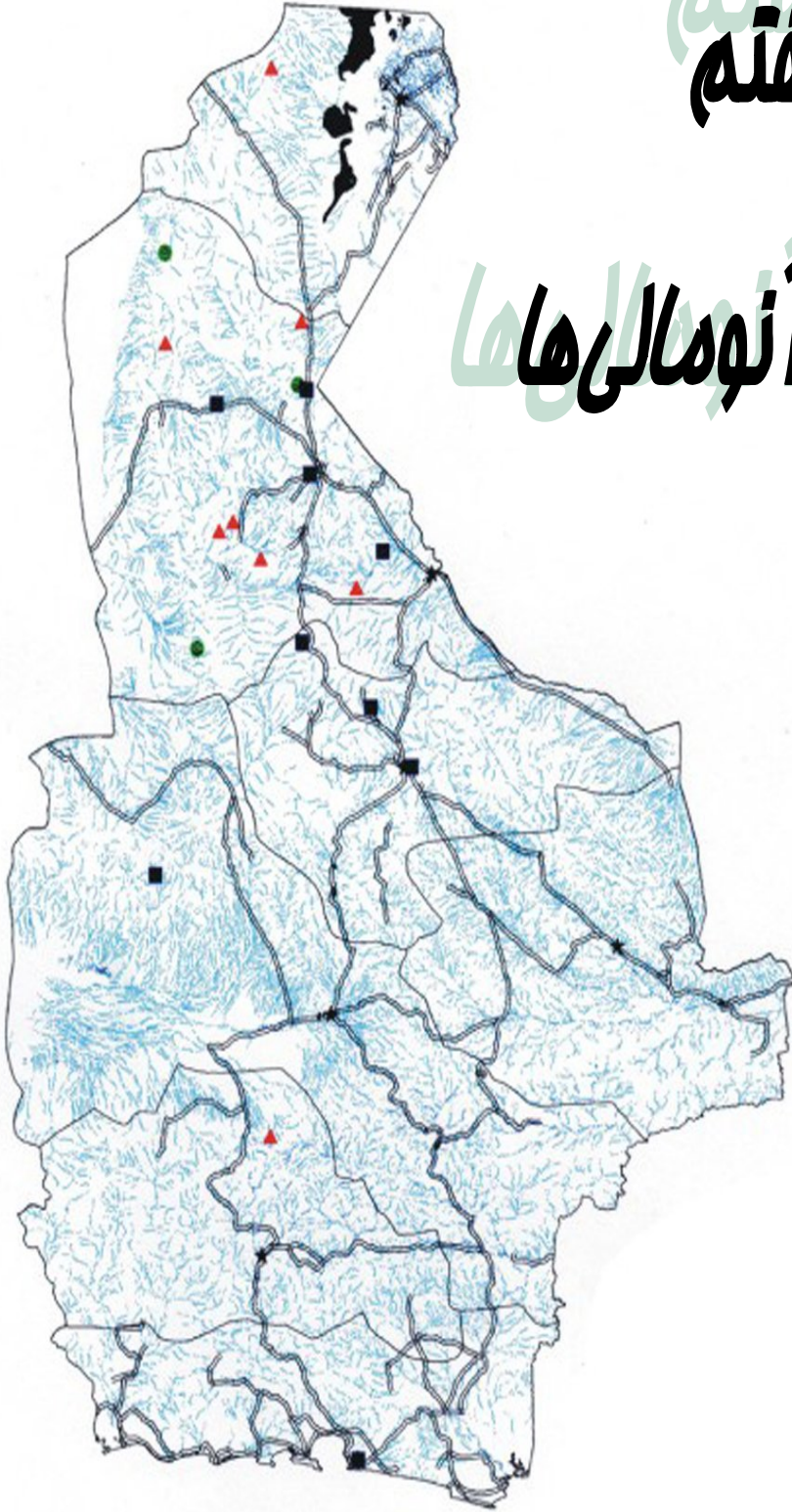


فصل هفتم فصل هفتم

فاز کنترل آنومالی‌ها



فاز کنترل آنومالی‌های ژئوشیمیایی

در اکتشافات ژئوشیمیایی با مقیاس ناحیه‌ای، که به منظور کشف هاله‌های ثانوی کانسارهای احتمالی انجام می‌پذیرد، معمولاً ابتدا منطقه وسیعی تحت پوشش اکتشافی قرار می‌گیرد. این پروسه سبب کشف آنومالی‌های ظاهری موجود در محیط‌های ثانویه می‌شود. این آنومالی‌ها در اثر عوامل متعددی بوجود می‌آیند که عبارتند از:

❖ تأثیر سنگ بالادست

❖ آلودگی‌های مختلف موجود در محیط (صنعتی، کشاورزی و ...)

❖ آلوده شدن نمونه ضمن نمونه‌برداری و آماده‌سازی

❖ ناهمگنی موجود در نمونه آنالیز شده

❖ عوامل کانه‌زایی

از طرفی به دلیل اینکه در روش ژئوشیمیایی هر عنصر مستقیماً مورد آنالیز قرار می‌گیرد توجهی به فاز پیدایش آن نمی‌شود، از اینرو هاله‌های ثانوی کشف شده نمی‌توانند همیشه معرف کانی‌سازی باشند. بنابراین برای تمییز دادن آنومالی‌های واقعی (که در ارتباط با پدیده کانی‌سازی بوده و دارای مولفه اپی‌ژنتیک قابل ملاحظه می‌باشند)، از انواع کاذب مرتبط با پدیده‌های سنگ‌زایی (مؤلفه سین‌ژنتیک) باید به کنترل زمینی آنها پرداخت.

روشهای مختلفی برای کنترل آنومالی‌ها وجود دارد که می‌توان به کمک آنها آنومالی‌های مقدماتی ژئوشیمیایی عناصر را تأیید یا باطل کرد. این روشها عبارتند از:

۱- نمونه‌برداری کانی‌سنگین از محدوده آنومالی‌ها

۲- بررسی مناطق دگرسان شده و زونهای مینرالیزه احتمالی

۳- برداشت نمونه از سیستمهای درزه و شکاف پر شده توسط مواد معدنی

ردیابی کانی سنگین

با پیشرفت علم اکتشاف بویژه اکتشافات ژئوشیمیایی در کشف کانسارهای ناشناخته و پنهان روش پی جویی کانی سنگین به عنوان یکی از کارآمدترین روش های اکتشافی مطرح است. ارزش مشاهدات کانیهای سنگین که جز، کانیهای فرعی سازنده سنگ هستند و ممکن است در مناطق فاقد کانی سازی نیز پیدا شوند به اندازه عناصر ردیاب نیست ولی می تواند معرف محیط و بستر مناسب وقوع کانی سازی باشد که برای مثال به چند مورد آن اشاره می شود.

الف) طلا (Au): مشاهده ذرات طلا در کنسانتره کانی سنگین می تواند حاکی از مناطق امید بخش باشد. ارتباط طلا با آرسنوپیریت و تعدادی از کانیهای سولفوسالت دیگر می تواند در تعیین مناطق امید بخش موثر واقع شود. در نهشته های اپی ترمال دانه ریز بندرت ممکن است طلا در نمونه تغلیظ شده کانی سنگین معمولی یافت شود. در صورت پیدایش و همراهی آن با سینابر و استینیت اهمیت منطقه اکتشافی دو چندان می شود.

ب) شلیت (CaWO_4): همراهی قابل توجه شلیت و طلا بعنوان مثال در کمربندهای گرینستون دنیا گزارش شده است و شلیت بعنوان یک کانی ردیاب شناخته می شود.

ج) باریت (BaSO_4): باریت به صورت باطله در بسیاری از کانسارهای فلزات پایه وجود دارد. وجود آن در بخش تغلیظ یافته کانی سنگین دلالت بر وجود احتمالی چنین نهشته هایی است و با توجه به وسعت هاله های آنها می تواند بسیار مفید واقع شود.

د) **تورمالین** ($\text{Fe}_3\text{Al}_6\text{OH}_4(\text{BO}_3)_3(\text{Si}_6\text{O}_{18})$) : این کانی ممکن است حاصل آلتراسیون هیدروترمال باشد. بنابراین راهنمای مناسبی برای تشخیص آلتراسیون و کانه‌زایی است. پیدایش تورمالین در بعضی از مجموعه‌های پاراژنزی مانند مولیبدینیت، آرسنوپیریت و فلونورین می‌تواند به تعیین دقیقتر مناطق امید بخش کمک کند.

ه) **ایلمنیت** : این کانی از نظر پیدایش به همراه مگنتیت در سنگهای آذرین بازیگ و سنگهای آلکالن دیده می‌شود. گاهی نیز همراه با فلدسپاتها، بیوتیت و ایلمنوروتیل در پگماتیتها دیده می‌شود. این کانی در نتیجه دگرسانی هیدروترمالی سنگهای آذرین به لوکوکسن تبدیل می‌شود. ایلمنیت از کانیهای اصلی ماسه‌های تیتانیوم‌دار نیز مشاهده می‌شود.

و) **کروندوم** (Al_2O_3) : این کانی از گروه اکسیدها بوده و در ترکیب خود دارای آثاری از عناصر **Cr, Fe, Ti, Mn** می‌باشد. کروندوم در سنگهای مگنتیت‌دار درونی غنی از آلومینیوم و فقیر از سیلیس نظیر کروندوم سینیت و آنورتوزیتها همراه با فلدسپاتها دیده می‌شود.

ز) **گارنت** ($\text{Mg}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$) : این کانی شامل یک گروه از کانیهاست که اغلب در شرایط کنتاكت متاسوماتیک تشکیل می‌گردد. انواع گروسولاریت و آندرادیت، سیلیکاتهای کلیسم‌دار (دیوپسید و هدنبرژیت، ولاستونیت، اکتینولیت و کلریت) را در اسکارنها همراهی می‌کند. اغلب کانسارهای گارنت در تماس ماگماهای اسیدی با سنگهای دگرگونی تشکیل می‌شود به ویژه در شرایطی که دگرگونی‌های مذکور به صورت گزنولیت در سنگهای آذرین وجود دارند.

بزرگی هاله‌های کانی‌سنگین

ترکیب سنگ شناسی، بزرگی رخنمون در ناحیه منشا، هوازگی شیمیایی و مکانیکی از عوامل موثر در توسعه هاله‌های کانی‌سنگین به شمار می‌روند که در مورد اخیر به شرایط آب و هوایی و نیز ژئومورفولوژی منطقه بستگی دارند. به این ترتیب بر حسب شیب توپوگرافی ممکن است ذرات طلا و ولفرامیت تا دهها کیلومتر از ناحیه منشا فاصله بگیرند و برخی کانیها در همان یک کیلومتر اول مسیر تا ۹۰ درصد مقدار اولیه کاهش پیدا کنند. در منطقه آبریز سعی گردید تا نمونه‌های کانی‌سنگین در حوضه بالادست نمونه‌هایی که آنومالی ژئوشیمیایی دارند به گونه‌ای برداشت گردند که بیشترین پوشش سطحی را فراهم کنند و در مناطقی که آنومالی طلا اندازه‌گیری شده بود نمونه‌برداری با تراکم بیشتری صورت گرفت.

نمونه‌برداری کانیهای سنگین

در یک پروژه اکتشافی به روش کانی‌سنگین طراحی ایستگاههای نمونه‌برداری و تعیین محل نمونه‌برداری نقش مهمی را در هدایت اکتشاف کانسارها ایفا می‌کند. توجه خاص به شرایط زمین شناختی منطقه، مسائل تکتونیکی، ویژگی‌های رخساره‌های سنگی، گسترش پلاسرها و سایر پارامترهای تأثیرگذار بر کانسارها می‌توانند روش اکتشافی مورد نظر را هدفدار سازد. در راستای طراحی و نمونه‌برداری از رسوبات آبرفتی آبراهه‌ها سعی گردیده که ایستگاه‌های نمونه‌برداری در مرز جدایش ارتفاعات با نقاط پست، محل پیچش آبراهه‌ها، محل اتصال آبراهه‌ها، گودالهای آبراهه‌ای، مرکز ثقل آبریزها، جبهه مقابل جریان آب و بطور کلی هر محلی که احتمال کاهش سرعت جریان آب و بر جای گذاشته شدن کانیهای سنگین می‌رود در نظر گرفته شوند.

پس از ایستگاه‌گذاری‌ها نمونه‌ها از عمق ۱۰ الی ۱۵ سانتیمتری به پائین در محل تمرکز رسوبات غیر همگن با الک ۲۰ مش و در حجم ۴ الی ۵ لیتر برداشت گردیدند. در مواردی که محل نمونه‌برداری خیس بوده و امکان الک کردن وجود نداشته نمونه‌ها به صورت درهم و در حجمی حدود ۷ تا ۱۰ لیتر و از رسوبات درشت دانه برداشت گردیده است. همچنین برای محدوده‌های دارای آنومالی عنصر طلا سعی شد که نمونه‌ها بدون الک شدن و در حجم ۳۰ الی ۵۰ لیتر برداشت شود که این نمونه‌ها داخل آب الک شدند. در مواردی هم که عرض بستر آبراهه‌ها عریض می‌باشند و همچنین از حوضه‌هایی که شدت آنومالی ژئوشیمیایی و یا تعداد عناصر پارائنز در آنها بیشتر بوده سعی بر آن شده که تعداد بیشتری نمونه کانی‌سنگین برداشت گردد.

در کل در محدوده ورقه ۱/۱۰۰۰۰۰ حاجی‌آباد با توجه به عملیات اکتشافی صورت گرفته ۸۱ نمونه از بستر آبراهه‌های منطقه به روش کانی‌سنگین برداشت شده است. (نقشه شماره ۱) در نقشه شماره ۱ موقعیت مکانی نمونه‌های کانی‌سنگین برداشت شده، نشان داده شده است. (نقشه ضمیمه)

آماده سازی نمونه‌ها

در بخش آنالیز نمونه‌های کانی‌سنگین، نخستین بخش را تغلیظ نمونه‌های آبرفتی برداشت شده تشکیل می‌دهد. بطوری که نمونه‌های کانی‌سنگین برداشت شده نخست حجم سنجی و سپس گل شویی می‌شوند که هدف از این عمل جداسازی ذرات معلق و رس و سیلت است. پس از انجام عمل گل شویی نمونه‌ها روی پنه‌های بزرگ و کوچک منتقل شده و طی دو مرحله بر پایه خاصیت اختلاف وزن مخصوص کانیها و غوطه‌ور نمودن نمونه‌ها در آب و انجام حرکات دورانی و اصل قانون گریز از مرکز ذرات سبک تر جداسازی می‌شوند و این عمل آنقدر ادامه می‌یابد تا به حجم دلخواه و معینی از

نمونه تغلیظ شده دست یافته شود. بطوری که مقدار باقیمانده روی پن کوچک تقریباً از ذرات کانی‌سنگین تشکیل شده که بعد از خشک کردن مجدداً حجم سنجی می‌گردد.

پس از این مرحله نمونه‌ها بطور جداگانه درون مایع سنگین بروموفرم ریخته می‌شود تا بر اساس وزن مخصوص بخشهای سبک و سنگین از یکدیگر جدا گردند. بخشهای سبک بایگانی و بخشهای سنگین پس از حجم سنجی مجدد توسط آهنرباهای دستی با شدت مغناطیسهای مختلف مورد جدایش قرار می‌گیرد که بر این اساس نمونه‌ها به ۳ بخش کانیهای غیر مغناطیسی (NM)، کانیهای مغناطیس ضعیف (AV) و کانیهای مغناطیس قوی (AA) تقسیم بندی می‌شوند که هر کدام با استفاده از میکروسکوپ بیناکولار مورد مطالعه قرار می‌گیرند. بطوری که کانیهای مطالعه شده به دو گروه کانیهای سنگ ساز و کانسارساز تقسیم بندی می‌شوند.

در مطالعه نمونه‌های کانی‌سنگین توسط میکروسکوپ بیناکولار تعداد هر یک از ذرات کانی‌سنگین شمارش گردیده که با دانستن وزن مخصوص نمونه رسوب و کانی‌سنگین و حجم سنجی می‌توان مقدار آنها را طبق رابطه زیر به ppm و درصد تبدیل کرد.

$$\text{مقدار کانی‌سنگین بر حسب ppm در هر نمونه} = \frac{X.Y.B.D.10^6}{A.C.D'}$$

X : درصد کانی محاسبه شده.

Y : حجم کانی‌سنگین پس از جدایش با بروموفرم.

B : حجم نمونه باقیمانده پس از شستشو.

D : وزن مخصوص کانی مورد محاسبه.

D' : وزن مخصوص رسوب آبرفتی.

A : حجم اولیه نمونه.

C : حجم انتخابی نمونه برای برموفرم.

بدیهی است که اندازه دانه‌های مطالعه شده و نوع گردشگری کانیهای سنگین سهم به سزایی در شناخت کانسارها و موقعیت آنها نسبت به محل نمونه‌برداری می‌تواند داشته باشد.

جداول (۱-۷) الی (۱۰-۷) نتایج حاصل از مطالعات کانی‌سنگین با توجه به موقعیت جغرافیایی نمونه‌ها، عناصر آنومال بدست آمده از پردازش داده‌های ژئوشیمیایی، شاخص غنی‌شدگی، عیار عناصر آنومال و سنگهای بالادست هر نمونه را نشان می‌دهد.

همچنین نتایج مطالعات کانی‌سنگین تمام نمونه‌ها در جداول (۱۱-۷) الی (۲۵-۷) آمده است.

جدول (۷-۱) : مشخصات نمونه‌های کانی سنگین برداشت شده در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰ حاجی‌آباد

ردیف	شماره نمونه	مختصات	عنصر	شدت انومالی	شاخص غنی‌شدگی	عیار (ppm)	نمونه میترالیزه	کانی سنگین	سنگ بالا دست
۱	HC-001H	29:29:925N, 60:25:198E	Zn	97.5-100	1.32	79		مگنتیت، هماتیت، گارنت، پروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، زیرکن، روتیل، باریت، لوکوکسن، کانی‌های آلتره، و اندینیت	رسوبات تیپ فیلیشی، هورنفلس
			Mo		1.47	1.4			
			Cu		1.98	54.7			
			Au		2.6	2			
۲	HC-005H	29:26:451N, 60:28:909E	Zn	97.5-100	1.7	102	مگنتیت، هماتیت، گارنت، پروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، الیوست، <u>شلیت</u> ، آپاتیت، زیرکن، روتیل، باریت، لوکوکسن، کانی‌های آلتره، و پتریت	رسوبات تیپ فیلیشی، هورنفلس	
			Cu		5.4	149			
۳	HC-036H	29:21:538N, 60:25:243E	Au	97.5-100	2.6	2	مگنتیت، هماتیت، پروکسن، آمفیبول، <u>شلیت</u> ، پیریت اکسید، زیرکن، روتیل، باریت، لوکوکسن، کانی‌های آلتره، و پتریت، <u>طلا</u>	رسوبات تیپ فیلیشی	
۴	HC-037H	29:21:628N, 60:25:350E	Au	97.5-100	2.6	2	مگنتیت، هماتیت، پروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، <u>شلیت</u> ، زیرکن، روتیل، باریت، کلسیت، کانی‌های آلتره، و پتریت	رسوبات تیپ فیلیشی	
۵	HC-038H	29:21:077N, 60:26:670E	Au	97.5-100	2.6	2	مگنتیت، هماتیت، پروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، <u>شلیت</u> ، زیرکن، روتیل، باریت، کانی‌های آلتره، و پتریت	رسوبات تیپ فیلیشی	
			Pb		1.45	20.6			
۶	HC-044H	29:18:366N, 60:26:249E	W	97.5-100	5.28	10.3	مگنتیت، هماتیت، پروکسن، آمفیبول، پیوتیت، پیریت اکسید، <u>شلیت</u> ، زیرکن، روتیل، لوکوکسن، باریت، کانی‌های آلتره، <u>طلا</u>	داسیت، دیوریت، تونالیت و هورنفلس	
۷	HC-045H	29:18:027N, 60:26:389E	W	97.5-100	3.5	7	مگنتیت، هماتیت، پروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، <u>شلیت</u> ، روتیل، زیرکن، باریت، <u>طلا</u> ، کانی‌های آلتره، <u>کروندوم</u> ، <u>میمیت</u>	رسوبات تیپ فیلیشی، داسیت، دیوریت و هورنفلس	
			Pb		1.5	20.8			
			Ba		1.14	360			

جدول (۷-۲) : مشخصات نمونه‌های کانی سنگین برداشت شده در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰ حاجی‌آباد

ردیف	شماره نمونه	مختصات	عنصر	شدت انومالی	شاخص غنی‌شدگی	عیار (ppm)	نمونه مینرالیزه	کانی سنگین	سنگ بالا دست
۸	HC-054H	29:16:484N, 60:29:402E	Sn	97.5-100	2	2.8	HC-054X _۱	مگنتیت، هماتیت، پروکسن، آمفیبول، پیریت‌اکسید، شلیت، زیرکن، روتیل، لوکوکسن، باریت، کانی‌های آلتره، ویتريت	رسوبات تیپ فیلیشی
			Au		2.6	2			
۹	HC-059H	29:27:983N, 60:25:115E	Ag	97.5-100	5.4	0.54		مگنتیت، هماتیت، پروکسن، آمفیبول، پیریت‌اکسید، زیرکن، روتیل، باریت، لوکوکسن، کانی‌های آلتره، ویتريت، میمیت	رسوبات تیپ فیلیشی، فیلیت، شیل‌فیلیشی
۱۰	HC-060H	29:28:059N, 60:23:780E	Ag	97.5-100	9.4	0.94		مگنتیت، هماتیت، پروکسن، آمفیبول، پیریت‌اکسید، روتیل، زیرکن، باریت، سینابیل، کانی‌های آلتره	رسوبات تیپ فیلیشی، هورنفلز
۱۱	HC-061H	29:28:750N, 60:23:392E	Mo	97.5-100	1.5	1.5		مگنتیت، هماتیت، گارنت، پروکسن، آمفیبول، پیریت‌اکسید، زیرکن، روتیل، باریت، لوکوکسن، کانی‌های آلتره، ویتريت	رسوبات تیپ فیلیشی
			Ag		5.75	0.69			
۱۲	HC-065H	29:26:949N, 60:22:126E	Ag	97.5-100	8.61	2.24		مگنتیت، هماتیت، پروکسن، آمفیبول، پیریت‌اکسید، زیرکن، روتیل، باریت، کانی‌های آلتره، ویتريت	رسوبات تیپ فیلیشی، داسیت
۱۳	HC-066H	29:26:663N, 60:22:227E	Bi	97.5-100	1.5	0.3	HC-066X _۱	مگنتیت، هماتیت، پروکسن، آمفیبول، بیوتیت، زیرکن، باریت، روتیل، کلسیت، کانی‌های آلتره، ویتريت	رسوبات تیپ فیلیشی، داسیت
			Ag		10.88	2.83			
۱۴	HC-067H	29:26:939N, 60:23:988E	Ag	97.5-100	6.8	0.68		مگنتیت، هماتیت، گارنت، پروکسن، آمفیبول، پیریت‌اکسید، روتیل، زیرکن، باریت، کانی‌های آلتره، ویتريت، ویتريت	رسوبات تیپ فیلیشی، فیلیت، شیل‌فیلیشی

جدول (۷-۳) : مشخصات نمونه‌های کانی سنگین برداشت شده در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰ حاجی‌آباد

ردیف	شماره نمونه	مختصات	عنصر	شدت انومالی	شاخص غنی شدگی	عیار (ppm)	نمونه مینرالیزه	کانی سنگین	سنگ بالا دست
۱۵	HC-069H	29:25:989N, 60:24:077E	Ag	97.5-100	40.7	4.07		مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، زیرکن، باریت، کلسیت، کانی‌های آلتره، پیرولوژیت، ویتريت	رسوبات تپ فیلیشی، فیلیت، شیل‌فیلیشی
۱۶	HC-070H	29:25:711N, 60:21:916E	Co	97.5-100	1.69	18.6		مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، الیوست، پیریت اکسید، زیرکن، روتیل، باریت، لوکوکسن، کلسیت، کانی‌های آلتره، ویتريت	رسوبات تپ فیلیشی، دیوریت
			Ba		1.33	466			
			Ag		6.2	1.62			
۱۷	HC-084H	29:25:921N, 60:21:716E	Sn	97.5-100	1.3	1.8	HC-084X	مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، زیرکن، روتیل، باریت، کانی‌های آلتره	گابرو، دیاباز، رسوبات تپ فیلیشی، دیوریت
			Au		6	6			
۱۸	HC-088H	29:19:930N, 60:24:741E	W	97.5-100	2.3	4.6		مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، بیوتیت، پیریت اکسید، <u>شلیت</u> ، زیرکن، روتیل، لوکوکسن، کلسیت، کانی‌های آلتره، ویتريت	دیوریت، تونالیت و هورنفلز
۱۹	HC-089H	29:18:463N, 60:23:874E	Zn	97.5-100	3.3	190		مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، بیوتیت، پیریت اکسید، <u>شلیت</u> ، زیرکن، روتیل، باریت، لوکوکسن، کلسیت، کانی‌های آلتره، <u>سیریطیعی</u> ، پیرولوژیت، ویتريت	دیوریت، تونالیت و هورنفلز
			Bi		2.7	0.5			
			Pb		1.5	24.2			
			Mo		1.4	1			
			Cu		3.9	98.3			
۲۰	HC-090H	29:19:930N, 60:24:741E	Zn	97.5-100	1.4	84.2		مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، <u>شلیت</u> ، زیرکن، روتیل، باریت، کانی‌های آلتره، ویتريت	دیوریت، تونالیت و هورنفلز
			Cu		1.6	42.4			
۲۱	HC-091H	29:23:326N, 60:20:965E	Zn	97.5-100	1.4	82.7		مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، <u>شلیت</u> ، زیرکن، باریت، کانی‌های آلتره، ویتريت	گابرو، الترابازیک، کالردملاژ، کوارتز، آلبیت، بیوتیت، سرسیت‌شیمیت، دیوریت
			Mo		1.6	1.6			
			Fe		1.3	44300			
			Co		1.9	29.5			

جدول (۷-۴) : مشخصات نمونه‌های کانی سنگین برداشت شده در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰ حاجی‌آباد

ردیف	شماره نمونه	مختصات	عنصر	شدت انومالی	شاخص غنی‌شدگی	عبار (ppm)	نمونه مینرالیزه	کانی سنگین	سنگ بالا دست
۲۲	HC-093H	29:22:566N, 60:21:773E	Mo	97.5-100	1.4	1.2		مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، زیرکن، باریت، کانی‌های آلتره	گابرو، دیاباز، کالردملاژ، اولترابازیک
			Cu		1.53	41.1			
			Au		4	3			
۲۳	HC-107H	29:28:080N, 60:15:624E	Fe	97.5-100	1.4	48000		مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، زیرکن، روتیل، باریت، کلسیت، کانی‌های آلتره، ویتريت	هارزبورژیت، کوارتز، آلیت، بیوتیت، سریسیت شیمیت
			Ti		1.37	5340			
			Sc		1.25	15			
			Pb		1.38	17.5			
			Mo		1.62	1.3			
۲۴	HC-115H	29:28:077N, 60:15:524E	Sr	97.5-100	1.6	551		مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، زیرکن، روتیل، باریت، لوکوکسن، کلسیت، کانی‌های آلتره	کالردملاژ، سنگ‌آهک، مارن
			Bi		2	0.2			
			Ba		1.2	406			
۲۵	HC-139H	29:26:499N, 60:15:956E	Sr	97.5-100	1.31	426	HC-139X _۱	مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، زیرکن، روتیل، باریت، کانی‌های آلتره	تناوبی از ماسه‌سنگ، شیل کمی دگرگون شده
			Sb		1.9	1.9			
			Mo		2.25	1.8			
			Cu		1.47	37.4			
			As		1.93	20.7			
۲۶	HC-150H	29:21:795N, 60:16:114E	Zn	97.5-100	1.19	65.9		مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، زیرکن، روتیل، لوکوکسن، باریت، کانی‌های آلتره، ویتريت	گابرو
			Ti		1.29	5360			
			Mo		1.64	1.4			
			Fe		1.3	46100			
۲۷	HC-152H	29:21:235N, 60:16:552E	Zn	97.5-100	1.36	75.3		مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، <u>شیلیت</u> ، زیرکن، روتیل، اسفن، <u>کروندوم</u> ، کانی‌های آلتره	گابرو، دیاباز، کالردملاژ، دیوریت
			W		3.83	5			
			Ti		1.42	5600			
			Mo		1.45	54100			
			Fe		2	0.2			
۲۸	HC-156H	29:19:303N, 60:18:567E					مگنتیت، هماتیت، آمفیبول، پیروکسن، پیریت اکسید، زیرکن، <u>سریسیتی</u> ، کلسیت، کانی‌های آلتره.	گابرو، دیاباز، دیوریت، اولترابازیک، سنگ‌آهک، تناوبی از ماسه‌سنگ، شیل کمی دگرگون شده	

این نمونه با توجه به آنالیز تمایز برداشت شده است.

جدول (۵-۷) : مشخصات نمونه‌های کانی سنگین برداشت شده در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰ حاجی‌آباد

ردیف	شماره نمونه	مختصات	عنصر	شدت انومالی	شاخص غنی‌شدگی	عیار (ppm)	نمونه مینرالیزه	کانی سنگین	سنگ بالا دست
۲۹	HA-181H	29:14:500N, 60:22:518E	Au	97.5-100	2.66	2		مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، زیرکن، روتیل، باریت، کلسیت، کانی‌های آلتره، ویتريت	گابرو، پریدوتیت، دیاباز، کالردملاژ
۳۰	HA-201H	29:10:597N, 60:10:106E	Ti	97.5-100	1.28	4640		مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت‌اکسید، الیون، زیرکن، روتیل، آنتاز، لوکوکسن، کانی‌های آلتره	فیلیت
			Mo		1.5	1.2			
			Fe		1.29	41500			
۳۱	HA-203H	29:10:597N, 60:29:572E	W	97.5-100	1.71	2.4		مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت‌اکسید، الیون، روتیل، زیرکن، باریت، لوکوکسن، کلسیت، کانی‌های آلتره، ویتريت	فیلیت
			Ti		1.29	4680			
۳۲	HA-204H	29:10:137N, 60:29:359E	W	97.5-100	1.7	2.4	HA-204X _۱	مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت‌اکسید، الیون، زیرکن، روتیل، لوکوکسن، کانی‌های آلتره	فیلیت
۳۳	HA-205H	29:15:690N, 60:18:614E						مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت‌اکسید، زیرکن، باریت، کانی‌های آلتره، <u>سرب طبیعی</u> ، <u>مس طبیعی</u>	کالردملاژ، فیلیت، اسلیت
۳۴	HA-206H	29:14:746N, 60:16:728E						مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، بیوتیت، پیریت‌اکسید، زیرکن، باریت، کانی‌های آلتره	فیلیت
۳۵	HA-207H	29:14:760N, 60:16:728E						مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، الیون، پیریت‌اکسید، زیرکن، روتیل، باریت، لوکوکسن، آنتاز، کانی‌های آلتره	فیلیت

جدول (۶-۷) : مشخصات نمونه‌های کانی سنگین برداشت شده در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰ حاجی‌آباد

ردیف	شماره نمونه	مختصات	عنصر	شدت انومالی	شاخص غنی‌شدگی	عیار (ppm)	نمونه مینرالیزه	کانی سنگین	سنگ بالا دست
۳۶	HA-208H	29:14:770N, 60:17:683E	Co	97.5-100	1.09	16		مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت‌اکسید، البوین، زیرکن، باریت، کانی‌های آلتزه	فیلیت
۳۷	HA-221H	29:09:875N, 60:17:333E	W	97.5-100	2	2.6		مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت‌اکسید، زیرکن، روتیل، آنتاز، لوکوکسن، کانی‌های آلتزه	دیاباز، فیلیت
			Mo		1.75	1.4			
			As		3.21	31.5			
۳۸	HA-224H	29:09:641N, 60:22:518E	W	97.5-100	2	2.2	مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت‌اکسید، روتیل، زیرکن، لوکوکسن، <u>کروندوم</u> ، کانی‌های آلتزه	گابرو، کالردملاژ، فیلیت، اسلیت	
۳۹	HA-238H	29:06:999N, 60:24:989E	Hg	97.5-100	4	0.24	مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، البوین، پیریت‌اکسید، روتیل، <u>کروندوم</u> ، زیرکن، لوکوکسن، کلسیت، کانی‌های آلتزه	کالردملاژ، شیل	
۴۰	HA-246H	29:06:995N, 60:26:284E	Sr	97.5-100	1.24	434		مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت‌اکسید، زیرکن، روتیل، باریت، کانی‌های آلتزه	فلش ولکانیکی، شیل، فیلیت
			Mo		3.05	2.9			
			As		2.48	31.4			
۴۱	HA-252H	29:05:813N, 60:24:841E	Hg	97.5-100	3.66	0.22	HA-252X ₁ مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت‌اکسید، البوین، زیرکن، روتیل، آنتاز، لوکوکسن، کانی‌های آلتزه	فلش ولکانیکی، شیل	
۴۲	HA-253H	29:05:103N, 60:28:556E	Hg	97.5-100	3.83	0.23	مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت‌اکسید، البوین، زیرکن، روتیل، باریت، لوکوکسن، کانی‌های آلتزه	فلش ولکانیکی، شیل	

جدول (۷-۷) : مشخصات نمونه‌های کانی سنگین برداشت شده در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰ حاجی‌آباد

ردیف	شماره نمونه	مختصات	عنصر	شدت انومالی	شاخص غنی شدگی	عیار (ppm)	نمونه میترالیزه	کانی سنگین	سنگ بالا دست
۴۳	HA-257H	29:04:700N, 60:26:260E						مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، الوین، زیرکن، روتیل، باریت، لوکوکسن، کانی‌های آلتزه	فلیش و لکانیکی، شیل
۴۴	HS-323H	29:11:724N, 60:09:909E	Sn	97.5-100	1.26	1.9	HS-323X _۱	مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، روتیل، زیرکن، باریت، لوکوکسن، کلسیت، کانی‌های آلتزه	شیل، فیلیت
۴۵	HS-324H	29:11:108N, 60:09:623E	Sn	97.5-100	1.26	1.9	HS-324X _۱	مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، زیرکن، کانی‌های آلتزه	شیل، فیلیت
			Cu		1.7	43.6			
۴۶	HS-355H	29:07:783N, 60:12:493E	Ba	97.5-100	1.14	367	HS-355X _۱	مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، زیرکن، باریت، کانی‌های آلتزه	شیل، فیلیت
			Au		4	4			
۴۷	HS-359H	29:08:210N, 60:13:774E	Au	97.5-100	1	0.75		مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، زیرکن، روتیل، آنتاز، کانی‌های آلتزه، سربطبیعی	شیل، فیلیت
۴۸	HS-366H	29:04:548N, 60:09:457E	Au	97.5-100	3	3	HS-366X _۱	مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، زیرکن، کانی‌های آلتزه، سربطبیعی	فیلیت
۴۹	HS-376H	29:04:177N, 60:11:102E	Au	97.5-100	2.6	2		مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، زیرکن، کانی‌های آلتزه، سربطبیعی	شیل، فیلیت، سنگ‌آهک، فلیش و لکانیکی

جدول (۷-۸) : مشخصات نمونه‌های کانی سنگین برداشت شده در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰ حاجی‌آباد

ردیف	شماره نمونه	مختصات	عنصر	شدت انومالی	شاخص غنی‌شدگی	عیار (ppm)	نمونه میترالیزه	کانی سنگین	سنگ بالا دست
۵۰	HS-387H	29:02:230N, 60:12:126E	Au	97.5-100	2.6	2	HS-387X _۱	مگنتیت، هماتیت، پروکسن، آمفیبول، پیریت‌اکسید، زیرکن، لوکوکسن، کلسیت، کانی‌های آلتره، ویتريت	شیل، فلیش ولکانیکی
			Hg		3.6	0.22			
۵۱	HS-389H	29:01:076N, 60:09:422E	Au	97.5-100	4	3	HS-389X _۱	مگنتیت، هماتیت، پروکسن، آمفیبول، پیریت‌اکسید، زیرکن، باریت، کانی‌های آلتره	شیل، فلیش ولکانیکی
۵۲	HS-397H	29:11:848N, 60:01:287E	W	97.5-100	1.8	2.2	HS-397X _۱	مگنتیت، هماتیت، گارنت، پروکسن، آمفیبول، الیون، زیرکن، باریت، لوکوکسن، کلسیت، کانی‌های آلتره، ویتريت	ماسه‌سنگ، کنگلومرا، دیوریت
۵۳	HS-399H	29:11:529N, 60:02:012E	Au	97.5-100	3	3	HS-399X _۱	مگنتیت، هماتیت، پروکسن، آمفیبول، پیریت‌اکسید، زیرکن، باریت، کلسیت، کانی‌های آلتره	گابرو، دیاباز، کالردملانژ، فیلیت، شیبست، گنایس، گرانیت، دیوریت
							HS-399X _۲		
۵۴	HS-401H	29:11:365N, 60:01:788E	Sn	97.5-100	1.31	2.1	HS-401X _۱	مگنتیت، هماتیت، گارنت، پروکسن، الیون، زیرکن، باریت، <u>سیناپر</u> ، کانی‌های آلتره	ماسه‌سنگ، کنگلومرا، سیلستون
۵۵	HS-402H	29:10:949N, 60:02:221E	W	97.5-100	1.8	1.8	HS-402X _۱	مگنتیت، هماتیت، گارنت، پروکسن، آمفیبول، پیریت‌اکسید، <u>شلیت</u> ، زیرکن، روتیل، باریت، کانی‌های آلتره، سرب‌طبیعی	دیاباز، کالردملانژ، سنگ‌آهک، کوارتز، آلبیت، بیوتیت، سرب‌شیست
							HS-402X _۲		
							HS-402X _۳		
							HS-402X _۴		
۵۶	HS-413H	29:10:801N, 60:01:632E	Zn	97.5-100	1.72	95		مگنتیت، هماتیت، آمفیبول، گارنت، پروکسن، الیون، زیرکن، روتیل، باریت، کانی‌های آلتره	ماسه‌سنگ توفی، کنگلومرا، سیلستون
			Mo		1.6	1.3			
۵۷	HH-436H	29:19:492N, 60:12:903E	Sn	97.5-100	1.2	1.8		مگنتیت، هماتیت، پروکسن، آمفیبول، پیریت‌اکسید، زیرکن، روتیل، باریت، کانی‌های آلتره، <u>سرب‌طبیعی</u> ، ویتريت، <u>طلا</u>	کالردملانژ، ماسه‌سنگ، شیل

جدول (۷-۹) : مشخصات نمونه‌های کانی سنگین برداشت شده در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰ حاجی‌آباد

ردیف	شماره نمونه	مختصات	عنصر	شدت انومالی	شاخص غنی‌شدگی	عیار (ppm)	نمونه مینرالیزه	کانی سنگین	سنگ بالا دست
۵۸	HH-451H	29:19:788N, 60:11:342E	Au	97.5-100	175	175	HH-451X _۱	مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت‌اکسید، <u>شنلیت</u> ، زیرکن، باریت، کانی‌های‌التره	کاناردملاز، ماس‌سنگ، شیل، فیلیت
							HH-451X _۳		
۵۹	HH-456H	29:21:140N, 60:12:106E	Sb	97.5-100	1.2	1.8	HH-456X _۶	مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت‌اکسید، <u>شنلیت</u> ، زیرکن، روتیل، باریت، لوکوکسن، کانی‌های‌التره، ویتريت	ماس‌سنگ، شیل، هورنفلز
۶۰	HH-458H	29:21:822N, 60:11:992E	این نمونه با توجه به فاکتور شماره یک برداشت شده است.					مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت‌اکسید، <u>شنلیت</u> ، زیرکن، روتیل، لوکوکسن، کانی‌های‌التره، سرب‌طبیعی	ماس‌سنگ، شیل، فیلیت، گابرو، دیاباز
۶۱	HH-466H	29:27:952N, 60:14:527E	Sn	97.5-100	1.33	2.2		مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت‌اکسید، زیرکن، روتیل، باریت، سیناپر، کانی‌های‌التره	رسوایت تپ فیلیسی
			Mo						
			Bi						
			Be						
			Au						
۶۲	HH-469H	29:27:450N, 60:13:127E	Bi	97.5-100	2	0.2		مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت‌اکسید، زیرکن، باریت، لوکوکسن، کلسیت، کانی‌های‌التره	گابرو، کنگلومرا، دیاباز، کاناردملاز، فلینز
۶۳	HH-472H	29:26:821N, 60:11:115E	Ni	97.5-100	2.34	217		مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت‌اکسید، زیرکن، روتیل، <u>سیناپر</u> ، کلسیت، کانی‌های‌التره، ویتريت	گابرو، پریدوتیت، آهک، کاناردملاز
			Au						
۶۴	HH-481H	29:24:043N, 60:08:255E	Mo	97.5-100	1.125	0.9		مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، بیوتیت، پیریت‌اکسید، <u>شنلیت</u> ، زیرکن، روتیل، لوکوکسن، کانی‌های‌التره، ویتريت	ماس‌سنگ، شیل، داسیت، تونالیت، هورنفلز
			Hg						
			Bi						
۶۵	HH-482H	29:24:063N, 60:08:085E	Bi	97.5-100	1.5	0.3	HH-482X _۱	مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، بیوتیت، پیریت‌اکسید، <u>شنلیت</u> ، زیرکن، روتیل، کانی‌های‌التره	ماس‌سنگ، شیل، داسیت، تونالیت

جدول (۷-۱۰) : مشخصات نمونه‌های کانی سنگین برداشت شده در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰ حاجی‌آباد

ردیف	شماره نمونه	مختصات	عنصر	شدت ائومالی	شاخص غنی شدگی	عیار (ppm)	نمونه مینرالیزه	کانی سنگین	سنگ بالا دست
۶۶	HH-499H	29:24:075N, 60:08:045E	Sn	97.5-100	1.9	2.9		مگنتیت، هماتیت، گارنت، پروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، الیون، زیرکن، روتیل، باریت، لوکوکسن، کلسیت، کانی‌های آلتزه	دیاباز، کنگلومرا
۶۷	HH-504H	29:24:175N, 60:08:042E	Au	97.5-100	4	3		مگنتیت، هماتیت، پروکسن، آمفیبول، زیرکن، روتیل، کانی‌های آلتزه	کنگلومرا، گابرو، دیاباز
			As		1.77	17.2			
۶۸	HH-528H	29:24:375N, 60:08:143E	Au	97.5-100	2.6	2		مگنتیت، هماتیت، پروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، الیون، <u>شلیت</u> ، زیرکن، باریت، <u>طلا</u> ، کلسیت، کانی‌های آلتزه، ویتريت	ماسه‌سنگ، شیل، گابرو، دیاباز، کالردملاژ
۶۹	HH-564H	29:24:652N, 60:04:494E	Sn	97.5-100	1.35	1.9	HH-564X	مگنتیت، هماتیت، گارنت، پروکسن، آمفیبول، بیوتیت، پیریت اکسید، زیرکن، روتیل، باریت، کلسیت، کانی‌های آلتزه، ویتريت	ماسه‌سنگ، شیل، گابرو، دیاباز، کنگلومرا، اولترابازیک، کالردملاژ، هورنفلس،
۷۰	HH-567H	29:24:852N, 60:04:694E	Ti	97.5-100	1.25	4970	HH-567X	مگنتیت، هماتیت، پروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، زیرکن، باریت، کلسیت، کانی‌های آلتزه، ویتريت	ماسه‌سنگ، شیل، کالردملاژ، دیاباز، کنگلومرا
			Fe		1.21	45900			
۷۱	HH-570H	29:19:114N, 60:10:325E	Sn	97.5-100	1.2	1.9		مگنتیت، هماتیت، پروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، زیرکن، روتیل، باریت، کانی‌های آلتزه، ویتريت	کالردملاژ، کنگلومرا، فیلیت، شیل
۷۲	HH-572H	29:19:803N, 60:11:130E	Sn	97.5-100	1.2	1.9		مگنتیت، هماتیت، گارنت، پروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، زیرکن، <u>شلیت</u> ، باریت، کانی‌های آلتزه	کالردملاژ، کنگلومرا، فیلیت آمیخته با گابرو و دیاباز
۷۳	HH-574H	29:21:284N, 60:00:170E	W	97.5-100	1.8	2.4	HH-574X ₁	مگنتیت، هماتیت، گارنت، پروکسن، آمفیبول، بیوتیت، شلیت، پیریت اکسید، زیرکن، روتیل، باریت، لوکوکسن، گالن، <u>نقره</u> ، کانی‌های آلتزه، <u>طلا</u>	کالردملاژ، سنگ‌آهک، فلیش، شیبست، کنایس، گرانیت، دیوریت دگرگونه
			Sc		1.36	15			
			Sb		1.6	1.5	HH-574X ₂		
			Bi		1.5	0.3			
			As		6.75	68.2			
			Be		1.4	1.7			

جدول (۷-۱۱) : مشخصات نمونه‌های کانی سنگین برداشت شده در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰ حاجی‌آباد

ردیف	شماره نمونه	مختصات	عنصر	شدت ائومالی	شاخص غنی شدگی	عیار (ppm)	نمونه مینرالیزه	کانی سنگین
۷۴	HH-576H	29:21:350N, 60:00:932E	Sn	97.5-100	1.2	1.8	مگنتیت، هماتیت، گارنت، پروکسن، آمفیبول، بیوتیت، پیریت اکسید، روتیل، زیرکن، باریت، لوکوکسن، کانی‌های آلتزه، ویتريت	
			Sc		1.27	14		
			Be		1.3	1.6		
			As		7.34	92.9		
۷۵	HH-577H	29:20:092N, 60:02:726E	Ni	97.5-100	6.03	558	مگنتیت، هماتیت، گارنت، پروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، زیرکن، روتیل، باریت، کانی‌های آلتزه	
			Co		2.37	39.6		
۷۶	HH-578H	29:20:121N, 60:02:930E	Sc	97.5-100	1.3	15	مگنتیت، هماتیت، پروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، زیرکن، باریت، کلسیت، کانی‌های آلتزه، ویتريت	
			Ni		3.1	505		
			Co		2.4	43.8		
۷۷	HH-579H	29:21:814N, 60:12:366E	Sb	97.5-100	1.5	1.4	مگنتیت، هماتیت، گارنت، پروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، زیرکن، <u>شلیت</u> ، باریت، <u>سیناپر</u> ، کانی‌های آلتزه	
			Be		1.25	1.5		
			Ba		1.63	517		
			As		2.3	23.6		
۷۸	HH-584H	29:18:993N, 60:00:714E	Be	97.5-100	1.25	1.5	مگنتیت، هماتیت، گارنت، پروکسن، آمفیبول، بیوتیت، پیریت اکسید، البوین، زیرکن، باریت، لوکوکسن، کانی‌های آلتزه	
			As		2.75	27.8		
۷۹	HH-585H	29:18:865N, 60:00:840E	Zn	97.5-100	1.2	69.9	مگنتیت، هماتیت، گارنت، پروکسن، آمفیبول، بیوتیت، پیریت اکسید، <u>شلیت</u> ، زیرکن، باریت، <u>سیناپر</u> ، کانی‌های آلتزه، ویتريت	
			W		2	2.6		
			Sb		2.11	1.9		
			Pb		1.34	19.1		
			Be		1.3	1.6		
			As		5.27	53.3		
۸۰	HH-587H	29:18:222N, 60:01:808E	Ni	97.5-100	4.08	378	مگنتیت، هماتیت، پروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، زیرکن، باریت، گالن، <u>طلا</u> ، کانی‌های آلتزه	
۸۱	HH-588	29:18:228N, 60:02:056E	Ni	97.5-100	4.01	371	مگنتیت، هماتیت، گارنت، پروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، زیرکن، باریت، کانی‌های آلتزه، ویتريت	
			Co		1.8	30.2		

Table (7-25):Result of Heavy Mineral Studies in Haji Abad Sheet

Sample	Gold grain Size											Roundness	Shape
	Vcu	VcL	Cu	CL	Mu	ML	fu	fL	Vfu	VfL	Range of size		
Number													
HC-044									*		88-125	<i>Angular</i>	<i>Lumpy</i>
HC-045										*	62-88	<i>Sub Rounded</i>	<i>Films</i>
HC-036						*					250-350	<i>Sub Rounded</i>	<i>Lumpy</i>
HC-036								*			125-177	<i>Sub Angular</i>	<i>Films</i>
HH-436					*						350-500	<i>Angular</i>	<i>Lumpy</i>
HH-528								*			125-177	<i>Angular</i>	<i>Lumpy</i>
HH-574									*		88-125	<i>Sub Angular</i>	<i>Films</i>
HH-587							*				177-250	<i>Sub Angular</i>	<i>Films</i>

Table (7-12):Result of Heavy Mineral Studies in Haji Abad Sheet

FIELD NO.	HC-005	HC-061	HA-181	HH-456	HC-001	HC-038	HC-059
Total Volume cc A	5000	6000	7000	6000	5000	7000	4500
Panned Volume cc B	1.8	2.8	1.9	2.3	3	2.5	3.4
Study Volume cc C	1.8	2.8	1.9	2.3	3	2.5	3.4
Heavy Volume cc Y	1.2	2	1.5	2	1.7	1.5	2.3
Magnetite	188.97	262.45	168.72	279.72	267.70	147.63	452.73
Hematite	111.09	135.01	37.20	70.13	118.03	54.10	215.08
Ilmenite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Chromite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Garnet	1.06	1.47	0.00	0.01	1.50	0.01	0.01
Pyroxene	47.52	77.00	49.50	40.00	44.88	30.86	61.33
Amphibole	39.60	55.00	35.36	70.00	67.32	46.29	92.00
Biotite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
Pyrite oxide	1.32	1.83	0.01	16.67	18.70	51.43	25.56
Olivin	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
Oligiste	1.37	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Martite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Spinel	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
Epidote	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Scheelite	0.01	0.00	0.00	0.20	0.00	0.13	0.00
Zircon	0.11	0.15	0.10	0.15	0.15	0.10	0.23
Apatite	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
Rutile	0.10	0.13	0.09	0.13	0.14	0.09	0.20
Chalcopyrite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Barite	0.11	0.15	0.10	0.15	0.15	0.10	0.23
Anatase	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01
Sphene	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Andalusite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Leucoxene	0.07	0.10	0.01	0.10	0.10	0.01	0.15
Cerussite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01
Galena	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Malachite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cinnabar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gold	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Orpiment	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Kyanite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Corundum	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Azorite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyrite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calcite	0.01	0.09	0.06	0.01	0.01	0.01	0.01
Altered minerals	13.75	19.10	40.56	58.10	41.92	19.99	29.29
Light minerals	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
Pyrolusite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
Native copper	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Native lead	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyromorphite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Silver	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Witherite	0.10	0.14	0.09	0.14	0.01	0.09	0.21
Chlorite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Muscovite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mimetite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01
Strontianite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vanadinite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00	0.01

پردازش داده‌های کانی‌سنگین

در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰ حاجی‌آباد کانیهای مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، اکسیدپیریت، الیوین، الیژیست، مارتیت، اسپینل، زیرکن، طلا، آپاتیت، روتیل، کالکوپیریت، باریت، آنتاز، اسفن، لوکوکسن، سینابر، کلسیت، کانیهای آلتره و ویتريت در نمونه‌های کانی‌سنگین مشاهده شدند. با توجه به اینکه تعداد کانیهایی که در نمونه‌ها مشاهده شده‌اند، متفاوت است ارزش آنها نیز متفاوت است. نمودارهای هیستوگرام فراوانی این متغیرها و پارامترهای آماری آنها در شکل‌های (۱-۷) الی (۶-۷) نشان داده شده است ولی در مورد بعضی متغیرها به علت کمی تعداد موارد اندازه‌گیری شده روند تغییرات در هیستوگرام چندان مشخص نیست، بنابراین برای این متغیرها هیستوگرامی ترسیم نگردید.

پارامترهای آماری، هیستوگرام‌ها و نمودارهای توزیع تجمعی در مورد متغیرهای شکل‌های (۱-۷) الی (۶-۷) نشانگر توزیع لاگ نرمال این متغیرهاست. در اکثر این متغیرها وجود جوامع آماری به وضوح قابل مشاهده است.

آنالیز خوشه‌ای متغیرهای کانی‌سنگین

آنالیز خوشه‌ای روش آماری چند متغیره است که عناصر را بر اساس شباهت تغییرپذیری بین آنها در قالب دسته‌ها یا گروههایی طبقه‌بندی می‌کنند. در نتیجه آنالیز خوشه‌ای می‌تواند در پیدا کردن گروههای واقعی که کانی‌سازی منطقه را به نحوه مطلوبتری آشکار می‌سازند، کمک کند. برای گروه‌بندی داده‌ها در گروه‌های مختلف از روش خوشه‌بندی سلسله مراتبی استفاده شده است.

این روش با محاسبه فاصله هر عضو از سایر اعضاء شروع می‌شود و از ماتریس همبستگی میان عناصر استفاده می‌کند. بطور خلاصه می‌توان گفت برای تعیین ارتباط پاراژنزی بین متغیرهای مختلف کانی‌سنگین و انتخاب مناسبترین گروهها برای ترسیم نقشه توزیع کانی‌سنگین آنالیز خوشه‌ای انجام گیرد.

شکل (۷-۷) آنالیز خوشه‌ای برای متغیرهای کانی‌سنگین با اهمیت را نشان می‌دهد. در این دندروگرام گروههای مختلفی را می‌توان جدا نمود. با توجه به دندروگرامها و همچنین روابط پاراژنزی بین کانیهای مختلف مجموع متغیرهایی که می‌توانند راهنمای اکتشافی هستند عبارتند از:

۱ - مجموع کانیهای باریت + لوکوکسن + زیرکن + مگنتیت + روتیل + کانیهای آلتره + پیروکسن +

آمفیبول (Var1)

۲- مجموع کانیهای هماتیت + پیریت اکسید + آناتاز (Var2)

۳- مجموع کانیهای گارنت + اسفن + الیوین + الیژیست (Var3)

۴- مجموع کانیهای طلا + بیوتیت + شلیت + ویتريت + سینابر (Var4)

هیستوگرام مجموع مقادیر هر یک از چهار متغیر ذکر شده در شکل‌های (۱-۷) الی (۶-۷) آورده

شده‌است. در این شکلها پارامترهای آماری و منحنی‌های تجمعی نیز آمده‌است.

Fig (7-1) : Statistical Parameters and Histograms of Heavy Minerals in Haji Abad

Statistics

		Amphibole	BIOTITE	Pyrite oxide	OLIVIN
N	Valid	81	26	81	35
	Missing	0	55	0	46
Mean		88.8379	4.7103	40.5418	5.2839
Median		57.0000	1.00E-02	18.7000	1.00E-02
Mode		.01^a	.01	.01	.01
Std. Deviation		91.4123	8.8604	56.7831	13.4164
Skewness		3.520	1.903	2.233	3.930
Std. Error of Skewness		.267	.456	.267	.398
Kurtosis		17.464	2.370	5.873	17.062
Std. Error of Kurtosis		.529	.887	.529	.778
Minimum		.01	.01	.01	.01
Maximum		646.36	27.84	293.75	70.40

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

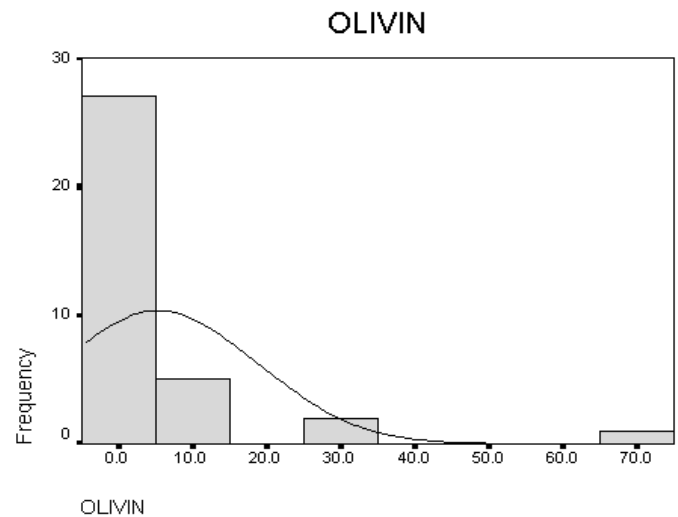
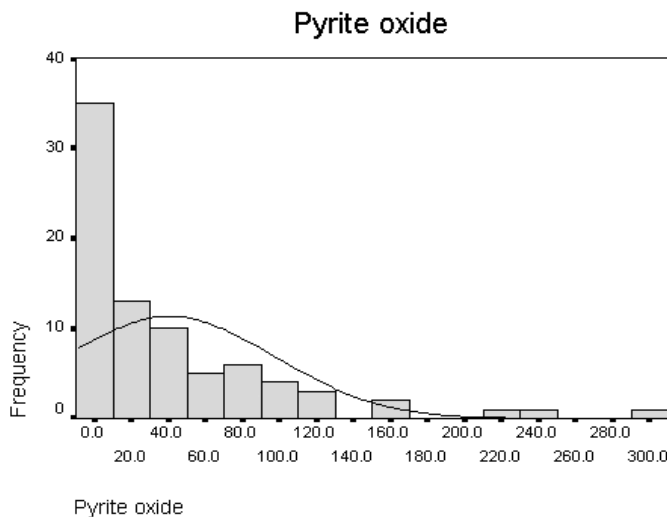
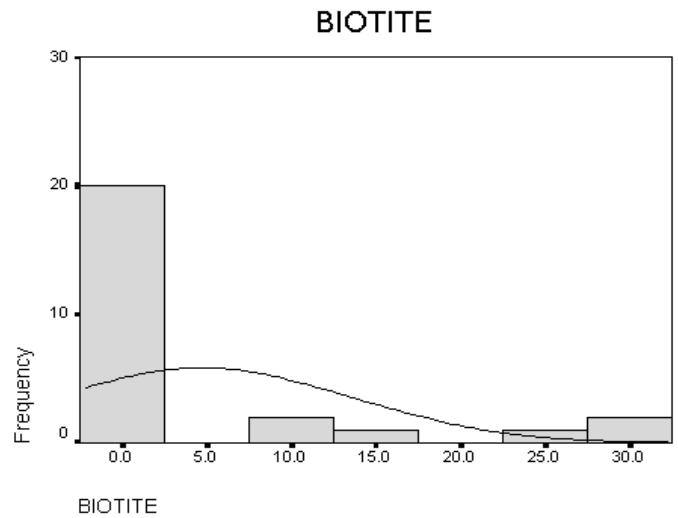
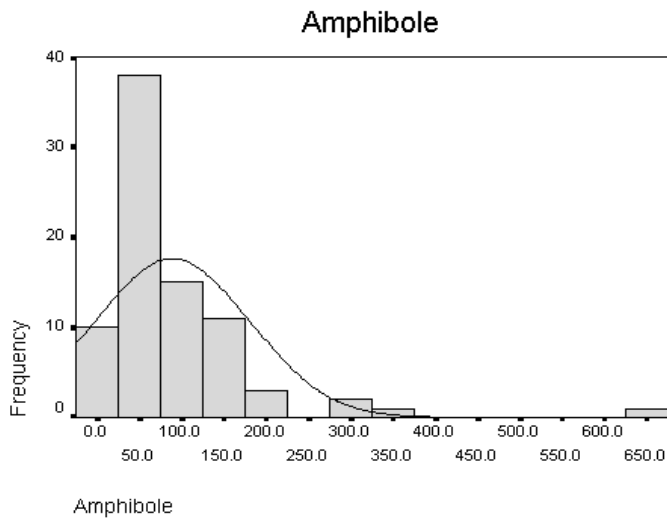


Fig (7-2) : Statistical Parameters and Histograms of Heavy Minerals in Haji Abad

Statistics

		BARITE	ANATASE	SPHENE
N	Valid	81	51	15
	Missing	0	30	66
Mean		.2330	5.443E-02	3.33E-02
Median		.1523	1.000E-02	1.00E-02
Mode		.01	.01	.01
Std. Deviation		.4709	.1568	9.04E-02
Skewness		6.033	4.292	3.873
Std. Error of Skewness		.267	.333	.580
Kurtosis		41.869	20.437	15.000
Std. Error of Kurtosis		.529	.656	1.121
Minimum		.01	.01	.01
Maximum		3.76	.93	.36

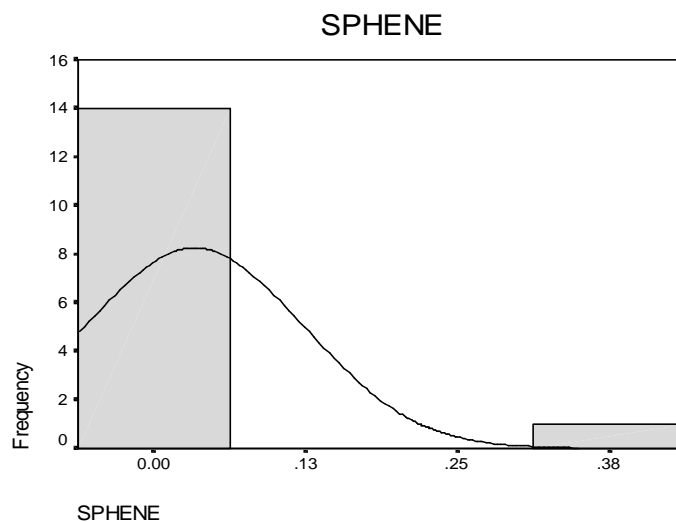
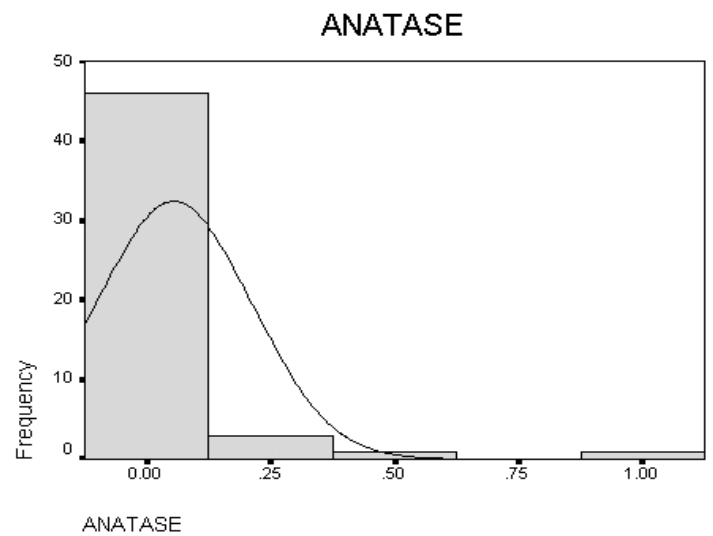
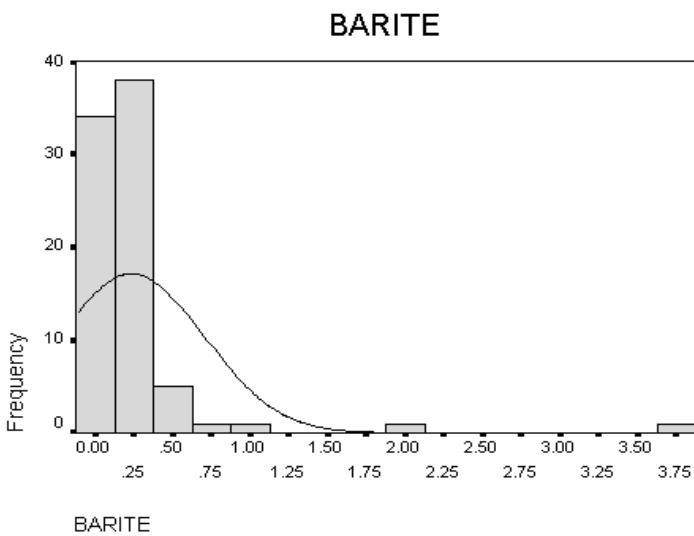


Fig (7-3) : Statistical Parameters and Histograms of Heavy Minerals in Haji Abad

Statistics

		Leucoxene	Altered minerals	Witherite	Cinnabar
N	Valid	81	81	65	7
	Missing	0	0	16	74
Mean		.1282	153.8210	.1045	.1329
Median		1.000E-02	76.9200	9.164E-02	1.000E-02
Mode		.01	13.22 ^a	.01	.01
Std. Deviation		.3019	297.8642	9.912E-02	.3295
Skewness		6.447	5.869	1.064	2.645
Std. Error of Skewness		.267	.267	.297	.794
Kurtosis		49.358	40.918	1.414	6.997
Std. Error of Kurtosis		.529	.529	.586	1.587
Minimum		.01	13.22	.00	.00
Maximum		2.51	2386.15	.46	.88

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

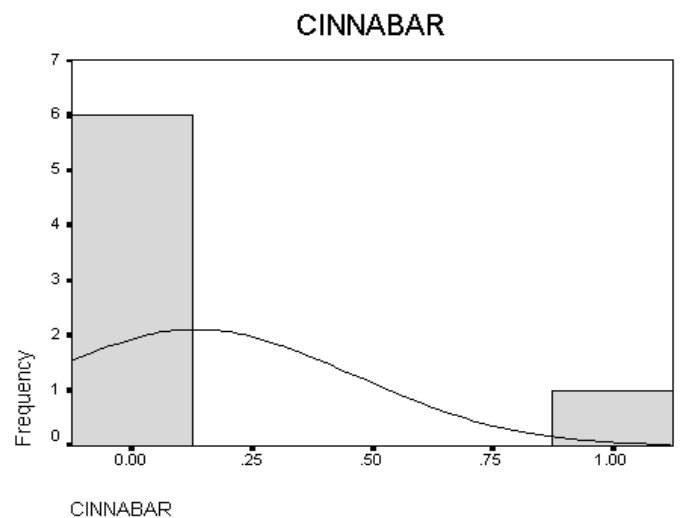
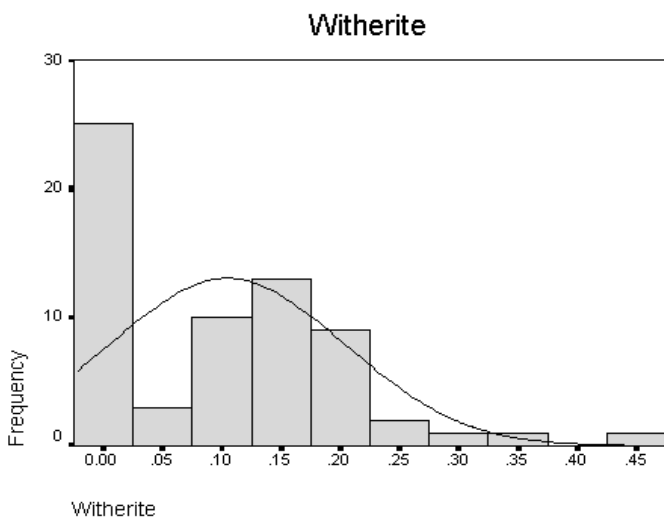
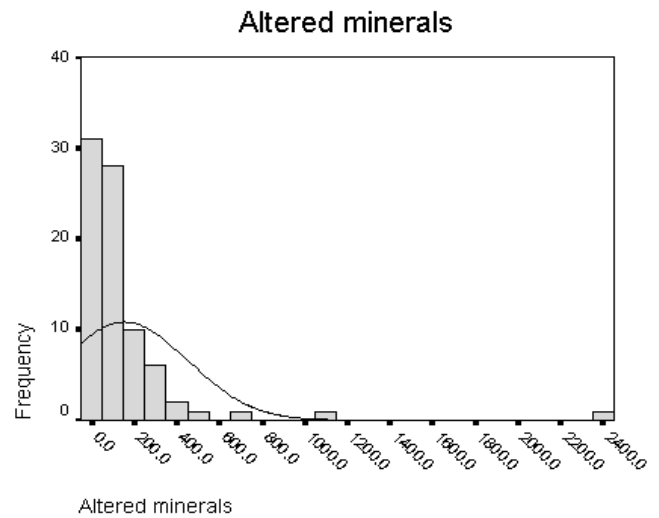
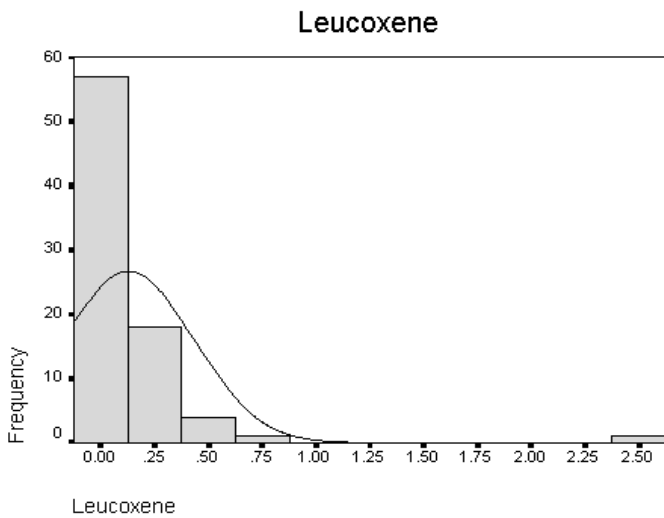


Fig (7-4) : Statistical Parameters and Histograms of Heavy Minerals in Haji Abad

Statistics

		Magnetite	Hematite	Garnet	Pyroxene
N	Valid	81	81	59	81
	Missing	0	0	22	0
Mean		496.9917	166.3739	20.1121	146.3692
Median		286.3127	111.0912	1.000E-02	81.2500
Mode		55.12 ^a	46.29 ^a	.01	129.60
Std. Deviation		240.0814	160.2158	76.6454	187.3327
Skewness		7.992	2.065	5.317	4.501
Std. Error of Skewness		.267	.267	.311	.267
Kurtosis		67.713	4.158	31.114	27.187
Std. Error of Kurtosis		.529	.529	.613	.529
Minimum		55.12	17.41	.01	11.52
Maximum		11047.53	785.49	512.00	1422.00

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

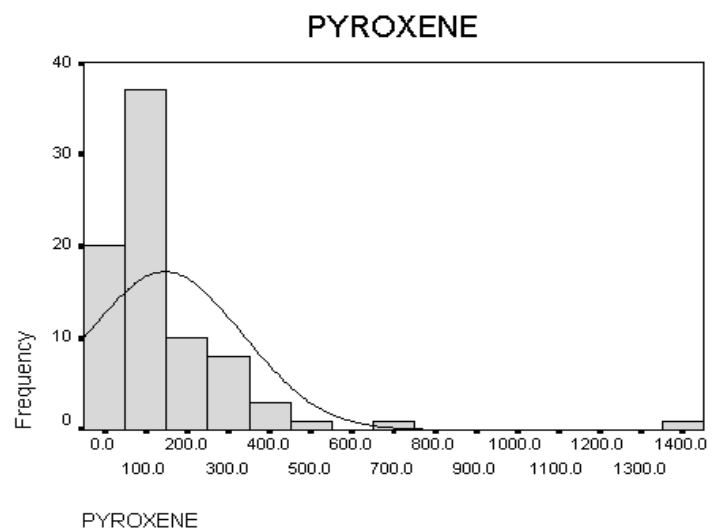
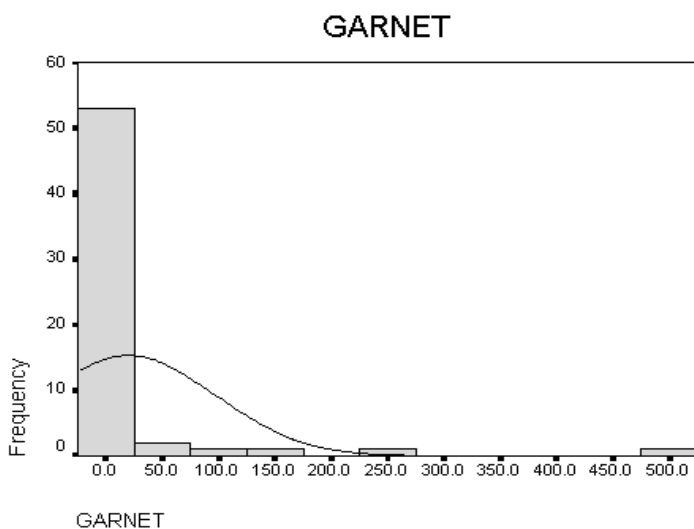
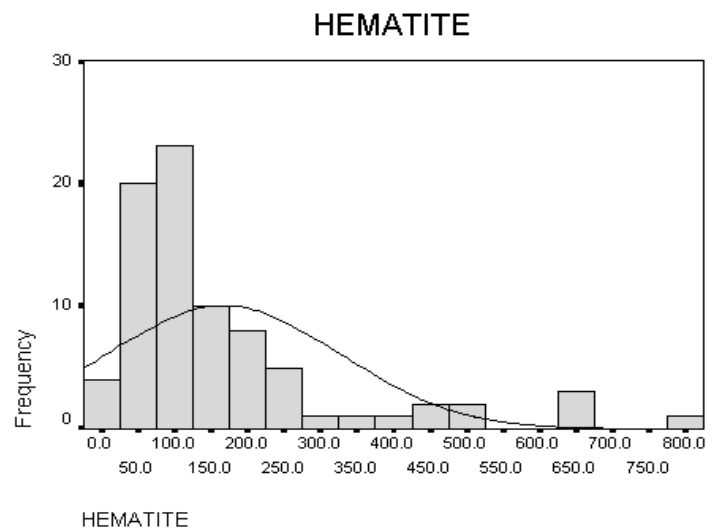
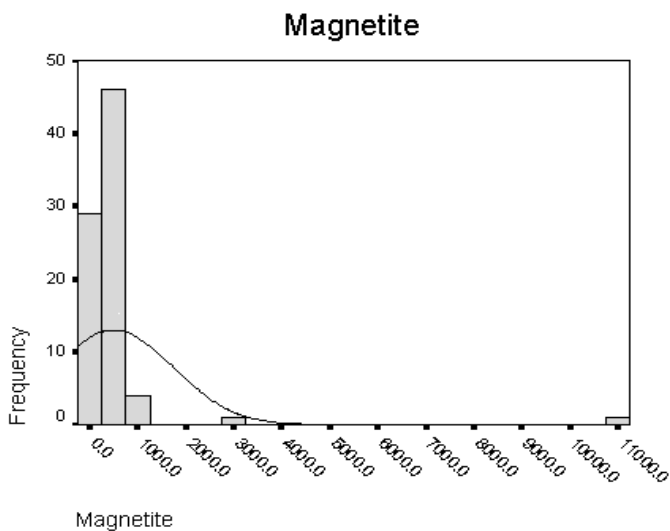


Fig (7-5) : Statistical Parameters and Histograms of Heavy Minerals in Haji Abad

Statistics

		OLIGISTE	Scheelite	ZIRCON	RUTILE
N	Valid	57	23	81	81
	Missing	24	58	0	0
Mean		8.300E-02	.1130	.3194	.2142
Median		1.000E-02	1.00E-02	.2077	.1231
Mode		.01	.01	.09^a	.01
Std. Deviation		.4093	.1409	.4692	.4303
Skewness		6.034	1.100	5.647	5.543
Std. Error of Skewness		.316	.481	.267	.267
Kurtosis		37.840	-.002	38.049	36.880
Std. Error of Kurtosis		.623	.935	.529	.529
Minimum		.01	.01	.04	.00
Maximum		2.81	.45	3.76	3.35

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

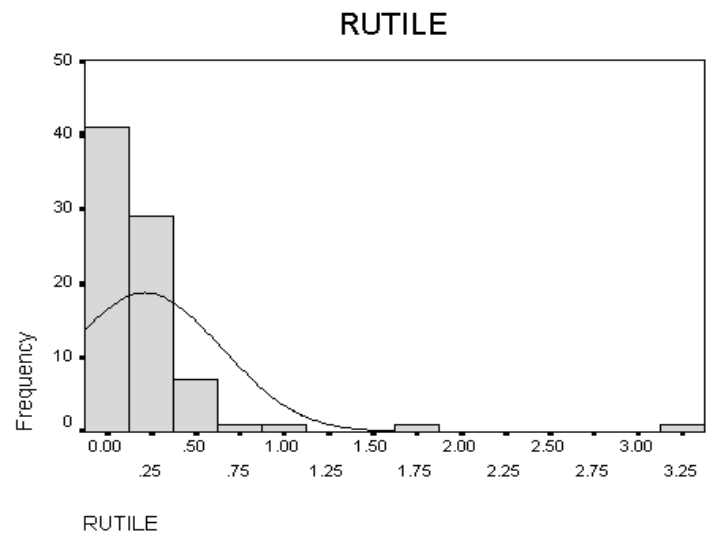
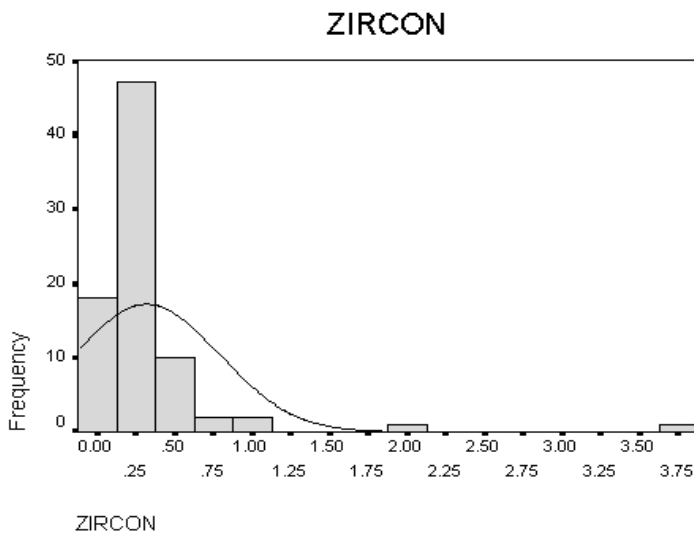
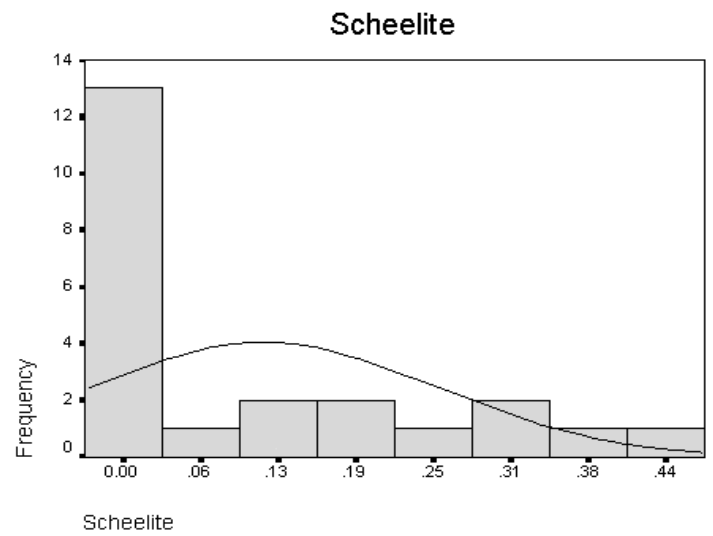
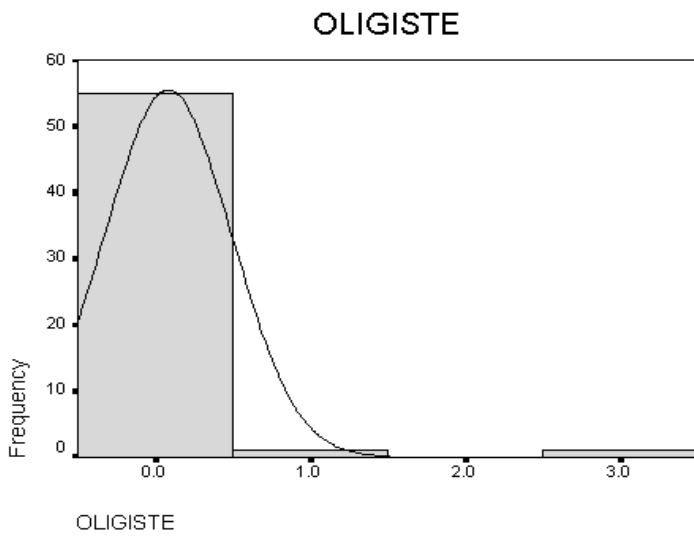


Fig (7-6) : Statistical Parameters and Histograms of Heavy Minerals in Haji Abad

Statistics

		Var1	Var2	Var3	Var4
N	Valid	81	81	76	71
	Missing	0	0	5	10
Mean		886.9146	206.9500	18.1156	1.8702
Median		527.3923	134.3227	3.00E-02	.1470
Mode		94.35 ^a	17.42 ^a	.02	.01
Std. Deviation		1653.30	196.4804	75.6411	5.7873
Skewness		6.675	1.751	6.255	3.716
Std. Error of Skewness		.267	.267	.276	.285
Kurtosis		50.035	2.352	43.345	13.297
Std. Error of Kurtosis		.529	.529	.545	.563
Minimum		94.35	17.42	.01	.01
Maximum		13898.69	785.51	582.40	28.16

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

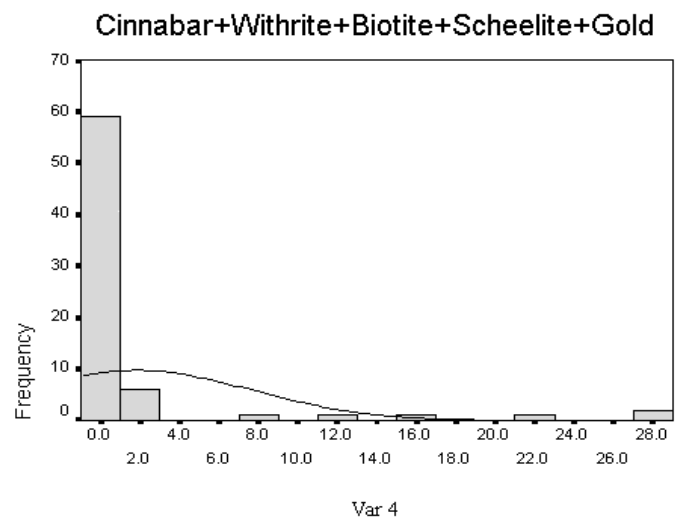
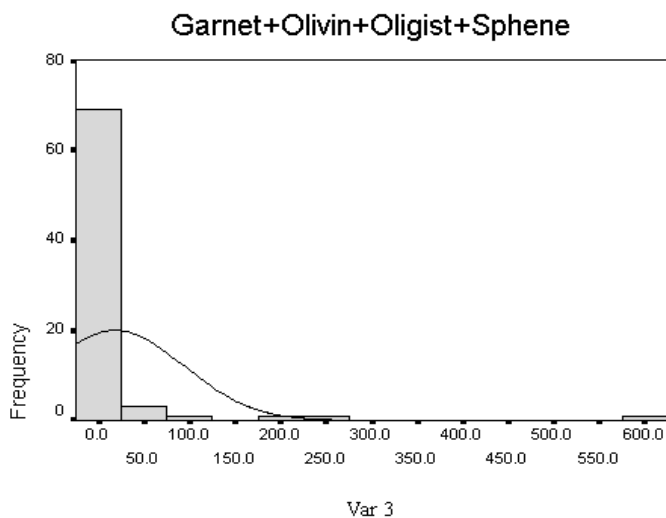
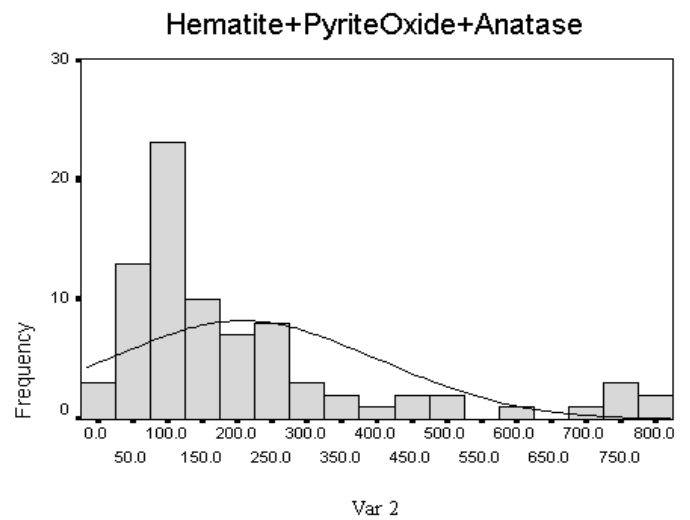
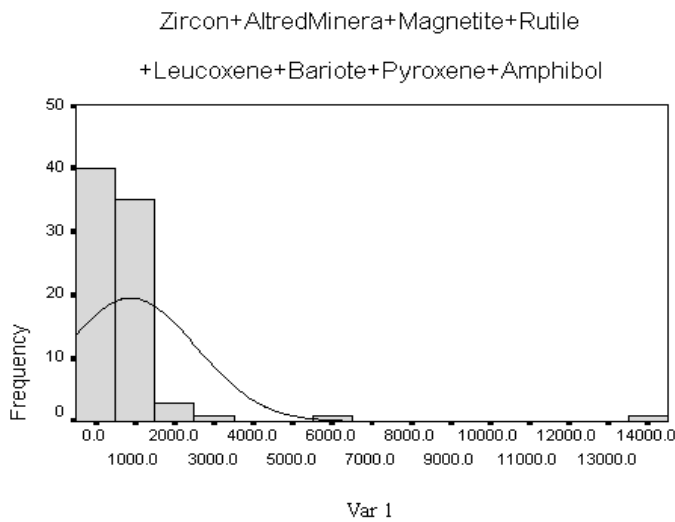
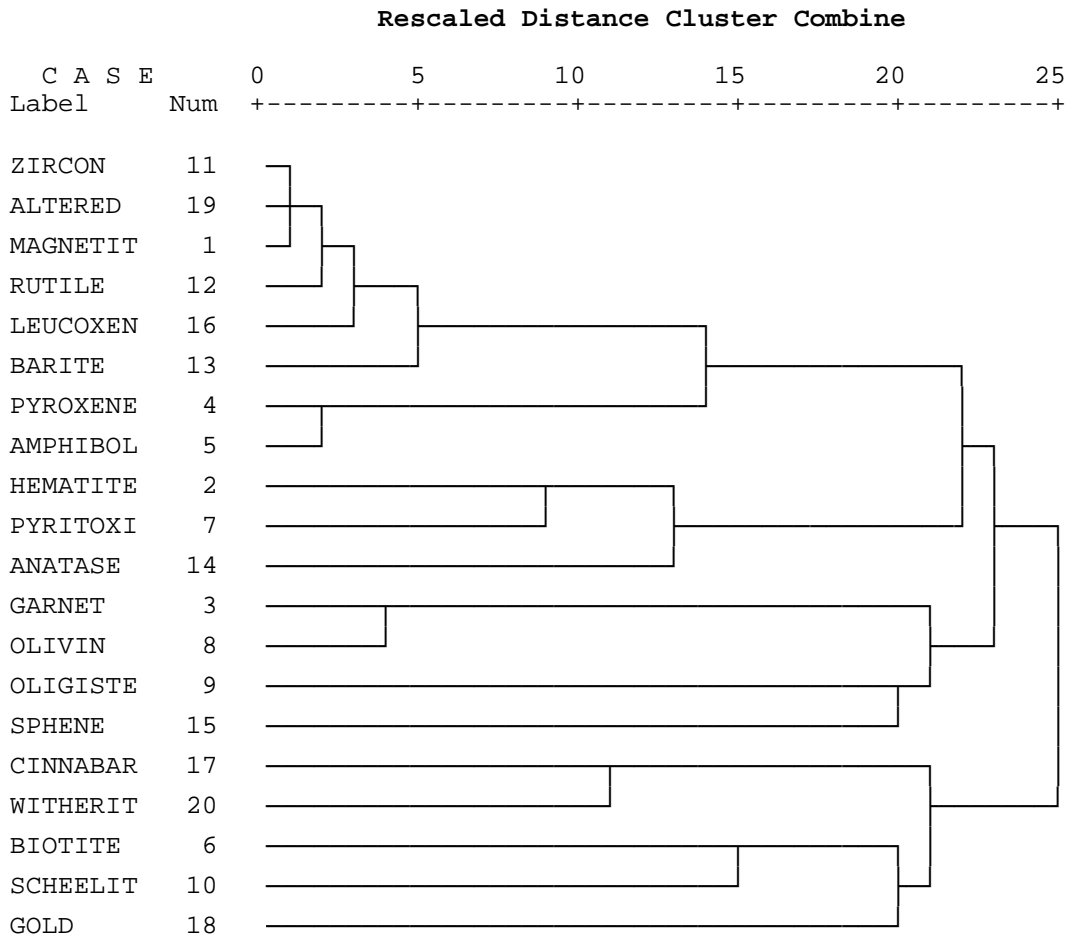


Fig (7-7) : Dendrogram Mineral Variable in Haji Abad 1/100000 Sheet

Dendrogram using Complete Linkage



نمونه‌های مینرالیزه

این نمونه‌ها از محل‌های آلتراسیون، کانی‌زایی و مناطقی که با توجه به شرایط خاص زمین‌شناسی و تکتونیک منطقه احتمال استعداد کانی‌زایی در این گونه مناطق وجود دارد و مناطقی که نسبت به عناصر مختلف ناهنجاری نشان داده‌اند، برداشت شده است. در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ حاجی‌آباد تعداد ۴۳ نمونه مینرالیزه برداشت شده است. داده‌های خام حاصل از آنالیز نمونه‌های مینرالیزه در جداول (۲۶-۷)، تا (۲۷-۷) آورده شده است. همچنین توضیحات مربوط به هر نمونه برداشت شده در جدول (۲۸-۷) تا (۳۰-۷) آورده شده است.

در نقشه شماره ۱ موقعیت مکانی نمونه‌های مینرالیزه برداشت شده، نشان داده شده است. (نقشه

ضمیمه)

آنالیز ویژگی نمونه‌های مینرالیزه

این آنالیز جهت رتبه‌بندی اهمیت اکتشافی نمونه‌ها و عناصر (متغیرهای ژئوشیمیایی) صورت می‌گیرد. برای این منظور از طریق جدول ژینزبرگ اعداد ۰، ۱، ۲ به ترتیب برای کانی‌سازی پراکنده و عقیم، کانی‌سازی غنی شده و کانساری در نظر گرفته می‌شود. سپس آنالیز ویژگی بر روی داده‌ها صورت می‌گیرد. نتایج حاصل در جدول شماره (۳۱-۷) آمده است.

Table (7-26) : Analytical Resultes of Rouk Sample in Haji Abad Sheet

Sample.n	Au	Cr	Mn	Sr	Ba	Be	Ti	Fe	Al	La	Sc	Ca	Li	P	V	Mg	K	Na	S	Zr	Hg	Ag
UNITS	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
DETECTION	1	2	2	0.1	0.2	0.2	10	100	10	10	1	10	0.5	5	2	10	10	10	50	5	0.05	0.01
METHOD	FA3	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3M	IC3M
HH-452-X5	2	13	361	62.9	220	0.5	1150	14400	15800	0	4	9060	9.5	227	34	2980	3450	7790	100	16	0	0.04
HC-389-X1	0	13	1860	650	39.5	0	823	12300	15600	0	5	126000	11.3	202	21	5570	2340	4770	0	10	0	0
HH-579-X1	1	221	327	69.2	54.9	0.4	1230	14400	30400	0	4	6060	23.4	557	26	3670	3680	12700	0	0	0	0
HZ-252-X1	0	5	3160	1560	15.8	0	106	6820	5600	39	7	280000	2.5	67	4	1670	575	2980	0	0	0	0
HC-054-X1	2	46	968	107	225	2	2550	50100	58200	19	10	106000	35.2	506	81	13400	15000	1210	0	44	0.07	0.04
HS-355-X1	0	21	743	153	34	0	224	7540	8150	0	2	68300	4.4	82	10	13500	1170	2410	0	0	0	0.04
HH-578-X1	0	1160	982	11	1.1	0	649	55200	16600	0	15	24600	3.6	21	78	223000	68	984	340	0	0	0
HS-324-X1	0	36	1480	1100	10.5	0	308	7520	3610	0	1	166000	3.4	26	8	2970	615	1270	0	0	0.09	0
HH-564-X	0	30	274	56.6	124	0.3	1520	25500	58000	12	6	3080	8.5	238	20	4630	7290	39900	170	28	0	0
HH-566-X	0	46	1140	238	7	0	26	8880	884	0	0	19600	5.4	0	2	311000	125	251	170	0	0	0
HH-451-X1	6	841	2030	591	120	0.4	261	26100	9480	0	9	101000	16.6	62	52	55500	4340	497	0	0	0	0
HC-387-X1	0	54	1080	148	27.2	0.8	1170	19700	46400	0	8	87000	14.5	425	143	11300	368	777	60	11	0	0
HS-354-X1	4	5	1140	511	23.5	0	221	6610	6850	0	1	130000	8.2	101	6	2610	425	2930	90	0	0	0
HS-402-X1	0	243	1580	291	45.7	0	5550	59200	72000	0	25	119000	10.4	355	176	27000	7180	27700	70	43	0	0.01
HS-402-X2	0	94	1300	229	26.1	0	7240	69000	60300	0	25	90600	9.8	601	225	22300	1750	22300	80	55	0	0.01
HS-402-X3	0	75	320	213	12.5	0.3	1650	20000	92900	0	16	94600	1.2	648	61	27100	314	30800	0	11	0	0
HS-402-X4	0	32	51	61.2	25.8	0.7	1490	24800	55900	0	6	6480	1.5	144	4	697	788	48300	210	9	0.1	0
HC-038-X	0	291	586	466	282	0.7	4250	54100	71500	12	19	42300	58.2	631	138	56200	10200	10100	60	58	0.12	0.05
HH-567-X	0	1570	2130	173	21.6	0.6	49	77100	1160	0	10	21500	6.8	17	15	30900	406	2970	430	49	0	0
HS-323-X1	0	11	615	372	20.3	0	213	7260	4610	0	2	94700	4.9	62	6	1860	1250	1470	0	0	0	0
HC-139-X1	0	496	1220	769	38.8	0.2	72	37900	3720	0	4	167000	25.3	123	34	93100	323	198	100	0	0.06	0
HH-451-X3	0	454	1760	527	47.3	0.3	112	22900	5020	0	3	163000	15.4	73	21	28900	393	254	190	0	0.17	0
HH-577-X1	1	13	17	88.6	8.4	0.4	715	8620	41000	0	0	794	0	118	3	138	444	86000	8260	45	0.13	0
HH-577-X2	0	232000	1570	7.8	0	0	1290	49100	63200	0	0	659	1.1	21	452	84400	53	128	0	0	0	0
HH-482-X1	0	100	38	82.5	181	2.1	223	4480	62100	27	0	4450	6.9	41	4	994	44000	25700	0	28	0.13	0.01
HC-084-X	3	1920	834	4.3	3.6	0	110	53500	6040	0	9	8980	4.2	0	37	264000	30	276	140	0	0	0
HA-204-X1	1	16	133	12.8	29.2	0	24	5240	819	0	0	4820	1.6	19	0	361	136	221	0	0	0	0.02
HZ-251-X1	0	9	180	235	35.2	0	62	8500	3800	0	1	36800	2	462	7	9860	285	1990	140	0	0	0
HH-456-X6	0	393	1330	730	26.4	0	19	26000	2280	0	4	130000	15.8	28	13	84700	329	329	300	0	0	0.01
HH-587-X1	0	1190	765	137	3.6	0	59	42900	3590	0	7	54600	5.3	5	25	203000	85	1340	160	0	0	0.05
HS-399-X2	5	7	351	261	29	1	2140	20200	94300	22	4	155000	4.9	1020	37	27100	4530	5160	340	104	0	0.1
HH-581-X1	1	43	619	317	81.1	0.6	3030	29300	61700	15	12	56100	35.7	488	117	33700	6650	17800	340	45	0	0.04
HS-366-X1	1	69	1260	400	24.2	0	897	11800	33800	0	5	71000	8.4	214	19	4730	471	22000	160	16	0	0
HH-452-X2	0	366	934	284	35.1	0.2	131	24700	5000	0	3	50500	14.7	50	13	100000	734	877	160	0	0	0
HH-452-X4	15	0	282	144	870	1.3	252	6910	53300	18	0	11200	8.7	281	4	1170	30200	32500	60	30	0.06	0.04
HH-574-X1	0	5	181	125	425	0.5	420	10000	44000	0	2	5380	13.1	333	11	1480	16600	18300	170	0	0	0
HS-379-X1	0	3	559	145	57.1	0.2	877	10700	53500	16	4	41200	7.4	194	21	1990	980	36900	100	14	0	0.07
HS-397-X1	0	0	175	469	843	1.4	1080	11900	49200	0	0	4070	8.2	342	22	2080	18300	52400	60	23	0	0
HH-574-X2	5	12	49	134	175	0.4	603	44300	12200	0	2	824	20.6	693	161	433	4250	3420	4590	18	0	0.72
HS-401-X1	1	4	86	24.3	343	0	33	8930	2460	0	0	3720	3.4	477	8	1150	138	216	140	0	0	0
HC-339-X2	2	714	306	770	405	0.3	201	32200	4610	0	3	150000	26.2	61	39	105000	165	668	500	12	0	0.02
HS-399-X1	0	0	131	125	7.4	0	145	3760	90300	0	0	97300	2.1	19	4	2860	0	32600	250	0	0	0.05
HC-066-X1	1	15	109	252	623	1.8	1650	10700	63500	14	2	7470	17.4	420	29	1550	29300	30100	230	45	0	0.03

Table (7-27) : Analytical Resultes of Rouk Sample in Haji Abad Sheet

Sample.n	As	B	Bi	Co	Cu	Mo	Ni	Pb	Sb	Zn	Sn	W	Cs	Nb	U	Te	Cd	Rb	Th	Y	Ce	Tl
UNITS	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
DETECTION	0.5	0.5	0.1	0.2	0.2	0.1	2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.5	0.02	0.2	0.1	0.1	0.02	0.05	0.5	0.1
METHOD	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M
HH-452-X5	40.1	0	0.6	6.8	33	2.6	20	5.7	1.8	28.1	0.8	1.7	1.7	2.5	0.59	0	0	12.3	1.41	4.67	18.9	0.2
HC-389-X1	0	0	0	4.6	19	0.5	21	9.9	0.6	20	0.9	0.6	1.4	1.9	0.37	0	0.2	14.3	2.12	17.7	13.3	0.2
HH-579-X1	10.9	0	1.1	3.8	8	0.5	18	6.8	0.4	20.1	2.6	1.4	1.8	3.7	0.63	0.2	0	17.4	2.79	5.98	20.5	0.1
HZ-252-X1	0	0	0	1.6	6.7	0.6	10	2.2	0.6	4.6	0.3	0.1	0.4	0	0.1	0	0.3	7.1	0.41	50.5	93.3	0
HC-054-X1	68.5	0	0.3	17.2	47.3	1.8	72	11.8	4.6	78.2	2	5.1	15.4	6.8	2.11	0	0.3	90.4	9.57	17.8	49.9	0.5
HS-355-X1	10	0	0	2.4	7.7	0.9	29	10.7	0.7	11.6	0.4	4.7	0.8	0	0.29	0	0	6.9	0.93	9.41	16.7	0.2
HH-578-X1	0	0	0	116	8	0	1690	0	0.4	52	0.2	0	1.9	0	0	0	0	0.8	0	3.13	0	0
HS-324-X1	0	0	0	1.8	5.2	0.9	12	6.1	0.6	4.7	0.4	6.8	0.4	0	0.09	0	0	5.8	0.84	7.19	6.2	0
HH-564-X	0	0	0	2.8	7.4	0.5	10	0.6	0.7	43	1.4	3.4	2	4.8	0.57	0	0	8.6	4.36	14.6	34.8	0
HH-566-X	0	0	0	27.9	3.9	0	342	0	0.5	7	0	0	0.3	0	0	0	0	1.3	0	0.18	0	0
HH-451-X1	512	0	0	48.1	25.8	2	552	11.4	6.8	74.7	0.3	0.2	3.1	0	0.96	0	0	31.8	0.7	5.6	8.6	0.3
HC-387-X1	11.6	0	0	11.7	248	0.6	48	1.6	0.8	52.1	0.5	0	0.6	1.3	0.46	0	0.3	1.7	1.19	6.6	12.6	0
HS-354-X1	3.7	0	0	2.8	11.4	0.6	17	13.4	1.3	8.6	0.4	0	0.6	0	0.19	0.3	0.2	3.4	0.69	5.67	5.8	0.1
HS-402-X1	8.8	0	0	38.9	61.2	1.1	145	1.7	0.8	59.7	0.4	0.7	3.9	1.1	0.08	0.3	0.3	30.1	0.06	22.8	8.7	0.1
HS-402-X2	2.9	0	0	32.2	53.4	0.6	57	0.5	0.7	78.3	1	0	1	2.3	0.23	0.2	0.1	6.7	0.15	31.8	12.9	0
HS-402-X3	0	0	0	15.8	6.6	0.3	68	0	0.7	11.5	0	0.1	0	1.4	0.16	0.2	0	0.8	1.32	8.71	9.2	0
HS-402-X4	0	0	0	2.1	8.3	1.3	3	0	0.6	3	0.4	4.1	0	4.9	0.22	0.3	0	0.9	1.64	18.9	10.4	0
HC-038-X	0	0	0.1	33.5	55.8	1	167	8.5	1.2	64.3	1.1	0.8	50.3	6.4	1.46	0.2	0	92.3	5.03	14.7	31	0.7
HH-567-X	428	0	0	171	3.1	1.1	1440	0.2	2.7	53.1	0	1	4.8	0	0.04	0.3	0	3.3	0	5.42	1.5	0
HS-323-X1	4.3	0	0	1.9	6.6	0.9	11	3.1	1	6	0.3	0.2	0.5	0.6	0.15	0.2	0	8.6	0.74	9.24	5.1	0
HC-139-X1	0	0	0	51	8.6	0.4	925	0	1.2	56.2	0	0	0.3	0	0.18	0.2	0.5	4.1	0.13	1.79	1.6	0
HH-451-X3	76.4	0	0	31.5	11.7	1.2	636	3.1	3.3	37.9	0.3	4.8	0.4	0	0.32	0.3	0	3.5	0.3	4.83	4.2	0
HH-577-X1	0.9	0	0.2	1.6	10.7	1.9	6	8.7	0.9	1.7	5.2	0.9	0	3.6	1.12	0.3	0.3	0.7	7.39	4.8	24.6	0.1
HH-577-X2	0	0	0	168	10.6	0.1	981	0	0.8	459	0.3	0	0.5	0	0	0.3	0	0.9	0.05	0.11	0	0
HH-482-X1	0	0	0	1.3	3.8	0.9	8	37.3	1.1	4.1	0.4	0.5	6.3	2.3	5.68	0.2	0	162	33.5	7.6	56.7	1
HC-084-X	2.1	0	0	99.1	18.8	0.5	1870	1	0.3	46.9	0	0.2	1.7	0	0	0	0	0.8	0	0.62	0	0
HA-204-X1	1.3	0	0	0.8	3.4	1.2	7	3.1	0.5	1.3	0	0.4	1	0	0	0	0	1.1	0.1	0.33	0.7	0
HZ-251-X1	2.3	0	0	1.7	7.2	1.1	12	6.5	0.3	6.6	0.4	0.4	0.9	0	0.2	0	0	2.6	0.34	3.91	1.7	0
HH-456-X6	197	0	0	28.1	7.6	1.5	326	3.1	10.1	16.1	0	0.2	0.4	0	0.23	0	0	5.3	0.03	1.17	0.8	0
HH-587-X1	1.3	0	0	88.4	28.3	0.7	1570	8.2	2.5	64.5	1.2	0.2	1.4	0	0	0	0	1.2	0	0.3	0	0.5
HS-399-X2	4.3	0	0	10.8	6.4	0.9	112	16.5	0.1	41	1	1.2	1.3	7	2.65	0	0	8.6	8.07	14.5	37	0.3
HH-581-X1	136	0	0	10.5	23.9	1.2	39	13.9	11.9	56.7	0.8	6.9	4.7	4.6	0.72	0	0.2	31.5	3.3	11.4	25.9	0.3
HS-366-X1	5	0	0	5.5	5.5	1.1	29	5.5	0.3	19.1	0.6	6.2	1	1.5	0.35	0	0	3.9	2.76	12.5	14.7	0
HH-452-X2	17.3	0	0	36.3	7.1	0.8	692	3.8	1.4	18.8	0.2	0.3	1.4	0	0.06	0	0	5.1	0.43	2.25	3.1	0
HH-452-X4	27.9	0	0.2	0.5	3.3	0.7	8	24.2	0.8	35.4	1.4	2.2	4.2	9.6	2.32	0	0	115	9.31	3.62	30	1
HH-574-X1	2.8	0	0	3.9	39.2	1	25	20.3	0	9.2	1.5	0.7	1.9	1.7	0.5	0	0	43.5	4.73	5.13	17.2	0.5
HS-379-X1	0.6	0	0	3.3	9.6	1.2	5	6.3	0	20	0.6	0.4	1	2	1.15	0	0	2.9	4.73	7.67	22.2	0
HS-397-X1	6.3	0	0	2	1	0.9	0	20	0	15.3	0.5	0.7	1.8	4.6	1.01	0	0	38.5	2.81	1.92	10.2	0.7
HH-574-X2	57.5	0	0	3.2	28.6	17.3	35	95.6	7.3	6.4	0.6	0.2	2.1	2.7	3.46	0	0	18.6	1.6	5.1	14.4	1.7
HS-401-X1	1.1	0	0	1.2	75.8	1.2	4	1.3	0	9.2	0.3	0.2	1.4	0	0	0	0	1.6	0.08	1.68	1.2	0
HC-339-X2	25.3	0	0	54.7	12.7	1.2	1140	0.6	3.8	25.4	0	0.2	2.2	0	0.57	0	0	3.1	0.04	0.45	0	0
HS-399-X1	0	0	0	1.6	5.5	0.6	9	2.3	0	3.9	0.4	0.2	0	0	0	0	0	0.4	0	0.24	0.7	0
HC-066-X1	2.7	0	0	2.5	20	2.2	8	20.4	1.3	24.8	2	4.7	10.7	8.6	2.78	0	0	113	8.29	5.18	25.3	0.8

جدول (۷-۲۸): شرح نمونه‌های مینرالیزه برداشت شده در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰۰ حاج آباد

ردیف	شماره نمونه	نام برگه	مختصات	نوع کانی زایی	آلتراسیون	توضیحات
۱	Hc-139X1	چشمه زیارت	29:15:874 N 60:21:419 E	هماتیت	هماتیتی، سیلیسی	این نمونه از آلتراسیون لیمونیتی برداشت شده است
۲	HH-451X3	حصارو	29:19:555 N 60:11:873 E	هماتیت	هماتیتی، سیلیسی	این نمونه از یک توده گرانیته برداشت شده است
۳	HH-577X2	حصارو	29:20:319 N 60:02:603 E	دونیت	سرپانتینی	این نمونه از آلتراسیون لیمونیتی برداشت شده است
۴	HH-482X1	حصارو	29:24:112 N 60:08:073 E	پیریت	سیلیسی	این نمونه از آلتراسیون هماتیته برداشت شده است
۵	Hc-084X	چشمه زیارت	29:22:321 N 60:22:163 E	هماتیت	سیلیسی، هماتیته	این نمونه از یک رگه سیلیسی برداشت شده است
۶	HZ-204X1	چاه زرد	29:10:228 N 60:29:319 E	هماتیت	سیلیسی، هماتیته	این نمونه از آلتراسیون هماتیته، کائولینیتی برداشت شده است
۷	HZ-253X1	چاه زرد	29:05:104 N 60:28:557 E	-	هماتیتی و لیمونیتی	این نمونه از لایه‌های شیلی برداشت شده است
۸	HH-456X6	حصارو	29:21:209 N 60:12:038 E	هماتیت	هماتیتی، سیلیسی، کلریتی	این نمونه از ماسه سنگ هماتیته برداشت شده است
۹	HH-577X1	حصارو	29:20:126 N 60:02:691 E	پیریت	سیلیسی	این نمونه از آلتراسیون هماتیته برداشت شده است
۱۰	HH-587X1	حصارو	29:18:295 N 60:01:799 E	-	سرپانتینی، کائولینیتی	این نمونه از یک ماسه سنگ کلریتی برداشت شده است
۱۱	HS-399X2	شورو	29:11:529 N 60:02:012 E	هماتیت	کلریتی، هماتیته	این نمونه از آلتراسیون هماتیته برداشت شده است
۱۲	HH-581X1	حصارو	29:20:375 N 60:00:581 E	هماتیت و لیمونیت	هماتیتی و لیمونیتی	این نمونه از آلتراسیون سیلیسی و هماتیته برداشت شده است
۱۳	HS-366X1	شورو	29:04:521 N 60:08:843 E	هماتیت	سیلیسی	این نمونه از آلتراسیون سیلیسی برداشت شده است
۱۴	HH-452X4	حصارو	29:11:558 N 60:11:866 E	هماتیت	سیلیسی	این نمونه از آلتراسیون هماتیته، کائولینیتی برداشت شده است

جدول (۷-۲۹): شرح نمونه‌های مینرالیزه برداشت شده در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰۰ حاج آباد

ردیف	شماره نمونه	نام برگه	مختصات	نوع کانی زایی	آلتراسیون	توضیحات
۱۵	HH-574X1	حصارو	29:21:241 N 60:00:149 E	-	هماتیتی، سیلیسی، کلریتی	این نمونه از یک توده گرانیته برداشت شده است
۱۶	HS-579X1	حصارو	29:20:510 N 60:01:635 E	-	سیلیسی	این نمونه از یک رگه سیلیسی که در بین شیله‌ها و فلیشها قرار دارند برداشت شده است
۱۷	HS-397X1	شورو	29:11:729 N 60:01:142 E	پیریت	سیلیسی	این نمونه از یک رگه سیلیسی که در بین شیله‌ها و فلیشها قرار دارند برداشت شده است
۱۸	HH-574X2	حصارو	29:21:251 N 60:00:149 E	منگنز	هماتیتی و لیمونیتی	این نمونه از یک رگه سیلیسی که در بین شیله‌ها و فلیشها قرار دارند برداشت شده است
۱۹	HS-401X1	شورو	29:11:365 N 60:01:788 E	مس	هماتیتی	این نمونه از یک رگه سیلیسی برداشت شده است
۲۰	Hc-139X2	چشمه زیارت	29:15:875 N 60:21:417 E	هماتیت و لیمونیت	هماتیتی، کائولینیتی و لیمونیتی	این نمونه از آلتراسیون هماتیتی، کائولینیتی برداشت شده است
۲۱	HS-399X1	شورو	29:11:451 N 60:02:230 E	-	کائولینیتی	این نمونه از آلتراسیون هماتیتی، کائولینیتی برداشت شده است
۲۲	HH-402X3	حصارو	29:11:212 N 60:02:514 E	-	سیلیسی	این نمونه از یک رگه سیلیسی برداشت شده است
۲۳	HH-451X2	حصارو	29:19:834 N 60:11:906E	هماتیت و لیمونیت	هماتیتی، کائولینیتی و لیمونیتی	این نمونه از آلتراسیون هماتیتی، کائولینیتی برداشت شده است
۲۴	Hc-066X	چشمه زیارت	29:25:731 N 60:22:891 E	هماتیت و لیمونیت	هماتیتی، کائولینیتی و لیمونیتی	این نمونه از آلتراسیون هماتیتی، کائولینیتی برداشت شده است
۲۵	HH-451X5	حصارو	29:19:650 N 60:11:340E	هماتیت	سیلیسی، هماتیتی	این نمونه از یک رگه سیلیسی برداشت شده است
۲۶	HS-389X1	شورو	29:01:131 N 60:09:411 E	-	سیلیسی	این نمونه از یک رگه سیلیسی برداشت شده است
۲۷	HH-579X1	حصارو	29:20:215 N 60:01:456 E	-	سیلیسی	این نمونه از یک رگه سیلیسی برداشت شده است
۲۸	HZ-252X1	چاه زرد	29:05:763 N 60:24:865 E	-	سیلیسی	این نمونه از آلتراسیون سیلیسی برداشت شده است

جدول (۷-۳۰): شرح نمونه‌های مینرالیزه برداشت شده در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰۰ حاج آباد

ردیف	شماره نمونه	نام برگه	مختصات	نوع کانی زایی	آلتراسیون	توضیحات
۲۹	Hc-054X1	چشمه زیارت	29:16:484 N 60:29:402 E	هماتیت و لیمونیت	هماتیتی ، کائولینیتی و لیمونیتی	این نمونه از آلتراسیون هماتیتی برداشت شده است
۳۰	HS-355X1	شورو	29:07:773 N 60:12:493 E	هماتیت و لیمونیت	هماتیتی ، کائولینیتی و لیمونیتی	این نمونه از آلتراسیون هماتیتی و لیمونیتی برداشت شده است
۳۱	HH-578X1	حصارو	29:20:054 N 60:02:873 E	دونیت	سرپانتینی	این نمونه از یک توده سرپانتینی شده برداشت شده است
۳۲	HS-324X1	شورو	29:10:909 N 60:09:224 E	-	سیلیسی	این نمونه از آلتراسیون سیلیسی برداشت شده است
۳۳	HH-564X	حصارو	29:25:100 N 60:03:760 E	هماتیت	سیلیسی، هماتیتی	این نمونه از آلتراسیون سیلیسی برداشت شده است
۳۴	HH-566X	حصارو	29:24:678 N 60:04:760 E	منیزیت	سیلیسی، هماتیتی	این نمونه از آلتراسیون سیلیسی برداشت شده است
۳۵	HH-451X1	حصارو	29:19:726 N 60:11:586 E	-	سیلیسی، کلریتی	این نمونه از آلتراسیون سیلیسی برداشت شده است
۳۶	HS-387X1	شورو	29:02:230 N 60:12:126 E	-	سیلیسی	این نمونه از آلتراسیون سیلیسی برداشت شده است
۳۷	HS-354X1	شورو	29:08:276 N 60:12:453 E	هماتیت و لیمونیت	هماتیتی ، برشی شده و لیمونیتی	این نمونه از آلتراسیون هماتیتی ، لیمونیتی برداشت شده است
۳۸	HS-402X1	شورو	29:10:886 N 60:02:343 E	-	سیلیسی	این نمونه از آلتراسیون سیلیسی برداشت شده است
۳۹	HS-402X2	شورو	29:10:900 N 60:02:345 E	-	سیلیسی	این نمونه از آلتراسیون سیلیسی برداشت شده است
۴۰	Hc-038X	چشمه زیارت	29:21:285 N 60:25:788 E	-	آندزیتی، داسیتی	این نمونه از یک توده آندزیتی برداشت شده است
۴۱	HH-567X	حصارو	29:25:050N 60:03:580 E	منگنز	سیلیسی، هماتیتی	این نمونه از آلتراسیون سیلیسی برداشت شده است
۴۲	HS-323X1	شورو	29:11:723N 60:09:878E	منگنز	سیلیسی	این نمونه از آلتراسیون سیلیسی برداشت شده است
۴۳	HS-402X4	شورو	29:11:089 N 60:02:239 E	هماتیت و لیمونیت	هماتیتی ، کائولینیتی و لیمونیتی	این نمونه از آلتراسیون هماتیتی ، کائولینیتی برداشت شده است

جدول (۷-۳۱) : نتایج حاصل از آنالیز تمایز نمونه‌های مینرالیزه در برگه حاجی آباد

Sample	Rank
HH-577-X2	9.43
HZ-252-X1	8.49
HH-567-X	6.86
HS-402-X2	5.66
HS-402-X1	4.90
HH-587-X1	4.58
HH-451-X1	4.58
HC-084-X	4.58
HH-578-X1	4.58
HH-566-X	4.58
HS-324-X1	4.24
HS-366-X1	4.24
HH-451-X3	4.24
HC-389-X1	4.24
HH-456-X6	4.24
HC-387-X1	4.24
HS-354-X1	4.24
HC-139-X1	4.24
HC-339-X2	2.24
HH-581-X1	0
HC-054-X1	0
HC-066-X1	0
HS-355-X1	0
HS-402-X4	0
HH-564-X	0
HH-452-X4	0
HH-452-X5	0
HH-579-X1	0
HS-399-X2	0
HH-577-X1	0
HC-038-X	0
HH-574-X1	0
HS-397-X1	0
HH-482-X1	0
HS-379-X1	0
HZ-251-X1	0
HA-204-X1	0
HH-452-X2	0
HH-574-X2	0
HS-399-X1	0
HS-401-X1	0
HS-323-X1	0
HS-402-X3	0

Element	Rank
Mn	18.57
Cr	9.85
Ni	6.48
V	3.74
Ti	3.00
Zn	2.65
Mg	1.41
As	1.41
Au	0
Sr	0
Ba	0
Be	0
Fe	0
Hg	0
Ag	0
Bi	0
Co	0
Cu	0
Mo	0
Pb	0
Sb	0
Sn	0
W	0