite										
Chromite	pts	d	d	pts	R			d	d	pts
Cinnabar										
Covellite										
Cyrtolite	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d
Diopase								d		
Disthen G.	d	d	d	d	d	pts	d		d	d
Epidotes	d	d	R	d		d	pts	R	R	R
Fluorite										pts
Fe-Oxides	PA	PA	PA	PA	PA	R	R	R	R	R
Galena										
Garnets	pts	d	pls	pts	R	pts	R	pts	pts	d
Hankochite	M	PA	R	R	d	PA	d	d	d	R
Ilmenite	d	PA	R	R	d			R	R	d
Jarosite	d	d	d	R		pts	d	R	R	d
Native Lead										
Magnetite	R	R	R	d	PA	d	R	PA	PA	PA
Malachite										
Massicot										
Mn-Oxides										
Monazite		d	d	d	pts	d	pts	pts	pts	d
Nigrine										
Phlogopite										
Realoer										
Rutile	d	pts	pls	pts	pts		pts	pts	pts	pts
Pyrite										
Pyrite-oxid	d	d	PA	d	d	pts	d	d	d	R
Pyromorphite										
Pyroxenes	R	PA	R	R	R	R	PA	PA	PA	PA
Scheelite	pls	pts	pts		pts		pts			pts
Sillimanite										
Specularite										
Sphene		pls	pts		pts	pts	pts	pts	pts	pts
Topaz							pls			
Tourmaline	d	d	pls	d	pts	pts	d	d	d	R
Vanadinite										
Wulfenite										
Xenotime	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts
Zircon	d	d	d	pts	R	d	d	d	d	d
Alt. Silicate										

EXPLANATION :

Volumetric Estimation Classes:

TA ≥ 90% A=60-90% M=30-60%

PA=10-30% R=1-10% d=1%

PTS= isolated grains

T.S.V= Total volume of sample (cc)

S.V= Volume of sample under study (cc)

H.M.V= Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

20

Sample No	3104-A	3105-A	3109-A	3112-A	3113-A	3116-A	3120-A	3121-A	3122-A	3123-A
T.S.V	2150	2050	2100	2400	2000	2350	2550	3750	4100	1900
S.V	25	12.6	10.2	25	26.3	10	13.2	16.2	18	22.5
H.M.V	0.4	0.8	0.5	1.2	1	1	1	2.4	4.2	0.8
Allanite	pts	d	pts	pts	pts					
Amphiboles	PA	PA	R	R	R	PA	M		M	PA
Anatase	d	d	pts	d	pts	pts	pts	pts	pts	pts
Andalusite	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d
Apatite	d	d	d	d	d	d	pts	d	d	d
Arsenopyrite				pts						
Auripigment										
Barite	d	d	d	d	d	d	pts	d	d	d
Biotite	M	PA	PA	PA	PA	R	M		PA	PA
Brochantite										
Cassiterite										
Celestine			pts	pts					pts	
Cerussite										
Chalcopyrite		pts								
Chromite		pts	pts	d	pts	pts				
Cinnabar										
Covellite										
Cyrtolite	d	d	d	d	d	d	pts	d	d	pts
Dioptase										
Disthen G.	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d
Epidotes	R	R	R	R	R	R	d		d	R
Fluorite		pts	pts							
Fe-Oxides	R	PA	PA	PA	R	PA	R		R	PA
Galena										
Garnets	pts	pts	d	pts	pts	pts	R	d	d	R
Hankochite	d	d	pts	d	pts		pts	d	R	R
Ilmenite	d	d	d	R	R	d				pts
Jarosite	R	d	R	R	d	R	d	d	d	
Native Lead										
Magnetite	R	PA	PA	PA	PA	PA	d	R	R	PA
Malachite										
Massicot										
Mn-Oxides										
Monazite	pts	pts		pts	pts	pts		pts	d	d
Nigrine										
Phlogopite										
Realoer										
Rutile	pts	pts	pts	pts	pts	pts		pts	pts	pts
Pyrite	pts	pts						pts		
Pyrite-oxid	pts	R	d	R	d	d	pts	pts	d	d
Pyromorphite										
Pyroxenes	PA	PA	PA	PA	M	PA	R		R	PA
Scheelite		pts		pts				pts	pts	pts
Sillimanite										
Specularite										
Sphene	pts	pts	pts	pts	pts	pts			pts	pts
Topaz										
Tourmaline	d	d	pts	R	pts	pts	R	R	R	R
Vanadinite										
Wulfenite										
Xenotime	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts
Zircon	d	d	pts	d	d	d	pts	d	d	d
Alt. Silicate										

EXPLANATION:

Volumetric Estimation Classes:

TA > 90% A=60-90% M=30-60%

PA=10-30% R=1-10% d=1%

PTS= isolated grains

T.S.V= Total volume of sample (cc)

S.V= Volume of sample under study (cc)

H.M.V= Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

21

Sample No	3123-B	3125-A	3126-A	3128-A	3129-A	3130-A	3131-A	3132-A	3134-A	3135-A
T.S.V	1900	2250	2100	2550	2700	2050	1650	2200	2950	2250
S.V	22.5	165	13	16	26	10	18.2	25	20	10
H.M.V	0.8	3.8	1.8	1	1.8	1.6	3.6	2.2	1.8	1.2
Allanite						pts	pts		pts	pts
Amphiboles	PA	PA	M		R	R	M	M	PA	PA
Anatase	pts	d			pts	d	d	d	pts	pts
Andalusite	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d
Apatite	d	R	d	d	d	d	d	d	d	d
Arsenopyrite		pts				pts	pts		pts	
Auripigment										
Barite	d	d	d	d	d	d	d	d	pts	d
Biotite	PA	R	M	M	PA	R	PA	PA	R	PA
Brochantite										
Cassiterite										
Celestine		pts				pts				
Cerussite										
Chalcopyrite										
Chromite		d			pts	d	d	pts	pts	
Cinnabar										
Covellite										
Cyrtilite	pts	d			R	d	d	pts	pts	d
Diopase										
Disthen G.	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d
Epidotes	R	R	d	d	R	R	R	d	R	R
Fluorite										
Fe-Oxides	PA	PA	R	R	PA	PA	R		pts	R
Galena										
Garnets	R	PA	R	pts	R	R	PA	R	PA	R
Hankochite	R	R	R	pts	d	pts	R	d	d	d
Ilmenite	pts	d	pts	d	d	d	pts	pts	d	d
Jarosite		d	d	d		d	d	R	d	d
Native Lead										
Magnetite	PA	PA	d	d	PA	PA	M	R	R	PA
Malachite										
Massicot										
Mn-Oxides										
Monazite	d	d	pts		PA	d	d	d	pts	pts
Nigrine										
Phlogopite										
Realoer										
Rutile	pts	pts	pts	pts	pts	d	pts	pts	pts	pts
Pyrite		pts								
Pyrite-oxid	d	d	pts	pts	d	R	d	pts	pts	pts
Pyromorphite										
Pyroxenes	PA	PA	R	R	PA	PA	R	PA	PA	M
Scheelite	pts	d			pts	pts	d	pts	pts	pts
Sillimanite										
Specularite										
Sphene	pts	pts			pts	pts	pts	pts	pts	pts
Topaz										
Tourmaline	R	R	d	d	R	R	R	R	R	d
Vanadinite										
Wulfenite										
Xenotime	pts	pts			pts	pts	pts	pts	pts	pts
Zircon	d	d	pts	pts	R	d	d	pts	d	d
Alt. Silicate										

EXPLANATION:

Volumetric Estimation Classes:

TA > 90% A=60-90% M=30-60%

PA=10-30% R=1-10% d=1%

PTS= isolated grains

T.S.V= Total volume of sample (cc)

S.V= Volume of sample under study (cc)

H.M.V= Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

21

Sample No					3130-A	3131-A	3135-A
T.S.V					2050	1650	2250
S.V					10	18.2	10
H.M.V					1.6	3.6	1.2
Black Brown M.							
Black Minerals							
Bronit							
Brown Minerals					pts	pts	pts
Carbonates							
Corundum					pts	pts	
Light Minerals							
Leuco Sappher							
Orange Minerals							
Silver Native							
Thorite							

EXPLANATION :

Volumetric Estimation Classes:
 TA > 90% A=60-90% M=30-60%
 PA=10-30% R=1-10% d=1%
 PTS= isolated grains

T.S.V = Total volume of sample (cc)
 S.V = Volume of sample under study (cc)
 H.M.V = Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

22

Sample No	3137-A	3138-A	3140-A	3141-A	3142-A	3143-A	3145-A	3148-A	3149-A	3151-A
T.S.V	3500	2000	2350	2250	1350	2150	1750	1800	1900	2400
S.V	29	16	21.4	14.2	12	18	65	9	4.6	12
H.M.V	1	0.2	1.8	1	0.8	1	0.2	0.1	0.4	1.2
Allanite			PTS	PTS						
Amphiboles	M	PA	PA	R	PA	R	R	R	R	R
Anatase	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS
Andalusite	PTS	PTS	d	d	PTS	d	d	PTS	PTS	d
Apatite	d	d	d	d	d	d	PTS	PTS	d	d
Arsenopyrite			PTS							
Auripigment										
Barite	d	PTS	d	d	d	d	PTS	PTS	d	d
Biotite	PA	PA	R	PA	PA	PA	PA	M	R	R
Brochantite										
Cassiterite						R	R			
Celestine						PTS				
Cerussite										
Chalcopyrite								PTS		
Chromite			d	d	d	PTS	PTS	PTS	PTS	d
Cinnabar										
Covellite										
Cyrtolite	PTS	PTS	d	d	PTS	PTS		PTS	d	d
Dioptase										
Disthen G.	d	d	d	d	d	d	d	d	d	R
Epidotes	d	R	R	R	R	R	d	d	R	R
Fluorite										
Fe-Oxides	R	R	PA	PA	PA	R	R	PA	PA	PA
Galena										
Garnets	R	d	R	d	R	R	R	PTS	d	R
Hankochite	R	R	R	d	R	PA	R	d	d	R
Ilmenite		PTS	d	d	d	PTS	PTS	PTS	PTS	d
Jarosite	d	d	d	d	R	R	PA	PA	R	R
Native Lead										
Magnetite	d	PA	M	PA	R	R	R	d	PA	
Malachite										
Massicot										
Mn-Oxides										
Monazite	PTS	PTS	d	d	d					PA
Nigrine										
Phlogopite										
Realoer										
Rutile	PTS	d	d	PTS	PTS		PTS	PTS	PTS	PTS
Pyrite			PTS	PTS	PTS					
Pyrite-oxid	PTS	PTS	d	d	d	d	d	d	d	d
Pyromorphite										
Pyroxenes	R	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA
Scheelite	PTS		PTS							
Sillimanite										
Specularite										
Sphene			PTS	PTS	1	PTS				PTS
Topaz										
Tourmaline	d	R	R	d	R	R	R	d	d	d
Vanadinite										
Wulfenite										
Xenotime	PTS	PTS	PTS		PTS	PTS			PTS	PTS
Zircon	d	PTS	d	d	PTS	d	PTS	d	d	d
Alt. Silicate										

EXPLANATION:

Volumetric Estimation Classes:

TA > 90% A = 60-90% M = 30-60%

PA = 10-30% R = 1-10% d = 1%

PTS = isolated grains

T.S.V = Total volume of sample (cc)

S.V = Volume of sample under study (cc)

H.M.V = Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

22

Sample No	3137-A	3138-A	3140-A	3141-A	3142-A	3143-A	3148-A	3149-A	3151-A
T.S.V	3500	2000	2850	2250	1350	2150	1800	1900	2400
S.V	29	16	21.4	14.2	12	18	9	4.6	12
H.M.V	1	0.2	1.8	1	0.8	1	0.1	0.4	1.2
Black Brown M.							d		
Black Minerals									
Bronit									
Brown Minerals	pts	pts	pts	pts	pts	d	d	R	R
Carbonates									
Corundum					pts				
Light Minerals									
Leuco Sappher									
Orange Minerals									
Silver Native									
Thorite									

EXPLANATION :

Volumetric Estimation Classes:

- TA ≥ 90% A = 60-90% M = 30-60%
- PA = 10-30% R = 1-10% d = 1%
- PTS = isolated grains

T.S.V = Total volume of sample (cc)

S.V = Volume of sample under study (cc)

H.M.V = Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

23

Sample No	3152-A	3154-A	3155-A	3156-A	3157-A	3158-A	3159-A	3160-A	3161-A	3162-A
T.S.V	3100	2400	3200	3200	3150	1800	1960	3100	2250	2600
S.V	15	15.4	14.4	15	14	17.3	16	19.4	21.4	12.3
H.M.V	0.3	0.2	0.5	1.6	0.8	0.9	1.4	2.2	1.4	2
Allanite						d	pts	d	pts	R
Amphiboles	d	R	R	PA	R	R	R	R	R	PA
Anatase	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts			
Andalusite	d	R	d	d	d	pts	pts	d	pts	d
Apatite	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d
Arsenopyrite					pts					
Auripigment										
Barite	d	d	d	R	d	R	R	R	R	d
Biotite	R	M	R	d	d	R	d	A	R	M
Brochantite										
Cassiterite										
Celestine	pts		pts	d	pts	pts	pts	pts	d	
Cerussite										
Chalcopyrite										
Chromite		pts	d	d	pts	pts	pts		pts	
Cinnabar										
Covellite										
Cyrtolite	pts	pts	pts	d	d		pts		pts	pts
Diopase										
Disthen G.	R	R	d	R	R			d	d	d
Epidotes	R	d	R	R	R	R	R	d	R	d
Fluorite										
Fe-Oxides	R	PA	PA	PA	PA	PA	R	R	PA	PA
Galena										
Garnets	d	d	R	R	R	d	d	pts	pts	pts
Hankochite	pts	pts	R	d	d	pts	pts	pts	pts	d
Ilmenite	pts	pts	R	R	R	d	d	pts	d	pts
Jarosite	R	R	R	d	R	R	R	R	R	R
Native Lead										
Magnetite	R	R	PA		PA	R	PA	d	PA	d
Malachite										
Massicot										
Mn-Oxides										
Monazite	pts	pts	d	d	pts		pts			pts
Nigrine										
Phlogopite										
Realgar										
Rutile		pts		pts	d	pts	d		pts	pts
Pyrite										
Pyrite-oxid	d	d	d	d	R	pts	d	pts	d	pts
Pyromorphite										
Pyroxenes	PA	PA	PA	PA	PA	PA	R	PA	PA	PA
Scheelite				pts		pts				pts
Sillimanite										
Specularite										
Sphene		pts		pts	pts	pts	pts		pts	
Topaz										
Tourmaline	d	d	R	R	R	d	pts	pts	pts	d
Vanadinite										
Wulfenite										
Xenotime				pts						
Zircon	d	d	d	R	d	d	d	pts	d	d
Alt. Silicate										

EXPLANATION :

Volumetric Estimation Classes:

TA > 90% A=60-90% M=30-60%

PA=10-30% R=1-10% d=1%

PTS= isolated grains

T.S.V= Total volume of sample (cc)

S.V= Volume of sample under study (cc)

H.M.V= Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

23

Sample No	3152-A	3154-A	3155-A	3156-A	3157-A	3159-A	3160-A	3161-A	3162-A
T.S.V	3900	2400	3200	3200	3150	1960	3100	2250	2600
S.V	15	15.4	14.4	15	14	16	19.4	21.4	12.3
H.M.V	0.3	0.2	0.5	1.6	0.8	1.4	2.2	1.4	2
Black Brown M.									
Black Minerals									
Bronit									
Brown Minerals	d	pts	R	d	d				
Carbonates						d	pts	d	pts
Corundum						pts			
Light Minerals									
Leuco Sappher									
Orange Minerals									
Silver Native									
Thorite									

EXPLANATION :

- Volumetric Estimation Classes:
- TA > 90% A = 60-90% M = 30-60%
 - PA = 10-30% R = 1-10% d = 1%
 - PTS = isolated grains
- T.S.V = Total volume of sample (cc)
 S.V = Volume of sample under study (cc)
 H.M.V = Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

Sample No	3162-A	3163-A	3164-A	3165-A	3166-A	3167-A	3168-A	3169-A	3170-A	3171-A
T.S.V	2600	2750	2500	2750	3000	2550	2200	2100	1750	2550
S.V	12.3	14.6	15	12	13	17.5	13.9	18.5	11	20.4
H.M.V	2	1.8	4.4	1.4	1.8	1.4	0.5	1.8	1	1.2
Allanite	R	R	R	pts		pts				
Amphiboles	PA	R	R	R	R	R				
Anatase						pts			pts	
Andalusite	d	d	pts	d	d	d	d	R	R	d
Apatite	d	d		d	pts	d	pts	d	d	pts
Arsenopyrite										
Auripigment										
Barite	d	d		d	d	d	d	d	d	d
Biotite	M	M	pts	d	pts	pts				
Brochantite										
Cassiterite										
Celestine		pts	pts		pts	pts				
Cerussite										
Chalcopyrite				pts					pts	
Chromite		pts		d		pts				
Cinnabar										
Covellite										
Cyrtolite	pts	pts			pts			pts	pts	
Diopside										
Disthen G.	d	d	d	R	d	d	R	R	R	d
Epidotes	d	d	pts	R	d	R				
Fluorite										
Fe-Oxides	PA	PA	R	PA	R	M				
Galena										
Garnets	pts	d	R	d	pts	d				
Kankochite	d	d	pts	d	pts					
Ilmenite	pts	d	d	d		d				
Jarosite	R	d	R	R	R	R				
Native Lead										
Magnetite	d	R	R	R	d	R	R	PA	PA	R
Malachite										
Massicot										
Mn-Oxides										
Monazite	pts		pts					pts	pts	
Nigrine										
Phlogopite										
Realcer										
Rutile	pts	pts	pts	pts		pts	pts	pts	pts	
Pyrite			pts			pts	pts			
Pyrite-oxid	pts	pts	R	d	R	R				
Pyromorphite								pts	pts	
Pyroxenes	PA	PA	R	PA	R	PA				
Scheelite	pts	pts		pts			pts	pts	pts	
Sillimanite										
Specularite										
Sphene			d	pts				d	pts	pts
Topaz										
Tourmaline	d	d	d	pts	pts					
Venadinite										
Wulfenite										
Xenotime										
Zircon	d	d	d	d	pts	d	pts	d	d	pts
Alt. Silicate										

EXPLANATION :

Volumetric Estimation Classes:

TA ≥ 90% A=60-90% M=30-60%

PA=10-30% R=1-10% d=1%

PTS= isolated grains

T.S.V= Total volume of sample (cc)

S.V= Volume of sample under study (cc)

H.M.V= Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

Sample No	3163-A	3164-A	3165-A	3166-A				
T.S.V	2750	2500	2750	3000				
S.V	14.6	15	12	13				
H.M.V	1.8	44	1.4	1.8				
Black Brown M.								
Black Minerals								
Bronit								
Brown Minerals								
Carbonates	pts	d	pts	pts				
Corundum			pts					
Light Minerals								
Leuco Sappher								
Orange Minerals								
Silver Native								
Thorite								

EXPLANATION :

Volumetric Estimation Classes:

TA > 90% A=60-90% M=30-60%

PA=10-30% R=1-10% d=1%

PTS= isolated grains

T.S.V = Total volume of sample (cc)

S.V = Volume of sample under study (cc)

H.M.V = Volume of heavy minerals fraction (cc)

Sample No	3172-A								
T.S.V	2900								
S.V	235								
H.M.V	1.8								
Allanite									
Amphiboles									
Anatase									
Andalusite	d								
Apatite	pts								
Arsenopyrite									
Auripigment									
Barite	pts								
Biotite									
Brochantite									
Cassiterite									
Celestine									
Cerussite									
Chalcopyrite									
Chromite									
Cinnabar									
Covellite									
Cyrtolite									
Diopside									
Disthen G.	d								
Epidotes									
Fluorite									
Fe-Oxides									
Galena									
Garnets									
Hankochite									
Ilmenite									
Jarosite									
Native Lead									
Magnetite	d								
Malachite									
Massicot									
Mn-Oxides									
Monazite									
Nigrine									
Phlogopite									
Realoer									
Rutile	pts								
Pyrite	pts								
Pyrite-oxid									
Pyromorphite									
Pyroxenes									
Scheelite									
Sillimanite									
Specularite									
Sphene	pts								
Topaz									
Tourmaline									
Vanadinite									
Wulfenite									
Xenotime									
Zircon	pts								
Alt. Silicate									

EXPLANATION :

Volumetric Estimation Classes:

TA > 90% A=60-90% M=30-60%

PA=10-30% R=1-10% d=1%

PTS= isolated grains

T.S.V= Total volume of sample (cc)

S.V= Volume of sample under study (cc)

H.M.V= Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

Sample No	201-H	202-H	203-H	204-H	205-H	206-H	207-H	208-H	2103-A	2107-A
T.S.V	445	600	365	500	450	200	2000	2500	500	230
S.V	13	10	17	10	16	7.2	12	9	7.8	9.4
H.M.V	3	0.4	2	7.8	8	1.2	2.4	3.4	0.9	4.8
Allanite										
Amphiboles										
Anatase								pts		
Andalusite								d		
Apatite		pts						pts	pts	
Arsenopyrite									pts	
Auripigment										
Barite	pts	pts	R	R	R	d	pts	d	d	
Biotite							pts	pts	pts	pts
Brochantite										
Cassiterite	pts	pts						pts		
Celestine			d	d	d					
Cerussite	d	pts	pts	d	R	d	pts			R
Chalcopyrite	pts	d	pts	pts	d	d	d		d	pts
Chromite										
Cinnabar										
Covellite										
Cyrtolite									pts	
Diopase										
Disthen G.										
Epidotes										
Fluorite										
Fe-Oxides						R	R	PA	d	PA
Galena	pts	pts		d	pts	PA	d		d	R
Garnets										
Hankochite										
Ilmenite										
Jarosite						R	R	R	d	R
Native Lead										
Magnetite	d	pts	pts	d	d	d	d		d	PA
Malachite	d	pts	pts	pts	d	pts			pts	
Massicot										
Mn-Oxides						A	R		d	PA
Monazite							pts	pts		
Nigrine										
Phlogopite										
Realger										
Rutile								pts		pts
Pyrite	d	d	d	pts	d	pts	pts		d	pts
Pyrite-oxid										
Pyromorphite	pts	d	pts	pts	R	d	pts		pts	pts
Pyroxenes						pts	d	R		R
Scheelite								pts	d	
Sillimanite										
Specularite						d	d			
Sphene								d		
Topaz										
Tourmaline						pts	R		d	
Vanadinite								pts		
Wulfenite						pts			pts	pts
Xenotime										
Zircon								pts	d	
Alt. Silicate										

EXPLANATION :

Volumetric Estimation Classes:

TA > 90% A = 60-90% M = 30-60%

PA = 10-30% R = 1-10% d = 1%

PTS = isolated grains

T.S.V = Total volume of sample (cc)

S.V = Volume of sample under study (cc)

H.M.V = Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

Sample No	201-H	202-H	203-H	204-H	205-H	206-H	207-H	208-H	2103-A
T.S.V	445	600	365	500	450	200	2000	2500	500
S.V	13	10	17	10	16	7.2	12	9	7.8
H.M.V	3	0.4	2	7.8	8	1.2	2.4	3.4	0.9
Black Brown M.									
Black Minerals									
Bronit									
Brown Minerals									
Carbonates									
Corundum	pts		pts		pts				pts
Light Minerals									
Leuco Sappher									
Orange Minerals									
Silver Native									
Thorite									
chalcocite	pts	pts	d	pts	pts				pts
quartz	d	d				d	d		d
sphalerite			d		pts				
Covellite			pts	R					pts
Anglesite				pts	PA		d		
Bornit						pts			
Kyanite								d	
Gold									pts

EXPLANATION:

- Volumetric Estimation Classes:
- TA > 90% A=60-90% M=30-60%
 - T.S.V = Total volume of sample (cc)
- PA=10-30% R=1-10% d=1%
 - S.V = Volume of sample under study (cc)
- PTS = isolated grains
 - H.M.V = Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

Sample No	2107A	2172A	101-A						
T.S.V	230	4000	3500						
S.V	9.4	9.8	16						
H.M.V	4.8	1	1.6						
Allanite									
Amphiboles									
Anatase			pts						
Andalusite									
Apatite		pts	pts						
Arsenopyrite		pts							
Auripigment									
Barite		R	d						
Biotite	pts	R							
Brochantite									
Cassiterite									
Celestine		pts	pts						
Cerussite	R								
Chalcopyrite	pts	R	pts						
Chromite									
Cinnabar									
Covellite									
Cyrtoilite		pts	pts						
Diopase									
Disthen G.									
Epidotes									
Fluorite									
Fe-Oxides	PA	d	PA						
Galena	R	pts	pts						
Garnets									
Hankochite									
Ilmenite									
Jarosite	R		R						
Native Lead									
Magnetite	PA	R	M						
Malachite									
Massicot									
Mn-Oxides	PA								
Monazite									
Nigrine									
Phlogopite									
Realoer									
Rutile	pts		pts						
Pyrite	pts	d	pts						
Pyrite-oxid									
Pyromorphite	pts	pts							
Pyroxenes	R		PA						
Scheelite									
Sillimanite									
Specularite		d							
Sphene									
Topaz									
Tourmaline			d						
Vanadinite									
Wulfenite	pts								
Xenotime									
Zircon		d	pts						
Alt. Silicate									

EXPLANATION :

Volumetric Estimation Classes:

TA > 90% A = 60-90% M = 30-60%

PA = 10-30% R = 1-10% d = 1%

PTS = isolated grains

T.S.V = Total volume of sample (cc)

S.V = Volume of sample under study (cc)

H.M.V = Volume of heavy minerals fraction (cc)

HEAVY MINERALS DETERMINATION REPORT

Sample No	2172-A																
T.S.V	4000																
S.V	9.8																
H.M.V	1																
Black Brown M.																	
Black Minerals																	
Bronit																	
Brown Minerals																	
Carbonates																	
Corundum	pts																
Light Minerals																	
Leuco Sappher																	
Orange Minerals																	
Silver Native																	
Thorite																	
Chalcoite	pts																
Quartz	R																
Bornit	pts																

EXPLANATION :

Volumetric Estimation Classes:
 TA > 90% A=60-90% M=30-60%
 PA=10-30% R=1-10% d=1%
 PTS= isolated grains

T.S.V = Total volume of sample (cc)
 S.V = Volume of sample under study (cc)
 H.M.V = Volume of heavy minerals fraction (cc)

ضمیمه شماره ۴

سازمان زمین شناسی کشور
 گروه آزمایشگاه شیمیایی اسپکترومتری
 GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
 SPECTROMETRIC LABORATORIES

Report No:
 Requested by:
 Date of Request:
 Date of Report:
 Plate No:
 JOB NO:

شماره گزارش: ۵۴۶۷-۲۹
 درخواست کننده: ...
 تاریخ درخواست: ۱۷/۱۰/۲۹
 تاریخ گزارش: ۲۸/۷/۲۹
 شماره پلاک: ۸۶۵,۸۶۶
 شماره ردیف: ۲۵۹

هزینه آزمایشات: ۴۴۴۰۰۰ ریال

QUANTITATIVE ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی ...

The results reported in.

نتایج آزمایش بر حسب ppm میباشد.

The error of measurement is ± %.

خطای مقدار اندازه گیری: ± است.

Symbols used:

" a": less than a:

< a : کمتر از a

" a": greater than a:

> a : بیشتر از a

blank space: not requested.

جای خالی: درخواست نشده است.

Field No.	2167	2169	2170	2172	3001	Field No.	2167	2169	2170	2172	3001
Lab.No.	M-67 246	---	---	---	---	Lab.No.	M67 246	---	---	---	---
SiO2						U					
Al2O3						Y	140	75	65	110	20
Fe2O3						W	<10	<10	<10	19	<10
MgO						Y	32	70	25	62	15
CaO						Yb	2	6	<1	4	<1
P2O5						Zn					
Na2O						Zr	380	95	125	300	11
K2O						Pr					
TiO2						Tb					
MnO						Sa					
Ag	<1	<1	<1	1	<1	Er					
As	<56	<56	<56	<56	<56	Gd					
Au	<1	<1	<1	<1	10	Tb					
B	23	19	27	22	21	Dy					
Ba						Ho					
Be	<1	<1	<1	<1	<1	Er					
Bi	2	7	5	<1	<1	Eu					
Cd	<1	<1	<1	<1	<1	Lu					
Ce	170	950	160	740	<10	Ir					
Co	8	7	<5	9	<5	Os					
Cr	320	300	260	420	95	Pb					
Cu	60	75	36	43	30	Ru					
Ga	19	33	30	17	34	Ce					
Ge						Rb					
Hf											
Hg	<8	<8	<8	<8	<8						
In											
La	17	65	15	56	7						
Li											
Mo	2	<1	1	4	<1						
Nb	<10	<10	<10	<10	<10						
Ni	15	12	9	16	5						
Pb	31	105	38	80	46						
Pd	<1	<1	<1	<1	<1						
Pt	<12	<12	<12	<12	<12						
Re											
Sb	<5	<5	<5	<5	<5						
Se	12	10	18	12	8						
Sn	5	10	5	8	22						
Sr											
Ta											

هزینه - جانی - تیج الیس
 ۰۴
 ۱۰۴۰۰

سازمان زمین شناسی کشور
گروه آزمایشگاه شیمی و اسپکترومتری
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
SPECTROMETRIC LABORATORIES

Report No:
Requested by:
Date of Request:
Date of Report:
Plate No:
MIR NO:

شماره گزارش :
درخواست کننده :
تاریخ درخواست :
تاریخ گزارش :
شماره برگه :
شماره ردیف :

هزینه آزمایشات :

QUANTITATIVE ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی

The results reported in.

نتایج آزمایش بر حسب میباشد.

The error of measurement is ± %.

خطای مقدار اندازه گیری ± است.

Symbols used:

" a": less than a:

" < a": کمتر از a

" a": greater than a:

" > a": بیشتر از a

blank space: not requested.

جای خالی: درخواست نشده است.

Field No	3002	304	3007	3009	3014	Field No	3002	304	3007	3009	3014
Lab. No.	167-251	252	253	254	255	Lab. No.	167-251	252	253	254	255
BiO2						U					
Al2O3						V	48	160	34	38	125
Fe2O3						W	<10	<10	<10	<10	<10
P2O5						Y	11	23	36	16	11
CaO						Yb	<1	30	44	<1	<1
P2O5						Zn					
Na2O						Zr	39	70	170	30	90
K2O											
TiO2						Pr					
MnO						Pb					
						Cl					
Ag	5	<1	1	<1	4	En					
As	<56	<56	<56	<56	<56	Gd					
Au	<1	<1	2	<1	<1	Tb					
B	23	33	54	150	400	Dy					
Fe	<1	<1	<1	<1	<1	Pt					
Bi	<1	4	22	4	16	Er					
Cd	<1	<1	<1	<1	<1	Tm					
Ce	<10	100	300	<10	<10	Hf					
Co	<5	40	60	6	9	Ir					
Cr	400	>1000	>1000	145	310	Os					
Cu	50	62	77	85	110	Pd					
Ga	20	17	14	28	26	Ru					
Ce											
Hf											
Hg	<8	<8	<8	<8	<8	Cs					
In						Rb					
La	5	14	26	7	<1						
Li											
Mo	<1	5	4	<1	<1						
Nb	<10	<10	<10	<10	<10						
Ni	38	380	270	25	31						
Pb	41	230	70	90	150						
Pd	<1	<1	<1	<1	<1						
Pt	<12	<12	<12	<12	<12						
Re											
Sb	<5	<5	<5	<5	<5						
Se	5	10	16	8	8						
Sn	18	380	41	62	38						
Sr											
Ta											

سازمان زمین شناسی کشور
گروه آزمایشگاه همبستگی اسپکترومتری
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
SPECTROMETRIC LABORATORIES

Report No:
Requested by:
Date of Request:
Date of Report:
Plate No:
JOB NO:

شماره گزارش:
درخواست کننده:
تاریخ درخواست:
تاریخ گزارش:
شماره پلاک:
شماره ردیف:

هزینه آزمایشات:

QUANTITATIVE ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی

The results reported in.
The error of measurement is ± %.

نتایج آزمایش برحسب میباشد.
خطای متد اندازه گیری ± است.
علامت بکار رفته: < a : کمتر از a
> a : بیشتر از a
جای خالی: درخواست نشده است.

Symbols used:

" a": less than a:
" a": greater than a:
blank space: not requested.

Field No.	3031	3034	3035	3039	3040	Field No.	3031	3034	3035	3039	3040
Lab.No.	267 266	267	268	269	270	Lab.No.	267 266	267	268	269	270
SiO2						U					
Al2O3						V	90	69	50	260	120
Fe2O3						W	<10	<10	<10	<10	<10
MgO						Y	10	12	47	65	19
CeO						Yb	4	3	70	40	8
P2O5						Zn					
Na2O						Zr	34	27	220	300	190
K2O						Pr					
TiO2						Nd					
MnO						Sm					
Ag	5	<1	<1	<1	1	Er					
As	<56	<56	<56	<56	<56	Gd					
Au	<1	<1	<1	<1	<1	Tb					
B	36	40	41	50	33	Dy					
Ba						Ho					
Be	<1	<1	<1	<1	<1	Er					
Bi	<1	<1	13	7	5	Tm					
Cd	<1	<1	<1	<1	<1	Lu					
Ce	<10	<10	400	750	190	Ir					
Co	10	<5	8	39	13	Os					
Cr	800	850	>1000	>1000	900	Rh					
Cu	24	33	50	100	00	Ru					
Ga	14	15	19	16	24	Cs					
Ge						Rb					
Hf											
Hg	<8	<8	<8	<8	<8						
In											
La	2	4	32	64	21						
Li											
Mo	<1	<1	10	9	2						
Nb	<10	<10	<10	<10	<10						
Ni	90	85	410	250	65						
Pb	110	65	140	100	180						
Pd	<1	<1	<1	<1	<1						
Pt	<12	<12	<12	<12	<12						
Re											
Sb	<5	<5	<5	<5	<5						
Se	5	6	12	14	9						
Sn	10	78	290	18	9						
Sr											
Ta											
Te											

سازمان زمین شناسی کشور
گروه آزمایشگاه شیمیاسی اسپکترومتری

GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
SPECTROMETRIC LABORATORIES

Report No:
Requested by:
Date of Request:
Date of Report:
Plate No:
JOB NO:

هزینه آزمایشات:

شماره گزارش:
درخواست کننده:
تاریخ درخواست:
تاریخ گزارش:
شماره پلاک:
شماره ردیف:

QUANTITATIVE ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی

The results reported in.

نتایج آزمایش برحسب میباشد.

The error of measurement is ± %.

خطای متد اندازه گیری / + است.

Symbols used:

" a": less than a:

< a : کمتر از a

" a": greater than a:

> a : بیشتر از a

blank space: not requested. جای خالی: درخواست نشده است.

Field No	3041	3042	3043	3046	3047	Field No	3041	3042	3043	3046	3047
Lab. No.	271	272	273	274	275	Lab. No.	271	272	273	274	275
SiO2						U					
Al2O3						V	200	70	240	160	315
Fe2O3						W	<10	<10	<10	<10	<10
MgO						Y	21	20	30	16	31
CaO						YL	5	7	44	8	48
TZOS						Zn					
Na2O						Zr	130	40	95	70	180
K2O											
TiO2						Pr					
MnO						Nd					
Ag	30	3	2	<1	<1	Sm					
As	<56	<56	<56	<56	<56	Eu					
Au	12	<1	<1	<1	<1	Gd					
B	29	36	62	60	42	Th					
Ba						Dy					
Be	<1	<1	<1	<1	<1	Ho					
Bi	3	2	15	2	5	Er					
Cd	<10	<10	<10	<1	<1	Tm					
Ce	100	150	140	30	<10	Lu					
Co	14	12	50	16	65						
Cr	850	1000	>1000	>1000	>1000	Ir					
Cu	30	59	48	34	75	Os					
Ga	18	15	13	14	12	Rh					
Ge						Ru					
Hf											
Hg	<8	<8	<8	<8	<8	Cs					
In						Rb					
La	11	16	14	7	11						
Li											
Mn	<1	2	8	3	7						
Nb	<10	<10	<10	<10	<10						
Ni	75	70	412	110	320						
Pb	70	95	400	60	62						
Pd	<1	<1	<1	<1	<1						
Pt	<12	<12	<12	<12	<12						
Re											
Sb	<5	<5	<5	<5	<5						
Sc	14	5	10	12	12						
Sn	10	12	11	7	110						
Sr											
Ta											
Tl											

سازمان زمین شناسی کشور
گروه آزمایشگاه شیمی ای اسپکترومتری

GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
SPECTROMETRIC LABORATORIES

Report No:

Requested by:

Date of Request:

Date of Report:

Plate No:

JOB NO:

هزینه آزمایشات:

شماره گزارش :
درخواست کننده :
تاریخ درخواست :
تاریخ گزارش :
شماره پلاک :
شماره ردیف :

QUANTITATIVE

ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی

The results reported in.

The error of measurement is ± %.

Symbols used:

" a": less than a:

" a": greater than a:

blank space: not requested.

نتایج آزمایش برحسب میباشد .
خطای استانداردگیری ± است .
علائم بکاررفته :
" < " : کمتر از a
" > " : بیشتر از a
جای خالی : درخواست نشده است .

Field No	3060	3062	3065	3066	3069	Field No	3060	3062	3065	3066	3069
Lab. No.	M-67 281	282	283	284	285	Lab. No.	M67- 281	282	283	284	285
SiO2						U					
Al2O3						V	300	23	115	27	240
Fe2O3						W	<10	<10	<10	<10	<10
MgO						X	19	13	31	17	65
CaO						Yb	26	<1	6	<1	14
P2O5						Zn					
Na2O						Zr	220	9	110	19	250
K2O						Pr					
TiO2						Nd					
MnO						Sm					
Ag	1	<1	<1	<1	7	Eu					
As	<56	<56	<56	<56	<56	Gd					
Au	3	<1	<1	<1	<1	Tb					
B	60	40	44	34	48	Dy					
Ba						Ho					
Be	<1	<1	<1	<1	<1	Er					
Bi	3	<1	<1	<1	1	Fm					
Cd	<1	<1	<1	<1	<1	Lu					
Ce	<10	250	330	200	450	Ir					
Co	23	<5	8	<5	10	Os					
Cr	>1000	46	200	65	440	Rh					
Cu	48	15	34	17	30	Ru					
Ga	21	29	25	34	46	Cs					
Ge						Rb					
Hf											
Hg	<8	<8	<8	<8	<8						
In											
Ia	5	21	28	23	65						
Li											
Mo	4	<1	<1	<1	1						
Nb	<10	<10	<10	<10	<10						
Ni	115	4	15	5	17						
Pb	120	31	>1000	33	140						
Pd	<1	<1	<1	<1	<1						
Pt	<12	<12	<12	<12	<12						
Re											
Sb	<5	<5	<5	<5	<5						
Sc	10	3	12	10	24						
Sn	42	3	5	3	9						
Sr											
Ta											

سازمان زمین شناسی کشور
گروه آزمایشگاه همبندی اسپکترومتری
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
SPECTROMETRIC LABORATORIES

Report No:
Requested by:
Date of Request:
Date of Report:
Plate No:
JOB NO:

شماره گزارش :
درخواست کننده :
تاریخ درخواست :
تاریخ گزارش :
شماره پلاک :
شماره ردیف :

هزینه آزمایشات :

QUANTITATIVE ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی

The results reported in.

نتایج آزمایش بر حسب میباشد.

The error of measurement is ± %.

خطای مقدار اندازه گیری ± است.

Symbols used:

" a": less than a:

* < a : کمتر از a

" a": greater than a:

* > a : بیشتر از a

blank space: not requested.

جای خالی: درخواست نشده است.

Field No.	3071	3073	3078	3079	3082	Field No.	3071	3073	3078	3079	3082
Lab.No.	286	287	288	289	290	Lab.No.	286	287	288	289	290
SiO2						U					
Al2O3						V	100	54	67	65	40
Fe2O3						W	<10	<10	<10	<10	<10
MgO						Y	74	40	28	21	53
CaO						Yb	6	3	1	1	6
P2O5						Zn					
Na2O						Zr	140	40	60	40	140
K2O						Pr					
TiO2						Pd					
MnO						Sa					
Ag	<1	<1	<1	1	<1	Eu					
As	<56	<56	<56	<56	<56	Gd					
Au	<1	<1	<1	<1	<1	Tb					
B	9	26	15	42	46	Dy					
Ba						Ho					
Be	<1	<1	<1	<1	<1	Er					
Bj	<1	<1	<1	<1	<1	Tm					
Cd	<1	<1	<1	<1	<1	Lu					
Ce	810	495	480	170	940	Ir					
Co	6	<5	<5	<5	<5	Os					
Cr	180	170	120	150	83	Rh					
Cu	4	3	4	5	8	Ru					
Ga	25	28	25	26	18	Cs					
Ge						Rb					
HF											
Hg	<8	<8	<8	<8	<8						
In											
La	58	40	42	17	62						
Li											
Hs	2	<1	<1	<1	<1						
Nb	<10	<10	<10	<10	<10						
Ni	12	7	9	10	8						
Pb	13	27	12	12	19						
Pd	<1	<1	<1	<1	<1						
Pt	<12	<12	<12	<12	<12						
Re											
Sb	<5	<5	<5	<5	<5						
Sc	11	10	10	14	22						
Sn	3	2	2	2	2						
Sr											
Ta											

سازمان زمین شناسی کشور
گروه آزمایشگاه شیمیایی اسپکترومتری

GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
SPECTROMETRIC LABORATORIES

Report No:
Requested by:
Date of Request:
Date of Report:
Plate No:
JOB NO:

شماره گزارش :
درخواست کننده :
تاریخ درخواست :
تاریخ گزارش :
شماره پلاک :
شماره ردیف :
عزیزانه آزمایشات :

QUANTITATIVE ANALYSIS REPORT گزارش آنالیز کمی

The results reported in. نتایج آزمایش بر حسب میباشد .
The error of measurement is ± % خطای مقدار اندازه گیری % است .
Symbols used: علائم بکار رفته :
" a": less than a کمتر از a
" a": greater than a بیشتر از a
blank space: not requested. جای خالی: درخواست نشده است .

Field No.	3085	3086	3089	3091	3092	Field No.	3085	3086	3089	3091	3092
Lab. No.	467-291	292	293	294	295	Lab. No.	467-291	292	293	294	295
SiO2						U					
Al2O3						V	46	70	140	23	220
Fe2O3						W	<10	<10	<10	<10	<10
MgO						Y	13	32	150	23	150
CaO						Yb	<1	4	14	<1	21
P2O5						Zn					
Na2O						Zr	19	50	220	14	330
K2O						Pr					
TiO2						Li					
MnO						Sa					
Ag	1	<1	<1	<1	<1	Eu					
As	<56	<56	<56	<56	<56	Gd					
Au	<1	<1	<1	<1	<1	Tb					
B	25	85	20	12	90	Dy					
Ba						Ho					
Be	<1	<1	2	<1	<1	Er					
Bi	<1	<1	<1	<1	<1	Tm					
Cd	<1	<1	<1	<1	<1	Lu					
Ce	95	165	945	249	>1000	Ir					
Co	<5	<5	5	<5	"	Os					
Cr	90	110	330	70	300	Rh					
Cu	5	8	12	3	17	Ru					
Ga	23	23	16	31	18	Cs					
Ge						Rb					
Hf											
Hg	<8	<8	<8	<8	<8						
In											
La	16	18	60	26	85						
Li											
Mo	<1	<1	<1	<1	3						
Nb	<10	<10	<10	<10	<10						
Ni	7	9	30	5	20						
Pb	13	19	33	36	19						
Pd	<1	<1	<1	<1	<1						
Pt	<12	<12	<12	<12	<12						
Re											
Sb	<5	<5	<5	<5	<5						
Se	9	10	12	6	30						
Sn	2	2	3	3	11						
Sr											
Ta											

سازمان زمین شناسی کشور
گروه آزمایشگاه‌های اسپکترومتری
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
SPECTROMETRIC LABORATORIES

Report No:
Requested by:
Date of Request:
Date of Report:
Plate No:
JOB NO:

هزینه آزمایشات :

شماره گزارش :
درخواست کننده :
تاریخ درخواست :
تاریخ گزارش :
شماره پلاک :
شماره ردیف :

QUANTITATIVE ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی

The results reported in.

نتایج آزمایش بر حسب می باشد.

The error of measurement is \pm %.

خطای مقدار اندازه گیری \pm است.

Symbols used:

" a": less than a:

* < a : کمتر از a

" a": greater than a:

* > a : بیشتر از a

blank space: not requested.

جای خالی: درخواست نشده است.

Field No.	3093	3097	3098	3101	3102	Field No.	3093	3097	3098	3101	3102
Lab.No.	M-67 296	297	298	299	300	Lab.No.	M67 296	297	298	299	300
SiO2						U					
Al2O3						V	5	110	360	412	80
Fe2O3						W	<10	<10	700	<10	<10
MgO						Y	11	50	80	60	300
CaO						Yb	<1	5	35	6	34
P2O5						Zn					
Na2O						Zr	22	200	190	22	140
K2O											
TiO2						Pr					
MnO						Nd					
						Sm					
Ag	8	2	<1	<1	3	Eu					
As	<56	<56	800	<56	<56						
Au	<1	<1	<1	<1	<1	Gd					
B	9	52	480	27	65	Tb					
Ba						Dy					
Be	<1	<1	3	<1	<1	Ho					
Bi	<1	<1	25	<1	3	Er					
Cd	<1	<1	<1	<1	<1	Tm					
Ce	95	500	300	252	>1000	Lu					
Co	<5	7	75	<5	5						
Cr	56	190	1000	110	190	Ir					
Cu	6	17	120	7	15	Os					
Ga	29	10	15	29	23	Rh					
Ge						Ru					
Hf											
Hg	<8	<8	<8	<8	<8	Cs					
In						Rb					
La	12	40	25	20	100						
Li											
Mo	<1	2	21	<1	<1						
Nb	<10	<10	<10	<10	<10						
Ni	1	13	250	8	9						
Pb	32	12	105	26	46						
Pd	<1	<1	<1	<1	<1						
Pt	<12	<12	<12	<12	<12						
Re											
Sb	<5	<5	<5	<5	<5						
Se	3	16	14	7	11						
Sn	3	6	550	3	3						
Sr											

هزینه کننده :
تاریخ ارسال :

Report No:
Requested by:
Date of Request:
Date of Report:
Plate No:
JOB NO:

شماره گزارش: 29-67-0
درخواست کننده: ...
تاریخ درخواست: 17, 17, 71
تاریخ گزارش: 17, 17, 71
شماره پلاک: 867
شماره ردیف: 259

هزینه آزمایشات: 118800/-

QUANTITATIVE ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی. آب بندی برقی

The results reported in.

نتایج آزمایش بر حسب ppm میباشد.

The error of measurement is ± %.

خطای هند اندازه گیری ± است.
علائم بکار رفته:

Symbols used:

" a": less than a:

< a : کمتر از a

" a": greater than a:

> a : بیشتر از a

blank space: not requested.

جای خالی: درخواست نشده است.

Field No.	3140	3141	3142	3152	3154	Field No.	3140	3141	3142	3152	3154
Lab.No.	M-67 320	321	322	323	324	Lab.No.	M-67 320	321	322	323	324
SiO2						U					
Al2O3						V	150	35	87	80	3
Fe2O3						W	<10	<10	<10	<10	<10
MgO						X	110	40	110	17	13
CaO						Yb	6	<1	10	<1	<1
P2O5						Zn					
Na2O						Zr	580	85	260	100	<1
K2O						Pr					
TiO2						Nd					
MnO						Sm					
Ag	10	<1	1	2	25	Eu					
As	<56	<56	<56	<56	<56	Gd					
Au	<1	<1	<1	<1	<1	Tb					
B	50	20	26	48	34	Dy					
Ba						Ho					
Be	<1	<1	<1	<1	<1	Er					
Bi	<1	<1	1	1	<1	Tm					
Cd	<1	<1	<1	<1	<1	Lu					
Ce	850	250	750	<10	<10	Ir					
Co	10	<5	<5	<5	<5	Os					
Cr	440	45	55	94	50	Rh					
Cu	98	60	42	24	39	Ru					
Ga	10	29	19	17	23	Cs					
Ge						Rb					
Hf											
Hg	<8	<8	<8	<8	<8						
In											
La	50	24	58	6	7						
Li											
Mo	<1	<1	<1	<1	<1						
Nb	<10	<10	<10	<10	<10						
Ni	22	7	7	10	2						
Pb	10	28	18	14	26						
Pd	<1	<1	<1	<1	<1						
Pt	<12	<12	<12	<12	<12						
Re											
Sb	<5	<5	<5	<5	<5						
Se	8	5	17	8	3						
Sn	3	6	4	2	2						
Sr											
Ta											
Te											
Th											
Tl											

قیمت در هر گرام 14800 ریال
71, 71, 21 + 71, 3, 30
71, 7, 30

Analysis by :
Approved

تجزیه کننده: ...

Report No:
Requested by:
Date of Request:
Date of Report:
Plate No:
JOB NO:

شماره گزارش :
درخواست کننده :
تاریخ درخواست :
تاریخ گزارش :
شماره پلاک :
شماره ردیف :

هزینه آزمایشات :

QUANTITATIVE

ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی

The results reported in.

نتایج آزمایش برحسب میباشد.

The error of measurement is ± %.

خطای مقدار اندازه گیری % است.

Symbols used:

- " a": less than a:
- " a": greater than a:

- < a : کمتر از a
- > a : بیشتر از a

blank space: not requested. . درخواست نشده است.

Field No	3155	3156	3158	3159	3160	Field No	3155	3156	3158	3159	3160
Lab.No.	M-67-325	326	327	328	329	Lab.No.	M-67-325	326	327	328	329
SiO2						U					
Al2O3						V	30	65	156	105	30
Fe2O3						W	<10	<10	<10	<10	<10
MgO						V	19	95	<10	10	11
CaO						Yb	3	9	<1	<1	<1
P2O5						Zn					
Na2O						Zr	75	250	42	80	42
K2O											
TiO2						Pr					
MnO						Nd					
						Sm					
Ag	4	3	5	11	8	Eu					
As	<56	<56	<56	<56	<56	Gd					
Au	<1	<1	<1	<1	<1	Tb					
B	58	54	11	7	34	Dy					
Ba						Ho					
Be	<1	<1	<1	<1	<1	Er					
Bi	<1	<1	<1	<1	<1	Tm					
Cd	<1	<1	<1	<1	<1	Lu					
Ce	<10	580	40	<10	<10						
Co	<5	<5	<5	<5	<5	Ir					
Cr	27	110	70	220	42	Cs					
Cu	30	43	19	40	31	Rh					
Ga	21	14	6	7	23	Ku					
Ge											
Hf											
Hg	<8	<8	<8	<8	<8	Cs					
In						Rb					
La	7	46	7	3	4						
Li											
Mo	<1	<1	<1	2	<1						
Nb	<10	<10	<10	<10	<10						
Ni	11	12	8	13	9						
Pb	4	27	11	34	29						
Pd	<1	<1	<1	<1	<1						
Pr	<12	<12	<12	<12	<12						
Re											
Sb	<5	<5	<5	<5	<5						
Se	6	8	5	6	8						
Sn	4	4	<1	<1	2						
Sr											
Ta											
Te											
Th											
Tl											

Analysis by :
Approved

تجزیه کننده :

Report No:
Requested by:
Date of Request:
Date of Report:
Plate No:
JOB NO:

شماره گزارش :
درخواست کننده :
تاریخ درخواست :
تاریخ گزارش :
شماره پلاک :
شماره ردیف :

هزینه آزمایشات :

QUANTITATIVE

ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی

The results reported in.

نتایج آزمایش بر حسب میباشد.

The error of measurement is ± %.

خطای استاندارد ازگیری / + است.

Symbols used:

" a": less than a
" a": greater than a
blank space: not requested.

" < a " : کمتر از a
" > a " : بیشتر از a
جای خالی : درخواست نشده است.

Field No.	3161	3163	3164	3165	3166	Field No.	3161	3163	3164	3165	3166
Lab. No.	M-67-330	331	332	333	334	Lab. No.	M-67-330	331	332	333	334
SiO2						U					
Al2O3						V	80	70	95	40	60
Fe2O3						W	<10	<10	<10	<10	<10
MgO						v	<10	24	19	13	13
CsO						Yb	<1	<1	<1	<1	<1
P2O5						Zn					
Na2O						Zr	22	140	140	110	95
K2O											
TiO2						Pr					
MnO						Nd					
						Sm					
Ag	2	4	10	2	4	Eu					
As	<56	<56	<56	<56	<56						
Au	<1	<1	<1	<1	<1	Gd					
B	4	43	27	27	36	Tb					
Ba						Dy					
Be	<1	<1	<1	<1	<1	Ho					
Bi	<1	<1	<1	<1	<1	Er					
Cd	<1	<1	<1	<1	<1	Tm					
Ce	<10	340	<10	<10	<10	Lu					
Co	<	<	17	<5	5						
Cr	75	115	210	80	65	Ir					
Cu	7	30	39	35	40	Os					
Ga	<5	19	13	32	17	Rh					
Ge						Ru					
Hf											
Hg	<8	<8	<8	<8	<8	Cs					
In						Rb					
La	4	27	3	<1	1						
Li											
Mo	<1	<1	3	<1	<1						
Nb	<10	<10	<10	<10	<10						
Ni	11	12	50	18	23						
Pb	18	36	12	42	16						
Pd	<1	<1	<1	<1	<1						
Pt	<12	<12	<12	<12	<12						
Re											
Sb	<5	<5	<5	<5	<5						
Se	7	10	9	7	8						
Sn	<1	2	2	3	2						
Sr											
Ta											
Te											
Th											
Tl											

Analysis by :
Approved

تجزیه کننده :

Report No:
Requested by:
Date of Request:
Date of Report:
Plate No:
JOB NO:

شماره گزارش :
درخواست کننده :
تاریخ درخواست :
تاریخ گزارش :
شماره پلاک :
شماره ردیف :

هزینه آزمایشات :

QUANTITATIVE

ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کس

The results reported in.

نتایج آزمایش بر حسب میباشد .

The error of measurement is ± %.

خطای مقدار اندازه گیری % ± است .

Symbols used:

" a": less than a:
" a": greater than a:
blank space: not requested.

علائم بنابر رفته :
" < a " : کمتر از a
" > a " : بیشتر از a
جای خالی : درخواست نشده است .

Field No.	3167	3168	3169	3171	3172	Field No.	3167	3168	3169	3171	3172
Lab.No.	M-67 335	336	337	338	339	Lab.No.	M-67 335	336	337	338	339
SiO2						U					
Al2O3						V	95	70	115	75	70
Fe2O3						W	<10	<10	<10	<10	<10
MgO						Y	12	12	17	14	13
CaO						Yb	<1	<1	<1	<1	<1
P2O5						Zn					
Na2O						Zr	45	108	140	140	100
K2O						Pr					
TiO2						Nd					
MnO						Sm					
Ag	3	2	<1	2	3	Eu					
As	<56	<56	<56	<56	<56	Gd					
Au	<1	<1	<1	<1	<1	Tb					
B	20	60	65	65	35	Dy					
Ba						Ho					
Be	<1	<1	<1	<1	<1	Er					
Bi	<1	<1	<1	<1	<1	Tm					
Cd	<1	<1	<1	<1	<1	Lu					
Ce	<10	<10	<10	<10	<10	Ir					
Co	6	65	13	6	10	Os					
Cr	48	100	180	75	50	Rh					
Cu	29	70	39	54	87	Ru					
Ga	11	28	13	14	17	Cs					
Ge						Rb					
Hf											
Hg	<8	<8	<8	<8	<8						
In											
La	<1	2	5	3	3						
Li											
Mn	4	<1	1	<1	2						
Nb	<10	<10	<10	<10	<10						
Ni	24	20	26	23	25						
Pb	12	34	7	7	38						
Pd	<1	<1	<1	<1	<1						
Pt	<12	<12	<12	<12	<12						
Re											
Sb	<5	<5	<5	<5	<5						
Se	7	8	12	7	8						
Sn	2	4	2	3	13						
Sr											
Ta											
Tc											
Th											
Tl											

Analysis by :
Approved

تجزیه کننده :

Report No:
Requested by:
Date of Request:
Date of Report:
Plate No:
JOB NO:

شماره گزارش :
درخواست کننده :
تاریخ درخواست :
تاریخ گزارش :
شماره برگ :
شماره ردیف :

هزینه آزمایشات :

QUANTITATIVE ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی

The results reported in.

نتایج آزمایش برحسب میباشد.

The error of measurement is ± %.

خطای استاندارد ازگیری % است.

Symbols used:

" a": less than a:

< a : کمتر از a

" a": greater than a:

> a : بیشتر از a

blank space: not requested. جای خالی: درخواست نشده است.

Field No	203-H	207-H	208-H	4001	4002	Field No	203-H	207-H	208-H	4001	4002
Lab.No.	M-67 340	341	342	343	344	Lab.No.	M-67 340	341	342	343	344
SiO2						U					
Al2O3						V	24	120	200	400	250
Fe2O3						W	<10	<10	<10	<10	<10
MgO						X	<10	21	18	17	13
CaO						Yb	<1	9	17	6	5
P2O5						Zn					
Na2O						Zr	650	360	130	200	110
K2O											
TiO2						Pr					
MnO						Nd					
						Sr					
Ag	3	120	3	6	17	Eu					
As	<56	>1000	<56	<56	<56						
Au	<1	<1	<1	<1	<1	Gd					
B	65	32	35	11	7	Tb					
Ba						Dy					
Be	<1	<1	<1	<1	<1	Ho					
Bi	26	25	2	3	40	Er					
Cd	<1	<1	<1	<1	<1	Tm					
Ce	<10	<10	<10	<10	<10	Lu					
Co	6	20	30	37	24						
Cr	75	170	850	500	505	Ir					
Cu	>1000	50	80	110	200	Os					
Ga	7	14	17	18	20	Rh					
Ge						Ru					
Hf											
Hg	<8	<8	<8	<8	<8	Cs					
In						Rb					
La	<1	7	6	<1	<1						
Li											
Mn	1	13	4	8	5						
Nb	<10	<10	<10	<10	<10						
Ni	11	36	130	27	30						
Pb	300	>1000	150	160	159						
Pd	<1	<1	<1	<1	<1						
Pt	<12	<12	<12	<12	<12						
Re											
Sb	<5	<5	<5	<5	<5						
Sc	4	7	10	18	15						
Sn	460	31	160	5	5						
Sr											
Ta											
Te											
Th											
Tl											

Analysis by :
Approved

تجزیه کننده :

Report No. _____
 Requested by : _____
 Date of Request : _____
 Date of Report : _____
 Plate No : _____
 Job No. _____

شماره گزارش : _____
 درخواست کننده : _____
 تاریخ گزارش : _____
 شماره پلاک : _____
 آره ردیف : _____
 هزینه آزمایشات : _____

QUANTITATIVE

ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی

The results reported in.

میباشد

نتایج آزمایش بر حسب

The error of measurement is +

+ است

خطای متد اندازه گیری %

units used :

علامت بکار رفته :

" < a " : less than a :

a کمتر از " < a "

" > a " : greater than a :

a بیشتر از " > a "

blank space : not requested.

جای خالی : در خواست نشده است

Field No.	4003	4004	4005	4006	4007	4008	Field No.	4003	4004	4005	4006	4007	4008
Lab. No.	M-67 345	---	---	---	---	---	Lab. No.	M-67 345	---	---	---	---	---
Ta							Ta						
Te							Te						
Th							Th						
Tl							Tl						
U							U						
V							V	220	210	30	300	200	210
W							W	520	160	<10	<10	<10	<10
Y							Y	13	10	41	32	18	17
Yb							Yb	6	5	<1	11	5	9
Zn							Zn						
Zr							Zr	240	100	23	330	240	120
Pr	90	60	3	<1	3	8	Pr						
Nd	<56	<56	<56	<56	<56	<56	Nd						
Sm		<1	<1	<1	<1	<1	Sm						
Eu	29	22	24	170	23	44	Eu						
Gd							Gd						
Tb	<1	<1	<1	<1	<1	<1	Tb						
Dy	130	190	8	<1	<1	5	Dy						
Ho	<1	<1	<1	<1	<1	<1	Ho						
Er	<10	<10	210	<10	52	<10	Er						
Tm	28	16	<5	40	15	27	Tm						
Lu	200	320	75	950	650	>1000	Lu						
Ir	>1000	>1000	75	100	65	64	Ir						
Os	10	16	25	10	14	13	Os						
Rh							Rh						
Ru							Ru						
Se	<8	<8	<8	<8	<8	<8	Se						
Ce							Ce						
Rb	<1	<1	23	8	8	4	Rb						
	28	21	<1	9	3	3							
	<10	<10	<10	<10	<10	<10							
	11	13	4	130	55	100							
	>1000	>1000	48	22	38	>1000							
	<1	<1	<1	<1	<1	<1							
	<12	<12	<12	<12	<12	<12							
	<5	<5	<5	<5	<5	<5							
	8	9	8	15	12	10	Analysis by :						
	6	10	6	30	5	22	Approved :						

تجزیه کننده :

شید مسئول :

Report No.
Requested by :
Date of Request :
Date of Report :
Plate No :

شماره گزارش :
درخواست کننده :
اریخ گزارش :
نمونه پلاک :
به ردیف :

Job No.

هزینه آزمایشات :

QUANTITATIVE

ANALYSIS REPORT

روش آنالیز کمی :

The results reported in.

میباشد :
درج آزمایش بر حسب :
ای متد اندازه گیری % :

The error of measurement is ±

است :
معیار بکار رفته :

Symbols used :

- " < a " : less than a :
- " > a " : greater than a :
- blank space : not requested.

a کمتر از " < a "

a بیشتر از " > a "

ای خالی : در خواست نشده است .

Field No.	4009	4010	4011				Field No.					
Lab. No.	M-67 351	---	---				M-67 351	---	---	---	---	---
Ta												
Tb												
Tc												
Td												
Te												
Tf												
Tg												
Th												
Ti												
Tj												
Tk												
Tl												
Tm												
Tn												
Vo												
Vp												
Vq												
Vr												
Vs												
Vt												
Vu												
Vv												
Vw												
Vx												
Vy												
Vz												
W												
X												
Y												
Z												
Pr		10	8	5								
Nd		< 56	< 56	< 56								
Sm		< 1	< 1	< 1								
Eu		13	34	7								
Gd												
Tb		< 1	< 1	< 1								
Dy		< 1	< 1	< 1								
Ho		< 1	< 1	< 1								
Er		235	57	10								
Tm		< 5	< 5	5								
Lu		95	56	75								
Ir		37	16	19								
Os		24	27	2								
Rh												
Ru												
Se		< 3	< 3	< 3								
Cs												
Rb		26	10	4								
K		< 1	< 1	3								
Ca		< 10	< 10	< 10								
Mg		7	1	3								
Al		440	300	70								
Si		< 12	< 12	< 12								
Fe		< 12	< 12	< 12								
Mn												
Ni		< 5	< 5	< 5								
Zn		6	4	5								
Pb		2	3	< 1								

Analysis by :

تجزیه کننده :

Approved :

شاید مسئول :

Report No.

مبارکزارش: ۴۹-۶۹

Requested by :

خواست کننده: ایربازر

Date of Request :

تاریخ درخواست: ۲۹/۷/۶۹

Date of Report :

تاریخ

تاریخ گزارش: ۲۹/۸/۶۹

Plate No :

شماره پلاک :

JOB No.

شماره ردیف: ۳۶۹ هزینه آزمایشات: ۲۱۷۰۰۰/ریال

QUANTITATIVE

ANALYSIS REPORT

The results reported in.

روش آنالیز کمی اسپکترومتری
تاریخ آزمایش بر حسب
میشود

The error of measurement is +

تفاوت اندازه گیری %
+ است

Symbols used :

" < a " : less than a :
" > a " : greater than a :
blank space : not requested.

" < a " : کمتر از
" > a " : بیشتر از
ی خالی : درخواست نشده است

Field No.	66-5	201H	202H	203H	204H	205H	206H	Field No.	66-5	201H	202H	203H	204H	205H	206H
Lab. No.	M69-2807	2808	2809	2810	2811	2812		Lab. No.	M69-2807	2808	2809	2810	2811	2812	
SiO2	76.5	96.6	71.5	42.2	66.8	77.0		Ta							
Al2O3	6.44	<.5	6.65	9.20	7.0	6.14		Te							
Fe2O3	4.61	<.5	10.32	29.0	15.8	6.60		Th							
MgO	1.12	<.3	1.72	4.0	1.02	.27		Tl							
CaO	2.23	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.33		U							
P2O5	>.70	<.01	.02	.20	.16	<.01		V	119	55	77	410	202		
Na2O	.41	<.3	.75	.35	<.3	.32		W							
K2O	<.06	<.06	<.06	<.06	<.06	1.90		Y	95	91	64	62	74	61	
TiO2	.18	<.1	.21	1.90	.96	<.1		Yb	<5	<5	<5	20	<5	<5	
MnO	.013	.013	.10	.70	.08	.10		Zn	360	520	>1000	>1000	>1000	9	
L.O.I	4.25	.84	5.03	8.37	6.12	3.96		Zr	340	400	410	4109	390	3	

Aq								Pr							
As								Nd							
Au								Sm							
B	>1000	>1000	67	71	97	70		Eu							
Ba	150	153	68	16	59	228		Gd							
Be	3	<3	<3	<3	3	4		Tb							
Bi								Dy							
Cd								Ho							
Ce	555	>1000	700	355	700	585		Er							
Co	170	350	46	88	20	12		Tm							
Cr	218	97	121	750	223	153		Lu							
Cu	>1000	73	>1000	170	>1000	74		Ir							
Ga	28	<5	12	22	22	14		Os							
Ge								Rh							
Hf								Ru							
Hg								Se							
In	10	<.5	<.5	10	10	<5		Cs							
La	59	60	47	50	84	55		Rb							
Li															
Mo	<10	<10	<10	<10	<10	<10									
Nb															
Ni	365	840	143	700	199	111									
Pb	18	13	380	>1000	78	>1000									
Pd															
Pt															
Re															
Sb															
Sc	44	76	47	54	59	31									
Sn	18	<10	1000	210	>1000	12									
Sr	800	250	154	500	182	750									

تاریخ دریافت در حد و شماره مرجع
مبارکزارش (p.p.m) در حد و شماره مرجع

جزئیات کننده: هاشمی - رحمانی
شخصی مسئول: علی صالح آبادی

No. of sheets

گروه آزمایشگاههای اسپکترومتری
آماتور آزمایشگاه

شماره از سن صفحه

Report No.

SPECTROMETRIC LABORATORIES
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN

Requested by :

درخواست کننده:

Date of Request :

تاریخ درخواست :

Date of Report :

تاریخ گزارش :

Plate No :

شماره پلاک :

JOB No.

دوره آزمایشات :

شماره ردیف :

QUANTITATIVE

ANALYSIS REPORT

The results reported in.

میباشد

روش آنالیز کمی

The error of measurement is +

+ است

شیخ آزمایش بر حسب

Symbols used :

ای متد اندازه گیری %

کم بکار رفته :

" < a " : less than a :

" < a " : کمتر از a

" > a " : greater than a :

" > a " : بیشتر از a

blank space : not requested.

• خالی : درخواست نشده است

Field No.	66-5	2150R	2160H	2162R	2172H	3071H	Field No.	66-5	2150R	2160H	2162R	2172H	3071H
Lab. No.	2819	2820	2821	2822	2823	2824	Lab. No.	2819	2820	2821	2822	2823	2824
SiO2	69.2	71.8	35.7	30.00	64.33	72.10	Ta						
Al2O3	10.65	12.45	12.53	2.00	13.69	13.92	Te						
Fe2O3	6.92	3.87	7.16	14.00	4.09	1.44	Th						
MgO	.31	.99	2.43	.4	.81	.54	Tl						
CaO	<1.0	<1.0	17.6	<1.0	4.64	<1.0	U						
P2O5	.04	.2	.17	.10	.17	.10	V	75	91	36	53	40	
Na2O	1.5	2.21	1.61	<.3	2.87	3.72	W						
K2O	3.74	4.13	5.45	.92	4.01	6.09	Y	35	45	63	75	52	2
TiO2	.7	.51	.42	.15	.36	.21	Yb	<5	<5	<5	<5	<5	<5
MnO	.01	.05	.56	<.01	.10	.014	Zr	70	165	160	1000	90	3
L.O.I	5.76	2.53	15.28	8.9	3.84	.66	Zr	220	145	115	400	138	<

Ag						
As						
Au						
B	56	62	<5	90	17	9
Ba	579	399	446	100	341	646
Be	<3	3	<3	4	<3	<3
Bi						
Cd						
Ce	270	230	63	320	167	98
Co	7	12	8	350	8	<5
Cr	143	116	54	48	120	137
Cu	24	900	123	>1000	380	13
Ga	23	28	6	10	28	15
Ge						
Hf						
Hg						
In	<5	<5	<5	13	<5	<5
La	16	60	33	100	24	<5
Li						
Mo	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Nb						
Ni	42	26	16	>1000	29	10
Pb	12	600	75	45	18	13
Pd						
Pt						
Re						
Sb						
Sc	19	18	<5	25	11	<5
Sr	<10	29	<10	<10	<10	<10
Sr	471	900	100	25	220	129

Analysis by :

تجزیه کننده :

Approved :

شخص مسئول :

No. of sheets

سازمان زمین شناسی کشور

گروه آزمایشگاه های اسپکترومتری
آماتور آزمایشگاه

مجموع از ۳ صفحه

Report No.

SPECTROMETRIC LABORATORIES
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN

Requested by :

Date of Request :

Date of Report :

Plate No :

JOB No.

هزینه آزمایشات :

مبارزه گزارش :
خواست کننده :
ریخ درخواست :
ریخ گزارش :
مبارزه پلاک :
مبارزه ردیف :
مبارزه آزمایشات :

QUANTITATIVE

ANALYSIS REPORT

The results reported in.

The error of measurement is +

Symbols used :

میباشد

+ است

ارزش آنالیز کمی

تایید آزمایش بر حسب

طای متد اندازه گیری %

لائم بکار رفته :

" < a " : less than a :

" > a " : greater than a :

blank space : not requested.

a " < a " : کمتر از

a " > a " : بیشتر از

ای خالی : در خواست نشده است

Field No.	66-S	3105H	3106H	3117H	3124H	3135H	Field No.	66-S	3105H	3106H	3117H	3124H	3135H
Lab. No.	2831	2832	2833	2834	2835	2836	Lab. No.	2831	2832	2833	2834	2835	2836
SiO2	78.7	77.4	80.3	78.8	78.1	75.8	Ta						
Al2O3	11.07	11.63	9.75	11.0	11.50	11.17	Te						
Fe2O3	1.62	2.72	1.35	1.23	1.40	1.71	Th						
MgO	<.3	<.3	<.3	<.3	<.3	.46	Tl						
CaO	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	U						
P2O5	<.01	.34	<.01	.18	.27	.31	V	18	20	23	16	20	19
Na2O	2.33	2.17	1.86	2.4	2.37	2.46	W						
K2O	3.84	3.06	3.60	4.12	4.13	4.35	Y	102	35	97	47	34	29
TiO2	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	Yb	<5	<5	<5	<5	<5	<5
MnO	.05	.031	.024	.03	.022	.024	Zn	163	169	182	139	171	140
L.O.I	.60	.45	1.06	.64	.56	1.47	Zr	140	184	235	121	149	13

Ag							Pr						
As							Nd						
Au							Sm						
B	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	Eu						
Ba	41	198	52	59	224	236	Gd						
Be	5	3	3	<3	<3	<3	Tb						
Bi							Dy						
Cd							Ho						
Ce	198	262	300	200	237	179	Er						
Co	10	9	10	7	8	11	Tm						
Cr	145	137	153	110	157	191	Lu						
Cu	13	13	15	11	23	520	Ir						
Ga	35	45	24	39	28	30	Os						
Ge							Rh						
Hf							Ru						
Hg							Se						
In	<5	<5	<5	<5	<5	<5	Cs						
La	12	<5	15	<5	7	30	Rb						
Li													
Mo	<10	<10	<10	<10	<10	<10							
Nb													
Ni	56	70	53	30	23	41							
Pb	36	14	35	38	30	22							
Pd													
Pt													
Re													
Sb													
Sc	18	27	23	14	16	15	Analysis by :						
Sr	<10	<10	<10	<10	<10	<10	Approved :						
Sr	59	124	81	61	134	120							

تجزیه کننده :

تأیید مسئول :

No. of sheets

سازمان زمین شناسی کشور

گروه آزمایشگاه های اسپکترومتری
 آزمایشگاه

شماره از سن صفحه

Report No.

Requested by :

Date of Request :

Date of Report :

Plate No :

JOB No.

SPECTROMETRIC LABORATORIES
 GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN

بارم گزارش :
 خواست کننده :
 ریخ درخواست :
 ریخ گزارش :
 پلاک :
 شماره ردیف :

هزینه آزمایشات :

QUANTITATIVE

ANALYSIS REPORT

The results reported in.

The error of measurement is +

Symbols used :

میباشد

+ است

ارزش آنالیز کمی
 سیخ آزمایش بر حسب
 لای متد اندازه گیری %
 شم بکار رفته :

" < a " : less than a :

" > a " : greater than a :

blank space : not requested.

" < a " : کمتر از a

" > a " : بیشتر از a

ی خالی : درخواست نشده است

Field No.	665-31394					Field No.	66-5-31394				
Lab. No.	2837					Lab. No.	1169-2837				
SiO2	64.25					Ta					
Al2O3	14.0					Te					
Fe2O3	7.54					Th					
MgO	2.13					Tl					
CaO	2.80					U					
P2O5	.44					V	86				
Na2O	2.55					W					
K2O	2.50					Y	66				
TiO2	.92					Yb	<5				
MnO	.09					Zn	172				
L.O.I	1.67					Zr	167				
Ag						Pr					
As						Nd					
Au						Sm					
B	25					Eu					
Ba	100					Gd					
Be	4					Tb					
Bi						Dy					
Cd						Ho					
Ce	170					Er					
Co	23					Tm					
Cr	77					Lu					
Cu	41					Ir					
Ga	33					Os					
Ge						Rh					
Hf						Ru					
Hg						Se					
In	<5					Cs					
La	48					Rb					
Li											
Mo	<10										
Nb											
Ni	56										
Pb	7										
Pd											
Pt											
Re											
Sb											
Sc	26										
Sn	<10										
Sr	177										

Analysis by :

Approved :

تحزیه کننده :

تأیید مسئول :

No. of sheets

از زمین شناسی کشور

گروه آزمایشگاههای اسپکترومتری
امینور آزمایشگاهها

صفحه ۱ از ۶ صفحه

Report No.

Requested by :

Date of Request :

Date of Report :

Plate No :

JOB No.

SPECTROMETRIC LABORATORIES
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN

بارنگزاش: ۲۵-۶۹

درخواست کننده: آگاه

تاریخ درخواست: ۱۷/۸/۶۹

تاریخ گزارش: ۲۵/۱/۶۹

پلاک: ۹۲۵-۹۲۵ - ۹۲۶-۹۲۸

داره ردیف: ۹۸۶ هزینه آزمایشات: ۲۷۹۰۰۰ ریال

QUANTITATIVE

ANALYSIS REPORT

The results reported in.

The error of measurement is +

Symbols used :

" < a " : less than a :

" > a " : greater than a :

blank space : not requested.

ارزش آنالیز کمی: ۱۰۰٪

سایز آزمایش بر حسب PPM میباشد

خطای متد اندازه گیری: + است

نمیکار رفته:

" < a " : کمتر از a

" > a " : بیشتر از a

ی خالی: در خواست نشده است

Field No.	66-S-201-H	66-S-202-H	66-S-203-H	66-S-204-H	66-S-205-H	66-S-206-H	Field No.	66-S-201-H	66-S-202-H	66-S-203-H	66-S-204-H	66-S-205-H	66-S-206-H
Lab. No.	۲۲۸	۲۲۹	۲۳۰	۲۳۱	۲۳۲	۲۳۳	Lab. No.	۲۲۸	۲۲۹	۲۳۰	۲۳۱	۲۳۲	۲۳۳
SiO2							Ta						
Al2O3							Te						
Fe2O3							Th						
MgO							Tl						
CaO							U						
P2O5							V						
Na2O							W	14	13	46	64	180	5
K2O							Y						
PiO2							Yb						
MnO							Zn						
L.O.I							Zr						
Ag	<1	<1	<1	2	12	9	Pr						
As	220	5000	<25	<25	6000	3500	Nd						
Au	<1	<1	<1	<1	<1	<1	Sm						
B							Eu						
Ba							Gd						
Be							Tb						
Bi	14	20	11	<1	<1	<1	Dy						
Cd	<1	<1	31	50	13	6	Ho						
Ce							Er						
Co							Tm						
Cr							Lu						
Cu							Ir						
Ga							Os						
Ge							Rh						
Hf							Ru						
Hg	5	13	<5	<5	<5	<5	Se						
In							Sr						
La													
Li													
Mo													
Nb													
Ni													
Pb													
Pd	<1	<1	<1	<1	<1	<1							
Pt	<12	<12	<12	<12	<12	<12							
Re													
Sh	10	170	1	22	115	100							
Sc													
Sn													
Sr													

تجزیه کننده: [Signature]

Analysis by: [Signature]
Approved: [Signature]

SPECTROMETRIC LABORATORIES
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN

Report No.

Requested by :

Date of Request :

Date of Report :

Plate No :

JOB No.

دزیننه آزمایشات :

ارزگزارش :
تواست کننده :
ریخ درخواست :
ریخ گزارش :
اره. پلاک :
اره. ردیف :

QUANTITATIVE

ANALYSIS REPORT

The results reported in.

The error of measurement is ±

Symbols used :

میباشد

+ است

رش آنالیز کمی
ریخ آزمایش بر حسب
ای متد اندازه گیری %
شم بکار رفته :

" < a " : less than a :

" > a " : greater than a :

blank space : not requested.

a " : کمتر از a "

a " : بیشتر از a "

در خالی : درخواست نشده است

Field No.	66-S-209-H	66-S-2003-H	66-S-2005-H	66-S-2044-H	66-S-2103-H	66-S-2107-H	Field No.	66-S-209-H	66-S-2003-H	66-S-2005-H	66-S-2044-H	66-S-2103-H	66-S-2107-H
Lab. No.	069-234	Lab. No.	069-234
SiO2							Ta						
Al2O3							Te						
Fe2O3							Th						
MgO							Tl						
CaO							U						
P2O5							V						
Na2O							W	35	110	40	45	120	15
K2O							Y						
TiO2							Yb						
MnO							Zn						
L.O.I							Zr						

Ag	<1	2	<1	2	2	1	Pr						
As	<25	40	<25	<25	<25	150	Nd						
Au	<1	<1	<1	<1	<1	<1	Sm						
P							Eu						
Pa							Gd						
Be							Tb						
Bi	<1	<1	<1	<1	<1	<1	Dy						
Cd	<1	<1	<1	<1	<1	<1	Ho						
Ce							Er						
Co							Tm						
Cr							Lu						
Cu							Ir						
Ca							Os						
Ge							Rh						
Hf							Ru						
Hg	<5	<5	<5	<5	<5	<5	Se						
In							Cs						
La							Rb						
Li													
Mo													
Nb													
Ni													
Pb													
Pd	<1	<1	<1	<1	<1	<1							
Pt	<12	<12	<12	<12	<12	<12							
Re													
Sb	5	3	<3	<3	<3	<3							
Sc													
Sn													
Sr													

Analysis by :

جزیه کننده :

Approved :

رئیس مسئول :

No. of sheets

گروه آزمایشگاههای اسپکترومتری
موسسه آزمایشگاهها

SPECTROMETRIC LABORATORIES
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN

Report No.

Requested by :

Date of Request :

Date of Report :

Plate No :

JOB No.

شماره گزارش :
خواست کننده :
تاریخ درخواست :
تاریخ گزارش :
شماره پلاک :
شماره ردیف :
هزینه آزمایشات :

QUANTITATIVE ANALYSIS REPORT

The results reported in.

The error of measurement is \pm

Symbols used :

روش آنالیز کمی :
بسیج آزمایش بر حسب
طای متد اندازه گیری %
لائم بکار رفته :
" < a " : کمتر از a
" > a " : بیشتر از a
در خواست نشده است

" < a " : less than a :

" > a " : greater than a :

blank space : not requested.

Field No.	66-S-2147H	66-S-2150	66-S-2160	66-S-2162	66-S-2172	66-S-3074H	Field No.	66-S-2147H	66-S-2150	66-S-2160	66-S-2162	66-S-2172	66-S-3074H
Lab. No.	0.69						Lab. No.	0.69					
	240	241	242	243	244	245		240	241	242	243	244	245
SiO2							Ta						
Al2O3							Te						
Fe2O3							Th						
MgO							Tl						
CaO							U						
P2O5							V						
Na2O							W	120	250	10	550	36	70
K2O							Y						
TiO2							Yb						
MnO							Zn						
L.O.I							Zr						
Ag	<1	<1	3	1	2	3	Pr						
As	205	190	80	50	26	<25	Nd						
Au	<1	<1	<1	<1	<1	<1	Sm						
B							Eu						
Ba							Gd						
Be							Tb						
Bi	<1	<1	6	<1	9	<1	Dy						
Cd	<1	<1	<1	14	<1	<1	Ho						
Ce							Er						
Co							Tm						
Cr							Lu						
Cu							Ir						
Ga							Os						
Ge							Rh						
Hf							Ru						
Hg	<5	<5	<5	<5	<5	<5	Se						
In							Cs						
La							Rb						
Li													
Mo													
Nb													
Ni													
Pb													
Pd	<1	<1	<1	<1	<1	<1							
Pt	<12	<12	<12	<12	<12	<12							
Re													
Sb	17	<3	<3	<3	<3	<3							
Sc													
Sn													
Sr													

تجزیه کننده :
تأیید مسئول :
Analysis by :
Approved :

Report No.

Requested by :

Date of Request :

Date of Report :

Plate No :

JOB No.

هزینه آزمایشات :

بارگزارش :

خواست کننده :

ببخ درخواست :

ببخ گزارش :

باره پلاک :

باره ردیف :

QUANTITATIVE

ANALYSIS REPORT

The results reported in.

میباشد

روش آنالیز کمی

The error of measurement is \pm

+ است

ببخ آزمایش بر حسب

Symbols used :

ببخ مقدار اندازه گیری %

ببخ بکار رفته :

" < a " : less than a :

a کمتر از " < a "

" > a " : greater than a :

a بیشتر از " > a "

blank space : not requested.

ببخ خالی : در خواست نشده است

Field No.	66-S-3076-R	66-S-3079-H	66-S-3086-H	66-S-3087-R	66-S-3088-H	66-S-3090-H	Field No.	66-S-3076-R	66-S-3079-H	66-S-3086-H	66-S-3087-R	66-S-3088-H	66-S-3090-H
Lab. No.	246	247	248	249	250	251	Lab. No.	246	247	248	249	250	251
SiO ₂							Ta						
Al ₂ O ₃							Te						
Fe ₂ O ₃							Th						
MgO							Tl						
CaO							U						
P ₂ O ₅							V						
Na ₂ O							W	40	20	10	38	130	5
K ₂ O							Y						
TiO ₂							Yb						
MnO							Zn						
L.O.I							Zr						

Ag	8	2	1	1	1	1	Fr						
As	<25	<25	<25	51	29	112	Nd						
Au	<1	<1	<1	<1	<1	<1	Sm						
B							Eu						
Ba							Gd						
Be							Tb						
Bi	<1	<1	<1	<1	3	21	Dy						
Cd	<1	<1	<1	<1	<1	<1	Ho						
Ce							Er						
Co							Tm						
Cr							Lu						
Cu							Ir						
Ga							Os						
Ge							Rh						
Hf							Ru						
Hg	<5	<5	<5	<5	<5	<5	Se						
In							Cs						
La							Rb						
Li													
Mo													
Nb													
Ni													
Pb													
Pd	<1	<1	<1	<1	<1	<1							
Pt	<12	<12	<12	<12	<12	<12							
Re													
Sb	<3	<3	<3	<3	<3	<3							
Sc													
Sn													
Sr													

Analysis by :

جزیه کننده :

Approved :

نشد مسئول :

No. of sheets

گروه آزمایشگاههای اسپکترومتری
امروز آزمایشگاه

صفحه ۵ از ۶

SPECTROMETRIC LABORATORIES
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN

Report No.

Requested by :

Date of Request :

Date of Report :

Plate No :

JOB No.

هزینه آزمایشات :

ره گزارش :
واست کننده :
بخ درخواست :
بخ گزارش :
ره پلاک :
ره ردیف :

QUANTITATIVE

ANALYSIS REPORT

The results reported in.

The error of measurement is \pm

Symbols used :

" < a " : less than a :

" > a " : greater than a :

blank space : not requested.

میباشد

+ است

رش آنالیز کمی
بخ آزمایش بر حسب
ی متد اندازه گیری %
م بکار رفته :

a " : کمتر از a "

" > a " : بیشتر از a "

خالی : درخواست نشده است

Field No.	66-S-3101-H	3105-H	3106-H	3117-H	3124-H	3135-H	Field No.	66-S-3101-H	3105-H	3106-H	3117-H	3124-H	3135-H
Lab. No.	252	253	254	255	256	257	Lab. No.	252	253	254	255	256	257
SiO2							Ta						
Al2O3							Tb						
Fe2O3							Ti						
MgO							Tl						
CaO							U						
P2O5							V						
Na2O							W	40	30	24	28	75	
K2O							Y						
TiO2							Yb						
MnO							Zn						
L.O.I							Zr						
Ag	2	2	2	1	1	2	Pr						
As	225	200	83	<25	<25	<5	Pd						
Au	<1	<1	<1	<1	<1	<1	Sm						
B							Eu						
Ba							Gd						
Be							Tb						
Bi	<1	<1	15	14	2	1	Dy						
Cd	<1	<1	<1	<1	<1	<1	Ho						
Ce							Er						
Ce							Tm						
Cr							Lu						
Cu							Ir						
Ca							Os						
Ge							Rh						
Hf							Ru						
Hg	<5	<5	<5	<5	<5	<5	Se						
In							Cs						
La							Rb						
Li													
Mo													
Nb													
Ni													
Pb													
Pd	<1	<1	<1	<1	<1	<1							
Pt	<12	<12	<12	<12	<12	<12							
Re													
Sh	<3	<3	<3	<3	<3	<3							
Sc													
Sn													
Sr													

Analysis by :

جزیه کننده :

Approved :

نید مسئول :

Report No.

Requested by :

Date of Request :

Date of Report :

Plate No :

JOB No.

هزینه آزمایشات :

گزارش :
است کننده :
درخواست :
گزارش :
پلاک :
ردیف :

QUANTITATIVE

ANALYSIS REPORT

The results reported in.

The error of measurement is +

Symbols used :

" < a " : less than a :

" > a " : greater than a :

blank space : not requested.

میباشد

+ است

ش. آنالیز کمی
ج. آزمایش بر حسب
ی. متد اندازه گیری %
م. بکار رفته :

a " : کمتر از a "

a " : بیشتر از a "

خالی : درخواست نشده است .

Field No.	66-S-3137H	Field No.	66-S-3139H
Lab. No.	69-258	Lab. No.	69-258
SiO2		Ta	
Al2O3		Te	
Fe2O3		Th	
MgO		Tl	
CaO		U	
P2O5		V	
Na2O		W	16
K2O		Y	
TiO2		Yb	
MnO		Zn	
L.O.I		Zr	
Aq	1	Pr	
As	<25	Nd	
Au		Sm	
B		Eu	
Ba		Gd	
Be		Tb	
Bi	<1	Dy	
Cd	<1	Ho	
Ce		Er	
Co		Tm	
Cr		Lu	
Cu		Ir	
Ga		Os	
Ge		Rh	
Hf		Ru	
Hg	<5	Se	
In		Cs	
La		Rb	
Li			
Ko			
Nb			
Ni			
Pb			
Pd	<1		
Pt	<12		
Re			
Sb	<3		
Sc			
Sn			
Sr			

Analysis by :

Approved :

بازیه کننده :

ناید مسئول :

Report No.

شماره گزارش: ۷۰-۳۶۹

Requested by :

درخواست کننده: آگاه ارباب

Date of Request :

تاریخ گزارش: ۷۰/۲/۱۴

Date of Report :

شماره پلاک: ۹۴۷

Plate No :

شماره ردیف: ۱۰۴۱

JOB No.

هزینه آزمایشات: ۷۷۰۰۰/ریال

QUANTITATIVE

ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی ۱۰۰ میلی لیتر

The results reported in.

نتایج آزمایش بر حسب P.P.M. میباشد

The error of measurement is +

خطای متد اندازه گیری % + است

Symbols used :

نلائم بکار رفته:

" < a " : less than a :

a کمتر از " < a "

" > a " : greater than a :

a بیشتر از " > a "

blank space : not requested.

جای خالی : در خواست نشده است

Field No.	1021	2169	3021	3089	3130	3140	Field No.	1021	2169	3021	3089	3130	3140
Lab. No.	۳۶۹-۳۱۰	۳۱۵	۳۱۷	۳۱۹	۳۲۲	۳۲۳	Lab. No.	۳۶۹-۳۱۰	۳۱۵	۳۱۷	۳۱۹	۳۲۲	۳۲۳
SiO2							Ta						
Al2O3							Te						
Fe2O3							Th	۷۰	۱۱۶	۲۶۵	۲۴۲	۴۶۵	۳۴۰
MgO							Tl						
CaO							U						
P2O5							V						
Na2O							W						
K2O							Y						
TiO2							Yb						
MnO							Zn						
L.O.I							Zr						
Ag							Pr						
As							Nd						
Au							Sm						
B							Eu						
Ba							Gd						
Be							Tb						
Bi							Dy						
Cd							Ho						
Ce							Er						
Co							Tm						
Cr							Lu						
Cu							Ir						
Ga							Os						
Ge							Rh						
Hf							Ru						
Hg							Se						
In							Cs						
La							Rb						
Li													
Mo													
Nb													
Ni													
Pb													
Pd													
Pt													
Re													
Sb													
Sc													
Sn													
Sr													

Analysis by :

تجزیه کننده: حضرتی

Approved :

تأیید مسئول: علی محمدی

No. of sheets

Report No.

Requested by :

Date of Request :

Date of Report :

Plate No :

JOB No.

شماره گزارش :

درخواست کننده :

تاریخ گزارش :

شماره پلاک :

شماره ردیف :

هزینه آزمایشات :

QUANTITATIVE

ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی

The results reported in.

میباشد

نتایج آزمایش بر حسب

The error of measurement is +

+ است

خطای متد اندازه گیری %

Symbols used :

علامت بکار رفته :

" < a " : less than a :

a کمتر از " < a "

" > a " : greater than a :

a بیشتر از " > a "

blank space : not requested.

جای خالی : درخواست نشده است

Field No.	3142					Field No.	3142				
Lab. No.	69-324					Lab. No.	69-324				
SiO2						Ta					
Al2O3						Te					
Fe2O3						Th	192				
MgO						Tl					
CaO						U					
P2O5						V					
Na2O						W					
K2O						Y					
TiO2						Yb					
MnO						Zn					
L.O.I						Zr					
Ag						Pr					
As						Nd					
Au						Sm					
B						Eu					
Ba						Gd					
Be						Tb					
Bi						Dy					
Cd						Ho					
Ce						Er					
Co						Tm					
Cr						Lu					
Cu						Ir					
Ga						Os					
Ge						Rh					
Hf						Ru					
Hg						Se					
In						Cs					
La						Rb					
Li											
Mo											
Nb											
Ni											
Pb											
Pd											
Pt											
Re											
Sb											
Sc											
Sn											
Sr											

Analysis by :

تجزیه کننده :

Approved :

تأیید مسئول :

سازمان زمین شناسی کشور

گروه آزمایشگاه شیمیایی اسپکترومتری

GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
SPECTROMETRIC LABORATORIES

تاریخ درخواست: ۵۸, ۶, ۳۰
آزمایشگاه: تهران

شماره: ۱۸۰۰

مزرعه های مانی نظلی شاد دره

شماره گزارش: M 67-29
درخواست کننده: آقا...
تاریخ درخواست: ۷۷, ۱۰, ۲۴
تاریخ گزارش: ۷۸, ۵, ۳۰
شماره پلاک: ۸۶۲, ۸۶۳, ۸۶۴
شماره ردیف: ۲۵۹
مزرعه آزمایشات:

Report No:
Requested by:
Date of Request:
Date of Report:
Plate No:
JOB NO:

QUANTITATIVE ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی... اسپکترومتری

The results reported in.

نتایج آزمایش بر حسب ppm میباشد.

The error of measurement is %

خطای متد اندازه گیری % است.

Symbols used:

" a": less than a:

" < a": کمتر از a

" a": greater than a:

" > a": بیشتر از a

blank space: not requested.

جای خالی: درخواست نشده است.

Field No	66-51	1001	1004	1006	1008	1010	Field No	66-51	1001	1004	1006	1008	1010
Lab. No.	M 67-156	157	158	159	160		Lab. No.	M 67-156	157	158	159	160	
SiO2							U						
Al2O3						✓	V	160	110	73	58	260	
Fe2O3						✓	W	< 10	28	< 10	< 10	< 10	
H2O						✓	Y	58	46	23	24	25	
CaO						✓	YL	4	4	< 1	< 1	4	
P2O5							Zn						
Na2O						✓	Zr	520	350	160	38	330	
K2O													
TiO2							Pr						
MnO							Sm						
Ag	< 1	< 1	< 1	1	< 1		Eu						
As	< 56	< 56	< 56	< 56	< 56		Gd						
Au	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1		Tb						
B	26	32	22	9	37		Dy						
Br							Po						
Be	2	2	< 1	2	2		Er						
Bi	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1		Tm						
Cd	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1		Lu						
Ce	460	260	80	65	48		Ir						
Co	9	9	6	5	15		Os						
Cr	300	190	150	60	400		Rh						
Cu	52	53	35	49	50		Ru						
Ga	17	26	11	39	24		Cs						
Ge							Rb						
Hf													
Hg	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8								
In													
La	230	120	52	65	50								
Li													
Mg	4	4	2	1	6								
Nb	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10								
Ni	13	8	8	5	25								
Pb	19	38	12	80	44								
Pd	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1								
Pt	< 12	< 12	< 12	< 12	< 12								
Re													
Sb	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5								
Se	27	22	13	15	14								
Sn	4	5	1	5	5								
Str													
Ta													

مهندس: ...
مهندس: ...
مهندس: ...

سازمان زمین شناسی کشور
گروه آزمایشگاه های اسپکترومتری
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
SPECTROMETRIC LABORATORIES

Report No:
Requested by:
Date of Request:
Date of Report:
Plate No:
JOB NO:

هزینه آزمایشات:

شماره گزارش:
درخواست کننده:
تاریخ درخواست:
تاریخ گزارش:
شماره پلاک:
شماره ردیف:

QUANTITATIVE ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی

The results reported in.

نتایج آزمایش بر حسب میباشد.

The error of measurement is ± %.

خطای مقدار اندازه گیری ± است.

Symbols used:

" a": less than a:

< a : کمتر از a

" a": greater than a:

> a : بیشتر از a

blank space: not requested.

جای خالی: درخواست نشده است.

Field No	1016	1017	1018	1020	1021	Field No	1016	1017	1018	1020	1021
Lab. No.	M.67-166	167	168	169	170	Lab. No.	M.67-166	167	168	169	170
SiO2						U					
Al2O3						V	85	75	48	200	595
Fe2O3						W	<10	<10	<10	<10	<10
MgO						Y	18	20	11	420	4180
CaO						Yb	2	2	<1	3	416
P2O5						Zn					
Na2O						Zr	250	250	80	480	970
K2O						Pr					
TiO2						Nd					
MnO						Sm					
Ag	<1	2	<1	<1	<1	Eu					
As	<56	<56	<56	<56	<56	Gd					
Au	<1	<1	<1	<1	<1	Tb					
B	70	620	130	85	130	Dy					
Ba						Hf					
Be	5	<1	3	19	11	Er					
Bi	<1	<1	<1	<1	<1	Tm					
Cd	<1	<1	<1	<1	<1	Lu					
Ce	<10	<10	15	>1000	1000	Ir					
Co	7	9	7	14	44	Os					
Cr	110	340	165	580	>1000	Pd					
Cu	50	43	54	66	42	Ru					
Ga	25	26	42	416	36	Cs					
Ge						Rb					
Hf											
Hg	<8	<8	<8	<8	<8						
In											
La	27	29	17	1000	750						
Li											
Mn	3	3	1	6	10						
Nb	<10	<10	<10	<10	<10						
Ni	9	17	12	10	75						
Pb	89	48	100	170	140						
Pd	<1	<1	<1	<1	<1						
Pt	<12	<12	<12	<12	<12						
Re											
Sb	<5	<5	<5	<5	<5						
Sc	9	13	6	40	42						
Sn	3	5	6	18	13						
Sr											
Ta											

سازمان زمین شناسی کشور
گروه آزمایشگاه شیمیایی اسپکترومتری
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
SPECTROMETRIC LABORATORIES

Report No:
Requested by:
Date of Request:
Date of Report:
Plate No:
JOB NO:

هزینه آزمایشات :

شماره گزارش :
درخواست کننده :
تاریخ درخواست :
تاریخ گزارش :
شماره پلاک :
شماره ردیف :

QUANTITATIVE ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی

The results reported in.

نتایج آزمایش بر حسب میباشد .

The error of measurement is ± %.

خطای مقدار اندازه گیری % + است .

Symbols used:

" a": less than a:

< a : کمتر از a

" a": greater than a:

> a : بیشتر از a

blank space: not requested.

جای خالی: درخواست نشده است .

Field No.	1045	1047	1049	1050	2002	Field No.	1045	1047	1049	1050	2002
Lab.No.	M.67 176	" 177	" 178	" 179	" 180	Lab.No.	M.67 176	" 177	" 178	" 179	" 180
SiO2						U					
Al2O3						V	60	105	60	67	90
Fe2O3						W	<10	<10	<10	<10	32
MgO						Y	38	108	245	48	100
CaO						Yb	3	7	12	4	7
P2O5						Zn					
Na2O						Zr	67	105	105	65	105
K2O											
TiO2						Pr					
MnO						Nd					
						Sa					
Ag	3	2	2	5	<1	Er					
As	<56	<56	<56	<56	<56	Gd					
Au	<1	<1	<1	<1	<1	Th					
B	19	19	23	27	30	Dy					
Ba						Ho					
Be	3	2	2	2	3	Er					
Bj	<1	<1	<1	<1	<1	Im					
Cd	<1	<1	<1	<1	<1	Lu					
Ce	120	560	>1000	220	1000						
Co	6	6	<5	<5	7	Ir					
Cr	120	120	180	200	250	Os					
Cu	20	25	21	16	35	Rh					
Ga	36	36	30	37	35	Ru					
Ge											
Hf											
Hg	<8	<8	<8	<8	<8	Cs					
In						Rb					
La	95	280	690	120	650						
Li											
Mo	<1	1	<1	3	<1						
Nb	<10	<10	<10	<10	<10						
Ni	4	3	7	4	8						
Pb	34	36	34	27	42						
Pd	<1	<1	<1	<1	<1						
Pt	<12	<12	<12	<12	<12						
Re											
Sb	<5	<5	<5	<5	<5						
Sc	20	27	19	17	25						
Sn	7	7	6	4	9						
Sr											
Ta											

سازمان زمین شناسی کشور
گروه آزمایشگاه شیمیایی اسپکترومتری
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
SPECTROMETRIC LABORATORIES

Report No:
Requested by:
Date of Request:
Date of Report:
Plate No:
JOB NO:

هزینه آزمایشات :

شماره گزارش :
درخواست کننده :
تاریخ درخواست :
تاریخ گزارش :
شماره پلاک :
شماره ردیف :

QUANTITATIVE ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی

The results reported in.

نتایج آزمایش برحسب میباشد .

The error of measurement is \pm %.خطای مقدار اندازه گیری \pm است .

Symbols used:

" a": less than a:

" < a " : کمتر از a

" a": greater than a:

" > a " : بیشتر از a

blank space: not requested. . در خواست نشده است .

Field No	2016	2019	2020	2022	2023	Field No	2016	2019	2020	2022	2023
Lab.No.	M67 186	---	---	---	---	Lab.No.	M67 186	---	---	---	---
SiO2						U					
Al2O3						V	34	26	128	140	56
Fe2O3						W	<10	<10	<10	16	36
MgO						Y	28	24	67	125	56
CaO						Yb	<1	<1	6	6	5
P2O5						Zn					
Na2O						Zr	39	7	245	420	140
K2O						Pr					
TiO2						Nd					
MnO						Sm					
Ag	1	2	<1	2	2	Eu					
As	<56	<56	<56	<56	<56	Gd					
Au	<1	<1	<1	<1	<1	Tb					
B	13	15	60	45	34	Dy					
Ba						Ho					
Be	<1	<1	2	2	2	Er					
Bi	<1	<1	<1	<1	<1	Tm					
Cd	<1	<1	<1	<1	<1	Lu					
Ce	130	120	650	950	750	Ir					
Co	<5	<5	8	9	5	Os					
Cr	65	44	190	140	85	Rh					
Cu	36	37	44	30	52	Ru					
Ga	34	39	39	37	48	Cs					
Ge						Rb					
Hf											
Hg	<8	<8	<8	<8	<8						
In											
La	75	100	380	590	490						
Li											
Mn	<1	2	<1	<1	<1						
Nb	<10	<10	<10	<10	<10						
Ni	2	2	6	6	6						
Pb	32	44	46	31	100						
Pd	<1	<1	<1	<1	<1						
Pt	<12	<12	<12	<12	<12						
Re											
Sb	<5	<5	<5	<5	<5						
Sc	16	16	31	46	24						
Sn	7	8	12	5	5						
Sr											
Ta											

سازمان زمین شناسی کشور
گروه آزمایشگاه همپسای اسپکترومتری
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
SPECTROMETRIC LABORATORIES

Report No:
Requested by:
Date of Request:
Date of Report:
Plate No:
JOB NO:

شماره گزارش :
درخواست کننده :
تاریخ درخواست :
تاریخ گزارش :
شماره پلاک :
شماره ردیف :
هزینه آزمایشات :

QUANTITATIVE ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی

The results reported in.

نتایج آزمایش برحسب میباشد .

The error of measurement is ± %.

خطای مقدار اندازه گیری % + است .

Symbols used:

" a": less than a:
" a": greater than a:
blank space: not requested.

< a : کمتر از a
> a : بیشتر از a
جای خالی : درخواست نشده است .

Field No.	2027	2029	2033	2034	2037	Field No.	2027	2029	2033	2034	2037
Lab. No.	191	192	193	194	195	Lab. No.	191	192	193	194	195
SiO2						U					
Al2O3						V	140	65	700	54	120
Fe2O3						W	<10	<10	32	<10	<10
MgO						Y	43	22	33	17	18
CaO						Yb	10	1	15	1	4
P2O5						Zn					
Na2O						Zr	100	190	700	11	29
K2O											
TiO2						Pr					
MnO						Nd					
						Sr					
Ag	4	4	25	2	7	Eu					
As	<56	<56	120	<56	<56						
Au	<1	<1	<1	<1	<1	Gd					
B	42	100	43	47	42	Tb					
						Dy					
Be	<1	<1	<1	<1	<1	Ho					
Bi	<1	<1	<1	<1	<1	Er					
Cd	<1	<1	<1	<1	<1	Tm					
Ce	502	170	110	150	90	Lu					
Co	12	5	46	6	9						
Cr	1000	84	>1000	720	720	Ir					
Cu	80	36	64	29	13	Os					
Ga	18	34	24	18	18	Rh					
Ge						Ru					
Hf											
Hg	<8	<8	<8	<8	<8	Cs					
In						Rb					
La	250	100	75	85	78						
Li											
Mn	3	1	11	1	1						
Rb	<10	<10	<10	<10	<10						
Ni	85	15	95	48	65						
Pb	65	32	30	28	33						
Pd	<1	<1	<1	<1	<1						
Pt	<12	<12	<12	<12	<12						
Re											
Sb	<5	<5	<5	<5	<5						
Sr	13	12	21	8	8						
Sn	45	5	30	36	40						
Str											
Ta											

سازمان زمین شناسی کشور
گروه آزمایشگاه شیمیاسی اسپکترومتری
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
SPECTROMETRIC LABORATORIES

Report No:
Requested by:
Date of Request:
Date of Report:
Plate No:
JOB NO:

هزینه آزمایشات:

شماره گزارش:
درخواست کننده:
تاریخ درخواست:
تاریخ گزارش:
شماره پلاک:
شماره ردیف:

QUANTITATIVE ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی

The results reported in.

نتایج آزمایش بر حسب میباشد.

The error of measurement is ± %.

خطای عدد اندازه گیری % ± است.

Symbols used:

" a": less than a:

علامت بکار رفته: " < a "

" a": greater than a:

" > a "

blank space: not requested. . . درخواست نشده است.

Field No.	2041	2043	2046	2048	2049	Field No.	2041	2043	2046	2048	2049
Lab.No.	167-196	197	198	199	200	Lab.No.	167-196	197	198	199	200
SiO2						U					
Al2O3						V	360	420	220	50	90
Fe2O3						W	<10	8	16	8	<10
MgO						X	30	47	46	20	21
CaO						Yb	25	20	11	<1	5
P2O5						Zn					
Na2O						Zr	400	300	160	17	58
K2O											
TiO2						Pt					
MnO						Pd					
						Sr					
Ag	13	4	15	65	3	Sm					
As	<56	<56	<56	<56	<56	Eu					
Au	<1	<1	<1	<1	<1	Gd					
B	42	42	30	24	36	Th					
Ba						Dy					
Be	<1	<1	3	<1	<1	Po					
Bj	<1	<1	<1	2	<1	Fr					
Cd	<1	<1	<1	<1	<1	Tm					
Ce	100	380	600	160	170	Lu					
Co	41	40	15	<5	8						
Cr	>1000	>1000	>1000	80	800	Ir					
Cu	54	25	18	7	50	Os					
Ga	11	10	14	32	19	Rh					
Ge						Ru					
Hf											
Hg	<8	<8	<8	<8	<8	Cs					
In						Rb					
La	80	170	320	95	100						
Li											
Mo	8	7	5	<1	1						
Kb	<10	<10	<10	<10	<10						
Ni	300	260	110	65	50						
Pb	60	26	15	34	38						
Pd	<1	<1	<1	<1	<1						
Pt	<12	<12	<12	<12	<12						
Re											
Sb	<5	<5	<5	<5	<5						
Sc	19	21	18	8	8						
Sn	67	34	26	14	24						
Sr											
Ta											

سازمان زمین شناسی کشور
گروه آزمایشگاه های اسپکترومتری

GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
SPECTROMETRIC LABORATORIES

Report No:
Requested by:
Date of Request:
Date of Report:
Plate No:
JOB NO:

هزینه آزمایشات :

شماره گزارش :
درخواست کننده :
تاریخ درخواست :
تاریخ گزارش :
شماره پلاک :
شماره ردیف :

QUANTITATIVE ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی

The results reported in.

نتایج آزمایش بر حسب میباشد.

The error of measurement is 1 %.

خطای متد اندازه گیری 1 است.

Symbols used:

" a": less than a:
" a": greater than a:

" < a " : کمتر از a
" > a " : بیشتر از a

blank space: not requested.

جای خالی: درخواست نشده است.

Field No.	2050	2051	2052	2053	2054	Field No.	2050	2051	2052	2053	2054
Lab. No.	M67-201	202	203	204	205	Lab. No.	M67-201	202	203	204	205
SiO2						U					
Al2O3						V	61	540	42	440	61
Fe2O3						W	<10	540	<10	<10	<10
MgO						Y	21	95	11	45	15
CaO						Yb	<1	18	<1	25	<1
P2O5						Zn					
Na2O						Zr	52	750	34	560	110
K2O											
TiO2						Pr					
MnO						Nd					
						Sa					
Ag	<1	2	1	2	5	Eu					
As	<56	200	<56	<56	<56						
Au	<1	<1	<1	<1	<1	Gd					
B	130	43	29	43	60	Tb					
Pa						Dy					
Be	<1	2	1	3	<1	Ho					
Bj	<1	<1	<1	11	5	Er					
Cd	<1	<1	<1	<1	<1	Tm					
Ce	220	700	<10	230	85	Lu					
Co	<5	40	<5	45	6						
Cr	125	950	250	>1000	160	Ir					
Cu	42	44	34	43	53	Os					
Ga	25	24	21	25	22	Rh					
Ge						Ru					
Hf											
Hg	<8	<8	<8	<8	<8	Cs					
In						Rb					
La	110	400	38	120	85						
Li											
Mo	<1	10	<1	11	1						
Nb	<10	<10	<10	<10	<10						
Ni	9	75	15	155	13						
Pb	60	46	70	150	90						
Pd	<1	<1	<1	<1	<1						
Pt	<12	<12	<12	<12	<12						
Re											
Sb	<5	<5	<5	<5	<5						
Se	6	28	4	21	5						
Sn	43	290	45	85	46						
Sr											
Ta											

سازمان زمین شناسی کشور
گروه آزمایشگاه شیمیایی اسپکترومتری
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
SPECTROMETRIC LABORATORIES

Report No:
Requested by:
Date of Request:
Date of Report:
Plate No:
JOB NO:

شماره گزارش :
درخواست کننده :
تاریخ درخواست :
تاریخ گزارش :
شماره پلاک :
شماره ردیف :
هزینه آزمایشات :

QUANTITATIVE ANALYSIS REPORT گزارش آنالیز کمی

The results reported in. نتایج آزمایش بر حسب میباشد .
The error of measurement is ± % . خطای مقدار اندازه گیری / است .
Symbols used: علائم بکار رفته :
" a": less than a : کمتر از a
" a": greater than a : بیشتر از a
blank space: not requested. جای خالی : درخواست نشده است .

Field No	2077	2086	2087	2088	2089	Field No	2077	2086	2087	2088	2089
Lab.No	1167-221	222	223	224	225	Lab.No	1167-221	222	223	224	225
SiO2						U					
Al2O3						V	140	44	50	95	110
Fe2O3						W	<10	<10	<10	9	18
MgO						Y	50	30	34	26	30
CaO						Yb	4	1	<1	1	1
P2O5						Zn					
Na2O						Zr	60	26	16	120	102
K2O											
TiO2						Pr					
MnO						Nd					
						Sm					
Ag	1	<1	2	<1	<1	Eu					
As	<56	<56	<56	<56	<56						
Au	<1	<1	<1	<1	<1	Gd					
B	42	36	26	27	28	Tb					
En						Dy					
Be	<1	<1	<1	<1	<1	Ho					
Pb	<1	5	10	12	<1	Er					
Cd	<1	<1	<1	<1	<1	Sm					
Ce	700	250	600	140	380	Lu					
Co	15	<5	<5	7	<5						
Cr	280	80	52	222	340	Ir					
Cu	2	28	34	54	23	Os					
Ga	20	32	33	40	15	Rh					
Ge						Ru					
Hf											
Hg	<8	<8	<8	<8	<8	Cs					
In						Rb					
La	360	140	340	100	180						
Li											
Mo	14	<1	1	<1	2						
Nb	<10	<10	<10	<10	<10						
Ni	22	4	3	9	10						
Pb	700	52	36	46	7						
Pd	<1	<1	<1	<1	<1						
Pt	<12	<12	<12	<12	<12						
Re											
Sb	<5	<5	<5	<5	<5						
Se	16	8	9	13	11						
Sn	4	140	65	48	2						
Str											
Ta											

سازمان زمین شناسی کشور
گروه آزمایشگاه‌های اسپکترومتری

GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
SPECTROMETRIC LABORATORIES

Report No:
Requested by:
Date of Request:
Date of Report:
Plate No:
JOB NO:

شماره گزارش :
درخواست کننده :
تاریخ درخواست :
تاریخ گزارش :
شماره پلاک :
شماره ردیف :
ملزمت آزمایشات :

QUANTITATIVE ANALYSIS REPORT گزارش آنالیز کمی

The results reported in. نتایج آزمایش بر حسب میباشد .
The error of measurement is ± % خطای مقدار اندازه گیری % است .
Symbols used: علائم بکار رفته :
" a": less than a : کمتر از a : < a
" a": greater than a : بیشتر از a : > a
blank space: not requested. جای خالی: درخواست نشده است .

Field No.	2098	2100	2101	2104	2111	Field No.	2098	2100	2101	2104	2111
Lab.No.	M67-231	232	233	234	235	Lab.No.					
SiO2						U					
Al2O3						V	75	100	50	89	101
Fe2O3						W	<10	28	<10	18	40
MnO						Y	37	31	21	17	36
CaO						Yb	4	<1	1	<1	5
MgO						Zn					
Na2O						Zr	100	24	18	105	134
K2O											
TiO2						Pr					
MnO						Pd					
						Sm					
Ag	<1	<1	<1	<1	4	Eu					
As	<56	<56	<56	<56	<56						
Au	<1	<1	<1	<1	<1	Gd					
B	39	17	34	27	51	Tb					
Ba						Dy					
Be	<1	<1	<1	<1	<1	Ho					
Bi	5	2	6	8	<1	Er					
Cd	<1	<1	<1	<1	<1	Tm					
Ce	350	160	65	87	160	Lu					
Co	6	<5	<5	<5	6						
Cr	250	320	150	320	240	Ir					
Cu	54	35	51	50	44	Os					
Ga	25	21	34	23	19	Rh					
Ge						Ru					
Hf											
Hg	<8	<8	<8	<8	<8	Cs					
In						Rb					
La	180	85	56	58	50						
Li											
Mo	1	1	<1	<1	2						
Nb	<10	<10	<10	<10	<10						
Ni	8	9	5	5	11						
Pb	34	15	80	90	75						
Pd	<1	<1	<1	<1	<1						
Pt	<12	<12	<12	<12	<12						
Re											
Sb	<5	<5	<5	<5	<5						
Se	15	13	9	8	10						
Sn	8	3	7	7	350						
Sr											
Ta											

سازمان زمین شناسی کشور
گروه آزمایشگاه شیمی - ای اسپکترومتری

GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
SPECTROMETRIC LABORATORIES

Report No:
Requested by:
Date of Request:
Date of Report:
Plate No:
JOB NO:

هزینه آزمایشات :

شماره گزارش :
درخواست کننده :
تاریخ درخواست :
تاریخ گزارش :
شماره پلاک :
شماره ردیف :

QUANTITATIVE ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی

The results reported in.

نتایج آزمایش بر حسب میباشد .

The error of measurement is ± %

خطای مقدار اندازه گیری ± است .
علامت بکاررفته :

Symbols used:

- " a": less than a:
- " a": greater than a:
- blank space: not requested.

- < a : کمتر از a
- > a : بیشتر از a

جای خالی : درخواست نشده است .

Field No.	2156	2159	2163	2164	2166	Field No.	2156	2159	2163	2164	2166
Lab. No.	167-241	242	243	244	245	Lab. No.					
SiO2						U					
Al2O3						V	900	160	170	100	250
Fe2O3						W	<10	<10	26	15	54
MgO						Y	32	28	24	36	140
CaO						Yb	19	5	5	4	11
P2O5						Zn					
Na2O						Zr	>1000	270	195	160	360
K2O						Pr					
TiO2						Ni					
MnO						Sn					
Ag	<1	2	2	<1	<1	Eu					
As	<56	<56	<56	<56	<56	Gd					
Au	<1	<1	<1	<1	<1	Tb					
B	33	24	52	25	26	Dy					
Ba						Ho					
Be	<1	<1	<1	<1	<1	Er					
Bi	11	3	1	4	2	Tm					
Cd						Lu					
Ce	<10	140	87	320	>1000	Ir					
Co	42	7	9	6	15	Os					
Cr	380	320	520	230	520	Pb					
Cu	41	30	30	35	36	Ru					
Ga	25	32	16	4	17	Cs					
Ge						Rb					
Hf											
Hg	<8	<8	<8	<8	<8						
In											
La	40	95	71	160	870						
Li											
Mo	26	1	2	2	7						
Nb	<10	<10	<10	<10	<10						
Ni	20	15	16	8	18						
Pb	200	89	82	190	25						
Pd	<1	<1	<1	<1	<1						
Pt	<12	<12	<19	<12	<12						
Re											
Sb	<5	<5	<5	<5	<5						
Se	20	14	12	13	21						
Sn	25	6	4	6	4						
Sr											
Ta											

No. of sheets

گروه آزمایشگاه‌های اسپکترومتری

GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN

SPECTROMETRIC LABORATORIES

Report No.

شماره گزارش: ۴۸-۳۶۳

Requested by :

طالار شاه کوه

درخواست کننده: ۱۰۰۰/۱۰۰۰

Date of Request :

تاریخ گزارش: ۲۱/۸/۶۸

Date of Report :

شماره پلاک: ۸۹۴

Plate No :

شماره ردیف: ۹۴۲

JOB No.

هزینه آزمایشات: ۶۳۰۰۰ ریال

QUANTITATIVE

ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی ۱۰۰۰ اسپکترومتری

The results reported in.

نتایج آزمایش بر حسب P.P.M می باشد

The error of measurement is ±

خطای مقدار اندازه گیری % + است.

Symbols used :

علامت بکار رفته:

" < a " : less than a :

" < a " : کمتر از a

" > a " : greater than a :

" > a " : بیشتر از a

blank space : not requested.

جای خالی: درخواست نشده است.

Field No.	3601	3607	3617	3623	3641	3660	Field No.							
Lab. No.	M-68-255	→ 253	257	261	271	281	Lab. No.							
SiO2							Ta							
Al2O3							Te							
Fe2O3							Th							
MgO							Tl							
CaO							U							
P2O5							V							
Na2O							W							
K2O							Y							
TiO2							Yb							
MnO							Zn							
L.O.I							Zr							
Ag							Pr							
As							Nd							
Au	۱۰	۲	۶	۴	۱۲	۳	Sm							
B							Eu							
Ba							Gd							
Be							Tb							
Bi							Dy							
Cd							Ho							
Ce							Er							
Co							Tm							
Cr							Lu							
Cu							Ir							
Ga							Os							
Ge							Rh							
Hf							Ru							
Hg							Se							
In							Cs							
La							Rb							
Li														
Mo														
Nb														
Ni														
Pb														
Pd														
Pt														
Re														
Sb														
Sc														
Sn														
Sr														

توجهات: به علت هم بودن نمون ها، ممکن است در صورت کمبود آنالیز نتایج متفاوتی حاصل شود

تجزیه کننده: ورنیر رحمانی - تاج الدین
 Analysis by
 تأیید مسئول: علی صالح اکباری
 Approved

No. of sheets

گروه آزمایشگاه های اسپکترومتری

GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN

SPECTROMETRIC LABORATORIES

Report No.

شماره گزارش:

Requested by :

درخواست کننده:

Date of Request :

تاریخ گزارش:

Date of Report :

شماره پلاک:

Plate No :

شماره ردیف:

JOB No.

هزینه آزمایشات :

QUANTITATIVE

ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی

The results reported in.

میباشد

نتایج آزمایش بر حسب

The error of measurement is +

+ است

خطای متد اندازه گیری %

Symbols used :

علامت بکار رفته:

" < a " : less than a :

a : کمتر از a

" > a " : greater than a :

a : بیشتر از a

blank space : not requested.

جای خالی : درخواست نشده است

Field No.	Lab. No.	Field No.	Lab. No.
4003	1-68-345		
SiO2		Ta	
Al2O3		Te	
Fe2O3		Th	
MgO		Tl	
CaO		U	
P2O5		V	
Na2O		W	
K2O		Y	
TiO2		Yb	
MnO		Zn	
L.O.I		Zr	
Ag		Pr	
As		Nd	
Au	3	Sm	
P		Eu	
Ba		Gd	
Be		Tb	
Bi		Dy	
Cd		Ho	
Ce		Er	
Co		Tm	
Cr		Lu	
Cu		Ir	
Ca		Os	
Ge		Rh	
Hf		Ru	
Hg		Se	
In		Cs	
La		Rb	
Li			
Mo			
Nb			
Ni			
Pb			
Pd			
Pt			
Re			
Sb			
Sc		Analysis by :	تجزیه کننده :
Sn		Approved :	تأیید مسئول :
Sr			

ضمیمه شماره ۵

* بسمتعالی *

سازمان زمین شناسی کشور

Geological Survey of Iran

Mineral Resources Department

Mineralogical Section

X-Ray Laboratory

Requested by :

Request and Report No:

Date of Report :

Cost of Analysis :

درخواست کننده : ابراهیم

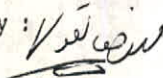
شماره درخواست و گزارش : ۸۰ - ۶۹

تاریخ گزارش : ۶۹ / ۶ / ۲۶

بهای تجزیه :

۵۵۰۰۰ ریال

<u>Lab. No.</u>	<u>Field No.</u>	<u>Results</u>
477	1	TOURMALINE
478	2	THORITE
479	3	THORITE
480	5	TOURMALINE
481	6	MONAZITE
482	7	MONAZITE
483	8	ALLANITE
484	9	SILICON CARBIDE
485	11	TOURMALINE

Investigated by : 

Approved by :

سازمان زمین شناسی کشور

Geological Survey of Iran
Mineral Resources Department
Mineralogical Section

X-Ray Laboratory

Requested by :

Request and Report No:

Date of Report :

Cost of Analysis :

درخواست کننده :
شماره درخواست و گزارش : ۳۹/۹۴
تاریخ گزارش : ۳۹/۵/۲۹
بهای تجزیه : ۵۵-۷-

Lab. No.

Field No.

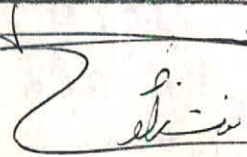
Results

520

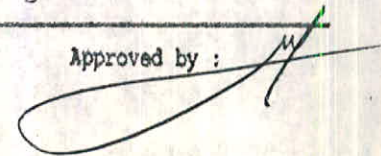
66-5-2044-H

QUARTZ+FELDSPAR.

Investigated by :



Approved by :



سازمان زمین شناسی کشور
Geological Survey of Iran
Laboratory Department
Mineralogical Section
X-Ray Laboratory

Requested by:

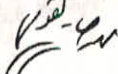
Report No :


Date of Report :

Cost of Analysis :

درخواست کننده : نزاران
شماره گزارش : ۴۳ - ۴۷
تاریخ گزارش : ۲۵ / ۳ / ۶۷
بهای تجزیه : ۱۰۰۰۰ / ۱۰۰۰۰ / ۱۰۰۰۰

<u>Lab.No</u>	<u>Field No.</u>	<u>Results</u>
252	67-A1-20	EPIDOTE (HANCOCKITE)
253	67-s-2027	ANDALUSITE

Investigated by : 

Approved by: 

ضمیمہ شماره ۶

"هسته تعالی"

سازمان زمین شناسی کشور

قسمت آزمایشگاههای تجزیه سنگها و کانهها و آب

شماره گزارش ۶۹-۷۸

درخواست کننده امیر مباشر

تاریخ درخواست ۶۹/۵/۳۰

تاریخ گزارش ۶۹/۶/۲۱

۱۲ تجزیه برای ۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰ نمونه

بهای تجزیه ۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ریال

شماره آزمایشگاه	شماره نمونه	Sio2	Al2O3	Fe2O3	Tio2	Na2O	K2O	CaO	MgO	So3	P2O5	MnO
۱۷۵۹	66-S-209 H	۷۲/۸۹	۱۴/۹۱	۰/۳۶	۰/۰۸	۴/۸۸	۰/۳۸	۰/۲۳	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

تجزیه کننده: عبد الله معمار سید رضا آزاد
عسکر پور جعفر

ناشد سرپرست: [Signature]
[Signature]