وزارت صنایع و معادن

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

معاونت اکتشاف – مدیریت خدمات اکتشاف

گروه اکتشافات ژئوشیمیایی

اکتشافات ژئوشیمیایی ـ کانی سنگین در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

کتابخانه سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
تاریخ:
شماره ثبت: ۱۱/۱۲

توسط:

مجید ونایی, حسن سبحانی

با همکاری:

مجید نعمتی

آذر ۱۳۸۲

عنوان | صفحه

بخش اول:کلیات

۱-۱:موقعیت جغرافیایی منطقه: ۲

۱-۲ :آب وهوای منطقه: ۲

۱-۳ :زمین ریخت شناسی منطقه ۲

۱- ۴:زمین شناسی عمومی ۴

۱-۵:چینه شناسی منطقه ۴

۱-۵-۱: واحد های مزوزوئیک ۴

۱-۵-۲:کرتاسه ۵

۱-۵-۳: واحدهای ترسیری ۵

۱-۵-۳-۱: واحدهای ائوسن میانی تا پایانی ۵

۱-۵-۳-۲: واحدهای بعد از ائوسن ۱۰

۱-۵-۴: واحدهای کوارتزی ۱۱

۱-۶:زمین شناسی ساختمانی ۱۱

بخش دوم: اکتشافات ژئوشیمیایی

فصل اول: نمونه برداری و آنالیز نمونه ها ۱۳

۲-۱-۱- مقدمه ۱۳

۲-۱-۲- انتخاب محیط نمونه برداری ۱۴

۲-۱- ۳- طراحی محل نمونه ها ۱۶

۲-۱-۴:عملیات صحرایی نمونه برداری ۱۶

۲-۱- ۵- آماده سازی و آنالیز نمونه ها ۱۹

۲-۱-۶- تحلیل دقت آنالیزهای ژئوشیمیایی ۱۹

فصل دوم : پردازش داده ها ۲۲

۲-۲-۱ - مقدمه ۲۲

۲-۲-۲ – فایل بندی داده های خام ۲۲

۲ -۲-۳- پردازش داده های سنسورد ۲۳

۲-۲-۴-مطالعات آماری تک متغیره ۲۳

۲-۲-۴-۱- جدایش مقادیر خارج از رده ۲۴

۲-۲-۴-۲-محاسبه پارامترهای آماری و رسم هیستوگرام داده های خام ۲۴

الف)پارامترهای آماری ۲۴

ب- نرمال سازی ۲۶

ج- رسم نمودارها ۲۷

سرب ۳۰

مس ۳۰

روی ۳۰

۲-۲-۴-۳- محاسبه و رسم و شرح ضرایب همبستگی ۳۲

۲-۲-۵- بررسی های آماری چند متغیره ۳۶

۲-۲-۵-۱- تجزیه و تحلیل خوشه ای داده ها (Cluster Analysis) ۳۸

الف)تجزیه و تحلیل نوع R-Mode ۴۱

ب) تجزیه و تحلیل نوع Q ۴۱

فصل سوم: تکنیک رسم نقشه های ناهنجاری ۴۹

۲-۳-۱ - تکنیک رسم نقشه ها ۴۹

۲-۳-۲- شرح ناهنجاریهای بدست آمده به روش ژئو شیمیایی ۵۳

آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر نقره در ورقه ۱۰۰,۰۰۰:۱تاکستان ۵۵

آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر آرسنیک در ورقه ۱۰۰,۰۰۰:۱تاکستان ۵۷

آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر طلا در ورقه ۱۰۰,۰۰۰:۱ تاکستان ۵۸

آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر باریم در ورقه ۱۰۰,۰۰۰:۱تاکستان ۵۹

آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصربریلیوم درورقه۱۰۰,۰۰۰:۱تاکستان ۶۰

آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصربیسموت درورقه۱۰۰,۰۰۰:۱تاکستان ۶۱

آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصرکبالت درورقه۱۰۰,۰۰۰:۱تاکستان ۶۲

آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصرکرم درورقه۱۰۰,۰۰۰:۱تاکستان ۶۳

آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصرمس درورقه۱۰۰,۰۰۰:۱تاکستان ۶۴

آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصرمنگنزدرورقه۱۰۰,۰۰۰:۱تاکستان ۶۵

آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصرمولیبدن درورقه۱۰۰,۰۰۰:۱تاکستان ۶۶

آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصرنیکل درورقه۱۰۰,۰۰۰:۱تاکستان ۶۷

آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصرسرب درورقه۱۰۰,۰۰۰:۱تاکستان ۶۸

آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصرقلع درورقه۱۰۰,۰۰۰:۱تاکستان ۶۹

آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصرسلنیوم درورقه۱۰۰,۰۰۰:۱تاکستان ۷۰

آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصرآنتیموان درورقه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان ۷۱

آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصراسترانسیم درورقه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان ۷۲

آنومالیهای ژئوشیمیایی تیتانیوم درورقه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان ۷۳

آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصرتنگستن درورقه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان ۷۴

آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصرروی درورقه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان ۷۵

نقشه های فاکتوری ۷۷

۳-۱- نمونه برداری، مطالعه و محاسبه گرم در تن کانیها ۷۸

۳-۱-۱- نمونه برداری ۷۹

۳-۱-۲- آماده سازی و آنالیز نمونه ها ۸۰

۳-۲-نتایج بدست آمده از مطالعات کانی سنگین ۸۲

طلا ۸۳

کانی گالن ۸۳

سرب خالص ۸۴

مس خالص ۸۴

مالاکیت ۸۵

کانی مگنتیت ۸۵

کانی کرومیت ۸۶

کانی ایلمنیت ۸۶

کانی هماتیت ۸۷

کانی لیمونیت ۸۷
سینابر ۸۸
شئلیت ۸۸
الیژیست ۸۹
باریت ۸۹
فلوریت ۹۰
سلستیت ۹۰
گوتیت ۹۱
آزوریت ۹۱
پیرومورفیت ۹۲
سروزیت ۹۲
پیرولوزیت ۹۳
روتیل ۹۳
آناتاز ۹۴
آپاتیت ۹۴
زیرکن ۹۵
مارتیت ۹۵
نیگرین ۹۶
می متیت ۹۶

۴-۱- تعبیر ، تفسیر ، نتیجه گیری و پیشنهاد ۱۰۱

۴-۲- معرفی مناطق امیدبخش ۱۰۷

منابع و مآخذ

پیوست ها:

پیوست ۱:لیست و نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های تکراری در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

پیوست ۲:ادامه دیاگرام های خطا گیری به روش تامپسون در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

پیوست ۳:لیست و نتایج آنالیز شیمیایی کل نمونه هادر ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

پیوست ۴:ادامه هیستوگرام داده های خام و نرمال شده در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

پیوست ۵:لیست و نتایج کانی سنگین در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

پیوست ۶:پارامتر های آماری نمونه های سنگین در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

پیوست ۷:مجموعه آنومالی های کانی سنگین در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

فهرست جداول

جدول ۱:پارامترهای آماری داده های خام در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

جدول ۲:پارامترهای آماری داده های نرمال شده در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

جدول ۳ :ضرایب همبستگی داده های خام به روش اسپیرمن در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

جدول ۴: واریانس کل و ضرایب تجمعی مولفه ها در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

جدول ۵:ماتریس مولفه ها در حالت چرخش یافته و چرخش نیافته در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

جدول ۶: امتیاز ویژه ماتریس مولفه ها در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

جدول۷: شرح ویژگی آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر نقره در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

جدول۸: شرح ویژگی آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر آرسنیک در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

جدول۹: شرح ویژگی آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر طلا در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

جدول۱۰: شرح ویژگی آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر باریم در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

جدول۱۱: شرح ویژگی آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر بریلیوم در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

جدول۱۲: شرح ویژگی آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر بیسموت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

جدول۱۳: شرح ویژگی آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر کبالت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

جدول۱۴: شرح ویژگی آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر کرم در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

جدول۱۵: شرح ویژگی آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر مس در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

جدول۱۶: شرح ویژگی آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر منگنز در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

جدول۱۷: شرح ویژگی آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر مولیبدن در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

جدول۱۸: شرح ویژگی آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر نیکل در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

جدول۱۹: شرح ویژگی آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصرسرب در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

جدول۲۰: شرح ویژگی آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر قلع در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

جدول ۲۱ : شرح ویژگی آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر سلنیوم در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

جدول۲۲: شرح ویژگی آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر آنتیموان در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

جدول۲۳: شرح ویژگی آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر استرانسیم در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

جدول۲۴: شرح ویژگی آنومالیهای ژئوشیمیایی تیتانیوم در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

جدول۲۵: شرح ویژگی آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر تنگستن در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

جدول۲۶: شرح ویژگی آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر روی در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

فهرست شکل ها

شکل۱:موقعیت برگه های ۱:۵۰۰۰۰ در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

شکل ۲:دیاگرام خطاگیری در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

شکل۳ :هیستوگرام داده های خام در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

شکل۴ :هیستوگرام داده های نرمال در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

شکل۵:دندروگرام حاصل از نتایج آنالیز خوشه ای در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

شکل ۶:نمودار صخره ای در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

شکل ۷ :منحنی P-Pتعدادی از نمونه های کانی سنگین به منظور جدانمودن ناهنجاری ها در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

شکل ۸ : هیستوگرام تعدادی از نمونه های کانی سنگین در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

فهرست نقشه ها

نقشه های ژئوشیمیایی

نقشه شماره ۱: آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر نقره در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

نقشه شماره۲: آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر آرسنیک در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

نقشه شماره :۳ آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر طلا در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

نقشه شماره ۴: آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر باریم در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

نقشه شماره ۵: آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر بریلیوم در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

نقشه شماره۶ آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر بیسموت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

نقشه شماره۷ آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر کبالت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

نقشه شماره:۸ آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر کرم در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

نقشه شماره:۹ آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر مس در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

نقشه شماره ۱۰: آنومالیهای ژئوشیمیایی فاکتور ۱ در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

نقشه شماره ۱۱: آنومالیهای ژئوشیمیایی فاکتور ۲ در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

نقشه شماره ۱۲: آنومالیهای ژئوشیمیایی فاکتور ۳ در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

نقشه شماره۱۳ آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر منگنز در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

نقشه شماره۱۴: آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر مولیبدن در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

نقشه شماره۱۵: آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر نیکل در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

نقشه شماره ۱۶: آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصرسرب در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

نقشه شماره ۱۷: آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر آنتیموان در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

نقشه شماره ۱۸: آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر سلنیوم در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

نقشه شماره۱۹: آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر قلع در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

نقشه شماره ۲۰: آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر استرانسیم در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

نقشه شماره ۲۱: آنومالیهای ژئوشیمیایی تیتانیوم در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

نقشه شماره ۲۲: آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر روی در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

نقشه شماره۲۳: آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر تنگستن در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

نقشه شماره ۲۴: آنومالیهای ژئوشیمیایی فاکتور ۴ در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

نقشه شماره ۲۵: آنومالیهای ژئوشیمیایی فاکتور ۵ در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

نقشه شماره ۲۶: آنومالیهای ژئوشیمیایی فاکتور ۶ در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

نقشه شماره ۲۷: نقشه زمین شناسی تاکستان با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰

نقشه های کانی سنگین

نقشه شماره ۱: آنومالیهای کانی سنگین طلا در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

نقشه شماره ۲: آنومالیهای کانی سنگین کانی گالن در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

نقشه شماره ۳: آنومالیهای کانی سنگین سرب خالص در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

نقشه شماره ۴: آنومالیهای کانی سنگین مس خالص در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

نقشه شماره ۵: آنومالیهای کانی سنگین مالاکیت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

نقشه شماره ۶: آنومالیهای کانی سنگین مگنتیت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

نقشه شماره ۷: آنومالیهای کانی سنگین کرومیت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

نقشه شماره ۸: آنومالیهای کانی سنگین ایلمنیت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

نقشه شماره ۹: آنومالیهای کانی سنگین هماتیت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

نقشه شماره ۱۰: آنومالیهای کانی سنگین لیمونیت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

نقشه شماره۱۱: آنومالیهای کانی سنگین سینابر در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

نقشه شماره۱۲: آنومالیهای کانی سنگین شئلیت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

نقشه شماره ۱۳: آنومالیهای کانی سنگین الیژیست در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

نقشه شماره۱۴: آنومالیهای کانی سنگین باریت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

نقشه شماره۱۵: آنومالیهای کانی سنگین فلوریت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

نقشه شماره۱۶: آنومالیهای کانی سنگین سلستیت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

نقشه شماره۱۷: آنومالیهای کانی سنگین گوتیت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

نقشه شماره۱۸: آنومالیهای کانی سنگین آزوریت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

نقشه شماره۱۹: آنومالیهای کانی سنگین پیرومورفیت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

نقشه شماره ۲۰: آنومالیهای کانی سنگین سروزیت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

نقشه شماره ۲۱: آنومالیهای کانی سنگین پیرولوزیت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

نقشه شماره ۲۲: آنومالیهای کانی سنگین روتیل در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

نقشه شماره ۲۳: آنومالیهای کانی سنگین آناتاز در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

نقشه شماره ۲۴: آنومالیهای کانی سنگین آپاتیت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

نقشه شماره ۲۵: آنومالیهای کانی سنگین زیرکن در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

نقشه شماره ۲۶: آنومالیهای کانی سنگین مارتیت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

نقشه شماره ۲۷: آنومالیهای کانی سنگین نیگرین در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

نقشه شماره ۲۸: آنومالیهای کانی سنگین می متیت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

نقشه شماره ۲۹: آنومالیهای کانی سنگین در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

سپاسگزاری

مَّن لَم یُّشکر المَّخلوق لَم یُّشکر الخالق

لازمه اجرای یک پروژه اکتشافی و بویژه اکتشافات ژئوشیمیایی، گذر از گام های گوناگون همچون طرح و برنامه ریزی اولیه در جهت تعیین نواحی اولویت دار اکتشافی ، گرد آوری اطلاعات پایه ، انجام عملیات دفتری، عملیات صحرایی، آماده سازی نمونه ها، آنالیز نمونه ها، پردازش داده ها و در نهایت ارائه گزارش است.

انجام عملیات علمی، فنی و اجرائی توسط کارشناسان و کارکنان که بصورت یک گروه عملیاتی انجام می گیرد. بازتابی مشخص و شناخته شده بر روی هر گزارش ژئوشیمیایی داشته و دارد. پر واضح است که ارائه یک گزارش اکتشافی منحصر به عملکرد کارشناسان شرکت کننده در یک طرح اکتشافی نبوده ، بلکه همکاری و مساعدت بسیاری از افراد همکار در تهیه و تدوین مطلوب و بهینه یک گزارش نقشی انکار ناپذیر را ایفا می نماید. که از تمامی آنها تقدیر و تشکر می گردد.

حمایتهای بی دریغ معاونت محترم معدنی جناب دکتر مهرپرتو و مدیریت محترم اکتشاف جناب مهندس باباخانی به خاطر همکاری عملی در اجرای پروژه جای تشکر و تقدیر فراوان دارد.

با تشکر فراوان از زحمات بی دریغ ریاست محترم گروه اکتشافات ژئوشیمیایی آقای مهندس مستعان در راه اندازه گروههای صحرایی و اجرای پروژه

همکاران عزیز مهندس محمود رضا علوی نائینی وآقایان حسین طاووسی، محمد حسن ـ امامیان،مجید محسنی زاده و جعفر محسنیان تکنسیهای گروه اکتشافات ژئوشیمیایی که در آماده سازی نمونه های کانی سنگین مساعدت نموده اند.

آقای محمود فراهانی از همکاران شاغل در امور نقلیه که همواره کمک شایانی نموده اند.

حروف چینی بخشهای گوناگون با همت و تلاش سرکار خانم افسانه دهقان به زیبایی و ظرافت به نظم تحریر در آمد است.

آقای نصرت ا.. درویش در بخش تکثیر و صحافی که در آماده سازی نهایی گزارش دخیل بوده اند.

از خانم مهندس صالحی و خانم مهندس مهربان نیز که با صبر و حوصله وافر و خستگی ناپذیر به مطالعه کانی سنگین پرداخته اند نیز کمال تشکر و تقدیر را دارم.

با تشکر

ونایی

بخش اول

کلیات

پیشگفتار

نتایج حاصل از اکتشافات ژئوشیمیایی ناحیه ای بصورت انتشار محدوده های ناهنجار و انطباق روند این محدوده ها با روند ساختار گسلها و دیگرساختمانهای زمین شناسی و نیز انطباق گسترش عناصر کانسار ساز با واحدهای مختلف سنگی ، احتمال حضور مناطق امیدبخش معدنی را قوت می بخشد. گزارش حاضر شرح عملیات اکتشافات ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ ورقه تاکستان است که همراه با ۳۲ نقشه انتشار عناصر و زون های ناهنجاری کانی سنگین ارایه شده است. جهت پردازش داده ها از نرم افزارهای Photoshop, Surfer, Cad map, Excel, SPSS استفاده شده است. تجزیه و تحلیل داده ها و تعبیر و تفسیر نتایج با استفاده از روش های آمار کلاسیک و پیشرفته و نیز روشهای محاسباتی صورت گرفته است

پیرو تصویب تهیه ورقه های ۱:۱۰۰,۰۰۰ ژئوشیمیایی در قالب طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سرتاسری ایران و ارایه نتایج بدست آمده از آنالیز نمونه های ژئوشیمی و مطالعات نمونه های کانی سنگین به همراه اطلاعات زمین شناسی در نهایت با تلفیق این ۳ داده اکتشافی به عنوان یکی از لایه های اطلاعاتی شاخص و تعیین کننده مناطق امیدبخش معدنی، برداشت ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان در دستور کار مدیریت وقت اکتشاف قرار گرفت.

۱-۱:موقعیت جغرافیایی منطقه:

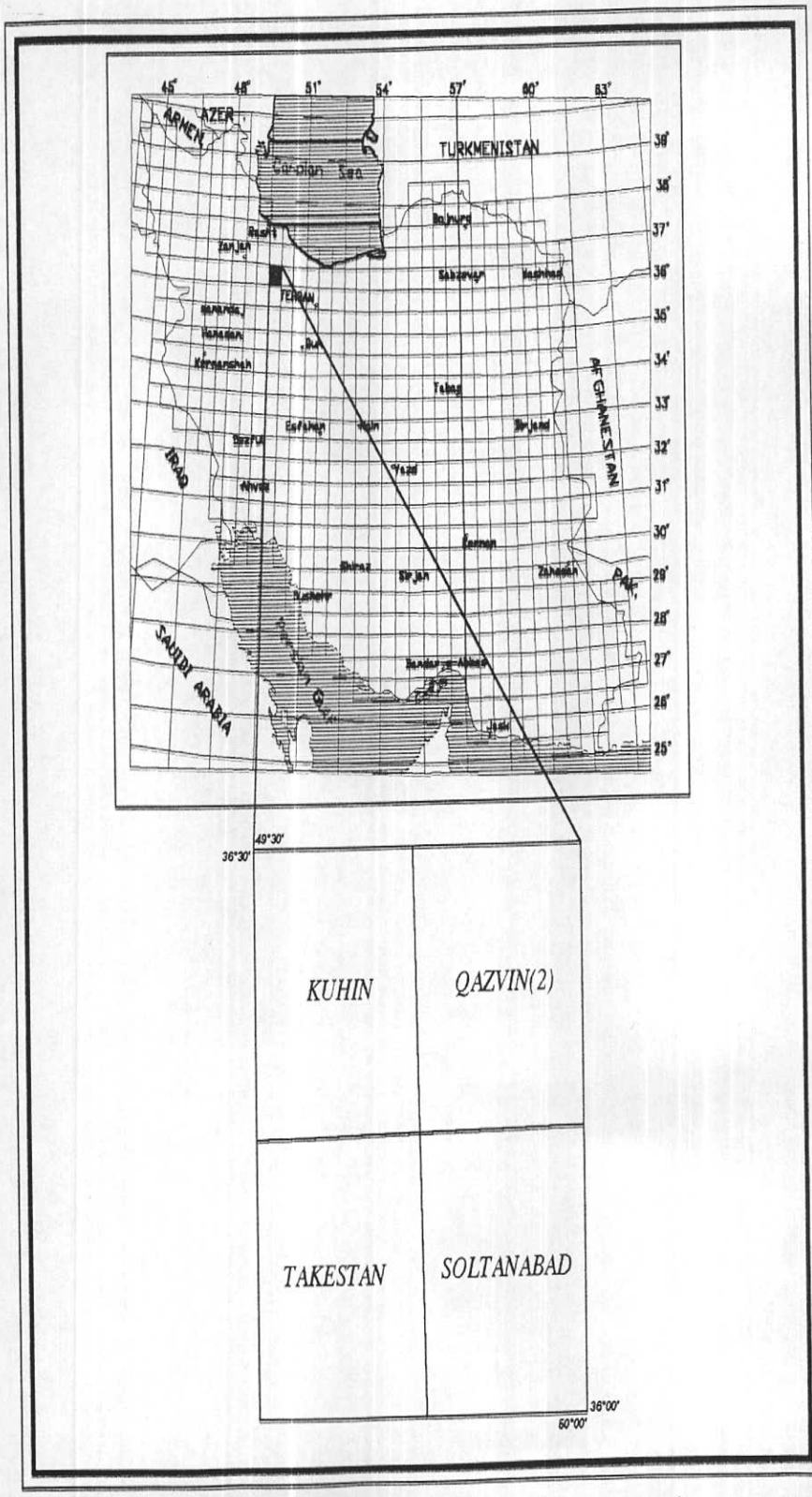
محدوده مورد مطالعه (ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان) شامل چهار برگه ۱:۵۰۰۰۰ تاکستان ـ کوهین- قزوین و سلطان آباد است که بین طولهای جغرافیایی ۵۰°/۰۰ – ۴۹°/۳۰´ خاوری وعرض جغرافیایی ۳۶°/۳۰ – ۳۶°/۰۰ شمالی واقع شده است. موقعیت جغرافیایی منطقه در شکل (۱-۱) نشان داده شده است. مهمترین شهرهای این محدوده شامل شهرستانهای قزوین و تاکستان بوده و راههای اصلی منطقه دو راه سراسری قزوین- رشت و قزوین تاکستان – زنجان می باشد .

۱-۲ :آب وهوای منطقه:

آب و هوای این ناحیه تحت تاثیر بادهای محلی (بادمه و باد قاقازان) است و دارای زمستانهای سرد و تابستانهای معتدل می باشد. میانگین بیشترین دما ۲۲ درجه سانتیگراد و میانگین کمترین دما ٦ تا ۹ درجه سانتیگراد در سال است. میزان بارندگی در این منطقه بطور میانگین ۲۱۱-۲۵۰ میلی متر در سال است.

۱-۳ :زمین ریخت شناسی منطقه:

این ورقه از دو بخش بر آمده و مرتفع و بخش فرو افتاده و پست تشکیل شده است. بخش بر آمده و بلند در بر گیرنده سنگهای آتشفشانی ائوسن بالایی، بخش غربی ارتفاعات علاوه بر فرآیند چین خوردگی تحت تاثیر دگرسانی نیز قرار گرفته است. بلندیهای منطقه در بخشهای شمالی و خاوری و باختری واقع اند که بلندترین قله آن، سفید کوه به بلندی ۲۳٦۸ متر از سطح دریا در شمال دهکده بادمحن است . پست ترین بخش ، دشت حاصلخیز تاکستان و قزوین بوده که بلندای آن از سطح دریا ۱۲۰۰ متر است.



شکل۱:موقعیت برگه های ۱:۵۰۰۰۰ کوهین, سلطان آبا د, قزوین و تاکستان در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

۱- ۴:زمین شناسی عمومی

این منطقه که بخشی از پهنه البرز جنوبی است از سنگهای آتشفشانی ائوسن با ستبرای زیاد و نهشته های قاره ای نئوژن است. قدیمی ترین واحد این ورقه را واحد های ژوراسیک (سازند شمشک) تشکیل می دهد که روی سنگ آهک کرتاسه به گونه گسله قرار گرفته اند. هر دو واحد در شمال خاوری ورقه از گسترش ناچیزی برخوردارند.

۱-۵:چینه شناسی منطقه:

شناخت واحدهای چینه شناسی منطقه مورد مطالعه همچون زمین شناسی آن بسیار حائز اهمیت است و تطابق و ارتباط این دو مقوله با یکدیگر در پیشبرد هدف مان در تعبیر و تفسیر آنومالیها و توجیه منطقی آنها کمک شایانی می کند. جهت حصول این امر مختصری از چینه شناسی منطقه بیان می گردد.

۱-۵-۱: واحد های مزوزوئیک:

نهشته های مزوزوئیک از گسترش کمی در این ورقه برخوردارند و شامل نهشته های آواری شمشک و سنگ آهکهای اربیتولین دار کرتاسه هستند.

ژوراسیک (شمشک):

واحدJS: قدیمی ترین واحد منطقه را ماسه سنگهای خاکستری و شیلهای تیره و سبز زیتونی ، که در راستای خاوری – باختری برونزد دارند، تشکیل می دهند و بصورت نواری باریک در شمال شرق ورقه واقع اند.

۱-۵-۲:کرتاسه:

واحد KI

سنگ آهکهای کرتاسه در اطراف روستای آشنا قرار دارند و از گسترش کمی در این ورقه برخوردارند و تنها از سنگ آهکهای بیو کلاستیک اربیتولین دار توده ای سفید رنگ پدید آمده اند و بوسیله یک گسل معکوس زیر نهشته های آواری شمشک جای گرفته اند.

۱-۵-۳: واحدهای ترسیری:

۱-۵-۳-۱: واحدهای ائوسن میانی تا پایانی:

از دیدگاه چینه شناسی سنگهای آتشفشانی در منطقه مورد مطالعه هم ارز سازند کرج در البرز جنوبی و هم چنین هم ارز واحد E6,E5 در چهار گوش قم هستند و ائوسن میانی تا پایانی را در بر می گیرند که در جنوب روستای گرگین رخنمون دارد و در بر گیرنده لیتیک کریستال، توف اپی کلاستیک سبز تا کرم رنگ با میان لایه هایی از شیل و سیلتستون تیره است. از نظر کانی شناسی شامل کانیهای ارتوز- آلبیت کمی سریسیتی شده میباشد . در جنوب خاور روستای گرگین و شمال روستای مرتضی آباد واحد E5 tr-am گسترش دارد. و در بر گیرنده گدازه های تراکی آندزیت تیره و خاکستری رنگ متمایل به قهوه ای حفره دار است،بافت این سنگ پورفیری است و ترکیب آنرا کانیهای پلاژیوکلاز از نوع لابرادور – آندزین که آلبیتی- سریسیتی شده اند در بر میگیرد. حفره های سنگ توسط سیلیس اسفرولیتی و کلسیت پر شده اند.

واحد E5wt :

واحد دیگری است که در حوالی روستای گرگین و امیر آباد گسترش دارد. شامل گدازه های

آندزیتی – تراکی آندزیتی و کریستال توف ریولیتی – داسیتی خاکستری و ارغوانی به ضخامت بیش از ۳۰۰ متر است بخش گدازه ای این واحد دارای بافت میکروسکوپی پورفیری- جریانی است و بخش توفی دارای بافت پورفیروکلاستیک است . پلاژیوکلازهای سنگ از نوع الیگوکلاز – آلبیت بعنوان فنوکریست است که بخشی به کلریت و کلسیت تغییر یافته است. زمینه سنگ از شیشه و بلورهای ریز – بیوتیت- کلریت – پلاژیوکلاز- آلکالی فلدسپات و کانی کدر مانند هماتیت- ماگنتیت تشکیل شده است.

واحد E5wbt :

این واحد شامل سنگ آهکهای توف سبز رنگ – توف آهکی – شیلهای تیره و خاکستری است که در اطراف روستاهای گرگین – آشنا- میانج- سروانک گسترش دارد ستبرای این واحد در شمال گرگین ۵۰۰ تا ۹۰۰ متر است. بخش توفی ، کریستال ، توف آهکی تا کریستال توف ماسه ای است و ترکیب کانی شناسی آن شامل بلورهای خرد شده پلاژیوکلاز،(با ترکیب آندزین- الیگوکلاز)، کوارتز با خاستگاه تخریبی آتشفشانی و پیروکسن و بلورهای کشیده بیوتیت و قطعات سنگی از جنس آندزیتی است.

واحد E6bt :

در حوالی روستاهای گرگین، پوزولین، مرتضی آباد و یا کیت جای دارد و شامل توف شیشه ای آندزیتی تیره رنگ است. ضخامت این واحد از ۵۰ تا ۱۵۰ متر است ترکیب کانی شناسی آنرا کانیهای پلاژیوکلاز ازنوع آندزین- الیگوکلاز و کانی اپاک و شیشه تشکیل می دهند. واحد دیگر در شمال باختر منطقه رخنمون دارد که شامل توف شیشه ای لیتیک دار داسیتی – آندزیتی با میان

لایه های تراکی آندزیتی است که به نام واحد E6bt نمایش داده شده است.ترکیب کانی شناسی آن شامل پلاژیوکلاز از نوع لابرادور- کلینوپیروکسن- بیوتیت با حاشیه ای از کانی اپاک قطعه های سنگی با ترکیب آندزیتی و بافت پرتیتی است.

واحد E6an-ba:

که در شمال خاوری ورقه گسترش دارد در بر گیرنده گدازه های تیره آندزیتی – بازالتی است و حاوی پلاژیوکلاز آندزین- لابرادور و اولیوین شکل دار که بعضاً سرپانتیتی شده است.

واحد E6an :

در شمال و باختر منطقه مورد مطالعه گسترش دارد و شامل گدازه های آندزیت، بازالت، تراکی آندزیت و داسیت آندزیت است. ترکیب آنها پلاژیوکلاز شامل لابرادور تا الیگوکلاز – آلبیت شکل دار میباشد. بلورهای الیوین همه دگرسان شده اند . در بخشهای اسیدی، کوارتز بصورت فنوکریست و ثانویه در سنگ بوجود آمده است.

واحد E6b :

در شمال باختر و باختر ورقه گسترش دارد وشامل گدازه های بازالتی خاکستری و دانه ریز است و شامل پلاژیوکلاز (از نوع آندزین- الیگوکلاز)، و کلینوپیروکسن و اولیوین می باشد.

واحد E6v :

در شمال باختر گسترش دارد و شامل گدازه های الیوین بازالتی – تراکی بازالتی ، آندزیت بازالتی تراکی آندزیت و آندزین کوارتز دار با میان لایه های توفی است. ترکیب کانی شناسی آن شامل

کانیهای اولیوین ، کلینو پیروکسن ، آمفیبول، بیوتیت ، پلاژیوکلاز (از نوع آندزین – لابرادور)، آلکالی فلدسپات ، کوارتز ، آپاتیت و کانی اپاک می باشد.

واحد E6dtbr :

در شمال خاوری و جنوب باختری ورقه گسترش دارد. و در بر گیرنده کریستال توف شیشه ای لیتیک آهن دار ریوداسیتی – داسیتی قرمز رنگ است.

واحد E61g :

در شمال روستای آقچه کند جای دارد و در برگیرنده ایگنمبریت سبز و زیتونی داسیتی – ریولیتی است ترکیب کانی شناسی آن شامل بلورهای پلاژیوکلاز (از نوع آندزین- الیگوکلاز) ، آلکالی فلدسپات، کوارتز، بیوتیت و گاهی پیروکسن فنوکریست میباشد.

واحد E6Q-tr-an :

در جنوب باختر ورقه جای دارد و در بر گیرنده گدازه های تراکیتی- آندزیتی تیره و قرمز رنگ است. دارای ترکیب کانی شناسی شامل بلورهای پلاژیوکلاز(از نوع الیگوکلاز – آلبیت) و آلکالی فلدسپات است و کوارتزبی شکل و کانی اپاک هماتیت احتمالاً در سنگ وجود دارد.

واحد E6vt : در شمال باختری ورقه مورد مطالعه در امتداد جاده قزوین – رشت گسترش دارد و شامل توف شیشه ای بلورین لیتیک دار ریولیتی سفید، خاکستری و قرمز رنگ است. همانند سایر واحدها دارای ترکیب کانی شناسی پلاژیوکلاز دگرسان شده و بیوتیت و کوارتز می باشد.

واحد E6ob :

درشمال باختری روستای غلامعلی چشمه جای دارد و شامل اولیوین بازالت تیره است و دارای کانی شناس پلاژیوکلاز از نوع لابرادور ، اولیوین نیمه شکل ، پیروکسن، کانی کدر و هیدروکسید آهن میباشد

واحد E6mp :

در باختر روستای سید چانلو و نزدیک روستای قره بلاغ گسترش دارد و شامل گدازه های داسیتی و کوارتز آندزیتی با فنوکریستال های درشت پلاژیوکلاز از نوع الیگوکلاز – آلبیت میباشد. فلدسپات آلکالن از نوع سانیدین میباشد و بنابرطبقه بندی میدل موست (۱۹۸۹) از نوع بازالت آلکالن هستند.

واحد db :

یک دایک بازالتی است که در شمال روستای نجم آباد قرار گرفته و دارای راستای شمال باختری – جنوب خاوری است. بافت پورفیری داشته و بلورهای پلاژیوکلاز از نوع بیتونیت- لابرادور، کلینوپیروکسن وبندرت اولیوین و کانی کدر است.

واحد dan :

یک دایک آندزیتی است که در جنوب روستای یله گنبد، باختر بل آباد و شمال آق بلاغ برونزد دارد . بافت آن پورفیری و به رنگ قرمز است. که شامل پلاژیوکلاز (آندزین – اولیگوکلاز)، آمفیبول بیوتیت آپاتیت (به عنوان کانی اولیه) و کلریت – سریسیت – کلسیت- کوارتز (به عنوان کانیهای ثانویه)می باشد.

۱-۵-۳-۲: واحدهای بعد از ائوسن:

واحد m:

در جنوب روستای گرگین گسترش داردو شامل توده نیمه ژرف مونزوگابرویی تیره رنگ است. این سنگ بافت گرانولار داشته و پلاژیوکلاز از نوع لابرادور ۵۰٪ از ساختمان سنگ را تشکیل می دهد. درون بلورهای پلاژیوکلاز کانی اپاک و پیروکسن به گونه انکلوزیون وجود دارند. کلینوپیروکسن ۴۰ درصد از سنگ را تشکیل می دهد و گاهی درون کلینوپیروکسن، بلورهای پلاژیوکلاز وجود دارند .

واحد g :

در باختر آقچه کند جای دارد و شامل میکروگرانیت است که بافت میکروگرانولار و میکروگرافیکی دارد. پلاژیوکلاز از نوع الیگوکلاز- آلبیت بوده و گاهی پیروکسن تجزیه شده به کلریت و کلسیت نیز دیده می شود طبق نمودار لومتر (۱۹۸۹) سنگ یک سنگ ریولیتی است.

واحد PIQc :

که در نیمه شمالی ورقه به صورت تپه ماهورهای کم ارتفاع در برگیرنده کنگلومرایی سفت با ستبرایی برابر ۳۰۰ تا ۵۰۰ متر است. سن این واحد پلیوسن- پلیستوسن می باشد.

واحد Qv :

این واحد در شمال ورقه مورد مطالعه در حوالی روستاهای آستین در بالا ، آستین در پائین ، تانشار بلاغ ، کربلا حسینی، رمضان یورت، هفت چشمه و شمال بلندی گسترش دارد و در بر گیرنده قطعه های گدازه ها و بمب های بازالتی حفره دار تیره است ترکیب کانی شناسی آن

پلاژیوکلاز(از نوع لابرادور – آندزین خود شکل – نیمه شکل) ، کلینوپیروکسن و اولیوین است و کوارتز بصورت کانی بیگانه در آن وجود داردکه با توجه به ترکیب شیمیایی میتوان این سنگ را یک بازالت در نظر گرفت .

۱-۵-۴: واحدهای کوارتزی:

که شامل Qsc, Qms, Q2, Q1 است که شامل موارد زیرند:

Q1: تپه ماهورهای کم ارتفاع در مرکز ورقه مورد مطالعه که شامل لایه های رسی با میان لایه های کنگلومرایی است.

Q2: در بر گیرنده نهشته های آبرفتی رسی- سیلتی که دشت تاکستان – قزوین را تشکیل می دهد.

Qms: این واحد در بر گیرنده نهشته های گلی – نمکی دشت قزوین – تاکستان است.

Qsc: نهشته های عمدتاً رسی همراه با سیلت است و در قسمت های گوناگون دشت قزوین- تاکستان پراکنده است.

۱-۶:زمین شناسی ساختمانی

عناصر ساختمانی این منطقه اعم از چین خوردگیها و شکستگی ها دارای روند شمال باختری- جنوب خاوری هستند و از روند عمومی پهنه البرز جنوبی که بخشی از آن به شمار می آیند، تبعیت می کنند. شیب عمومی لایه ها کم و بطور کلی نزدیک به ۱۰ تا ۱۵ درجه می باشد. گسلها عموماً از نوع فشاری هستند. سه روند متفاوت خاوری – باختری (S-W)، شمال باختری - جنوب خاوری (NW-SE) وشمال خاوری- جنوب باختری (NE-SW)دارند. از مهمترین گسلهای موجود در منطقه ، گسل راندگی شمال قزوین است که از نوع فشاری بوده و نهشته های رسوبی –

آتشفشانی ائوسن را روی واحدهای هم ارز با هزار دره قرار داده است. روند آن خاوری – باختری است که طولی نزدیک به ٤٥ کیلومتر دارد و شیبی برابر ۳۰ تا ٦۰ درجه به سوی شمال – شمال خاوری دارد.دیگر گسل موجود در منطقه گسل آشنا است که نهشته های آواری سازند شمشک را روی سنگ آهکهای اربیتولین دار کرتاسه قرار داده است راستای آن خاوری – باختری است و سپس جهت آن در امتداد شمال خاوری – جنوب باختری تغییر می کند، شیب آن بسوی جنوب بوده و زاویه ای بین ٦ –۳ درجه دارد. گسل آقا بابا که بوسیله بربریان و قریشی (۱۳۷۱) مورد مطالعه قرار گرفته و دارای راستای شمال خاور – جنوب باختر (NE-SW) است و ٥ کیلومتر طول داشته و در پای تپه های فرسوده شده نهشته های جوان کواترنری قرار دارد. گسل تسینن دارای امتداد شمال باختر – جنوب خاور (NW-SE) بوده و شیبی برابر ٥۰ تا ٦۰ درجه به سمت جنوب و در طولی در حدود ٦ کیلومتر دارد. چینهای این منطقه از نوع چینهای وابسته به گسل هستند و در شمال خاور و جنوب باختر قابل تعقیب می باشند.

بخش دوم

اکتشافات ژئوشیمیایی

فصل اول: نمونه برداری و آنالیز نمونه ها

۲-۱-۱- مقدمه:

نمونـه برداری را به عنوان انتخاب بهینه و برداشت جزء معرف از یک جامعه معرفی کرده اند. طبیعـی اسـت کـه در پروژه های اکتشافی حقیقت یک پدیده کانی سازی را تا برداشت آخرین قطعه کانـی سـازی نمـی توان با قطعیت کامل ابراز نمود. بنابراین نمونه برداری نیزبه عنوان یک پدیده احـتمال پذیـر همـراه بـا ضریبی از خطا و سطحی ازاعتبار معرفی می شود. تلاش کارشناسان در طراحـی نمونـه بـرداری و اجـرای آن تـا آنجـا کـه می شود در پرهیز از بروز خطاهایی است که چـنانچه در مجموعه خطای کل قرار گیرند، به طور یقین اعتبار داده پردازی و نتایج نهایی را مورد شـک و تـردید قـرار مـی دهـند.اخـتلاف عمده نمونه برداری و سرشماری، در آن است که در کار سرشـماری همـه اعضـای جامعـه مـورد مطالعه، تحت آنالیز قرار می گیرند و در مجموع می توان باقطعیـت درمـورد این جامعه به بررسی و داوری نشست. اما در نمونه برداری که یک امر احتمال پذیـر اسـت، ازدیدگـاه یـک نمونـه معرف به داوری در مورد یک جامعه منتسب به آن پرداخته می شـود. بنابرایـن با توجه به تراکم و چگالی نمونه ها در این پروژه اکتشافی، اهمیت طراحی نمونه هـا با در نظر گرفتن عوامل مؤثر در آن ، برداشت نمونه با حداکثر دقت، اعمال نظر کارشناسی در تغییر محل نمونه در مواقع ضروری، اضافه کردن یا حذف یک نمونه در موارد خاص و ذکر دلایل آن ، همگی از مواردی هستند که جزو ملزومات یک پروژه اکتشافی به شمار می آیند.

عملـیات نمونـه بـرداری بـه عـنوان نخسـتین گـام در راه کسب اطلاعات از پهنه زمین است و کارشناسان مسئول به راههای گوناگون کوشیده اند تا بهترین راهها را برای کسب این اطلاعات در پـیش گـیرند. این اطلاعات تا زمان انجام آنالیز ژئوشیمیایی به صورت نهان و خام در دل نمونه ها نهفـته اسـت. مراحلـی گونـاگون شـامل مراحل آماده سـازی صـحـرایی(انتخاب قطر بهینه ذرات،

انتخاب وزن بهینه نمونه، خشک کردن احتمالی و ...) مراحل آماده سازی آزمایشگاهی (آسیاب کردن، پودر کردن، همگن کردن، تقسیم کردن، انتخاب نمونه مورد آزمایش و انتخاب نمونه بایگانی و ...) بر روی نمونه ها انجام می شود تا نمونه از حالت خام به حالت پرورده در آمده و نتایج آن پس از سیر روند آنالیز به صورت کمی یا نیمه کمی و گاه کیفی در اختیار کارشناسان داده پرداز قرار گیرد.هر کدام ازاین مراحل نیز در برگیرنده خطا است که در مجموعه خطای کلی نقش خواهند داشت، اما نتایج آنالیز با روشهای گوناگونی تحت کنترل در می آیند و تلاش بر آن است که با تکیه بر توانایی ها و محدودیت های دستگاهی در انتخاب بهترین روش آنالیز گام برداشت.

۲-۱-۲- انتخاب محیط نمونه برداری

بطورکلی در اکتشافات ژئوشیمیایی ناحیه ای با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ نمونه برداری از رسوبات آبراهه ای مد نظر است ، اما پیش از عملیات صحرایی برداشت نمونه و ارسال برای آنالیز نخست باید محیط مناسب نمونه برداری بررسی و سپس شبکه نمونه برداری طراحی و تهیه گردد.

انتخاب محیط مناسب نمونه برداری از اهمیت به سزایی برخوردار است و همچنان که می دانیم در بررسیهای ژئوشیمیایی ناحیه ای بهترین مکان برای نمونه برداری، رسوبات رودخانه ای است که آن خود معلول شرایط مختلف آب و هوایی و وضعیت زمین شناسی، توپوگرافی، کانی سازی و همچنین شیب آبراهه ها و شیب کلی منطقه است.

میزان بارندگی در محیط های مختلف ، عامل درجات متفاوتی از انواع فرسایش مکانیکی و شیمیایی و سرانجام میزان انتقال رسوبات است. شدت و نوع فرسایش و انتقال رسوبات حاصل از آن نیز در مناطق با ارتفاع گوناگون ناهمسان است. با بررسی کامل حوضه های آبریز، طراحی و برداشت نمونه ها، امکان بررسی نهایی و دستیابی به اطلاعات حوضه های بالا دست فراهم می آید

و این خود راهنمایی برای رسیدن به آنومالی های احتمالی است.روشن است که مناطق در بردارنده پتانسیل احتمالی، در شرایطی به وجود می آیند که کانی سازی (هاله های اولیه) در محیطی که رسوبات از آن منشاء گرفته اند، رخ داده باشد. درغیر اینصورت ممکن است رسوبات حمل شده از مناطق فاقد کانی سازی، محیطی را بپوشانند که کانی سازی در آن صورت گرفته باشد، در واقع نمونه برداشت شده ازرسوبات سطحی جدید فاقد کانی سازی است که این امر خود می تواند خطای ارزیابی آنومالی را به همراه داشته باشد. در ارتباط با این مسئله برای انتقال و حمل رسوبات از یک بخش یا محیط حوضه آبریز گسترده به بخش یا محیط دیگر، می توان چهار حالت را فرض نمود که عبارتند از:

۱- انتقال از یک بخش کانی سازی شده به بخش دیگر کانی سازی شده، در این حالت هم رسوبات سطحی و هم رسوبات و لایه های زیرین همراه با پتانسیل کانی سازی است و از خود آنومالی نشان می دهند.

۲- انتقال از یک بخش کانی سازی شده به بخش دیگر کانی سازی نشده، دراین صورت فقط لایه رسوبات سطحی دربردارنده پتانسیل و آنومالی است.

۳- انتقال از یک بخش کانی سازی نشده به بخش دیگر کانی سازی شده، این نقل و انتقال باعث پوشش سطحی لایه کانی سازی شده و در صورت نمونه برداری از سطح، منطقه در ارزیابی، عقیم متصور می شود.

٤-انتقال از یک بخش کانی سازی نشده به بخش دیگر کانی سازی نشده، دراین حالت لایه های سطحی و زیرین بدون پتانسیل و آنومالی است.

درباره حالت اول و چهارم به تقریب وضعیت روشن و مشخص است، یعنی دستیابی به بخش در بردارنده پتانسیل و آنومالی (حالت اول) یا شناسایی منطقه ای که هیچگونه پتانسیل و آنومالی

ندارد (حالت چهارم) ، اما در مورد وضعیت دوم و سوم بایستی تمهیداتی برای جلوگیری از خطا ورفع دشواری اندیشید . تشخیص اینکه فقط لایه سطحی در بردارنده پتانسیل و آنومالی است و لایه زیرین بدون پتانسیل و آنومالی است و عکس آن امر مهمی است که بایستی دقت لازم برای شناخت لایه پوششی حوضه آبراهه ها به عمل آید.

۲-۱- ۳- طراحی محل نمونه ها

یکی از مراحل مهم و اساسی هر فاز اکتشافی طراحی نقاط نمونه برداری است که به عنوان اساس و پایه کار بایستی بدون خطا و یا با کمترین خطا صورت گیرد. طراحی مذکور با بررسی و شناخت حوضه های آبریز و شبکه آبراهه ها و با هدف نمونه برداری از رسوبات رودخانه ای انجام می گیرد. البته عوامل مختلفی نیز می تواند در طراحی نمونه ها دخیل باشد، از آن جمله می توان به عدم گستردگی رخنمون سنگی، محدوده های وسیع از پوشش گیاهی، وجود دریا یا دریاچه ، مزارع گسترده و مناطق کشاورزی اشاره کرد.

در هر حال نخست با بررسی نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ منطقه ، محدوده حوضه های آبریز با در نظر گرفتن واحدهای سنگی مستعد کانی سازی، توده های نفوذی، همبریهای مهم سیستم گسلی، معادن قدیمی و فعال و ... و همچنین با استفاده از نقشه ژئومغناطیسی هوایی و بررسی شواهد موجود در آن، از جمله گسله های پنهان و وضعیت توده های نفوذی نیمه عمیق (Shallow Magnetic Bodies) و سرانجام بررسی وضعیت جغرافیایی منطقه، راههای دسترسی و با توجه به زمان و بودجه پروژه ، امرطراحی نمونه ها در ورقه انجام می شود برای طراحی بهینه نمونه ها و انتخاب مناسبترین نقاط علاوه بر زمان و بودجه معیارهایی نیزبایستی مد نظر قرار گیرند که عبارتند از:

- دستیابی به بیشترین توزیع یکنواخت نمونه ها در کل نقشه.
- رعایت چگالی نمونه برداری ژئوشیمیایی و کانی سنگین براساس استانداردهای جهانی و ویژگیهای هر نقشه.
- توزیع همگون و حتی الامکان یکنواخت نمونه ها متناسب با سطح حوضه آبریزوتعداد انشعابات آن.
- اولویت به رسوبات رودخانه ای که سنگ بستر خود راقطع می کنند.
- بررسی امکانات جاده ای و در نظرگرفتن شرایط اسکان موقت در مراکزروستایی و نزدیکترین محل به نقشه.
- واگذاری اختیار به کارشناسان نمونه بردار درباره حذف یااضافه کردن نمونه هادر نقاط مورد نظر (این امر باید به گونه ای مستدل در گزارش صحرایی قید گردد).

تعداد نمونه های طراحی شده برای ورقه های ۱:۱۰۰۰۰۰ در این پروژه بااستاندارد جهانی فاصله زیادی دارد. اما بنا به رعایت بعضی از موارد وبا توجه به مطالب بالا مرحله طراحی نمونه ها به انجام رسید. تعداد نمونه های ژئوشیمیایی در برگه تاکستان ۲۵۶ عدد می باشد پس از آنکه مرحله طراحی نمونه ها به انجام رسید. نقشه های توپوگرافی مربوطه، برای رقومی شدن محل نمونه ها و پیش زمینه رقومی کردن آبراهه ها، جاده ها، روستاها و ... اسکن (Scan) شده و با کمک نرم افزارهایExcel, Autocad MaP لیست نمونه ها همراه با مختصات آنها در سیستم Utm (Hayford 1909) تهیه و دراختیار گروههای صحرایی(نمونه برداران) قرار گرفت.مختصات دقیق هر نمونه همراه با نقشه های نمونه برداری و دستگاه GPS کمک شایانی را در برای تسهیل امر نمونه برداری می کنند.

۲-۱- ۴- عملیات صحرایی نمونه برداری

بطورکلی مراحل مختلف اکتشافات ژئوشیمیایی همچون طراحی نمونه ها، نمونه برداری، آنالیز نمونه ها، داده پردازی، بررسی و تدوین گزارش همانند دانه های زنجیر بهم پیوسته می باشند و از آنجا که داده های حاصل از آنالیز نمونه ها درمرحله داده پردازی و تعیین نواحی آنومالی نقش اساسی رابرعهده دارند لذا دقت در نمونه برداری همچون دیگر مراحل بسیارمهم است .کارشناسان دست اندر کار در این پروژه به این واقعیت معترفند که خطای نمونه برداری به تقریب جبران ناپذیر است وباعث اتلاف وقت و هزینه و در نهایت اخذ نتایج نادرست خواهد شد.گروههای نمونه بردار با استفاده از نقشه توپوگرافی و مختصات نقاط ثبت شده، نمونه ها را برداشت کردند. نمونه ها پس از مرحله آماده سازی صحرایی در کیسه های مناسب و دو لایه ریخته و شماره آنها به صورت برچسب و همچنین به صورت اتیکت درون نمونه ها ثبت می شود. لیست نمونه های برداشت شده در پایان هرروز در محل کمپ صحرایی کنترل و با تبدیل شماره ها به شماره های نهایی و انتقال شماره نهایی به نقشه های اصلی پیشرفت کارادامه می یابد.

نمونه های ژئوشیمی از بستر آبراهه ها و با استفاده از جزء زیر الک ۸۰ مش برداشت شده است که خود در واقع نوعی آماده سازی مقدماتی نیزتلقی می شود. وزن نمونه برداشت شده حدود ۱۵۰ گرم است.رخدادهای قابل توجه در صحرا از جمله دگرسانی ، کانی سازی، گسله های بزرگ، معادن قدیمی و فعال که در نقشه های زمین شناسی ثبت نشده اند، نیز مد نظر قرار گرفته و به صورت شرح مختصری یاد داشت می گردد. شماره نمونه ها به صورت رنگ اسپری، در محل مشخص می شوند تا در مراحل کنترل ناهنجاری و بازدید های بعدی، محل نمونه ها مشخص باشد.

۲-۱- ۵- آماده سازی و آنالیز نمونه ها

در حقیقت بخشی از مرحله آماده سازی نمونه ها، با انتخاب قطر بهینه ذرات بوسیله الک ۸۰ مش در صحرا انجام می گیرد که با توجه به موارد پرشماری که در نمونه برداری مورد نظراست یکی از بهترین اندازه ها برای نمونه ژئوشیمی است ، مگر در موارد و اهداف خاص که از الکهای با درجات مختلف و به ویژه ۴۰ مش استفاده می شود.نمونه ها پس ازکنترل نهایی شماره همراه با لیست مربوطه برای آنالیزبه آزمایشگاه ارسال می شود. (لیست آنالیز عناصر همراه با مختصات نمونه ها در ضمیمه شماره ۳ آمده است)

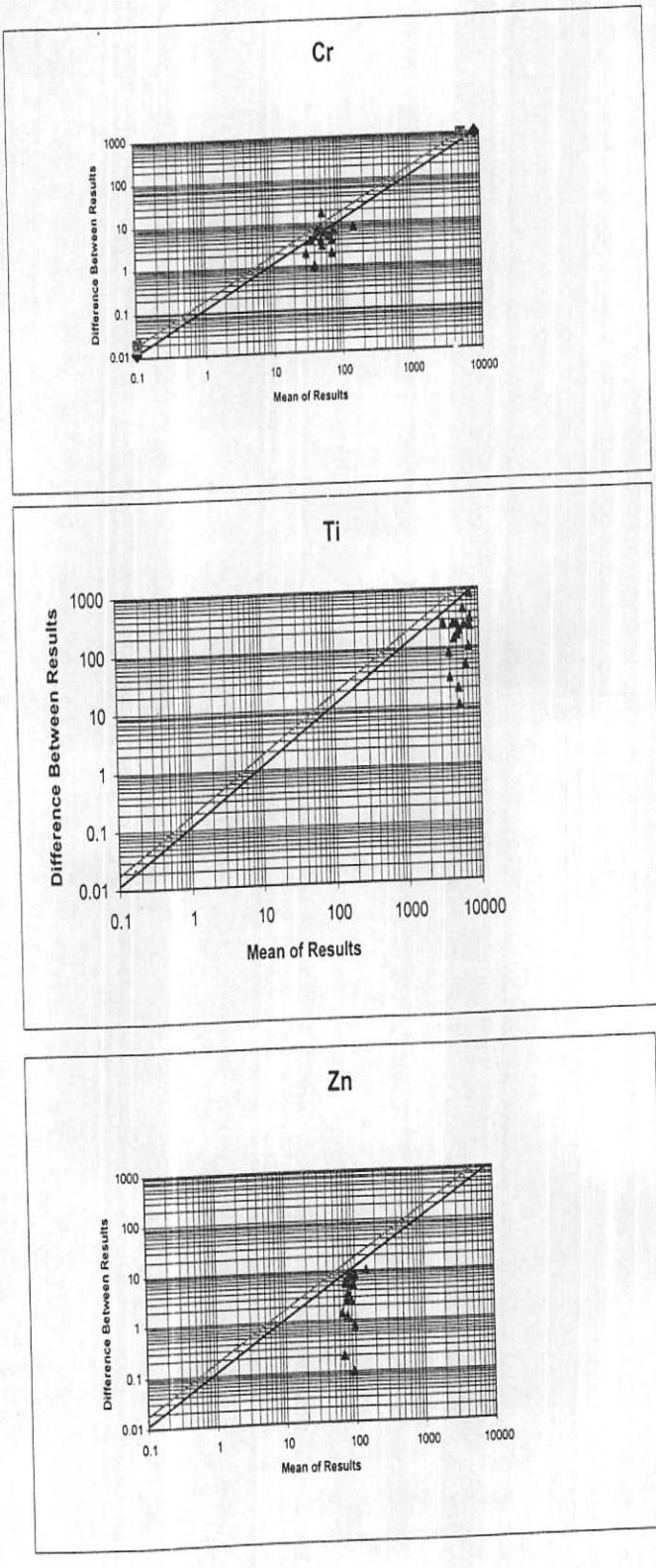
۲-۱-۶- تحلیل دقت آنالیزهای ژئوشیمیایی

کنترل کیفیت داده های آزمایشگاهی از اهمیت ویژه ای برخوردار است زیر اولاًمیزان اعتماد به داده ها را مشخص می کند و ثانیاً اگر خطا داده ها زیاد باشد بهتر است در تفسیر نتایج دقت بیشتری به عمل آورد. برای تعیین دقت آزمایشگاه می توان یک سری نمونه های تکراری تهیه کرد و به همراه نمونه های اصلی به آزمایشگاه فرستاد و سپس دقت اندازه گیری ها را محاسبه کرد. برای این منظور می توان از نمودارهای کنترلی استفاده نمود.

در این روشها دقت اندازه گیری ها از طریق آنالیز جفت نمونه های تکراری بررسی میشود اگر تعداد جفت نمونه های تکراری به اندازه کافی باشند تغییرات انحراف معیار در دامنه مقادیر اندازه گیری شده را می توان محاسبه کرد. دامنه مجاز برای این تخمین کمتر از ده درصد مقادیر اندازه گیری شده می باشد اگر تعداد نمونه ها کمتر از ۵۰ نمونه باشد (که معمولاً در اکتشافات ناحیه ای حداکثر نمونه های تکراری ۳۰ عدد است) باید از روشی که تامپسون ـ هوارث بیان نموده اند استفاده کرد. در این روش از یک نمودار تمام لگاریتمی استفاده می شود که محور افقی آن میانگین

دو اندازه گیری و محور قائم آن قدر مطلق اختلاف دو اندازه گیری می باشد.اگرمیانگین دو مقدار اندازه گیری شده روی محور افقی و قدر مطلق دو مقدار اندازه گیری شده در روی محور عمودی پیاده شود، تلاقی این دو به صورت نقطه ای در دستگاه مختصات نمایش داده می شود. معمولاً در دستگاه مختصات مورد نظر دو خط مایل یکی برای ۱۰٪ و دیگری برای ۱٪ خطا از قبل رسم شده است. اگر توزیع نقاط رسم شده در این دستگاه مختصات طوری باشد که ۹۰٪ آنها زیر خط ۱۰٪ و ۹۹٪ آنها زیر خط ۱٪ قرار گیرند، خطای اندازه گیری ها (بعنوان دقت) برابر ۱۰ درصد بر آورد می گردد. در ورقه تاکستان تعداد نمونه های تکراری ۱۸ عدد می باشد که پس از محاسبات اولیه نمودارهای تامپسون آن ترسیم شده شکل (۲) نمودارهای خطاگیری برای ۳ عنصر مس، سرب وروی را نشان می دهد.(. (نتایج عددی آنالیز نمونه های تکراری در ورقه تاکستان در پیوست ۱ و بقیه نمودارها در پیوست ۳ ارائه شده است). بر اساس اشکال رسم شده ملاحظه میشود که:

خطای آنالیز در مورد عنصرهای مس ، منگنز، باریم،سرب ، قلع, روی, تیتانیوم, بریلیوم, نیکل, استرانسیوم, کروم و کبالت در حد ۱۰٪ میباشد. و شرط کلی آنکه ۹۹٪ داده ها زیر خط ۱٪ و ۹۰٪ داده ها زیر خط ۱۰٪ باشند، تقریباً بر قرار شده است. در حالیکه در باقی موارد شامل طلا، نقره،ارسنیک، ، بیسموت، مولیبدن، آنتیموان، سلنیوم، تنگستن خطای آنالیز بالاتر از ۱۰٪ می باشد و نتایج حاصل از آنالیز از دقت کافی برخوردار نیست



شکل ۲ :دیاگرام خطاگیری به روش تامپسون در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

فصل دوم : پردازش داده ها

۲-۲-۱ - مقدمه :

زیر بنای اساسی همه گزارشهایی که برمبنای داده های کمی پایه ریزی شده اند، اطمینان به درستی نتایج است و در پی آن بررسیهای داده پردازی همانند دست افزارهایی عمل خواهد کرد که دسترسی به اهداف اکتشافی را آسان خواهد نمود.مرحله پردازش داده ها طی فصول سلسله وار از فایل بندی داده های خام، مراحل شناسایی و جایگزینی داده های سنسورد تا مطالعات آماری تک متغیره و چند متغیره ادامه دارد و در این راه تداوم این سلسله و پیگیری نتایج هر مرحله در مرحله بعدی امری اجتناب ناپذیر می نماید. البته ناگفته نماند که وقتی نتایج حاصل از این پردازش داده ها کاملاً مفید و سودمند خواهد بود که با نتایج حاصل ازروشهای تکمیلی، همچون مطالعات کانیهای سنگین و کنترل ناهنجاریها جمع بندی شوند و بعد نتیجه گیری کلی انجام گیرد. اصول پردازش داده ها، باهدف تفهیم آسانتر نتایج، نمایش بهینه داده های فراوان و متغیرهای گوناگون، تلفیق داده ها و اخذ بهترین نتیجه با استفاده از یک فضای n بعدی (در مراحل داده پردازی چند متغیره) و ... انجام خواهد شد، در این راستا اولین گام فایل بندی داده های آزمایشگاهی است.

۲-۲-۲ – فایل بندی داده های خام

در مطالعات آماری مدیریت داده ها از اهمیت خاصی برخوردار است. داده های ارایه شده از آزمایشگاه نیاز به فایل بندی مناسب جهت انجام مراحل بعدی دارند بنابراین داده ها(پیوست شماره ۳) در محیط Excel مرتب شده و داده های ناقص و داده های سنسورد جدا می شوند. در یک کار سیستماتیک قبل از انجام هرکاری خطاگیری مد نظر واقع می شود که در اینجا با روش نمودار تامپسون داده های تکراری و حقیقی مورد آنالیز قرار گرفتند.

۲-۲-۳- پردازش داده های سنسورد

داده های سنسورد به کلیه داده هایی اطلاق می شود که پایین تر یا بالاتر از حد حساسیت دستگاه آنالیز کننده باشد. بنابر این با علامت کوچکتر از حداقل (<Min) یا بزرگتر از حداکثر (>Max)در مجموعه داده ها به نمایش در آمده اند. به منظور معنادار کردن محیط داده ای معمولاً چنین داده هایی را به روش های گوناگون جایگزین می نمایند. بایستی توجه داشت اگر تعداد داده های سنسورد یک جامعه آماری آنقدر زیاد باشد که با جایگزینی یک زمینه کاذب بوجود آید این مجموعه آماری دچار نقصان بوده و نمی توان به آن یک جامعه آماری گفت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان آنالیز عنصر جیوه به علت داشتن سنسورد بالا از مراحل داده پردازی کنار گذاشته شد . در هر صورت داده های کوچکتر از حد تشخیص پایین دستگاه با مقدار۳/۴ حد تشخیص و داده های بزرگتر از حد تشخیص بالای دستگاه با مقدار۴/۳حد تشخیص جایگزین شدند. همانگونه که ملاحظه میشود علاوه بر عنصر جیوه عناصر طلا و بر و بیسموت نیز به علت بالا بودن مقادیر سنسورد در پردازش آماری حائز اهمیت زیادی نمیباشند.

۲-۲-۴-مطالعات آماری تک متغیره

هدف از مطالعات آماری تک متغیره در نظر گرفتن تغییرات ناهنجاری هر متغیر مجزا از کلیه وابستگی هایی است که آن متغیر می تواند در محیط با دیگر متغیرها داشته باشد.بدین منظور نتایج بدست آمده برای هر متغیر در نمونه های مختلف بصورت کاملاً مجزا مورد آنالیز آماری قرار می گیرد. در ذیل کلیه مراحل انجام گرفته بر روی یک جامعه آماری جهت مطالعات آماری تک متغیره آمده است. لازم به ذکر است در صورتی که یک جامعه به خودی خود از شرایط نرمال برخوردار باشد تنها مرحله آخر بر روی آن جامعه اعمال می شود.

۲-۲-۴-۱- جدایش مقادیر خارج از رده

همیشه تعدادی از داده ها در یک جامعه آماری در ردهای بالا(این داده ها معمولا ناهنجاری محسوب میشوند) و تعدادی در رده های پایین(این داده ها معمولا تهی شده محسوب میشوند) قرار می گیرند. به منظور کاهش تاثیر چنین داده هایی بر کل جامعه معمولاً آنها را قبل از هر چیز از جامعه آماری جدا می نماییم. لازم به توجه است که داده های سنسورد نیز در صورتی که به جامعه آماری صدمه وارد کنند از جامعه حذف می شوند. هر چند گاهی این داده ها خود جزء مقادیر خارج از رده پایین یا بالا قرار می گیرند. به منظور جدایش این مقادیر سه روش تجربی ، Box Plot و روش محاسباتی وجود دارد. در روش تجربی بر اساس تخمین از روی هیستوگرام تجمعی داده های خام مقادیر خارج از رده جدا می شود در حالی که در روش دوم این کار توسط رایانه در محیط SPSS انجام می شود. ذکر این نکته الزامی است، که لزومی بر این نیست که یک جامعه آماری حتماً مقادیر خارج از رده بالا و پایین را توامان داشته باشد. در داده های ورقه یکصد هزارم تاکستان ، مقادیر خارج از رده به روش محاسباتی جدا شده است.

۲-۲-۴-۲-محاسبه پارامترهای آماری و رسم هیستوگرام داده های خام

الف) پارامترهای آماری

کسب اطلاعات درباره چگونگی پراکندگی داده ها و دستیابی به پارامترهای آماری اولین گزینه ای است که بعنوان مهمترین و جامع ترین اطلاعات آماری در دست داده پردازان قرار می گیرد. این اطلاعات نحوه تمایل به میانگین، پراکندگی داده ها در حول میانگین، میزان چولگی وکشیدگی جامعه و تشابه یاتمایز آن با یک توزیع نرمال رابطور فشرده دریک جدول به نمایش می گذارد،همچنین حداقل و حداکثر عیار آنالیزشده نیز در جدول مذکور ارایه شده است. آماره های

جدول ۱ :پارامترهای آماری داده های خام در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

		AU	CR	CU	MN	NI	SR	ZN	BA	BE	TI
N	Valid	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		2.49	60.01	52.7	982.5	33.17	427.21	102.275	498.81	1.529	5283.11
Median		2	54	49.3	965	32	399	84.3	482	1.5	5040
Mode		2	46	51	1030	34(a)	270(a)	104.0(a)	466(a)	1.4	5020
Std. Deviation		3.88	29.07	26.173	274.8	11.65	176.13	106.647	110.74	0.267	1316.95
Variance		15.08	845.23	685.05	75516	135.63	31023.05	11373.507	12264.12	7.120E-02	1734353
Skewness		10.866	2.901	6.606	3.526	3.209	3.516	12.257	3.334	2.423	1.052
Kurtosis		143.573	12.833	70.059	25.019	26.144	27.234	171.68	20.775	14.369	1.327
Minimum		1	20	13.9	331	12	145	42.8	269	1.1	2950
Maximum		56	259	354	3180	139	2040	1640	1380	3.6	10200

		AG	AS	BI	CO	MO	PB	SB	SE	SN	W
N	Valid	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		0.2651	16.183	0.21216	18.615	1.297	21.275	1.555	1.072	1.93	1.705
Median		0.25	14.1	0.2	18.8	1	16.9	1.2	1	1.9	1.4
Mode		0.25	14.1	0.2	22.1	0.9	13.0(a)	1.2	1	2	1.1
Std. Deviation		9.324E-02	8.799	0.1886	5.9	1.173	12.809	1.171	0.522	0.45	1.045
Variance		8.695E-03	77.418	3.50E-02	34.811	1.375	164.058	1.37	0.272	0.2	1.092
Skewness		2.89	2.089	4.656	0.11	4.077	2.087	2.193	4.634	1.435	3.728
Kurtosis		20.042	6.697	35.519	-0.646	26.847	5.364	5.697	37.767	3.677	24.437
Minimum		0.11	0.4	0.075	6.7	0.1	5.3	0.2	0.2	1	0.5
Maximum		1.06	64.3	2	34.4	10.9	83.2	6.9	6.1	4	10.9

میانگین، میانه و مد بعنوان گروه اول آماره ها، که میزان و چگونگی تمایل به مرکز داده ها را نشان می دهد درسطور اول این جدول قرار دارند. گروه دوم این آماره ها که به نحوه پراکندگی و پراکنش داده ها از میانگین می پردازند شامل آماره های انحراف معیار و واریانس در سطور بعدی این جدول ارایه شده اند. تمامی این اطلاعات درجدول شماره ۱ نشان داده شده اند به طوری که:

- چولگی عناصر از 0.11 (Co) 12.257 (Zn) در نوسان است.
- کشیدگی داده ها که حالت خاصی از تیزی منحنی توزیع را نشان می دهد از -0.646 (Co) تا 143.573 (Au) در تغییر است.

دو پارامتر مذکور در صورت نزدیک شدن به 0 برای چولگی و 3 برای کشیدگی حاکی از یک توزیع نرمال است .(مقادیر کشیدگی محاسبه شده توسط نرم افزارSPSS باید با عدد ۳ جمع شده تا به کشیدگی واقعی رست یافت).

ب- نرمال سازی:

بدین منظور قبل از هر چیز داده های بدون مقادیر خارج از رده با روش کاکس و باکس (Cox &Box) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و مقدارλ برای هر متغیر بدست آمد. سپس با استفاده از فرمول ذیل کلیه داده ها نرمال می شوند.

$$Z= \ln x \qquad \lambda=0 \ ,x>0$$

$$Z=(X^{\lambda}-1)/\lambda \qquad \lambda \neq 0$$

در نهایت از داده های نرمال شده مقدار انحراف ازمعیار (S) و میانگین X را محاسبه نموده و نقشه های ناهنجاری ترسیم می شوند (جدول شماره۲).

ج- رسم نمودارها

بـه مـنظور ارایه یک گزارش مناسب، داده ها در یک محیط نرم افزاری تجزیه و تحلیل شده ونتایج حاصله دریک محیط گرافیکی مطلوب به تصویر در می آیند.سه ویژگی موقعیت ،پراکندگی، و شکل توسـط هیسـتوگرام هـا قـابل بررسـی و تفسیراست. این ویژگیها به یک یا چند مقدار ثابت وابسته هسـتند کـه این مقادیرثابت بنام پارامترهای جامعه و یاپارامترهای توزیع فراوانی نامیده می شوند محاسـبه ریاضـی ایـن پارامـترها وابسته به میانگین وتغییرپذیری داده هاست، نمایش دیداری یک جامعـه بـا بـر آورد میانگیـن حسـابی جامعـه μ ، میانگین هندسی جامعه ، میانه و مد امکان پذیر است. محاسبه موقعیت (Location) در یک جامعه آماری با بر آورد حد ، انحراف درون چارکی، واریانس و انحراف معیار قابل بررسی است و در ارتباط با شکل (Shape) هیستوگرام می توان بـه تعـداد مدهـای جامعـه و چولگـی و کشـیدگی اشـاره نمـود. ایـن امر قابل تعمق است که نمونه بـرداریهای گونـاگون از یک جامعه می تواند دربردارنده مقادیری گوناگون از هر آماره باشد و ما هرگـز نخواهـیم توانسـت کـه مقادیـر واقعی را از پارامترهای جامعه بدست آوریم و همیشه نتایج جامعـه نمونـه بـرداری شـده بـا احتسـاب آزمونهـای کنترلـی بـه جامعـه واقعی منتسب می شود. همچنانکه مشخص است برای تحلیل و تفسیر در شاخه های گوناگون علوم زمین شناسی بویژه در اکتشـافات ژئوشـیمیایی، اسـتفاده از هیسـتوگرام هـا همیشه مشخص کننده راه و رسم و نشانگر بررسـیهای بعـدی خواهـد بود، میزان گروههای انتخابی هیستوگرام بر مبنای تابع توزیع و توسط خـود نـرم افـزار اعمـال شـده اسـت و فراوانـی هر گروه در روی محور Yمشخص است. مقایسه فراوانـی گـروهها و کل هیستوگرام با هیستوگرام تابع نرمال می تواند بصورت نمایی، اطلاعاتی را در زمیـنه جامعـه توزیـع بدست دهد. آماره های انحراف معیار، میانگین و شمار داده ها در سمت راست هیستوگرام برای مزید آگاهی آورده شده است. از مشاهدات اولیه هیستوگرام می توان نوع

تابع توزیع، وجود یا عدم وجود چولگی و میزان تقریبی آن و احتمال رخداد را در هر گروه بدست آورد، در اصل هیستوگرام ها نماینده تابع توزیع چگالی احتمال هستند، نه بیانگر واقعیات توزیع یک جامعه، با کمک ازاین گروهها می توان احتمال پیدایش آنها را بررسی کرد. درضمن شکل تابع توزیع خود نیزمیتواند گویای مقدار نسبی عنصر در نمونه باشد. در این مبحث از۲۵٦ نمونه برای ترسیم هیستوگرام استفاده شده است . هیستوگرام داده های خام عناصر سرب و مس و روی در شکل شماره ۳ (به منظور بررسی هیستوگرام بقیه عناصر به پیوست شماره٤مراجعه شود) ارائه شده است.

جدول ۲ :پارامترهای آماری داده های خام نرمال شده در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

		AU	CR	CU	MN	NI	SR	ZN	BA	BE	TI
N	Valid	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		231.91	2.16	2.86	4.99	3.61	3.72	2.64	3.19	0.30	4.21
Median		0.65	2.16	2.87	4.99	3.63	3.72	2.62	3.19	0.31	4.21
Mode		1.00	2.12	2.89	5.03	3.69	3.58	2.68	3.18	0.27	4.21
Std. Deviation		3658.50	0.09	0.18	0.12	0.35	0.12	0.10	0.04	0.08	0.05
Variance		13384643.52	0.01	0.03	0.02	0.12	0.02	0.01	0.00	0.01	0.00
Skewness		16.00	0.06	0.00	0.00	-0.10	0.00	1.98	0.77	0.00	0.27
Kurtosis		255.98	0.98	3.55	4.92	2.21	1.04	8.97	4.04	0.06	-0.16
Minimum		0.00	1.86	2.13	4.42	2.57	3.33	2.38	3.05	0.09	4.10
Maximum		58538.00	2.46	3.75	5.57	5.26	4.22	3.25	3.39	0.59	4.34

		AS	BI	CO	MO	PB	SB	SE	SN	W	AG
N	Valid	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		3.82	-1.72	9.68	-0.01	1.52	0.21	0.00	0.56	0.32	-1.60
Median		3.73	-1.57	9.89	0.00	1.51	0.18	0.00	0.57	0.30	-1.60
Mode		3.73	-1.57	11.27	-0.11	1.45	0.18	0.00	0.57	0.09	-1.60
Std. Deviation		0.98	0.62	2.56	0.72	0.11	0.63	0.40	0.17	0.33	0.41
Variance		0.97	0.39	6.53	0.52	0.01	0.40	0.16	0.03	0.11	0.17
Skewness		0.13	0.49	-0.07	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Kurtosis		2.50	0.05	-0.67	0.30	-0.22	0.26	4.86	1.22	0.24	0.97
Minimum		-0.87	-2.48	4.03	-2.37	1.13	-1.71	-1.71	0.00	-0.86	-2.78
Maximum		7.27	0.70	15.94	2.32	1.77	1.80	2.01	1.07	1.27	0.06

سرب:

هیستوگرام عنصر سرب(داده های خام) از ۳۲ کلاس با فواصلppm ۲۵ تشکیل شده است. که در تعدادی از این کلاس ها هیچ نمونه ای قرار نمیگیرد.با مقایسه مقادیر mode=13 وmedian=16.9 وmean=21.275ملاحظه میشود که این تابع، یک تابع توزیع غیر نرمال با چولگی مثبت است. چولگی و کشیدگی این عنصر به ترتیب ۲,۰۸۷ و۵,۳٦٤ میباشد.

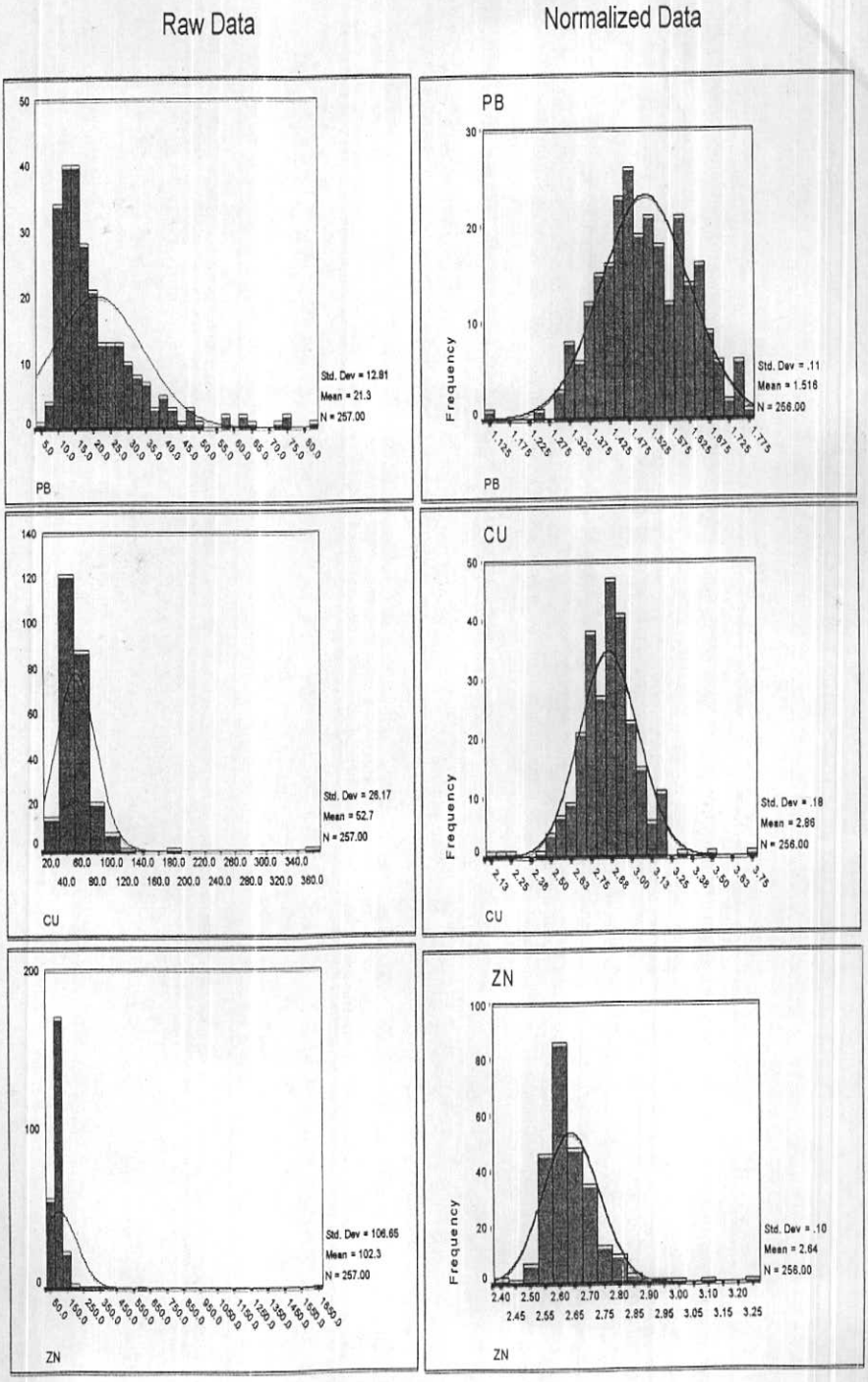
مس :

هیستوگرام عنصر **مس** (داده های خام) شامل ۱۸ کلاس می باشد. بهترین گروه بندی ارایه شده توسط نرم افزار فواصل 20ppmرا پوشش می دهد. پارامترهای آماری و شکل ظاهری این هیستوگرام، معرف تابع توزیع غیر نرمال با چولگی مثبت است. چولگی و کشیدگی تابع توزیع این عنصر ٦,٦٠٦ و ۷۰,۰۵۹ می باشد.

روی :

هیستوگرام عنصر روی(داده های خام) شامل ۳٤ کلاس می باشد. بهترین گروه بندی ارایه شده توسط نرم افزار فواصل 50ppmرا پوشش می دهد. پارامترهای آماری و شکل ظاهری این هیستوگرام، معرف تابع توزیع غیر نرمال با چولگی مثبت است. چولگی و کشیدگی تابع توزیع این عنصر ۱۲,۲۵۷ و ۱۷۱,٦۸می باشد.

بررسیها انجام شده بر روی هیستوگرامهای عناصر مختلف می تواند گویای چگونگی پراکندگی داده های خام، گروه بندی آنها و خانواده فرعی مربوطه باشد. در اینجا آنچه که مشخص است، این است که برخی ازهیستوگرامها برای داده های خام ازیک منحنی نرمال تبعیت نمیکنند، پس باید در موارد که این تفاوت بارز است به نرمال سازی داده های خام پرداخت.



شکل ۳ :هیستوگرام داده های خام و نرمال در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

۲-۲-۴-۳- محاسبه و رسم و شرح ضرایب همبستگی

در بررسیهای تک متغیره , بررسیها تنها بر روی توابع توزیع تک متغیره انجام می گرفت و هیچ گونه رابطه ای میان متغیرها درنظرگرفته نمی شد. درصورتیکه روابط ژنتیکی وثانویه بسیارمهمی بین متغیرها برقرار است که در مبحث تک متغیره شناخت این روابط پوشیده می ماند. برای شناسایی این روابط و تجزیه و تحلیل آنها و استفاده از روابط آنها درمباحث زمین شناسی اقتصادی، بررسیهای دو متغیره به عنوان نخستین گزینه انتخاب می شود، داده پردازی با بیان این روابط و ارایه کمیتهایی که درقالب آنها بتوان روابط مزبور را بیان داشت، ادامه می یابد. محاسبه ضریب همبستگی از راههای گوناگونی امکان پذیر است. که حساسیت بعضی از آنها به نرمال بودن تابع توزیع ، مانع کارایی آنها در سایر توابع توزیع می شود. انتخاب بهینه روش محاسباتی ضریب همبستگی آن است که به نوع تابع توزیع وابستگی چندانی نداشته باشد. زیرا مقادیر خارج از رده (Outliers) می تواند تاثیر بسیار زیادی بر ضرایب همبستگی گذارد و مقادیر آنها را به گونه چشمگیری بالا ببرد. با توجه به مطالب بالا بهتر آن است که برای محاسبه ضرایب همبستگی از ضریب همبستگی رتبه ای اسپیرمن استفاده شود. که علامت آن(+ یا -) نشان دهنده ارتباط این همبستگی است. این ضرایب با استفاده از ۲۵۶ داده در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان در جدول ۳ محاسبه شده است.که به شرح زیر میباشد.

Au بالاترین ضریب همبستگی مستقیم را با Sn (+0.244) ، Zn (+ 0.201) دارا میباشند.

Cr بالاترین ضریب همبستگی مستقیم را با Ni (+0.594) ,Ti (+0.534) و بالاترین ضریب همبستگی معکوس را با Bi (-0.148) دارد.

Cu بالاترین ضریب همبستگی مستقیم را با Co (+0.595) و بالاترین ضریب همبستگی معکوس را باPb (-0.378) دارد.

Mn بالاترین ضریب همبستگی مستقیم را باCo (0.445+) و بالاترین ضریب همبستگی معکوس را با Wهیچ عنصری نشان نمیدهد.

Pb بالاترین ضریب همبستگی مستقیم را با Zn(0.636+),Bi(0.656),Mo(0.557)و بالاترین ضریب همبستگی معکوس را با Co (0.393-) دارد.

Ni بالاترین ضریب همبستگی مستقیم را با Mo (0.231+) و بالاترین ضریب همبستگی معکوس را با Sr (0.242-) دارد.

Sr بالاترین ضریب همبستگی مستقیم را با Co (0.438+) و بالاترین ضریب همبستگی معکوس را با Be (0.319-) دارد.

Zn بالاترین ضریب همبستگی مستقیم را با Pb(0.636+) و بالاترین ضریب همبستگی معکوس را با Co (0.159-) دارد.

Ba بالاترین ضریب همبستگی مستقیم را با Be(0.344+)و بالاترین ضریب همبستگی معکوس را با Co (0.159-) دارد.

Be بالاترین ضریب همبستگی مستقیم را با W(0.455+) دارد.

Ti بالاترین ضریب همبستگی مستقیم را با Co(0.626+) و بالاترین ضریب همبستگی معکوس را با Pb (0.330-) دارد.

Ag بالاترین ضریب همبستگی مستقیم را با Bi(0.297+) و بالاترین ضریب همبستگی معکوس را با W (0.257-)دارد.

As بالاترین ضریب همبستگی مستقیم را باW(0.410+) و بالاترین ضریب همبستگی معکوس را باBi (0.145-) دارد.

Bi بالاترین ضریب همبستگی مستقیم را با Pb(+0.651) ,بالاترین ضریب همبستگی معکوس را با Co (-0.343) دارد.

Co بالاترین ضریب همبستگی مستقیم را با Ti(+0.626) و بالاترین ضریب همبستگی معکوس را با Ba (-0.353) دارد.

Mo بالاترین ضریب همبستگی مستقیم را با Bi (+0.676) و بالاترین ضریب همبستگی معکوس را با Sr (-0.312) دارد.

Sb بالاترین ضریب همبستگی مستقیم را باBi (+0.408) و بالاترین ضریب همبستگی معکوس را با Sr (-0.216) دارد.

Se بالاترین ضریب همبستگی مستقیم را با Bi(+0.604) و بالاترین ضریب همبستگی معکوس را با Ti (-0.200) دارد.

Sn بالاترین ضریب همبستگی مستقیم را با Bi(+0.557) و بالاترین ضریب همبستگی معکوس را با Sr (-0.233) دارد.

W بالاترین ضریب همبستگی مستقیم را با Mo(+0.474) و بالاترین ضریب همبستگی معکوس را با Ag (-0.275) دارد.

جدول ۳ :ضرایب همبستگی داده خام به روش اسپیرمن در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

		AU	CR	CU	MN	NI	SR	ZN	BA	BE	AG	AS	BI	CO	MO	PB	SB	SE	SN	W
AU	Corr.Coeff.	1																		
	Sig. (2-tailed)	.																		
	N	257																		
CR	Corr.Coeff.	.145(*)	1																	
	Sig. (2-tailed)	0.02	.																	
	N	257	257																	
CU	Corr.Coeff.	.260(**)	.239(**)	1																
	Sig. (2-tailed)	0	0	.																
	N	257	257	257																
MN	Corr.Coeff.	0.076	.432(**)	.205(**)	1															
	Sig. (2-tailed)	0.223	0	0.001	.															
	N	257	257	257	257															
NI	Corr.Coeff.	.160(*)	.594(**)	0.005	.180(**)	1														
	Sig. (2-tailed)	0.01	0	0.938	0.004	.														
	N	257	257	257	257	257														
SR	Corr.Coeff.	-0.025	0.043	.189(**)	-0.05	-.242(**)	1													
	Sig. (2-tailed)	0.695	0.488	0.002	0.424	0	.													
	N	257	257	257	257	257	257													
ZN	Corr.Coeff.	.201(**)	.214(**)	-.149(*)	.319(**)	.260(**)	-.306(**)	1												
	Sig. (2-tailed)	0.001	0.001	0.017	0	0	0	.												
	N	257	257	257	257	257	257	257												
BA	Corr.Coeff.	-0.099	-0.019	-.359(**)	.124(*)	-0.066	-0.077	.245(**)	1											
	Sig. (2-tailed)	0.113	0.761	0	0.046	0.295	0.22	0	.											
	N	257	257	257	257	257	257	257	257											
BE	Corr.Coeff.	0.055	.234(**)	-0.018	.332(**)	.206(**)	-.319(**)	.267(**)	.344(**)	1										
	Sig. (2-tailed)	0.383	0	0.779	0	0.001	0	0	0	.										
	N	257	257	257	257	257	257	257	257	257										
TI	Corr.Coeff.	0.003	.534(**)	.286(**)	.536(**)	.133(*)	.316(**)	0.048	-0.028	0.071										
	Sig. (2-tailed)	0.964	0	0	0	0.033	0	0.441	0.652	0.26										
	N	257	257	257	257	257	257	257	257	257										
AG	Corr.Coeff.	0.071	-0.014	-0.042	0.095	.149(*)	-0.061	.160(**)	.163(**)	0.072	2	1								
	Sig. (2-tailed)	0.258	0.819	0.5	0.128	0.017	0.333	0.01	0.009	0.252	7	.								
	N	257	257	257	257	257	257	257	257	257		257								
AS	Corr.Coeff.	0.092	-0.033	0.039	0.059	-0.113	0.118	0.04	0.012	0.074		-.123(*)	1							
	Sig. (2-tailed)	0.142	0.6	0.538	0.344	0.07	0.06	0.522	0.848	0.24	2	0.049	.							
	N	257	257	257	257	257	257	257	257	257		257	257							
BI	Corr.Coeff.	0.051	-.148(*)	-.192(**)	-0.063	0.075	-.305(**)	.389(**)	.137(*)	0.111	**	.297(**)	-.145(*)	1						
	Sig. (2-tailed)	0.413	0.018	0.002	0.312	0.233	0	0	0.028	0.077		0	0.02	.						
	N	257	257	257	257	257	257	257	257	257		257	257	257						
CO	Corr.Coeff.	0.103	.393(**)	.595(**)	.445(**)	0.084	.438(**)	-.159(*)	-.335(**)	-0.048	**	0.005	.130(*)	-.343(**)	1					
	Sig. (2-tailed)	0.099	0	0	0	0.179	0	0.011	0	0.448		0.936	0.038	0	.					
	N	257	257	257	257	257	257	257	257	257	7	257	257	257	257					
MO	Corr.Coeff.	0.082	0.104	-0.074	0.013	.231(**)	-.312(**)	.448(**)	.190(**)	.189(**)	1	0	0.025	.567(**)	-.209(**)	1				
	Sig. (2-tailed)	0.19	0.097	0.235	0.835	0	0	0	0.002	0.002	8	0.994	0.685	0	0.001	.				
	N	257	257	257	257	257	257	257	257	257	7	257	257	257	257	257				
PB	Corr.Coeff.	0.116	-0.093	-.378(**)	-0.049	.151(*)	-.290(**)	.636(**)	.245(**)	.161(**)	(**)	.274(**)	0.116	.651(**)	-.393(**)	.557(**)	1			
	Sig. (2-tailed)	0.064	0.137	0	0.431	0.016	0	0	0	0.01		0	0.062	0	0	0	.			
	N	257	257	257	257	257	257	257	257	257	7	257	257	257	257	257	257			
SB	Corr.Coeff.	.186(**)	-0.035	-0.088	0.027	-0.014	-.216(**)	.234(**)	.176(**)	0.09	(*)	.287(**)	.211(**)	.408(**)	-0.084	.374(**)	.372(**)	1		
	Sig. (2-tailed)	0.003	0.575	0.157	0.661	0.829	0	0	0.005	0.152	15	0	0.001	0	0.178	0	0	.		
	N	257	257	257	257	257	257	257	257	257	7	257	257	257	257	257	257	257		
SE	Corr.Coeff.	.139(*)	0.003	0.091	-0.072	0.074	-0.082	.209(**)	0.038	0.054	(**)	.255(**)	-.133(*)	.604(**)	-0.078	.457(**)	.367(**)	.296(**)	1	
	Sig. (2-tailed)	0.025	0.968	0.147	0.249	0.235	0.189	0.001	0.546	0.387	01	0	0.033	0	0.212	0	0	0	.	
	N	257	257	257	257	257	257	257	257	257	7	257	257	257	257	257	257	257	257	
SN	Corr.Coeff.	.244(**)	0.077	-0.122	0.073	.140(*)	-.233(**)	.369(**)	.161(**)	.316(**)	11	.299(**)	-0.003	.557(**)	-0.096	.424(**)	.453(**)	.387(**)	.446(**)	1
	Sig. (2-tailed)	0	0.221	0.051	0.246	0.025	0	0	0.01	0	86	0	0.967	0	0.123	0	0	0	0	.
	N	257	257	257	257	257	257	257	257	257	7	257	257	257	257	257	257	257	257	257
W	Corr.Coeff.	0.024	.178(**)	-0.092	0.122	-0.017	-.157(*)	.246(**)	.190(**)	.455(**)	33	-.275(**)	.410(**)	.148(*)	-.143(*)	.474(**)	.341(**)	.178(**)	0.066	.243(**)
	Sig. (2-tailed)	0.703	0.004	0.142	0.05	0.781	0.012	0	0.002	0	94	0	0	0.018	0.022	0	0	0.004	0.29	0
	N	257	257	257	257	257	257	257	257	257	7	257	257	257	257	257	257	257	257	257
		AU	CR	CU	MN	NI	SR	ZN	BA	BE	7	AG	AS	BI	CO	MO	PB	SB	SE	SN

۲-۲-۵- بررسی های آماری چند متغیره

روشهای آماری به ویژه روشهای چند متغیره کاربرد خیلی زیادی در تحقیقات علمی ومهندسی دارد ، گرچه در استفاده از روشهای چند متغیره در زمینه‌های مختلف وضعیت‌های متفاوتی وجود دارد، ولی تحلیل داده‌ها در مورد بسیاری از مسایل یکسان بوده و یا اینکه خیلی شبیه هم هستند.روشهای چند متغیره در واقع دربرگیرنده روشهای استنباط آماری معمول هستند که به طور همزمان در مورد هر مشاهده اندازه گیری های متعددی را تجزیه و تحلیل می کنند. هر تجزیه و تحلیل همزمان بیش از دو متغیر، می تواند آنالیز چند متغیره تلقی شود. بسیاری از روشهای آماری چند متغیره در حقیقت بسط و توسعه آنالیزهای تک متغیره (تجزیه و تحلیل توزیع های یک متغیر) و دو متغیره (دسته بندی متقابل، همبستگی، آنالیز واریانس و رگرسیون ساده) هستند. به عنوان مثال در آنالیز دو متغیره، روش رگرسیون ساده دارای یک متغیر پیشگو می باشد، ولی در حالت چند متغیره این روش تعمیم یافته، و چندین متغیر پیشگو را دربرمی گیرد. به همین ترتیب در آنالیز واریانس، یک متغیر وابسته وجود دارد ولی در آنالیز چند متغیره واریانس چندین متغیر وابسته در نظر گرفته می شود.

بسیاری از تکنیکهای آماری چند متغیره، تجزیه و تحلیل چندگانه را با بکارگیری تکنیکهای تک متغیره میسر می سازند. ولی روشهای چند متغیره دیگری وجود دارند که با موضوعات چند متغیره سروکار دارند، نظیر تجزیه عاملی (Factor Analysis) که از بین یک سری از متغیرها، متغیرهای کنترل کننده اصلی را شناسایی می کندو یا تحلیل ممیزی (Discriminant Analysis) که گروهها را بر مبنای یک سری از متغیرها از همدیگر تفکیک می نماید. در توصیف آنالیز چند متغیره اختلاف نظر وجود دارد. برخی تحلیل گران، اصطلاح چند متغیره را ارزیابی روابط میان بیش از دو متغیر تلقی می کنند. دیگران این اصطلاح را برای مواردی به کار می برند که تمامی

متغیرهای چندگانه، دارای توزیع نرمال چند متغیره باشند. برخی مؤلفین عقیده دارند که هدف از تجزیه و تحلیل های چند متغیره، عبارت از اندازه گیری، توضیح و پیشگویی درجه روابط بین متغیرها است (ترکیبی از متغیرهای وزن دار شده). این ویژگی چند متغیره، مختص عده ای از متغیرها یا مشاهدات نمی باشد بلکه ترکیبات متعددی از متغیرها را دربر می گیرد. در نهایت شناخت روابط بین چند متغیر، اولین گام اساسی در فهم واقعی ماهیت تجزیه و تحلیل چند متغیره می باشد.لازم به ذکر است که هرگروهی از عناصر نسبت به یک سری از شرایط محیطی، کم و بیش به طور مشابه حساسیت نشان می دهند. شناخت ارتباط و بستگی های ژنتیکی متقابل موجود بین عناصر گوناگون می تواند در شناخت دقیق تر تغییرات موجود در محیطهای ژئوشیمیایی به کار گرفته شود. ضمناً تجمع ژنتیکی بعضی عناصر ممکن است به عنوان راهنمای مستقیمی در تفسیر نوع نهشته‌ای که احتمالاً در ناحیه وجود دارد به کار رود و برعکس، تجمع بعضی از عناصر نیز ممکن است دلالت بر وجود آنومالیهای داشته باشند که بی‌اهمیت بوده و گمراه کننده‌اند. روی هم رفته، شناخت بستگی‌های ژنتیکی که در بین عناصر وجود دارد، اطلاعات لازم را در جهت تفسیر هرچه صحیح‌تر داده‌های ژئوشیمیایی در اختیار می‌گذارد. در این میان، آمار چند متغیره می تواند پاسخگوی مسایل فوق باشد.

تجربه نشان داده است که اگر ترکیبی از مقادیر یک گروه از عناصر معرف، به جای مقدار یک عنصر خاص به کار گرفته شود، هاله‌های ژئوشیمیایی در اطراف توده‌های کانساری بهتر مشخص می شوند و اثرات خطاهای تصادفی در آنها به حداقل می‌رسد. به طور کلی دو مزیت عمده در بررسیهای آماری چند متغیره وجود دارد. اول آنکه هاله‌های مرکبی که از روشهای آماری چند متغیره بدست می‌آید، نسبت به سیمای ساختمانی، زمین شناسی و ماهیت ژنتیکی نهشته‌های کانساری رابطه نزدیکتری را نشان می دهد و در نتیجه ارتباط بین عناصر بهتر

مشخص می شود . دوم آنکه بوسیله هاله‌های مرکب می توان خطاهای تصادفی، تعداد داده‌ها و نقشه‌ها را به حداقل رسانده و به نتایج کارآمدتری دست یافت. در این پروژه برا ی بیان ارتباط ژنتیکی بین متغیرها از تجزیه و تحلیل خوشه‌ای و تجزیه عاملی استفاده گردیده است. از روش تجزیه عاملی برای رسم نقشه‌های چند متغیره و نتایج کلی چند متغیره استفاده شده است.

۲-۲-۵-۱- تجزیه و تحلیل خوشه ای داده ها (Cluster Analysis)

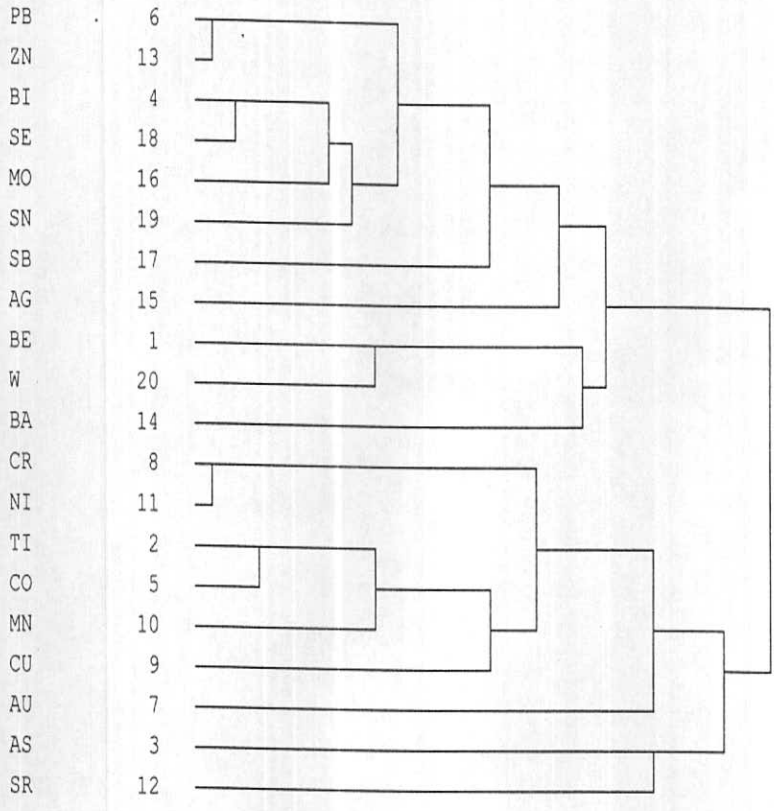
ساختار درختی مربوط به داده های ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ تاکستان در شکل شماره ٤ نشان داده شده است . محاسبه فاصله بر حسب ماتریس ضرایب همبستگی پیرسون و جهت بسط خوشه ها از روش احتمال میانگین استفاده شده است. همانطور که در شکل دیده می شود این روش عناصر را به دو گروه عمده A,B تقسیم می کند.

گروه A: این گروه عنصرهای Pb,Zn,Bi,Se,Mo,Sn,Sb,Ag,Be,W,Ba را در بر می گیرد که در دو زیر گروه جداگانه قرار گرفته اند.

زیر گروه A_1 : این مجموعه شامل عناصر Pb,Zn,Bi,Se,Mo,Sn,Sb,Ag, می باشد. بیشترین شباهت در این زیر گروه مربوط به زوج عناصر Pb,ZnوBi,Se می باشد.

زیر گروه A_2 : این زیر گروه شامل عناصرBe,W,Ba می باشد. که عناصر Be,W دارای شباهت بیشتری نسبت به عناصردیگر دارند.

پیش بینی نوع کانسار در گروه A وتقسیم آن بدو زیر گروه A_1,A_2 چندان منطقی به نظر نمی رسد. این امر بدان سبب است که تاثیر سنگ بستر بر داده های ژئوشیمیایی انکار ناپذیر است . بنابر دلیل فوق الذکر و دلایلی از این قبیل (دقت آنالیز و ...) بهتر است تعیین نوع کانسار را به اکتشافات موضوعی تر موکول کرد.



شکل :دندروگرام حاصل از نتایج آنالیز خوشه ای در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

گروه B : این گروه شامل عناصر Cr,Ni,Ti,Co,Mn,Cu,Au,As,Sr میباشد که خود به دو زیر گروه B_2,B_1 تقسیم شده است که زیر گروه B_1 (Cr,Ni,Ti,Co,Mn,Cu,Au) نیز به دو قسمت B_{11} و B_{12} تقسیم شده است.

زیرگروه B_{11} : این زیر گروه از عناصر Cr,Ni,Ti,Co,Mn,Cu تشکیل شده است که عناصرCr,Ni با ارتباط بسیار نزدیک با یکدیگر به عناصر همگروه مرتبط میشود.

زیرگروه B_{12} : این زیر گروه از عنصر Au تشکیل شده است که با دیگر عناصر دارای ارتباط بسیار ضعیفی میباشد.

زیر گروه B_2 : در این زیر گروه عناصرAs,Sr میباشد که دارای ارتباط بسیار ضعیفی میباشند.

۲-۲-۵-۲- تجزیه عاملی (Factor Analysis)

تجزیه عاملی نامی عمومی است که به گروهی از متدهای آماری چند متغیره اطلاق می شود و هدف اولیه آن تفسیر ساختار ماتریس واریانس- کوواریانس مجموعه ای از داده های چند متغیره است. تجزیه عاملی بین مجموعه ای متشکل از متغیرهای گوناگون که به ظاهر بی ارتباط هستند، رابطه خاصی را تحت یک مدل فرضی بر قرار می کند. فرق میان این تکنیک و رگرسیون چند گانه در این است که:

۱- متغیرها بطور مستقیم در ساختار مدل ارتباطی ظاهر نمی شوند.

۲- شمار و تعداد عاملها (ترکیبی خطی از متغیرهای اصلی که ویژگی خاصی از ارتباط بین متغیرها را بیان می نمایند) به مراتب کمتر از شمار و تعداد متغیرهای اصلی هستند. بنابراین یکی از اهداف اصلی تکنیک تجزیه عاملی ، کاهش ابعاد داده هاست. فرض اساسی در بکار گیری این تکنیک ، وجود الگویی زیر بنایی یا مدلی خطی در تعیین مفاهیم پیچیده ارتباطی بین متغیرهاست. این ارتباط در غالب یک عامل در این مدل فرضی ظاهر می شود. و بطور کلی هدف از تجزیه عاملی عبارت است از:

۳- تعیین متغیرهای کنترل کننده اصلی در بین یک سری داده ژئوشیمیایی است. یا به عبارت دیگر یافتن کمترین تعداد متغیرهایی که بیشتر مشاهدات را در بین سری داده ها نشان بدهند.

۱- تعیین سهم نسبی هر یک از متغیرها در بوجود آمدن تغییرات توزیع عناصر.

بطور کلی در داده پردازیهای ژئوشیمیایی و تجزیه عاملی دو روش کلی محاسباتی وجود دارد.

الف)تجزیه و تحلیل نوع R-Mode :

هدف از این تجزیه و تحلیل ، مقایسه روابط و تعیین بستگی بین.پارامترهای متغیرها (غلظت عناصر) در نمونه های مورد نظر است. از اینرو روش مذکور نمی تواند در تشخیص عناصر اصلی موجود در یک مجموعه ژئوشیمیایی بکار برده می شود.

ب) تجزیه و تحلیل نوع Q :

هدف از این تجزیه و تحلیل تعیین و ارزیابی همبستگی های موجود میان نمونه های گوناگون برحسب تغییر متغیرهایی چون ترکیب شیمیایی سنگهاست.

در این مرحله از داده پردازی پس از نرمال سازی داده ها، فایل داده ها به نرم افزارهای Statistica , SPSS, منتقل و تکنیک تجزیه عاملی بر روی داده های نرمال اجرا و نتایج آن در ذیل آورده شده است.

الف- برای مشخص نمودن صحت و تایید تجزیه عاملی، ضریب Kmo همراه با آزمون مربع کای (خی) محاسبه گردیده است. مقادیر بزرگ Kmo دلالت بر تایید تجزیه عاملی و مقادیر کوچک آن دلالت بر عدم تایید تجزیه عاملی دارد. مقادیر حدود ۰/۹ این کمیت تجزیه عاملی را بسیار مناسب، مقادیر حدود ۰/۸ تجزیه عاملی را مناسب، مقادیر حدود ۰/۷ تجزیه عاملی را در حد مناسب ، مقادیر حدود ۰/٦ تجزیه عاملی را حد متوسط و مقادیر حدود ۰/۵ و پایین تر از آن تجزیه عاملی را نا مناسب جلوه می دهد. تمامی این مقادیر در صورتیکه آزمون مربع کای (خی) در سطح اعتماد ۹۵ درصد معتبر باشد، صحیح تلقی می گردند . با توجه به جدول شماره ٤ مقادیر محاسبه شده ، مقدار KMO برابر ۰,٦۹۳ می باشند. با توجه به اعتبار آزمون مربع کای (خی) که سطح اعتماد آن کاملاً معتبر و درجه آزادی آن برابر ۱۹۰ ا ست . تجزیه عاملی را در رده مناسب قرار می دهد.

ب) مقادیر ویژه ، درصد واریانس و درصد تجمعی واریانس هر مولفه بطور جداگانه محاسبه و باعث شده است که چهارمولفه انتخاب شود . علت انتخاب این چهار مولفه به دو پارامتر بستگی دارد.

پارامتر اول: بررسیهای انجام شده در زمینه اکتشافات ژئوشیمیایی این نتیجه حاصل شده است که در صد تجمعی واریانس بالای ۷۵ درصد از یک جامعه ژئوشیمیایی می تواند معرف تقریبی جامعه باشد . حال با در نظر گرفتن شش مولفه به تقریب ۶۸,۶۵۹ درصد واریانس تجمعی جامعه پوشش داده می شود که برای تجزیه و تحلیل مولفه ها تقریباً مناسب به نظر می رسد.

است. . با توجه به موارد فوق الذکر انتخاب شش مولفه ، منطقی به نظر می رسد.

جدول ٤ :واریانس کل و ضرایب تجمعی مولفه ها در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
Component	Total	% of Var.	Cumu. %	Total	% of Var.	Cumu. %	Total	% of Var.	Cumu. %
1	4.697	23.484	23.484	4.697	23.484	23.484	3.771	18.853	18.853
2	3.078	15.39	38.873	3.078	15.39	38.873	2.804	14.02	32.873
3	1.965	9.827	48.701	1.965	9.827	48.701	2.285	11.427	44.3
4	1.591	7.956	56.657	1.591	7.956	56.657	1.866	9.332	53.633
5	1.372	6.862	63.519	1.372	6.862	63.519	1.577	7.886	61.519
6	1.028	5.14	68.659	1.028	5.14	68.659	1.428	7.14	68.659
7	0.918	4.588	73.247						
8	0.815	4.073	77.319						
9	0.753	3.763	81.082						
10	0.667	3.333	84.415						
11	0.643	3.215	87.63						
12	0.407	2.034	89.665						
13	0.372	1.859	91.524						
14	0.349	1.747	93.271						
15	0.333	1.664	94.935						
16	0.271	1.354	96.29						
17	0.251	1.253	97.543						
18	0.201	1.004	98.547						
19	0.156	0.778	99.325						
20	0.135	0.675	100						

KMO		0.693
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	2342.602
	df	190
	Sig.	0

Communalities	
BE	0.522
TI	0.766
AS	0.683
BI	0.768
CO	0.815
PB	0.707
AU	0.608
CR	0.777
CU	0.654
MN	0.67
NI	0.697
SR	0.686
ZN	0.601
BA	0.64
AG	0.72
MO	0.751
SB	0.537
SE	0.725
SN	0.591
W	0.814

پارامتر دوم: در بررسیهای آماری ژئوشیمیایی از نمودار صخره ای (Scree plot) استفاده می شود. که مقادیر ویژه بالای دومین شکست معتبر (مقادیر ویژه بالای یک) برای انتخاب مولفه ها مورد استفاده قرار می گیرد(شکل شماره ٥). حال با توجه به جدول شماره ٥ مقادیر ویژه خام مولفه اول٤,٦٩٧مولفه دوم ٣,٠٧٨ ، مولفه سوم ١,٩٦٥ مولفه چهارم ١,٥٩١مولفه پنجم ١,٣٧٢ ، مولفه ششم ١,٠٢٨ است. از طرفی مقادیر ویژه چرخش یافته مولفه اول ٣,٧٧١ ، مولفه دوم ٢,٨٠٤مولفه سوم ٢,٢٨٥ مولفه چهارم ١,٨٦٦مولفه پنجم ١,٥٧٧ ، مولفه ششم ١,٤٢٨

ج) پس از اینکه مولفه ها انتخاب شدند باید در نظر داشت که مولفه های خام (غیرچرخشی) نمی توانند تمامی تغییر پذیری واقعی جامعه را نشان دهد. چون در بسیاری از موارد تعدادی از متغیرها به یک عامل ویژه یا حتی به تعدادی از عاملها بستگی دارند و این تعبیر عوامل را با مشکل روبرو خواهد کرد. از این رو روشهایی بوجود آمده است که بدون تغییر میزان اشتراک، باعث تعبیر ساده عوامل می شوند، این روشها همان دوران عاملها هستند. بنابراین مولفه های خام بایستی تحت تابع مشخص چرخش داده شوند تا بهترین واریانس جامعه عمومی بدست آید . در بررسیهای ژئوشیمیایی بیشتر از تابع وریمکس استفاده می شود. با انتخاب تابع وریمکس ، دورانی متعامد بر روی ضرایب عاملها صورت می گیرد. با این دوران تغییرات مربعات عناصر ستونی، بر آورد ضرایب عاملها رابه حداکثر می رساند، این روش مقادیر نسبتاً بزرگ (از نظر قدر مطلق) یا صفر به ستونهای ماتریس ضرایب عاملها اختصاص می دهد، در نتیجه عواملی ایجاد می شود که یا شدیداً با متغیرها وابسته اند و یا مستقل از آنها هستند. این امر سبب ساده تر شدن تعبیر عاملها خواهد شد. مولفه های چرخش یافته جدیدی که بدین ترتیب بدست می آیند ، مولفه های اصلی برای محاسبه امتیازات (Score) هستند(جدول شماره ٦).

جدول ۵ :ماتریس مولفه ها در حالت چرخش یافته و چرخش نیافته در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

	Component Matrix					
	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
BE	0.42	0.31	-0.41	0.01	-0.15	-0.23
TI	-0.29	0.71	-0.14	-0.13	0.21	0.30
AS	-0.03	0.03	-0.44	0.58	0.38	-0.10
BI	0.77	-0.12	0.36	0.05	0.05	0.19
CO	-0.46	0.70	0.19	0.15	0.24	0.07
PB	0.83	-0.05	-0.03	0.01	0.09	0.09
AU	0.17	0.30	0.29	0.31	0.01	-0.55
CR	0.02	0.81	-0.03	-0.10	-0.29	0.16
CU	-0.30	0.49	0.40	0.37	-0.04	-0.18
MN	0.03	0.67	-0.32	-0.22	0.23	-0.11
NI	0.25	0.57	0.14	-0.21	-0.49	-0.07
SR	-0.53	0.14	0.16	0.12	0.43	0.40
ZN	0.67	0.32	-0.15	-0.15	0.06	-0.01
BA	0.36	-0.07	-0.49	-0.43	0.27	0.06
AG	0.34	0.11	0.29	-0.52	0.42	-0.26
MO	0.75	0.12	0.02	0.22	-0.19	0.31
SB	0.53	-0.01	0.07	0.19	0.42	-0.18
SE	0.54	0.03	0.59	0.11	0.06	0.26
SN	0.69	0.20	0.19	0.07	0.19	0.01
W	0.43	0.11	-0.54	0.54	-0.14	0.14

	Rotated Component Matrix					
	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
BE	0.14	0.18	0.67	-0.07	0.15	-0.05
TI	-0.12	0.86	-0.12	-0.02	0.01	-0.01
AS	-0.05	0.07	0.04	0.06	0.80	-0.18
BI	0.84	-0.23	0.04	-0.05	-0.10	0.07
CO	-0.17	0.72	-0.27	0.44	0.07	0.04
PB	0.73	-0.13	0.31	-0.23	0.10	0.07
AU	0.15	-0.01	0.29	0.66	0.15	0.22
CR	0.08	0.73	0.29	0.18	-0.31	-0.18
CU	-0.07	0.31	-0.12	0.74	-0.01	-0.04
MN	-0.07	0.69	0.33	-0.06	0.15	0.24
NI	0.18	0.35	0.47	0.23	-0.51	-0.05
SR	-0.16	0.37	-0.70	0.05	0.16	-0.03
ZN	0.52	0.23	0.47	-0.18	0.03	0.15
BA	0.11	0.09	0.28	-0.67	0.16	0.26
AG	0.29	0.07	0.06	-0.08	-0.11	0.78
MO	0.76	0.01	0.27	-0.08	-0.03	-0.31
SB	0.51	-0.10	0.12	0.06	0.41	0.30
SE	0.78	-0.08	-0.19	0.18	-0.20	0.06
SN	0.71	0.07	0.20	0.06	0.09	0.19
W	0.30	0.06	0.42	-0.11	0.46	-0.56

شکل۵ :نمودار صخره ای در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

جدول ٦ : امتیاز ویژه ماتریس مولفه ها در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

	Component					
	1	2	3	4	5	6
BE	-0.078	0.019	0.334	0.022	0.071	-0.002
TI	0.049	0.359	-0.148	-0.152	0.012	-0.034
AS	-0.013	0.022	0.007	0.073	0.51	-0.055
BI	0.269	-0.03	-0.135	-0.014	-0.07	-0.026
CO	0.038	0.247	-0.151	0.14	0.088	0.033
PB	0.18	-0.003	0.014	-0.09	0.046	0.002
AU	-0.051	-0.129	0.24	0.463	0.147	0.218
CR	0.033	0.249	0.092	0.009	-0.211	-0.163
CU	0.011	0.028	0.002	0.391	0.043	0
MN	-0.067	0.24	0.139	-0.07	0.108	0.186
NI	-0.013	0.068	0.245	0.115	-0.335	-0.064
SR	0.128	0.217	-0.431	-0.106	0.122	-0.052
ZN	0.088	0.1	0.13	-0.085	0.01	0.078
BA	-0.026	0.101	0.06	-0.366	0.076	0.174
AG	0.024	0.027	0.007	-0.023	-0.017	0.537
MO	0.242	0.051	-0.033	-0.052	-0.06	-0.292
SB	0.116	-0.033	-0.011	0.096	0.287	0.22
SE	0.306	0.019	-0.245	0.068	-0.112	-0.046
SN	0.196	0.045	-0.028	0.05	0.07	0.091
W	0.071	0.037	0.121	-0.029	0.236	-0.386

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

بـا اسـتفاده از جدول عاملی مقادیر چرخش یافته، مقدار ضریب چرخش یافته ۰/۵+ اساس انتخاب هر متغیر در هر عامل است. لازم به ذکر است که اعداد مثبت رابطه معکوس با اعداد منفی خواهند داشت. با توجه به مطالب فوق ، شش عامل برگزیده شامل عناصر ذیل است:

عـامل شـماره یک: این عامل شامل متغیرهایی, Bi,Pb,Zn,Mo,Se,Sn,Sb میباشد. با توجه به متغیرهای بدست آمده ارتباط این عناصر معنی دار بوده، بطوریکه ارتباط Bi,Pb,Zn ,Se,Sb می توانـد درارتـباط با پدیده ای چون اپی ترمال یا هیدروترمال یا رگه های کانه دار در میان سنگهای اسیدی تا گدازه های آندزیت – بازالتی و توف- آندزیتی وجود داشته باشد باشد.

. در مجموع ارتباط تمام متغیرهای یاد شده می تواند بیانگر مدلهایی از کانی سازیهای پلی متالیک (چند فلزی) باشد.

عامل شماره دو: این عامل شامل روابطی مثبت از عناصر Ti,Cr,Mn,Co, Srمی باشد. ارتباط عناصر Cr,Mn,Co,Ti در ارتباط با ماگماتیسم نیمه بازیک، تا بازیک همانند سنگهای بازالتی، گدازه های بالشی و رخنمونی از رخساره های افیولیتی می تواند معنی دار تلقی گردد در ضمن همبود عنصر استرانسیوم با عناصر Ti,Mn,Co,Cr می تواند مبین کانی سازی منگنز به همراه سنگ های آذرین بیرونی حد واسط تا بازیک باشد.

عامل شماره سه :در این عامل ارتباط عناصر Ni,Be,Ba با درجاتی مثبت و استرانسیوم با درجاتی منفی می تواند نشاندهنده حضور کانسارهای گرمابی وابسته به سنگهای آذرین متوسط تا اسیدی باشد. بنابراین محلول های حاصل شده ازتوده های نفوذی نوع گرانیت تا گرانودیوریت به همراه دایکهای آپلیتی می تواند عامل بوجود آمدن این عامل به شمار آید

عامل شماره چهار : این عامل شامل ارتباط عناصر Cu,Au می باشدمیتواند در رابطه با واحدهای مافیکی و یا رگه های سیلیسی کانه دار از این نوع باشد.

عامل شماره پنج : این عامل شامل تک عنصرAs می باشد.

عامل شماره شش این عامل شامل تک عنصرAg می باشد.

لازم به ذکر است که عامل شماره پنج و عامل شماره شش به احتمال خیلی زیاد نشانگر کانی زایی گرمابی درجه حرارت پایین در منطقه است.

د) پس از محاسبه مقادیر مولفه ها امتیاز هر مولفه در جدول شماره ٦ آورده شده است. برای محاسبه مقادیر امتیازات از روش رگرسیون استفاده شده است. این روش ماتریس ضرایب عاملها متغیرهای استاندارد شده بر اساس ماتریس همبستگی R محاسبه می نماید. و در نهایت تمامی ضرایب امتیازات در مقادیر استاندارد شده هر نمونه محاسبه می شود. بنابراین برای هر نمونه شش مقدار عاملی بر آورد می شود که در جدول ٥ آورده شده اند. حال همانند یکسری داده

مقادیر میانگین و انحراف معیار عاملها در نرم افزار SPSS محاسبه می شود. سپس مقادیر X+2.5S,X+1.5S,X+0.5S برای هر عامل مشخص می گردد. مقدار میانگین هر سه عامل به تقریب صفر و انحراف معیار هر عامل یک است. بنابراین مقادیر بالای۰/۵و ۱/۵و۲/۵وبه ترتیب جزء آنومالیهای درجه سه و دو و یک تلقی می شوند.

فصل سوم: تکنیک رسم نقشه های ناهنجاری

۲-۳-۱ - تکنیک رسم نقشه ها

در زمینه اکتشافات ژئوشیمیایی، اهمیت تغییرات فضایی داده ها در راستای تشخیص الگوهای غیر معمول که ممکن است در ارتباط با پتانسیلهای کانی سازی باشند، بر کسی پوشیده نیست ، توزیع فضایی مقادیر غلظت عناصر بصورت نقشه توصیف می شود که طبیعت و مقیاس این نقشه به هدف مورد نظر بستگی دارد. نقشه های ژئوشیمیایی را می توان به دو گروه بخش کرد:

۱- نقشه هایی که غلظت عناصر را در محل نمونه هایشان نشان می دهند(نقشه های نمادین یا (Symbol map)

۲- نقشه هایی که تاکید بر الگوی توزیع عناصر در مقیاس ناحیه ای و محلی دارند (نقشه های کنتوری و طیفی)

تکنیک رسم نقشه های نوع دوم بطور مرسوم و گسترده در بسیاری از نرم افزارهای کامپیوتری مورد استفاده قرار می گیرد. اساس این روش درون یابی (Interpolation) مقادیر برای نقاط فاقد اطلاعات یک شبکه منظم (نقاط گره) از روی داده های موجود است. بدنبال آن کنتورها از بین نقاط شبکه عبور داده میشود و محدوده ای حاصل میشود که نقاط هم مقدار روی آن قرار میگیردکه عواملی موثر در تغییراین سطح میباشد که عبارتند از:

الف- شمار نمونه ها :

هرچه سطح پردازش شده دارای پیچیدگی بیشتری باشد، شمار داده های بیشتری برای توصیف آن مورد نیاز است این شمار داده ها از پیش شناخته شده نیستند و در اکتشافات ژئوشیمیایی چگالی نمونه برداری از پیش و بر پایه مفهوم اولیه ابعاد هدف مورد نظر تعیین می شود. کمترین

شماره نمونه های طراحی شده در مقیاس ناحیه ای در بسیاری از کشورهای دنیا با توجه به کلیه موارد به مراتب بیشتر از نمونه های طراحی شده دراین پروژه است.

ب- *توزیع فضائی نمونه ها:*

وضعیت نقاط نمونه برداری بر پایه شرایط جستجو و محیط نمونه برداری تغییر می کند. داده های با توزیع فضایی نامنظم در نمونه برداری رسوبات آبراهه ای امری عادی است. چونکه طراحی شبکه نمونه برداری بر پایه الگوی حوضه آبریز انجام می گیرد.

ج- *ابعاد شبکه:*

هر چه شبکه تخمین بکار رفته در اینترپولاسیون داده ها چگالتر باشد، مقادیر نمایش داده شده به حقیقت نزدیکتر خواهند بود. این بدلیل آنستکه احتمال قرار گرفتن هر منطقه داده منفرد در کنار گره های شبکه بیشتر خواهد شد. همچنین یک محدودیت عملی که بطور عام با آن مواجه هستیم. شمار کل نقاط شبکه است که در نرم افزارهای موجود با محدودیت روبرو است. چنین می نماید که شبکه های با چگالی تخمین از ٤ تا ١٠ برابر چگالی نمونه ها منطقی باشد. این را همواره باید به یاد سپرد که اعتبار سطح پردازش شده نهایی همیشه تحت تاثیر شرایط و ستاکستان داده های اولیه خواهد بود.

د- شمار داده های شرکت کننده در تخمین نقاط بدون اطلاعات :

اگر یک گره شبکه منطبق بر یک نقطه دارای داده نباشد آنگاه مقدار آن باید از نقاط همجوار با آن تخمین زده شود. بطور مشخص ممکن است این تخمین از روی ٤ تا ١٦ داده همجوار نقطه مجهول صورت پذیرد. تصمیم درباره ترکیبهای گوناگون ابعاد شبکه و شمار داده های همجوار (تعیین شعاع جستجو و جهت آن) کاری بس دشوار است ، در هر منطقه بستگی به داده های همان منطقه

دارد. بعبارت دیگر اگر یک شبکه باز انتخاب شود و شعاع جستجوی کوچکی در این باره بکار برده شود، شماری از داده ها ممکن است وهیچگاه در تخمین مورد استفاده قرار نگیرند.

از اینرو بایستی حالات گوناگون تخمین را مورد بررسی قرار داد و از میان آنها بهترین انتخاب را که بیشترین تطابق را با مشاهدات صحرایی داشته باشد، انجام داد.

آنچه که در بالا به آن اشاره شد خلاصه ای از الگوریتم تکنیک رسم نقشه ها در پروژه مورد نظر است. نرم افزار بکار رفته برای رسم نقشه ها Surfer-7 است که تحت سیستم عامل ویندوز کار می کند. فایل داده های اولیه با فرمت XLS (ساخته شده در نرم افزار Excel) به نرم افزار Surfer منتقل و برای هر متغیر مورد نظر، فایل تخمین مربوطه با پسوند GRD ساخته می شود. دراین فایل مختصات چهار گوشه منطقه مورد مطالعه تکنیک تخمین بکار رفته(که دراینجا روش عکس فاصله با مرتبه ٤ بوده است) ابعاد سلولهای مورد تخمین (۲۰۰×۲۰۰ متر) و شعاع جستجو برای یافتن نقاط دیگر و تخمین بر پایه همه داده های موجود در همسایگی تعریف شده، انتخاب و بر پایه همه این داده ها، برای تک تک عناصر تخمین انجام میگیرد . فایل حاصل از این بخش با پسوند GRD به بخش رسم نقشه نرم افزار منتقل و نوع نقشه انتخاب می شود. در این پروژه از تکنیک رسم نقشه ها بصورت طیفی (Spectral) بهره جویی شده است. رنگها مرز مشخصی ندارد و بصورت طیفی ، از یک رنگ به رنگ دیگر تغییر مییابند که یکی از روشهای نوین در ارایه نقشه ها به شمار می آید. در این تکنیک حدود رنگها بوسیله مقادیر نرمال شده عناصرموردنظر از X+0.5S تا X+2.5S و در ٤ رنگ به شرح زیر تعریف شده اند:

رنگ	دامنه مقادیر
قرمز	>X+2.5S
نارنجی	X+1.5S-X+2.5S
زرد	X+0.5S-X+1.5 S
آبی روشن	<x+0.5S

این نقشه ها سپس از محیط نرم افزار Surfer به نرم افزار Autocad منتقل می شود و تصحیحات نهایی در محیط این نرم افزار بر روی آن اعمال می گردد. در این نرم افزار فایل آبراهه ها بهمراه نمونه ها بر روی نقشه تخمین ، منعکس می شود و پس از تنظیم راهنما برای آن و معرفی حدود غلظتی رنگها، نقشه نهایی بصورت پلات فایل برای چاپ آماده می شوند. در این پروژه ۲۰ نقشه تک متغیره شامل عناصر Ag,As,Au,Ba,Bi,Co,Cr,Cu,Hg,Mn,Mo,Ni,Pb, Sn,Sr,Ti,Zn,W,Sb,Se,Be وشش نقشه چند متغیره تجزیه عاملی برای فاکتورهای یک ،دو، سه ، چهارپنج و شش رسم شده است. که دربخش راهنمای نقشه ها موارد زیر به چشم می خورد:

۱- حدود رنگها (Color Scale) و دامنه مقادیر

۲-نمادهای موجود در نقشه ها اعم از راه ، آبادی، نمونه های ژئوشیمی و کانی سنگین ، آبراهه

۳- نام عنصر .

٤- شماره نقشه.

٥- تاریخ تهیه نقشه.

٦- مقیاس خطی.

۷- سیستم مورد استفاده در تبدیل مختصات ، سیستم (UTM, Hayford 1909)

۲-۳-۲- شرح ناهنجاریهای بدست آمده به روش ژئو شیمیایی

در محدوده ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان ۲۵۶ نمونه ژئوشیمی از آبرفتهای گسترش یافته در این محدوده برداشت شد. بر پایه نمونه برداری اولیه، تراکم نمونه برداری به تعداد یک نمونه به تقریب در هر ۱۰ کیلومتر مربع بوده(۱/۳ ورقه پوشش دریایی داشته و بخشهای زیادی نیز تحت کشاورزی و پوشش گیاهی قرار گرفته است) که به تبع تراکم نمونه برداری درنواحی رخنمون دار از غلظت بیشتری برخوردار است.بر پایه محاسبات و داده پردازیهای انجام شده، تعداد ۲۰ نقشه تک عنصری ترسیم شد.که شرح هریک ازناهنجاریهای بدست آمده از عناصر گوناگون به قرار زیراست:

نقره (Ag):

مقدار این عنصر در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان از حداقل ۰,۱۱ گرم در تن تا حداکثر ۱,۰۶ گرم در تن نوسان می نماید و تمرکزناهنجاری هاروند شمالی-جنوبی را از خود بروز میدهد.

جدول۷: آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر نقره در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

اولویت بندی آنومالیها	درجه آنومالی	موقعیت جغرافیایی	نمونه های ناهنجار بهمراه عیار نمونه ppm	سنگهای بالادست	انطباق آنومالی با ناهنجاریهای ژئوشیمیایی و کانی سنگین ، آنومالی های ژئومغناطیسی و ساختارهای زمین شناسی
۱	۲	جنوب غرب برگه کوهین	T-81-82, (0.5ppm) T-81-85,(0.5ppm) T-81-92, (1.06ppm) T-81-86, (0.5ppm) T-81-89, (0.5ppm) T-81-88 T-81-90(0.5ppm)	$E_6^{an}-PLQ^c-E_5^{wbt}-Q_l$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین-مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع
۲	۲	شمال غرب برگه تاکستان	(0.5ppm) T-81-191,(0.5ppm) T-81-193	$E_6^{an}-E_6^{an}-E_5^{wbt}-Q_l$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین- مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع
۳	۳	شمال غرب برگه کوهین	(0.5ppm) T-81-56	$E_6^{v}-E_6^{an}-E_5^{wbt}-E_6^{gt}$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین- مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع

آرسنیک (As):

مقدار این عنصر در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان از حداقل ۰,٤ گرم در تن تا حداکثر ٦٤,۳ گرم در تن نوسان می نماید.آنومالیها بیشتر در جنوب غربی برگه تاکستان می باشد.

جدول۸: آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر آرسنیک در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

اولویت بندی آنومالیها	درجه آنومالی	موقعیت جغرافیایی	نمونه های ناهنجار بهمراه عیار نمونه ppm	سنگهای بالادست	انطباق آنومالی با ناهنجاریهای ژئوشیمیایی و کانی سنگین ، آنومالی های ژئومغناطیسی و ساختارهای زمین شناسی
۱	۱	شمال غرب برگه کوهین	(64.3ppm) T-81-1,(55.8ppm) T-81-4	$E^{an}{}_6$-$E^{v}{}_6$--$E^{gt}{}_6$-PLQ^c $E^{b}{}_6$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین- مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع
۲	۱	جنوب برگه تاکستان	(54.7ppm) T-81-252	A-P-g-$E^{tr-an}{}_6$-$E^{dtbr}{}_6$-$E^{mp}{}_6$-$E^{wbt}{}_5$-$E^{ig}{}_6$-$E^{an}{}_6$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین
۳	۲	غرب برگه قزوین(۲)	(47.9ppm) T-81-178	$E^{tr-an}{}_6$-$E^{bt}{}_6$-$E^{gt}{}_6$-$E^{an}{}_6$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین
٤	۲	شمال غرب برگه کوهین	(48.2ppm) T-81-5	$E^{an}{}_6$-$E^{v}{}_6$--$E^{gt}{}_6$-PLQ^c $E^{b}{}_6$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین- مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع
٥	۲	جنوب کوهین	(42.3ppm) T-81-89	$E_6{}^{an}$–PLQ^c – $E_5{}^{wbt}$ –Q_I	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین
٦	۲	شمال غرب برگه تاکستان	(38.4ppm) T-81-190	$E_6{}^{an}$–$E_6{}^{an}$ – $E_5{}^{wbt}$ –Q_I	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین
۷	۲	شمال غرب برگه کوهین	(36.3ppm) T-81-25,(39.4ppm) T-81-24	$E^{an}{}_6$-$E^{v}{}_6$--$E^{gt}{}_6$-PLQ^c $E^{b}{}_6$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین - مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع

طلا (Au):

مقدار عنصر طلا در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان از حداقل ۱ppb تا حداکثر ۵۶ppb نوسان می نماید تمرکز آنومالیهای درجه یک در جنوب غرب و شرق ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ میباشد

جدول۹: آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر طلا در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان

اولویت بندی آنومالیها	درجه آنومالی	موقعیت جغرافیایی	نمونه های ناهنجار بهمراه عیار نمونه ppb	سنگهای بالادست	انطباق آنومالی با ناهنجاریهای ژئوشیمیایی و کانی سنگین ، آنومالی های ژئومغناطیسی و ساختارهای زمین شناسی
۱	۱	غرب برگه کوهین	T-81-74 (56ppb)	E^{v}_{6}-E^{b}_{6}-E^{gt}_{6}-Q-A	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین- مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع
۲	۱	جنوب برگه کوهین	T-81-95 (21ppb)	E^{v}_{6}-E^{b}_{6}-E^{gt}_{6}-Q-A	انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین طلا و گالن

باریم (Ba):

عنصر باریم در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان از حداقل ۲۶۹ گرم در تن تا حداکثر ۱۳۸۰ گرم در تن در نوسان است. آنومالیهای عنصر باریم در غرب برگه ۱:۵۰,۰۰۰ تاکستان واقع است.

جدول ۱۰: آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصر باریم در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

اولویت بندی آنومالیها	درجه آنومالی	موقعیت جغرافیایی	نمونه های ناهنجار بهمراه عیار نمونه ppm	سنگهای بالادست	انطباق آنومالی با ناهنجاریهای ژئوشیمیایی و کانی سنگین ، آنومالی های ژئومغناطیسی و ساختارهای زمین شناسی
۱	۲	جنوب برگه تاکستان	(751ppm)T-231,(653ppm)T-230, T-236,(1110ppm, T-241 (653ppm)	$A\text{-}P\text{-}g\text{-}E^{tr\text{-}an}{}_6\text{-}E^{dtbr}{}_6\text{-}E^{mp}{}_6\text{-}E^{wbt}{}_5\text{-}E^{ig}{}_6\text{-}E^{an}{}_6$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین
۲	۲	شمال غرب برگه تاکستان	(1080ppm)T-182,(654ppm)T-181, T-188,(693ppm, T-193 (1380ppm)	$E_6^{an}\text{-}E_6^{an} - E_5^{wbt} - Q_1$	انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین گالن (T-193)
۳	۲	غرب برگه کوهین	(673ppm)T-77	$E^{v}{}_6\text{-}E^{b}{}_6\text{-}E^{gt}{}_6\text{-}Q\text{-}A$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین – مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع
٤	۲	غرب برگه قزوین(۲)	(732ppm)T-108	$E^{tr\text{-}an}{}_6\text{-}E^{bt}{}_6\text{-}E^{gt}{}_6\text{-}E^{an}{}_6$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین- مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع
٥	۲	شرق برگه قزوین(۲)	(670ppm)T-157,(716ppm)T-149, T-145 (649ppm)	$E^{lt}{}_5\text{-}m - E^{an\text{-}ba}{}_6\text{-}PLQ^{c}$ $E^{wbt}{}_5\ E^{wt}{}_5\text{-}E^{bt}{}_6$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین- مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع

بریلیوم(Be):

مقداراین عنصردرورقه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان ازحداقل۱,۱ گرم در تن تاحداکثر۳,٦ گرم در تن درنوسان میباشد.بیشترین آنومالیهااین عنصردرجنوب غربی برگه۱:۵۰,۰۰۰تاکستان قراردارد.

جدول۱۱: آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصربریلیوم درورقه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

اولویت بندی آنومالیها	درجه آنومالی	موقعیت جغرافیایی	نمونه های ناهنجار بهمراه عیار نمونه ppm	سنگهای بالادست	انطباق آنومالی با ناهنجاریهای ژئوشیمیایی و کانی سنگین ، آنومالی های ژئومغناطیسی و ساختارهای زمین شناسی
۱	۲	غرب برگه کوهین	T-74(3.6ppm)	E^{v}_{6}-E^{b}_{6}-E^{gt}_{6}-Q-A	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین - مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع
۲	۲	شمال غرب برگه تاکستان	T-195(2.7ppm)	E_{6}^{an}-E_{6}^{an} - E_{5}^{wbt} -Q_{l}	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین- مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع
۳	۲	غرب برگه تاکستان	T-242(2.2ppm) T-223,(2ppm, T-211 (2ppm)	A-g-P-E^{wbt}_{5}- E^{dtbr}_{6}	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین
٤	۲	شمال غرب برگه کوهین	T-28,(2.2ppm, T-39 (2ppm)	E^{an}_{6}-E^{v}_{6}--E^{gt}_{6}-PLQ^{c} E^{b}_{6}	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین- مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع
٥	۲	شمال شرق برگه قزوین	T-113(2.1ppm) T-108,(2ppm), T-129(2.1ppm, T-104 (2ppm)	E^{dtbr}_{6}- E^{bt}_{6}- E^{wbt}_{6}- E^{wt}_{6}-$E^{an\text{-}ba}_{6}$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین- مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع .
٦	۲	شمال غرب برگه کوهین	T-3,(2.1ppm)	E^{an}_{6}-E^{v}_{6}--E^{gt}_{6}-PLQ^{c} E^{b}_{6}	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین - مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع

بیسموت(Bi):

عنصربیسموت دورورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان ازحداقل ۰,۰۷۵ گرم در تن تاحداکثر۲ گرم در تن درنوسان است.تمرکزآنومالیهادردوبرگه ۱:۵۰,۰۰۰ تاکستان پراکنده است.

جدول۱۲:آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصربیسموت دورورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

اولویت بندی آنومالیها	درجه آنومالی	موقعیت جغرافیایی	نمونه های ناهنجار بهمراه عیار نمونه ppm	سنگهای بالادست	انطباق آنومالی با ناهنجاریهای ژئوشیمیایی و کانی سنگین ، آنومالی های ژئومغناطیسی و ساختارهای زمین شناسی
۱	۱	شمال غرب برگه تاکستان	T-239 (2ppm)	$-E_6^{an} - E_5^{wbt} - Q_1$ E_6^{an}	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین – مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع
۲	۱	شمال غرب برگه تاکستان	T-212,(1.3ppm)	$-E_6^{an} - E_5^{wbt} - Q_1$ E_6^{an}	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین– مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع
۳	۲	مرکز و غرب برگه تاکستان	(0.5ppm)T-217,(0.5ppm)T-218 T-210,(0.9ppm, T-219 (0.5ppm) T-214,(0.5ppm, T-213 (0.6ppm) T-214A,(0.5ppm)	$A\text{-}g\text{-}P\text{-}E^{wbt}{}_5\text{-}$ $E^{ig}{}_6$	انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین سینابر (T-214) – مرتبط با گسل ها و زون دگرسانی
٤	۲	شمال غرب برگه تاکستان	T-28 (1110ppm)	$A\text{-}g\text{-}P\text{-}E^{wbt}{}_5\text{-}$ $E^{ig}{}_6$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین – مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع
٥	۲	شمال غرب برگه تاکستان	T-57,(0.6ppm) T-75A(0.5ppm)	$-E_6^{an} - E_5^{wbt} - Q_1$ E_6^{an}	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین– مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع
٦	۲	غرب برگه تاکستان	T-247(0.6ppm) T-236(0.5ppm)	$A\text{-}g\text{-}P\text{-}E^{wbt}{}_5\text{-}$ $E^{dtbr}{}_6$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین

کبالت(Co):

مقداراین عنصردربرگه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان ازحداقل۶,۷ گرم در تن تاحداکثر۳٤,٤ گرم در تن درنوسان است.آنومالیهای عنصرباریم درغرب برگه ۱:۵۰,۰۰۰تاکستان واقع است.

جدول۱۳:آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصرکبالت درورقه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

اولویت بندی آنومالیها	درجه آنومالی	موقعیت جغرافیایی	نمونه های ناهنجار بهمراه عیار نمونه ppm	سنگهای بالادست	انطباق آنومالی با ناهنجاریهای ژئوشیمیایی و کانی سنگین ، آنومالی های ژئومغناطیسی و ساختارهای زمین شناسی
۱	۲	غرب برگه کوهین	T-53 (28.3ppm) T-82(34.4ppm, T-65 (32.2ppm) T-57 (29.3ppm	E^{v}_{6}-E^{b}_{6}-E^{gt}_{6}-Q-A	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین - مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع
۲	۲	غرب برگه کوهین	T-32(33.3ppm) T-22,(31.6ppm, T-23 (29.5ppm) T-31,(28.3ppm)	E^{v}_{6}-E^{b}_{6}-E^{gt}_{6}-Q-A	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین- مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع
۳	۲	شمال برگه تاکستان	T-169,(29.1ppm, T-166 (28.5ppm)	A-g-P-E^{wbt}_{5}-E^{dtbr}_{6}	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین
٤	۲	شمال غرب قزوین (۲)	T-138(29.3ppm)	$E^{tr\text{-}an}_{6}$-E^{gt}_{6}-E^{an}_{6}-E^{dtbr}_{6}	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین
٥	۲	شمال غرب کوهین	T-4(28.9ppm)	E^{an}_{6}--E^{gt}_{6}-PLQ^{c} E^{v}_{6}-E^{b}_{6}	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین - مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع
		شمال برگه تاکستان	T-195(29.9ppm)	A-g-P-E^{wbt}_{5}-E^{dtbr}_{6}	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین - مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع

کرم(Cr):

عیارعنصرکروم دربرگه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان ازحداقل۲۰ گرم در تن تاحداکثر۲۵۹ گرم در تن درنوسان میباشد.

جدول۱۴:آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصرکرم درورقه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

اولویت بندی آنومالیها	درجه آنومالی	موقعیت جغرافیایی	نمونه های ناهنجار بهمراه عیار نمونه ppm	سنگهای بالادست	انطباق آنومالی با ناهنجاریهای ژئوشیمیایی و کانی سنگین ، آنومالی های ژئومغناطیسی و ساختارهای زمین شناسی
۱	۱	شمال برگه قزوین (۲)	T-122(175ppm) T-124,(208ppm, T-123 (259ppm)	$E^{tr-an}{}_6$-$E^{gt}{}_6$-$E^{an}{}_6$-$E^{dtbr}{}_6$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین- مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع
۲	۱	شمال برگه قزوین (۲)	T-165(181ppm)	$E^{tr-an}{}_6$-$E^{gt}{}_6$-$E^{an}{}_6$-$E^{dtbr}{}_6$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین - مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع
۳	۱	شرق برگه کوهین	T-69(167ppm)	$E^{v}{}_6$-$E^{wbt}{}_6$-$E^{an}{}_6$-$E^{gt}{}_6$-PLQ^{c}	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین
٤	۲	غرب برگه قزوین (۲)	T-109(143ppm) T-110,(141ppm, T-111(137ppm)	$E^{tr-an}{}_6$-$E^{bt}{}_6$-$E^{gt}{}_6$-$E^{an}{}_6$	انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین مالاکیت(T-111) و لیمونیت (T-109)
٥	۲	غرب برگه قزوین (۲)	T-175(108ppm) T-180,(129ppm, T-166 (127ppm)	$E^{tr-an}{}_6$-$E^{bt}{}_6$-$E^{gt}{}_6$-$E^{an}{}_6$	انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین مالاکیت(T-175) – مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع
٦	۲	غرب برگه قزوین (۲)	T-138(128ppm)	$E^{tr-an}{}_6$-$E^{bt}{}_6$-$E^{gt}{}_6$-$E^{an}{}_6$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین – مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع
۷	۲	شرق برگه کوهین	T-13(116ppm) T-12(103ppm), T-38 (104ppm)	$E^{v}{}_6$-$E^{wbt}{}_6$-$E^{an}{}_6$-$E^{gt}{}_6$-PLQ^{c}	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین

مس(Cu):

مقدارعنصرمس درورقه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان ازحداقل۱۳,۹ گرم در تن تاحداکثر۳۵٤ گرم در تن نوسان مینماید.به طورعمده تمرکزآنومالیهای درجه یک درجنوب غربی برگه تاکستان ودرجه دووسه درجنوب وجنوبشرقی این برگه واقع است.

جدول۱۵:آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصرمس درورقه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

اولویت بندی آنومالیها	درجه آنومالی	موقعیت جغرافیایی	نمونه های ناهنجار بهمراه عیار نمونه ppm	سنگهای بالادست	انطباق آنومالی با ناهنجاریهای ژئوشیمیایی و کانی سنگین ، آنومالی های ژئومغناطیسی و ساختارهای زمین شناسی
۱	۲	شرق برگه قزوین (۲)	T-136(92.2ppm) T-158(121ppm) T-138,(89.2ppm, T-134(94.2ppm)	$E^{wl\ m}{}_6$-$E^{wbt}{}_6$-$E^{an\text{-}ba}{}_6$-$E^{bt}{}_6$-PLQ^c	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین
۲	۲	غرب برگه کوهین	T-64(91.7ppm), T-92(354ppm) T-83,(97.7 ppm, T-84(97.1ppm) T-76,(88ppm)	$E^v{}_6$-$E^b{}_6$-$E^{gt}{}_6$-Q-A	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین - مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع
۳	۲	غرب برگه تاکستان	T-239(87.4ppm)	A-g-P-$E^{wbt}{}_5$-$E^{dtbr}{}_6$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین - مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع
٤	۲	غرب برگه کوهین	T-32,(93.7ppm, T-33(90.1ppm) T-59,(91.7ppm, T-22(180ppm)	$E^v{}_6$-$E^b{}_6$-$E^{gt}{}_6$-Q-A	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین - مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع

منگنز(Mn):

مقداراین عنصردرورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان ازحداقل ۳۳۱ گرم در تن تاحداکثر ۳۱۸۰ گرم در تن درنوسان است.

جدول۱۶:آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصرمنگنزدرورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

اولویت بندی آنومالیها	درجه انومالی	موقعیت جغرافیایی	نمونه های ناهنجار بهمراه عیار نمونه ppm	سنگهای بالادست	انطباق آنومالی با ناهنجاریهای ژئوشیمیایی و کانی سنگین ، آنومالی های ژئومغناطیسی و ساختارهای زمین شناسی
۱	۲	شمال غرب و غرب برگه تاکستان	T-186(1440ppm), T-218(3180ppm) T-217,(1750ppm, T-195(2940ppm) T-236,(3180ppm), T-220(1780ppm) T-249,(1460ppm,	$A\text{-}g\text{-}P\text{-}E^{wbt}{}_{5}\text{-}\ E^{dtbr}{}_{6}$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین- مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع
۲	۲	غرب برگه کوهین	T-82(1340ppm)	$E^{v}{}_{6}\text{-}E^{b}{}_{6}\text{-}E^{gt}{}_{6}\text{-}Q\text{-}A$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین - مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع
۳	۲	شرق برگه کوهین	T-69(1450ppm)	$E^{v}{}_{6}\text{-}E^{wbt}{}_{6}\text{-}E^{an}{}_{6}\text{-}E^{gt}{}_{6}\text{-}PLQ^{c}$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین
٤	۲	شمال شرق برگه قزوین (۲)	T-145(1580ppm), T-143(121ppm)	$E^{dtbr}{}_{6}\text{-}\ E^{bt}{}_{6}\text{-}\ E^{wbt}{}_{6}\text{-}\ E^{an\text{-}ba}{}_{6}\ E^{wt}{}_{6}\text{-}$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین

مولیبدن(Mo):

مقدارعنصرمولیبدن دربرگه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان از ۰,۱ گرم در تن تا۱۰,۹ گرم در تن درنوسان است آنومالیهابیشتردرجنوب غربی برگه متمرکزشده اند.

جدول۱۷:آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصرمولیبدن درورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

اولویت بندی آنومالیها	درجه آنومالی	موقعیت جغرافیایی	نمونه های ناهنجار بهمراه عیار نمونه ppm	سنگهای بالادست	انطباق آنومالی با ناهنجاریهای ژئوشیمیایی و کانی سنگین ، آنومالی های ژئومغناطیسی و ساختارهای زمین شناسی
۱	۲	مرکز و غرب برگه تاکستان	T-249(4.1ppm), T-235(3.6ppm) T-217(4.2ppm, T-230(3.4ppm) T-214(3.7ppm), T-213(9.7ppm) T-218(3.3ppm), T-245(3.5ppm) T-195(5ppm), T-239,(10.9ppm) T-244(3.8ppm)	$A\text{-}g\text{-}P\text{-}E^{wbt}{}_{5}\text{-}E^{dtbr}{}_{6}$	انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین سینابر(T-214) – مرتبط با گسل ها و زون دگرسانی

سرب(Pb):

مقدارعنصر**سرب**درورقه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان ازحداقل۵,۳ گرم در تن تاحداکثر۸۳,۲ گرم در تن درنوسان است.اکثرآنومالیهادرغرب برگه۱:۵۰,۰۰۰ تاکستان دیده میشود.

جدول۱۹:آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصرسرب درورقه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

اولویت بندی آنومالیها	درجه آنومالی	موقعیت جغرافیایی	نمونه های ناهنجار بهمراه عیار نمونه ppm	سنگهای بالادست	انطباق آنومالی با ناهنجاریهای ژئوشیمیایر و کانی سنگین ، آنومالی های ژئومغناطیسی و ساختارهای زمین شناسی
۱	۲	غرب برگه کوهین	T-13(42.9ppm), T-75A(713ppm)	$E^{v}{}_{6}$-$E^{b}{}_{6}$-$E^{gt}{}_{6}$-Q-A	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین
۲	۲	جنوب غرب برگه کوهین و شمال غرب تاکستان	T-89(50.4ppm), T-182(43.6ppm) T-193,(58ppm)	$-PLQ^{c} - E_{5}{}^{wbt} - Q_{l}$ $E_{6}{}^{an}$	انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین باریت ومالاکیت (T-193) – مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع
۳	۲	مرکز و غرب برگه تاکستان	T-239(63.3ppm), T-218(74.8ppm) T-213(74.4ppm) T-217,(66.1ppm), T-213A(63.3ppm) T-221,(47.5ppm), T-224,(44.7ppm)	A-g-P-$E^{an}{}_{5}$- $E^{ig}{}_{6}$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین – مرتبط با گسل ها و زون دگرسانی
٤	۲	جنوب غرب تاکستان	T-248(48.3ppm), T-249(83.2ppm) T-230,(48ppm, T-262(57.5ppm)	A-P-g-$E^{tr\text{-}an}{}_{6}$- $E^{dtbr}{}_{6}$-$E^{mp}{}_{6}$-$E^{wbt}{}_{5}$- $E^{ig}{}_{6}$-$E^{an}{}_{6}$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین

قلع (Sn):

مقدارعنصرقلع دربرگه تاکستان ازکمترین مقدار ۱گرم در تن تابیشترمقدار ٤گرم در تن درنوسان است.

جدول۲۰:آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصرقلع درورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

اولویت بندی آنومالیها	درجه آنومالی	موقعیت جغرافیایی	نمونه های ناهنجار بهمراه عیار نمونه ppm	سنگهای بالادست	انطباق آنومالی با ناهنجاریهای ژئوشیمیایی و کانی سنگین ، آنومالی های ژئومغناطیسی و ساختارهای زمین شناسی
۱	۲	مرکز و غرب برگه تاکستان	T-249(3.9ppm), T-223(3.8ppm) ,T-213(3.8ppm), T-193,(2.7ppm), T-186(2.7ppm) T-213A(2.7ppm), T-201(3.1ppm), T-208,(3ppm), T-210(2.7ppm) T-201(3.1ppm), T-219(3.5ppm)	$A\text{-}g\text{-}P\text{-}E^{wbt}{}_{5}\text{-}E^{dtbr}{}_{6}$	انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین باریت ومالاکیت (T-193) وایلمنیت و مگنتیت(T-208) مرتبط با گسل ها و زون دگرسانی
۲	۲	جنوب و شرق برگه کوهین	T-95(3.4ppm), T-90(2.7ppm) T-78,(3ppm), T-44(3.3ppm) T-43,(2.7ppm), T-128,(2.7ppm)	$E^{v}{}_{6}\text{-}E^{wbt}{}_{6}\text{-}E^{an}{}_{6}\text{-}E^{gt}{}_{6}\text{-}PLQ^{c}$	انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین طلا ومالاکیت (T-95)
۳	۲	غرب برگه کوهین	T-75A(2.7ppm), T-74(2.9ppm) T-78,(3ppm)	$E^{v}{}_{6}\text{-}E^{b}{}_{6}\text{-}E^{gt}{}_{6}\text{-}Q\text{-}A$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین – مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع

سلنیوم(Se):

مقداراین عنصردربرگه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان ازحداقل۰,۲ گرم در تن تاحداکثر۶,۱ گرم در تن درنوسان است.

جدول۲۱:آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصرسلنیوم درورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

اولویت بندی آنومالیها	درجه آنومالی	موقعیت جغرافیایی	نمونه های ناهنجار بهمراه عیار نمونه ppm	سنگهای بالادست	انطباق آنومالی با ناهنجاریهای ژئوشیمیایی و کانی سنگین ، آنومالی های ژئو مغناطیسی و ساختارهای زمین شناسی
۱	۲	مرکز و غرب برگه تاکستان	T-210(1.8ppm), T-238(1.8ppm) ,T-217(1.7ppm), T-239,(1.7ppm), T-223(2.1ppm) T-196(2.9ppm), T-220(1.7ppm)	$A-g-P-E^{an}{}_5-E^{ig}{}_6$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین- مرتبط با گسل ها و زون دگرسانی
۲	۲	غرب برگه کوهین	T-94(1.7ppm), T-84(1.7ppm) ,T-82(2.1ppm), T-75A,(4.1ppm), T-74(6.1ppm) T-52(1.9ppm), T-53(1.7ppm), T-57,(2.2ppm), T-28(2.9ppm) T-63(1.7ppm)	$E^{v}{}_6-E^{b}{}_6-E^{gt}{}_6-Q-A$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین- مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع

آنتیموان(Sb):

مقدارعنصرآنتیموان درورقه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان ازحداقل۰,۲ گرم در تن تاحداکثر۶,۹ گرم در تن درنوسان است.

جدول۲۲:آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصرآنتیموان درورقه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

اولویت بندی آنومالیها	درجه آنومالی	موقعیت جغرافیایی	نمونه های ناهنجار بهمراه عیار نمونه ppm	سنگهای بالادست	انطباق آنومالی با ناهنجاریهای ژئوشیمیایی و کانی سنگین ، آنومالی های ژئومغناطیسی و ساختارهای زمین شناسی
۱	۲	جنوب غرب تاکستان	T-249(6.9ppm)	$A\text{-}P\text{-}g\text{-}E^{tr\text{-}an}{}_6\text{-}E^{dtbr}{}_6\text{-}E^{mp}{}_6\text{-}E^{wbt}{}_5\text{-}E^{ig}{}_6\text{-}E^{an}{}_6$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین
۲	۲	شرق برگه کوهین	T-110(4.6ppm), T-102(6.3ppm) ,T-46(6.6ppm), T-47,(6.2ppm), T-71(5.7ppm)	$E^{v}{}_6\text{-}E^{wbt}{}_6\text{-}E^{an}{}_6\text{-}E^{gt}{}_6\text{-}PLQ^{c}$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین
۳	۲	شمال شرق قزوین (۲)	T-131(6ppm), T-127(4.9ppm) ,T-129(5.6ppm), T-130,(4.7ppm)	$E^{tr\text{-}an}{}_6\text{-}E^{gt}{}_6\text{-}E^{an}{}_6\text{-}E^{dtbr}{}_6$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین- مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع

استرانسیم(Sr):

مقداراین عنصردرورقه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان ازحداقل۱٤٥ گرم در تن تاحداکثر۲۰٤۰ گرم در تن درنوسان میباشد.

جدول۲۳:آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصراسترانسیم درورقه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

اولویت بندی آنومالیها	درجه آنومالی	موقعیت جغرافیایی	نمونه های ناهنجار بهمراه عیار نمونه ppm	سنگهای بالادست	انطباق آنومالی با ناهنجاریهای ژئوشیمیایی و کانی سنگین ، آنومالی های ژئومغناطیسی و ساختارهای زمین شناسی
۱	۲	غرب برگه کوهین	T-76(793ppm), T-83(2040ppm) ,T-80(848ppm),	E^{v}_{6}-E^{b}_{6}-E^{gt}_{6}-Q-A	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین
۲	۲	مرکز برگه تاکستان	T-232(1130ppm)	A-g-P-E^{an}_{5}- E^{ig}_{6}	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین مرتبط با گسل ها و زون دگرسانی
۳	۲	شمال غرب برگه کوهین	T-5(843ppm)	E^{an}_{6}--E^{gt}_{6}-PLQ^{c} E^{v}_{6}-E^{b}_{6}	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین - مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع

تیتانیوم(Ti):

مقدارعنصـرتیتانیوم دربـرگه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان ازحداقل ۲۹۵۰ گرم در تن تاحداکثر ۱۰۲۰۰ گرم در تن درنوسان است.و فاقد هرگونه ناهنجاری درجه اول و دوم میباشد

جدول۲۴:آنومالیهای ژئوشیمیایی تیتانیوم درورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

اولویت بندی آنومالیها	درجه آنومالی	موقعیت جغرافیایی	نمونه های ناهنجار بهمراه عیار نمونه ppm	سنگهای بالادست	انطباق آنومالی با ناهنجاریهای ژئوشیمیایی و کانی سنگین ، آنومالی های ژئومغناطیسی و ساختارهای زمین شناسی

تنگستن(W):

عنصرتنگستن دربرگه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان ازکمترین مقدار۰,۵ گرم در تن تابیشترین مقدار۱۰,۹ گرم در تن درنوسان است.تمرکزآنومالیهادربرگه ۱:۵۰,۰۰۰تاکستان میباشد.

جدول۲۵:آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصرتنگستن درورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

اولویت بندی آنومالیها	درجه آنومالی	موقعیت جغرافیایی	نمونه های ناهنجار بهمراه عیار نمونه ppm	سنگهای بالادست	انطباق آنومالی با ناهنجاریهای ژئوشیمیایی و کانی سنگین ، آنومالی های ژئومغناطیسی و ساختارهای زمین شناسی
۱	۲	مرکز و جنوب غرب تاکستان	T-230(5.6ppm) ,T-249(10.9ppm), T-248,(4.6ppm), T-236(4.3ppm) T-223(5.9ppm), T-218(4.9ppm), T-217(4.4ppm) T-231(4.1ppm)	A-g-P-E^{an}_5- E^{ig}_6	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین مرتبط با گسل ها و زون دگرسانی
۲	۲	شمال برگه کوهین	T-39(1.8ppm), T-32(1.8ppm)	E^{an}_6--E^{gt}_6-PLQ^c E^{v}_6-E^{b}_6	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین- مرتبط با گسل های عادی و معکوس و متقاطع

روی(Zn):

مقدارعنصرروی درورقه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان ازحداقل۴۲,۸ گرم در تن تاحداکثر۱۶۴۰ گرم در تن درنوسان میباشد.

جدول۲۶:آنومالیهای ژئوشیمیایی عنصرروی درورقه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان

اولویت بندی آنومالیها	درجه آنومالی	موقعیت جغرافیایی	نمونه های ناهنجار بهمراه عیار نمونه ppm	سنگهای بالادست	انطباق آنومالی با ناهنجاریهای ژئوشیمیایی و کانی سنگین ، آنومالی های ژئومغناطیسی و ساختارهای زمین شناسی
۱	۲	مرکز و شمال غرب برگه تاکستان	T-222(157ppm), T-262(146ppm) T-213A,(1476ppm), T-216(153ppm) T-218(188ppm), T-217(192ppm) T-220(155ppm) ,T-195(368ppm), T-239,(1640ppm), T-191(163ppm) T-181(144ppm), T-249(193ppm) T-243(169ppm),T-193(172ppm)	$A\text{-}g\text{-}P\text{-}E^{wbt}{}_5\text{-}\ E^{dtbr}{}_6$	انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین باریت ومالاکیت (T-193) مرتبط با گسل ها و زون دگرسانی
۲	۲	شرق برگه کوهین	T-69(154ppm) ,T-74(583ppm), T-75A,(282ppm)	$E^{v}{}_6\text{-}E^{wbt}{}_6\text{-}E^{an}{}_6\text{-}E^{gt}{}_6\text{-}PLQ^{c}$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین
۳	۲	شرق برگه قزوین (۲)	T-164(152ppm) ,T-166(255ppm),	$E^{lt}\ -E^{an\text{-}ba}{}_6\text{-}PLQ^{c}{}_5\text{-}m\ E^{wbt}{}_5\ E^{wt}{}_5\text{-}E^{bt}{}_6$	عدم انطباق با ناهنجاریهای کانی سنگین

نقشه های فاکتوری:

درمحدوده ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰تاکستان شش نقشه فاکتوری تهیه شده است.برای این نقشه هامقادیر 2.5<به عنوان ناهنجاری درجه۱،مقادیربین1.5-2.5به عنوان ناهنجاری درجه۲،مقادیربین1.5-0.5 به عنوان ناهنجاری درجه۳ومقادیر0.5>به عنوان مقدارزمینه معرفی شده است.

عامل شماره یک: این عامل شامل متغیرهایی, Bi,Pb,Zn,Mo,Se,Sn,Sb میباشد. که بیشتر در مرکز برگه تاکستان گسترش دارد.

عامل شماره دو: این عامل شامل روابطی مثبت از عناصر Ti,Cr,Mn,Coمی باشد. . که بیشتر در شمال و شمال غرب برگه قزوین(۲)گسترش دارد.

عامل شماره سه :در این عامل ارتباط عناصر Ni,Be,Ba با درجاتی مثبت و استرانسیوم با درجاتی منفی دراین عامل حضور دارد. که بیشتر در جنوب غرب برگه تاکستان)گسترش دارد.

عامل شماره چهار : این عامل شامل ارتباط عناصر Cu,Au می باشدمیتواند که بیشتر در : شمال غرب برگه کوهین و شمال غرب برگه قزوین(۲)گسترش دارد

عامل شماره پنج : این عامل شامل تک عنصرAs می باشد که بیشتر در جنوب غرب برگه تاکستان و شمال غرب برگه کوهین گسترش دارد.

عامل شماره شش این عامل شامل تک عنصرAg می باشد. که بیشتر در جنوب غرب برگه کوهین گسترش دارد

بخش سوم

اکتشافات کانی سنگین

۳-۱- نمونه برداری، مطالعه و محاسبه گرم در تن کانیها:

در یک پروژه اکتشافی به روش کانی سنگین طراحی ایستگاههای نمونه برداری و تعیین محل نمونه برداری نقشی انکار ناپذیر را در هدایت اکتشاف کانسارها با این روش ایفا می نماید. توجه به رخنمون رخساره های سنگی، نمودهای تکتونیکی، بررسی نقشه های ژئومغناطیس هوایی، گسترش پلاسرها، نوع دگرسانیها و دیگر پدیده های جالب می تواند به نحو بارزی روش اکتشافی فوق را هدفدار نماید. در راستای طراحی و نمونه برداری از رسوبات آبرفتی آبراهه ها و به منظور دستیابی به نتایج بهتر توصیه می شود، در این محلها، جریان سریع آبریزهای دایمی یا موقتی بصورت جریانهای سیلابی مواد تخریبی را حمل می کند و در مسیر خود بصورت نهشته هایی بر جای می گذارند. بهترین محل برای انجام نمونه برداری مرز جدایش ارتفاعات با نقاط پست است. دراین محل ها بعلت کم شدن سرعت آب بیشترین مقدارکانی سنگین ته نشین می شود. هم چنین ضروری است در ایستگاههای تعیین شده، نمونه از تجمع های کنگلومرایی و غیر همگن برداشته شود. در بعضی موارد مشاهده شده که به این موضوع مهم توجه ویژه ای نشده و نمونه برداری از رسوبات جور شده وهمگن برداشته می شود. با توجه به اینکه کانیهای اقتصادی، ارزشمند و کانسارسازی همچون طلا، پلاتین، کاسیتریت، ایلمنیت، روتیل، زیرکن، ولفرامیت و ... بدلیل وزن مخصوص بالا با رسوبات دانه درشت تر از خود ته نشین می شوند. لذا شایسته است که نمونه ها از نقاط غیر همگن و دانه درشت برداشته شوند.

در اکتشافات کانیهای سنگین انجام گرفته در این پروژه سعی شده ، تا حد امکان موارد اشاره شده در هنگام نمونه برداری رعایت شود.

۳-۱-۱- نمونه برداری

تجربیات بدست آمده در مرحله اکتشافات ژئوشیمیایی ناحیه ای مناسبترین مقدار برداشته شده ازرسوبات آبرفتی را در حد ۳ لیتر نمونه الک شده بدست آورده است. نمونه ها در ایستگاههای نمونه برداری از عمق ۱۰ سانتی متر به پایین ، با الک ۲۰ مش (کمتراز ۲ میلیمتر) و در حجم ۳ لیتربرداشته می شود. در مواردی که محل نمونه برداری خیس باشد و امکان الک کردن وجود نداشته است، نمونه ها بصورت درهم و در حجمی حدود ۷ تا ۱۰ لیترو ازرسوبات دانه درشت برداشت می گـردد. توجـه به پارامترهـایی همچون غیر همگن بودن ذرات، محـل پیچش آبراهـه هـا (Meander) ، آبشارکها (Rapids)، محل اتصال آبراهه ها (Junction) ،مرکزثقل آبریزها و ... ضروری است. درمواردی که عرض بسترها عریض می باشند، سعی شده است که در عرض بستر آبراهه و از چندین محل، نمونه برداشت شود. شماره نمونه برداشته شده پس از ثبت بر روی کارت ویژه درون کیسه های مخصوص قرار داده می شود و محل نمونه برداری با رنگ مشخص می شود.یکی از موارد رعایت شده در مرحله اکتشافات ناحیه ای به روش کانی سنگین توجه به رنگ رسوب آبراهه ها است. برداشت نمونه ها از محل تجمع رسوبات سیاهرنـــــــگ (Black sand) ،قهوه ای و قرمز مایل به قهوه ای نتایج بهتری را بدست می دهد. از جمله مکانهای جالب توجه برای نمونه برداری جاهایی است که جریان آب به تقریب عمود بر جهت سنگهای مسیر واقع است.دراین جاها بهترین مکان نمونه برداری گودال ها هستند، در مسیر آبراهه ها پیش یا پس از سنگهای بزرگ نیز بطور معمول عمل تغلیظ رسوب بخوبی انجام می گردد. در این نقاط شدت جریان آب در برخورد با موانع طبیعی و یا مصنوعی کاسته شده موجب ته نشین شدن کانیهای سنگین می شود که پس از عمل برداشت و شستشو می توان به کانیهای سنگین قابل توجهی دست یافت . در محدوده ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان با توجه به گسترش رخنمونهای سنگی، اطلاعات کلی

زمین شناسی، تکتونیک، سنگ شناسی و چینه شناسی ، شمار ۱۰۴ نمونه از آبرفتهای گسترش یافته در محدوده این رخساره های سنگی به روش کانی سنگین برداشت شد. دراین روش نمونه برداری، شبکه آبریزهای موجود در رخنمونهای سنگی زیر پوشش این روش اکتشافی قرار گرفته است. تراکم نمونه های کانی سنگین، ۱ نمونه در هر ۱۰ کیلومتر مربع است و این تراکم مربوط به نواحی رخنمون دار است .

۳-۱-۲- آماده سازی و آنالیز نمونه ها

دربخش آنالیز نمونه های کانی سنگین، نخستین مرحله از این بخش راتغلیظ نمونه های آبرفتی برداشته شده تشکیل میدهد . در عملیات صحرایی اکتشافات ژئوشیمیایی در تاکستان این گام از آماده سازی نمونه ها درآزمایشگاه صحرایی انجام شده است .

نخست نمونه های کانی سنگین برداشت شده ، گل شویی می شود که هدف از این عمل جداسازی رس، سیلت و ذرات معلق است. پس از انجام عمل گل شویی نمونه به ظروف ویژه ای منتقل شده و بر پایه خاصیت اختلاف وزن مخصوص کانیها و غوطه ور نمودن نمونه ها در آب و انجام حرکات دورانی و اصل قانون نیروی گریز از مرکز، ذرات سبک جداسازی می شود و این عمل آنقدر ادامه می یابد تا به حجم دلخواه و معینی از نمونه تغلیظ شده دست یابیم سپس نمونه ها را خشک می نماییم.در مرحله بعد ، نمونه ها با محلول مایع سنگین(برموفرم) مورد جدایش قرار گرفته و سپس جدایش با آهنرباهای دستی با بارهای مغناطیسی معین انجام میشود. در پایان این مرحله نمونه ها به ۳ بخش کانیهای دارای خاصیت مغناطیسی شدید(AA)، کانیهای دارای خاصیت متوسط (AV) وکانیهای فاقد خاصیت مغناطیسی(NM) تقسیم بندی می شوند. سپس با استفاده از میکروسکوپ دو چشمی (بینوکولار) مطالعات بخشهای سه گانه نمونه های آماده سازی شده

انجام می شود. کانیهای مطالعه شده بطور عمده به دو گروه کانیهای سنگ ساز و کانسار ساز تقسیم بندی می شوند. از شاخص ترین کانیهای سنگ ساز می توان کانیهای پیروکسن، آمفیبول ، اپیدوت، گارنت و هماتیت و ... را نام برد، از کانیهای کانسار ساز بجز معدودی از آنها همچون مگنتیت، ایلمنیت، کرومیت، آندالوزیت و هماتیت ، همگی در گروه کانیهای غیر مغناطیسی اند و از مهمترین آنها می توان به کانیهای طلا، نقره، سینابر، استیبنیت، زیرکن، روتیل، رآلگار، اورپیمان، باریت ، سلستین وکانیهای خانواده عناصر مس، سرب و روی اشاره کرد. در مطالعات کانیهای سنگین اندازه دانه های مطالعه شده و نوع گردشدگی نیز می تواند به شناخت کانسارها و موقعیت آنها نسبت به محل نمونه برداری کمک شایان توجهی نماید. روشهایی کمکی نیز برای شناسایی کانیها وجود دارد که از شاخص ترین آنها می توان به لامپ اشعه ماورای بنفش (Ultra Violet) ، میکروسکوپ پلاریزان جهت شناسایی خواص نوری کانیها و روشهای میکروشیمی اشاره کرد.

تاکنون در حدود دویست کانی کشف شده است که در اثر تابش لامپ ماوراء بنفش با طول موج کوتاه (طول موج A ۲۴۳۰ آنگستروم) دارای خاصیت فلوئورسانس هستند، ولی برای کارهای عملی و اکتشاف در حدود بیست تاسی کانی مختلف مورد استفاده قرار می گیرد . یکی از کانیهای شاخص دارای خاصیت فلوئورسانس ،کانی شئلیت است . واکنش بلور شئلیت در برابر نور لامپ ماورای بنفش به رنگ آبی آسمانی است. از کانیهای شاخص دیگر که به راحتی می توان از خاصیت فلوئورسانس در راستای شناخت و شناسایی آنها استفاده نمود، می توان از کانیهای زیرکن، فلوریت، کلسیت و ... نام برد. به تقریب بیش از نیمی از کانیهای اورانیوم که تاکنون شناخته شده اند دارای خاصیت فلوئورسانس هستند. یکی از کانیهای دیگری که در هر حال خاصیت فلوئورسانس از خود نشان می دهد هیدروزینکیت است. این کانی در مقابل نور اشعه ماوراء بنفش از خود رنگ سفید مایل به آبی و یا آبی مایل به سفید نشان می دهد. (اکتشاف روی

بوسیله خاصیت فلوئورسانس بدلیل وجود هیدروزینکیت بسیار سریع تر و حساس تر از کشف آن به روش ژئوشیمیایی است). در مواردی و بویژه در مورد کانیهای سیلیکاته که شناخت آنها بطور مستقیم دشوار است، می توان از میکروسکوپ پلاریزان استفاده کرد. خواص نوری گوناگون کانیها همچون زاویه خاموشی ، کلیواژ ، بیرفرنژانس ، جداشدگی، شکل بلور، برجستگی و ... کمک شایان توجهی به شناخت این نوع کانیها می نماید. بکارگیری معرفهای شیمیایی درشناخت کانیها نقش ویژه و کارسازی را ایفا می نماید. در مواردی که شناسایی برخی از کانیها بطور مستقیم مقدور نیست ، می توان از روش میکروشیمی که همانا کاربرد انواع اسیدها و محلولهای شیمیایی است،استفاده نمود. واکنشهای بدست آمده راهنمای مناسبی در شناخت کانیهای ناشناخته است. از ویژگیهای فیزیکی کانیها می توان از پارامترهایی همچون رنگ، سیستم تبلور، سختی، خاکه، نوع شکستگی، چکش خواری و جلا در شناخت کانیها می توان استفاده نمود.

۳-۲-نتایج بدست آمده از مطالعات کانی سنگین

در شرح کانیهای سنگین برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان نمونه های ناهنجار یا آنومالیهای مربوط به هر کانی توسط نمودار احتمال (Probablity Plot) مشخص و معرفی شده اند. بدین ترتیب که نمودار احتمال مربوط به هرکانی توسط نرم افزار SPSS رسم شده ,سپس از قسمت بالا ,دست راست یعنی از مقادیر بزرگتر اولین شکستگی به بعد معرف نمونه های آنومالی می باشد. این شکست در نمودار احتمال معرف جدایش جوامع در توزیع داده ها می باشد. لازم به ذکر است که مقادیر کانی سنگین مشاهده شده در نمونه تغلیظ شده و مورد مطالعه برای مقادیر اندک کانیها بصورت درصد ذکر شده است. (شکل ۷و۸).نقشه شماره ۲۹ ناهنجاریهای کانیهای کانسارساز را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان به صورت یک جا نشان می دهد(پیوست ٦و۷).

طلا:

طلا فقط در دو نمونه دیده شده است. نمونه های 238و95.هر کدام شامل فقط یک ذره طلا بوده اند. نمونه شماره 95 در مجاورت روستای انداق، در جنوب برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کوهین و نمونه شماره 238 در ۳ کیلومتری جنوب غرب روستای باشکل، در غرب برگه ۱:۵۰,۰۰۰ تاکستان واقع می باشند. سنگهای توف داسیتی و توف بلورین سنگهای بالا دست نمونه 95 و سنگهای گرانیت و میکروگرانیت و سنگهای آرژیلیتی و پروپلیتی از سنگهای بالا دست نمونه 238 هستند . طلا و سرب خالص هر دو در نمونه شماره 95 بیشترین مقدار هستند. طلا بیشتر در سنگهای آذرین اسیدی و به عنوان یک کانی همراه (By Product) با کانسارهای سولفیدی و در رگه های هیدروترمال به همراه کوارتز و پیریت یافت می شود. نقشه شماره ۱ توزیع ناهنجاریهای این کانی را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان نشان می دهد.

کانی گالن:

کانی گالن با فرمول PbS فقط در دو نمونه دیده شده است: نمونه شماره 20 با مقدار (ppm)1.53 (0.01 درصد)ونمونه شماره 193 با مقدار (ppm)1.18(0.01 درصد). و نمونه شماره 20 در شمال غربی روستای کابری در شمال شرق برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کوهین و نمونه شماره 193 در ۲ کیلومتری جنوب روستای تاکند در شمال غربی برگه ۱:۵۰,۰۰۰ تاکستان واقع هستند. گدازه های الیوین بازالتی، تراکی آندزیتی و تراکی بازالتی از سنگهای بالا دست نمونه شماره 20 و آهک توفی، توف ماسه ای و سنگهای آرژیلیتی – الونیتی از سنگهای بالا دست نمونه 193 می باشند. کانی گالن و کانیهای کرومیت و پیرولوزیت همگی در نمونه شماره 20 بیشترین مقدار را دارند. پیدایش گالن به همراه کانه های اسفالریت، پیریت، باریت، فلوریت، سروزیت در رگچه های

هیدروترمالی یکی از خاستگاه های این کانی است . نقشه شماره ۲توزیع ناهنجاریهای این کانی را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان نشان می دهد.

سرب خالص:

سرب خالص تنها در ٦ نمونه دیده شده است. نمونه شماره 95 با مقدار (1.4(ppm در مجاورت روستای انداق در جنوب برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کوهین واقع شده و سنگهای توف شیشه ای داسیتی و ریوداسیتی در بالادست آن قرار دارند. در نمونه 95 طلا نیز دیده شده است. نمونه شماره 193 با مقدار (1.81(ppm در ۲ کیلومتری جنوب روستای تاکند، در شمال شرقی برگه ۱:۵۰,۰۰۰ تاکستان واقع شده و سنگهای آلونیتی آرژیلیتی در بالا دست آن قرار دارند. سایر نمونه ها نیز با شماره های 98,89,90,163 بوده وبه ترتیب مقادیرآن (1.31(ppm و(1.05(ppm), (0.9(ppm, (0.45(ppm (همگی نمونه ها 0.01 درصد)می باشند . نقشه شماره ۳ توزیع ناهنجاریهای این کانی را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان نشان می دهد.

مس خالص:

تنها چهار نمونه حاوی مس بصورت خالص هستند این چهار نمونه به ترتیب مقدار عبارتند از: نمونه ۱۱۱ با مقدار (4.8(ppm ، نمونه 52 با مقدار (3.2(ppm ، نمونه63 با مقدار (1.8(ppm و نمونه 174 (همگی 0.01 درصد) . مس خالص و کانی مالاکیت در نمونه شماره ۱۱۱ هر دو بیشترین مقدار را دارا هستند. مس به دلیل میل زیاد به اکسید شدن ، بصورت خالص در طبیعت بسیار کمیاب است. نمونه شماره ۱۱۱ در اطراف روستای مرتضی آباد ، در غرب برگه ۱:۵۰,۰۰۰ قزوین واقع بوده و سنگهای گدازه ای کوارتز آندزیتی ، تراکی آندزیتی و آندزیت بازالت در بالا

دست آن قرار دارند. نقشه شماره ٤ توزیع ناهنجاریهای این کانی را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان نشان می دهد.

مالاکیت:

کانی مالاکیت در ۱۲ نمونه یافت شده است. فرمول شیمیایی این کانی Cu3(Co3)2 (OH)2 است. چهار نمونه به عنوان نمونه های ناهنجار معرفی شده اند. نمونه شماره ۱۱۱ با مقدار 2.17(ppm)(0.01 درصد)به عنوان بیشترین مقدار در بین نمونه ها می باشد. این نمونه در مجاورت روستای مرتضی آباد در غرب برگه ۱:۵۰,۰۰۰ قزوین واقع است. سنگهای توف شیشه ای آندزیتی ، گدازه های بازالتی،گدازه های آندزیتی و تراکی آندزیتی سنگهای بالا دست نمونه ۱۱۱ هستند. مالاکیت به عنوان یک کانی سوپرژن مس در زون اکسیدان کانسارهای مس به همراه کانیهای آزوریت، کوپریت مس خالص ، اکسیدهای آهن و گاهی اوقات در سنگ آهک ها به همراه کانسارهای مس یافت می شود. در نمونه شماره ۱۱۱ مس خالص و مالاکیت هر دو بیشترین مقدار را دارند. نقشه شماره ٥ ناهنجاریهای این کانی را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان نشان می دهد.

کانی مگنتیت:

کانی مگنتیت با فرمول شیمیایی Fe3O4 در تمام نمونه ها وجود دارد. با توجه به نمودار P-P مگنتیت، ۱۲ نمونه به عنوان نمونه های ناهنجار شناخته شده اند. بیشترین مقدار این کانی در نمونه شماره 78 برابر (ppm) 45136 می باشد. این نمونه در ۲ کیلومتری شمال روستای بوئینگ در شرق برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کوهین قرار دارد. در نمونه شماره 78 علاوه بر مگنتیت, کانی اسفن نیز بیشترین مقدار را دارد . از سنگهای بالا دست این نمونه می توان از آندزیت ، بازالت وتوف نام

برد. دیگرنمونه های ناهنجار به ترتیب مقدار ، نمونه های 79,158,128,69,111,167,83, 99,52,260a,138 می باشند. کانی مگنتیت بصورت بلورین در سنگهای دگرگونی، بصورت عدسی در سنگهای رسوبی و آذرین و بصورت پلاسری در رودخانه ها و سواحل دریاها یافت می شود و بطور کلی کانی مگنتیت کانی تیپیک منطقه مجاورت در دگرگونی های مجاورتی است. نقشه شماره ٦ توزیع ناهنجاریهای این کانی را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان نشان می دهد.

کانی کرومیت:

کانی کرومیت با فرمول FeCr2O4 فقط در ۳ نمونه دیده شده است. این نمونه ها عبارتند از نمونه شماره 20 با مقدار (ppm)0.9 (0.01 درصد), نمونه شماره 44 با مقدار (ppm)0.7 (0.01 درصد) و نمونه شماره 15 با مقدار (ppm)0.5 (0.01درصد) نمونه شماره 20 در ۲ کیلومتری شمال غرب روستای کابری در شمال غرب برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کوهین قرار داشته و سنگهای بالا دست این نمونه عبارتند از: گدازه های اولیوین بازالت، تراکی آندزیت و آندزیت. کانی کرومیت و کانیهای گالن و پیرولوزیت در نمونه شماره 20 همگن دارای بیشترین مقدار هستند. کرومیت در سنگهای اولترابازیک مانند دونیت و سرپانتین ها یافت می شود. نقشه شماره ۷ توزیع ناهنجاریهای این کانی را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان نشان می دهد.

کانی ایلمنیت:

کانی ایلمنیت با فرمول FeTiO3 فقط در ۲ نمونه دیده شده است, نمونه شماره 208 با مقدار (ppm)0.8(0.01 درصد) و نمونه شماره 226 با مقدار (ppm)0.2 (0.01 درصد). نمونه شماره 208 در مجاورت روستای خورهشت، در شمال شرقی برگه ۱:۵۰,۰۰۰ تاکستان و نمونه 226 در

۵ کیلومتری شمال روستای شنین در مرکز برگه۱:۵۰,۰۰۰ تاکستان واقع هستند. کانی ایلمنیت و کانی مارتیت هر دو در نمونه شماره 208 بیشترین مقدار را دارند. ایگنمبریت ، آندزیت ، بازالت و توف از سنگهای بالا دست نمونه 208 هستند. کانی ایلمنیت معمولاً با کانیهای مگنتیت، روتیل، زیرکن و مونازیت در سنگهای گابرو، دیوریت، آنورتوزیت و پگماتیتها یافت می شود. نقشه شماره ۸ توزیع ناهنجاریهای این کانی را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان نشان می دهد.

کانی هماتیت:

کانی هماتیت با فرمول Fe_2O_3 در تمام نمونه ها وجود دارد. برای این کانی 4 نمونه به عنوان نمونه های ناهنجار معرفی می شوند. بیشترین مقدار این کانی در نمونه شماره 88 برابر 27551(ppm) می باشد. در این نمونه علاوه بر هماتیت، کانیهای روتیل، لوکوکسن و پیرومورفیت نیزبیشترین مقدار را دارند. نمونه شماره 88 در جنوب غربی برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کوهین در ٤ کیلومتری جنوب غرب روستای نیکویه واقع است. سنگهای توف داسیتی، سنگ آهک، شیل، گدازه های بازالتی در بالا دست این نمونه قرار دارند. کانی هماتیت معمولاً با کانیهای مگنتیت و باریت دیده می شود. نمونه های 99,59و78 نیز ازدیگر نمونه های ناهنجار می باشند. نقشه شماره۹ توزیع ناهنجاریهای این کانی را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان نشان می دهد.

کانی لیمونیت:

فرمول شیمیایی این کانی $FeOOH.\alpha H_2O$ می باشد. لیمونیت در تمام نمونه ها وجود دارد . تعداد6 نمونه از کل نمونه ها به عنوان ناهنجاری معرفی می شوند. بیشترین مقدار کانی لیمونیت در نمونه شماره 109 برابر (ppm)5426 می باشد. دیگر نمونه های ناهنجار به ترتیب، مقدار

عبارتند از:193,230,167,59,195. نمونه شماره 109 در مجاورت روستای سلطان آباد در غرب برگه ۱:۵۰,۰۰۰ قزوین واقع است. گدازه های آندزیتی، تراکی آندزیتی و بازالتی از سنگهای بالا دست این نمونه ها هستند. لیمونیت حاصل هوازدگی کانیهای آهندار در محیط های اکسیداسیون می باشد. نقشه شماره ۱۰ توزیع ناهنجاریهای این کانی را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان نشان می دهد.

سینابر:

کانی سینابر با فرمول شیمیایی HgS فقط در دو نمونه 103, 214 دیده شده است. مقدار سینابر در این دو نمونه به ترتیب برابر (ppm)1.94,(ppm) 0.38 (هر دو 0.01 درصد) می باشند. نمونه 103 در منتهی الیه شمال غربی برگه ۱:۵۰,۰۰۰ قزوین و نمونه 214 در مجاورت روستای آقچه کند در مرکز برگه ۱:۵۰,۰۰۰ تاکستان واقع هستند. سنگهای بالا دست نمونه 214 توفهای داسیتی آندزیتی و سنگهای آرژیلیتی- پروپیلیتی و سنگهای بالا دست نمونه 103 گدازه های کوارتز آندزیتی می باشند. کانی سینابر به رنگ قرمز بوده و در اطراف توده های آذرین بصورت رگچه ودر اطراف چشمه های آب گرم یافت می شود. نقشه شماره ۱۱توزیع ناهنجاریهای این کانی را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان نشان می دهد.

شئلیت:

کانی شئلیت با فرمول CaWo4 تنها در ۱۳ نمونه دیده شده است. دو عدد از این نمونه ها با شماره های 177 با مقدار (ppm) 1.15(0.01درصد) و 208 با مقدار (ppm)1.11 (0.01درصد) به عنوان نمونه های ناهنجار شناخته شده اند. نمونه شماره 177 در مجاورت روستای مشکین آباد, در مرکز برگه ۱:۵۰,۰۰۰ قزوین قرار دارد. سنگهای کنگلومرا و گدازه های بازالتی آندزیتی از سنگهای

بالا دست این نمونه هستند. شئلیت همراه با کانیهای توپاز، ولفرامیت، مولیبدنیت، کاسیتریت در کانسارهای دگرگونی، سنگهای گرانیت پگماتیتی و رگه های هیدروترمال با دمای بالا یافت می شود. نقشه شماره ۱۲توزیع ناهنجاریهای این کانی را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان نشان می دهد.

الیژیست:

فرمول الیژیست Fe2O3 است. چهار نمونه 175,128,167, 193 به ترتیب با مقادیر 2518(ppm),3052(ppm),4833(ppm),9158(ppm)نمونه های ناهنجار کانی الیژیست هستند . نمونه 167 در جنوب روستای چاریز در مرکز برگه ۱:۵۰,۰۰۰ قزوین واقع است. نمونه 167 دارای سنگهای توف شیشه ای و گدازه های آندزیتی بازالتی در بالا دست خود است. الیژیست همان هماتیت است به جز تفاوتهایی جزئی. این کانی به رنگ سیاه بود و بیشتر با کانیهای مگنتیت ، هماتیت و سایر کانیهای آهن دار همراه است. نقشه شماره۱۳ توزیع ناهنجاریهای این کانی را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان نشان می دهد.

باریت:

کانی باریت با فرمول BaSo4 دارای پنج نمونه ناهنجار با شماره های193,260a, 280 ,230,164,250 به ترتیب با مقادیر , 52(ppm) 604(ppm), 498(ppm), 388(ppm) ,105(ppm)می باشد. نمونه شماره 260a در ۲ کیلومتری جنوب شرق روستای آق بلاغ در شمال برگه ۱:۵۰,۰۰۰ تاکستان واقع است. توف شیشه ای ریوداسیتی، داسیتی ، آهک توفی و توف ماسه ای از سنگهای بالا دست نمونه 260a می باشد. کانی باریت درشرایط مختلف و به همراه کانسارهای مختلف تشکیل میشود.و میتواند به عنوان گانگ همراه با عناصر مس، سرب، نقره،

کبالت و آنتیموان در رگچه های هیدروترمال یافت شود. نقشه شماره ١٤ توزیع ناهنجاریهای این کانی را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان نشان می دهد.

فلوریت:

کانی فلوریت با فرمول CaF2 تنها در ۱۱ نمونه گزارش شده است. ازمیان این نمونه ها دو نمونه به عنوان ناهنجاری معرفی شده اند: نمونه شماره 63 با مقدار (ppm) 0.07 (01. 0درصد) و نمونه شماره 20 با مقدار (ppm)0.65 (0.01 درصد) . نمونه 63 در جنوب روستای اسلام آباد ، در غرب برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کوهین واقع است . در مورد سنگهای بالا دست این نمونه می توان از گدازه های آندزیتی بازالتی، توفهای داسیتی و سنگهای آلونیتی- آرژیلیتی نام برد. کانی فلوریت به همراه سرب و نقره به عنوان گانگ و گاهی اوقات در رگه های هیدروترمال و پگماتیتها به همراه کانیهای باریت، گالن ، تورمالین، اسفالریت، ژیپس و آپاتیت یافت می شود. نقشه شماره ۱۵توزیع ناهنجاریهای این کانی را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان نشان می دهد.

سلستیت:

این کانی فقط در ۲ نمونه دیده شده است. فرمول شیمیایی این کانی SrSo4 (سولفات استرانسیوم) است. نمونه شماره 55 دارای مقدار (ppm)0.52(0.01 درصد) بوده و در مجاورت روستای بکندی در مرکز برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کوهین واقع است و نمونه شماره 214 نیز دارای مقدار (ppm)0.192 (0.01 درصد) در مجاورت روستای آق کند در مرکز برگه ۱:۵۰,۰۰۰ تاکستان واقع است. سنگهای گرانیت و سنگهای آلونیتی، آرژیلیتی از سنگهای بالا دست نمونه های 214و55 می باشند. سلستیت در سنگهای آهکی و ماسه ای به همراه کانیهای کلسیت، دولومیت، ژیپس وفلوریت

و گاهی اوقات در رگه های سرب به عنوان گانگ یافت می شود. نقشه شماره ۱۶توزیع ناهنجاریهای این کانی را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان نشان می دهد.

گوتیت:

کانی گوتیت یکی از کانیهای آهن دار با فرمول شیمیایی FeOOH است که در ۱۳ نمونه یافت شده است ۳ نمونه از این ۱۳ نمونه به عنوان نمونه های ناهنجار شناخته شده اند . نمونه شماره 195 با مقدار ,(ppm)12.32 (0.5 درصد) به عنوان بیشترین مقدار می باشد. دو نمونه بعدی با شماره های 59 و109 به ترتیب بـا مـقادیر ,(ppm)2.24 (0.01 درصد) ,(ppm)1.7 (0.01 درصد) ازنظر مقدار در رده های بعدی قرار دارند.این نمونه در ۳ کیلومتری غرب قلعه سرهنگ در مرکز برگه ۱:۵۰,۰۰۰ تاکستان قرار دارد. سنگهای آلونیتی – آرژیلیتی در بالا دست این نمونه قرار دارند . گوتیت محصول هوازدگی کانیهای آهن دار است. این کانی گاهی اوقات در اثر هوا زدگی سرپانتین نیز بوجود می آید. نقشه شماره ۱۷توزیع ناهنجاریهای این کانی را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان نشان می دهد.

آزوریت:

کانی آزوریت با فرمول شیمیایی Cu3(Co3) 2OH تنها در یک نمونه وجود دارد: نمونه شماره 60 با مقدار (ppm)0.1(0.01 درصد) . این نمونه در مجاورت روستای حسام آباد در مرکز برگه ۱:۵۰,۰۰۰کوهین قرار دارد . گدازه های کواتز آندزیتی، تراکی بازالتی و تراکی آندزیتی در بالا دست این نمونه قرار دارند. آزوریت کمیاب تر از مالاکیت بوده ولی تحت همان فرایندهای مرتبط با

تشکیل مالاکیت بوجود میاید. نقشه شماره ۱۸توزیع ناهنجاریهای این کانی را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان نشان می دهد.

پیرومورفیت:

کانی پیرومورفیت درای فرمول شیمیایی Pb5(Po4)3Cl بوده و تنها در ۲ نمونه دیده شده است:نمونه شماره 88 با مقدار (ppm)4.7 و نمونه شماره 89 با مقدار (ppm)0.84 (هردو 0.01 درصد). نمونه 88 در ٦ کیلومتری جنوب غربی روستای نیکویه در جنوب غربی برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کوهین واقع است . توفهای شیشه ای داسیتی ریوداسیتی در بالا دست این نمونه قرار دارند . پیرومورفیت و هماتیت هر دو در نمونه شماره 88 بیشترین مقدار را دارند.پیرومورفیت یک کانی سوپرژن است که در زون اکسیدان رگه های سرب دار همراه با سایر کانیهای اکسیدی سرب و روی یافت می شود. نقشه شماره ۱۹توزیع ناهنجاریهای این کانی را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان نشان می دهد.

سروزیت:

کانی سروزیت با فرمول شیمیایی PbCo3 تنها در ۲ نمونه یافت شده است: یکی نمونه شماره 55 با مقدار (ppm)0.86 (0.01 درصد) و دیگری نمونه شماره 185 با مقدار (ppm)0.15 (0.01 درصد). نمونه 55 در مجاورت روستای بکندی در مرکز برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کوهین و نمونه 185 در ۲ کیلومتری شمال روستای تاکند در شمال شرقی برگه ۱:۵۰,۰۰۰ تاکستان واقع هستند. کنگلومرا و رسوبات آبرفتی عهد حاضر در بالا دست نمونه 55 و توف شیشه ای داسیتی- ریوداسیتی ، آهک توفی و توف ماسه ای نیز در بالا دست نمونه 185 واقع هستند. کانی های سروزیت و

سلستیت هر دو در نمونه شماره 55 بیشترین مقدار خود را دارند. کانی سروزیت یکی از کانیهای سوپرژن است که تحت اثر آبهای کربناته در سطح گالن بوجود می آید. تحت این شرایط سروزیت ممکن است با کانیهای گالن، اسمیت زونیت و لیمونیت همرا ه باشد. نقشه شماره ۲۰توزیع ناهنجاریهای این کانی را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان نشان می دهد.

پیرولوزیت:

کانی پیرولوزیت با فرمول شیمیایی MnO_2 تنها در ۲ نمونه یافت شده است: نمونه شماره 20 بامقدار (ppm)0.9(0.01 درصد) و نمونه شماره 3 با مقدار 0.01 (ppm)0.5 درصد). نمونه 20 در شمال روستای کابری در شمال غربی برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کوهین واقع است و سنگهای گدازه ای الیوین بازالتی، تراکی بازالتی و تراکی آندزیتی در بالا دست آن نمونه قرار دارند. نمونه 3 نیز در منتهی الیه شمال غربی برگه ذکر شده قرار دارد. کانی پیرولوزیت و کانیهای گالن و کرومیت هر سه در نمونه شماره 20 بیشترین مقدار خود را دارا هستند.این کانی بصورت ندولهای منگنزی در دریاها و دریاچه ها وجود داشته و همراه با سایر کانیها مثل کوارتز در رگه های هیدروترمال نیز یافت می شود. نقشه شماره ۲۱توزیع ناهنجاریهای این کانی را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان نشان می دهد.

روتیل:

فرمول شیمیایی کانی روتیل TiO_2 است. چهار نمونه 250,138,83,88 به ترتیب با مقادیر 1.2(ppm), 1.6(ppm), 2.3(ppm), 2.8(ppm), (همگی 0.01 درصد) نمونه های ناهنجار کانی روتیل می باشند. نمونه شماره 88 در مجاورت روستای قلات در جنوب غرب برگه ۱:۵۰,۰۰۰

کوهین واقع است. توفهای شیشه ای داسیتی ریوداسیتی در بالا دست این نمونه قرار دارند. کانی روتیل و کانی هماتیت در نمونه شماره 88 بیشترین مقدار را دارند. کانی روتیل پلی مورف آناتاز بوده و به همراه کانیهای مگنتیت، زیرکن و ایلمنیت در سنگهای گرانیت، میکاشیست و پگماتیتها و به همراه مونازیت در ماسه سنگها یافت می شود. نقشه شماره ۲۲توزیع ناهنجاریهای این کانی را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان نشان می دهد.

آناتاز:

آناتاز پلی مورف روتیل بوده و فرمول آن TiO2 می باشد. این کانی تنها در ۳ نمونه به شماره های 227,212,43 با مقادیر (ppm)0.54,(ppm) 0.43,(ppm) 0.09 (همگی 0.01 درصد) یافت شده است. نمونه شماره 43 در منتهی الیه شمال شرقی برگه کوهین واقع است. گدازه های الیوین بازالتی، تراکی بازالتی، و آندزیتی در بالا دست این نمونه قرار دارند. آناتاز بیشتر در سنگهای آذرین مثل گرانیت و پگماتیت و گاهی اوقات نیز در گنایس ، میکا شیست و رگه های سیلیسی یافت می شود. نقشه شماره ۲۳توزیع ناهنجاریهای این کانی را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان نشان می دهد.

آپاتیت:

کانی آپاتیت یکی از کانیهای فسفردار بوده که فرمول شیمیایی آن (F,Cl,OH) Ca5(PO4)3 میباشد. پنج نمونه59,111,128,167,127 به ترتیب با مقادیر (ppm)23,(ppm)7.6,(ppm)4.8,(ppm)4.3, (ppm)4 نمونه های ناهنجار کانی زیرکن هستند. نمونه شماره 127 در مجاورت روستای خراس در شمال برگه ۱:۵۰,۰۰۰ قزوین واقع است در

مورد سنگهای بالا دست این نمونه می توان از توف داسیتی- ریوداسیتی و ماسه سنگ خاکستری نام برد. در نمونه 127 کانی آپاتیت و پیریت هر دو بیشترین مقدار را دارا هستند. آپاتیت در تمام سنگها (آذرین ، متامورفیک ، رسوبی و پگماتیتها) و گاهی اوقات در رگه هایی با منشا هیدروترمال یافت می شود. نقشه شماره ٢٤توزیع ناهنجاریهای این کانی را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان نشان می دهد.

زیرکن:

فرمول شیمیایی کانی زیرکن ZrSiO4 است. پنج نمونه 88,167,99,78,250 به عنوان ناهنجاریهای این کانی معرفی شده اند. مقادیر این پنج نمونه به ترتیب مقدار عبارتند از : 3.2(ppm), 4.5(ppm),5.6(ppm),5.8(ppm),6.7(ppm) (همگی 0.01 درصد) . نمونه شماره 250 در ٦ کیلومتری غرب روستای قره باغ و در جنوب غرب برگه ۱:۵۰,۰۰۰ تاکستان واقع است. سنگهای گدازه ای از جنس تراکی آندزیتی و توفهای داسیتی در بالا دست این نمونه قرار دارند. کانی زیرکن در سنگهای آذرین خصوصاً گرانیت و سینیت یافت شده و به دلیل مقاومت زیاد در مقابل فرسایش در رسوبات رودخانه ای نیز دیده می شود. نقشه شماره ٢٥توزیع ناهنجاریهای این کانی را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان نشان می دهد.

مارتیت:

کانی مارتیت با فرمول Fe2O3 با هماتیت پلی مورف می باشد. فقط دو نمونه حاوی مارتیت با شماره های 208 با مقدار 0.69(ppm) و 206 با مقدار 0.24(ppm) (هردو 0.01درصد) وجود دارند. در نمونه شماره 208 مارتیت و ایلمنیت هردو بیشترین مقدار خود را دارند. نمونه 208 در

مجاورت روستای خورهشت در شمال شرقی برگه ۱:۵۰,۰۰۰ تاکستان واقع بوده و ایگنمبریت ، توف داسیتی ریوداسیتی ، گدازه های آندزیتی، تراکی آندزیتی و آندزی بازالتی در بالا دست این نمونه قرار دارند، نمونه شماره 206 نیز در مجاورت روستای خورهشت قرار دارد ولی سنگهای بالا دست آن توفهای شیشه ای بلورین داسیتی ریوداسیتی است. مارتیت یکی از فراوانترین کانیهای آهن دار بوده و در دگرگونیهای مجاورتی و سنگهای آذرین فلدسپاتی مثل گرانیت یافت شده ، همچنین ، بوسیله اکسیداسیون سیدریت و مگنتیت نیز بوجود میاید. نقشه شماره ۲۶توزیع ناهنجاریهای این کانی را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان نشان می دهد.

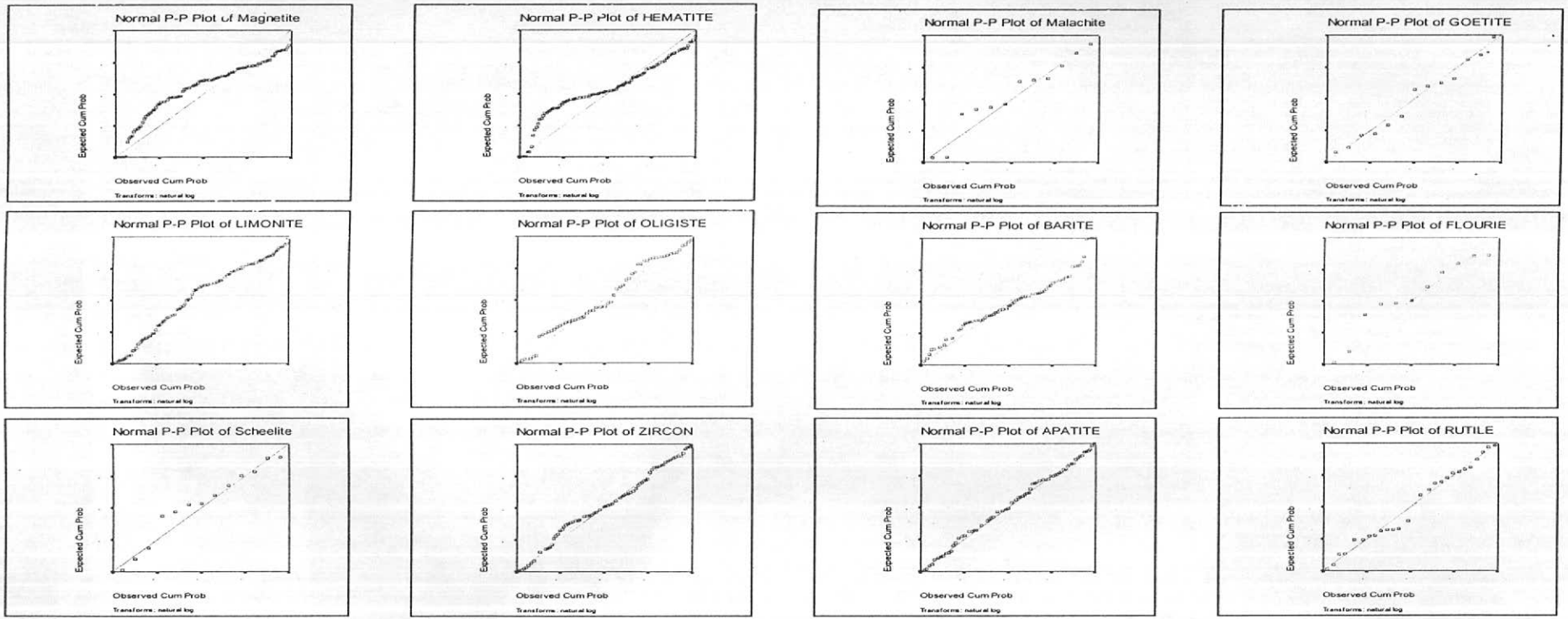
نیگرین:

کانی نیگرین با فرمول TiO2 فقط در نمونه شماره 245 با مقدار (0.09(ppm (0.01 درصد) وجود دارد . نمونه شماره 245 در مجاورت روستای سولی دره در غرب برگه ۱۵۰,۰۰۰ تاکستان واقع است و سنگهای آلونیتی، آرژیلیتی و پروپیلیتی شده در بالا دست این نمونه قرار دارند . یکی از کانیهای تیتانیوم دار است. به روتیل اکسید شده نیگرین می گویند. نقشه شماره ۲۷توزیع ناهنجاریهای این کانی را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان نشان می دهد.

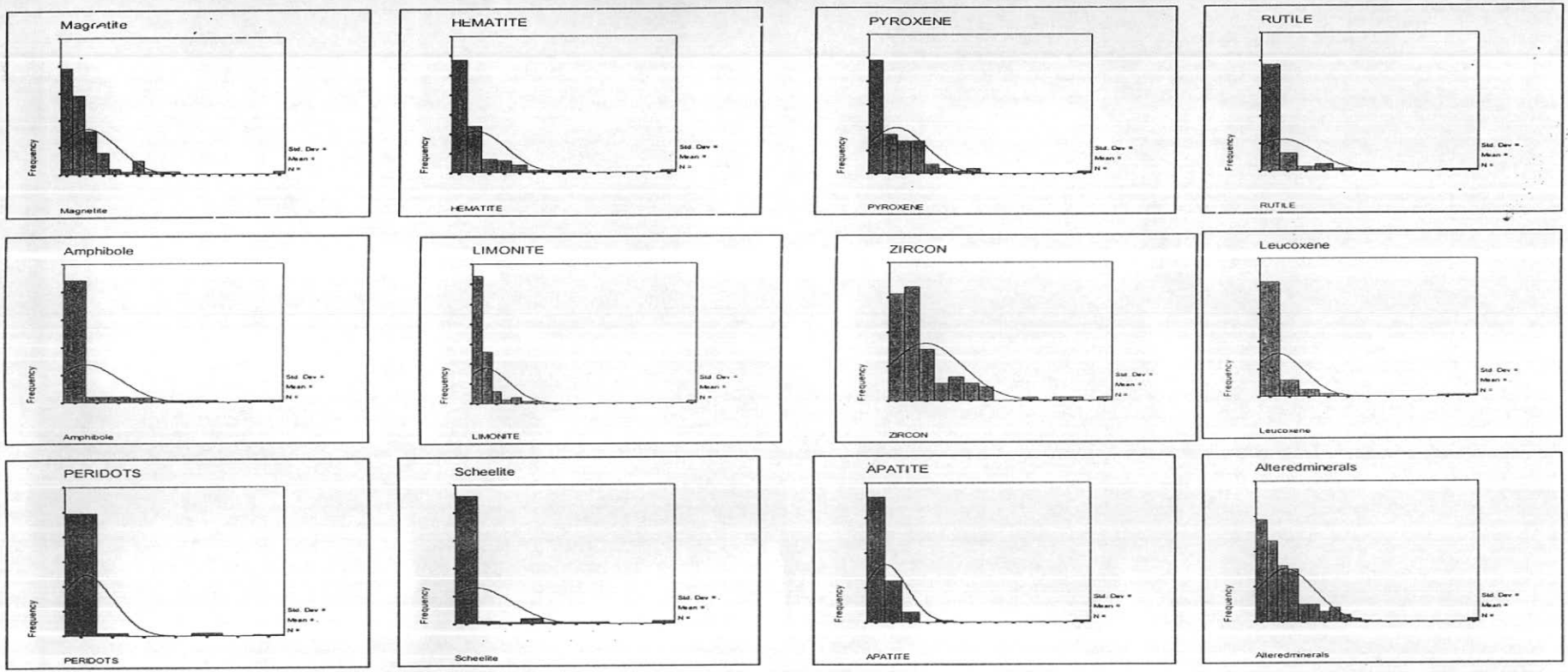
می متیت:

کانی می متیت با فرمول شیمیایی Pb5(AsO4)3Cl فقط در یک نمونه دیده شده است. این نمونه ، نمونه شماره 90 با مقدار (ppm) 0.98 (0.01 درصد) می باشد. این نمونه در ۲ کیلومتری جنوب روستای نیکویه واقع شده و توفهای شیشه ای بلورین داسیتی ریوداسیتی ، گدازه های کوارتز

آندزیتی، آندزیتی، تراکی آندزیتی و آندزی بازالتی در بالا دست آن قرار دارد. نقشه شماره ۲۸ توزیع ناهنجاریهای این کانی را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان نشان می دهد.



شکل ۷ :منحنی P-Pتعدادی از نمونه های کانی سنگین به منظور جدانمودن ناهنجاری ها در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان



شکل ۸ : هیستوگرام تعدادی از نمونه های کانی سنگین در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

بخش چهارہ

نتیجہ گیری

٤-١- تعبیر ، تفسیر ، نتیجه گیري و پیشنهاد

الف:خطای آنالیز عناصر مس ، منگنز، باریم،سرب ، قلع, روی, تیتانیوم, بریلیوم, نیکل,استرانسیوم , کروم و کبالت در حد ۱۰٪ میباشد. در حالیکه عناصر طلا، نقره ,آرسنیک، ، بیسموت، مولیبدن، آنتیموان، سلنیوم، تنگستن دارای خطای آنالیز بالاتر از ۱۰٪ می باشد

ب عناصر جیوه , طلا , بور و بیسموت به علت بالا بودن مقادیر سنسورد در پردازش آماری لحاظ نشده اند.

ج: در ساختار درختی مربوط به داده های ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ تاکستان , دو خانواده عمده A,B قابل تشخیص است.

خانواده A: این گروه عنصرهای Pb,Zn,Bi,Se,Mo,Sn,Sb,Ag,Be,W,Ba را در بر می گیرد .

خانوادهB : این گروه شامل عناصر Cr,Ni,Ti,Co,Mn,Cu,Au,As,Sr میباشد .

د: تجزیه و تحلیل فاکتوری شش فاکتور را مشخص نموده است که عبارتند از:

عامل شماره یک: این عامل شامل متغیرهای Bi,Pb,Zn,Mo,Se,Sn,Sb میباشد..

عامل شماره دو: این عامل شامل روابطی مثبت از عناصر Ti,Cr,Mn,Co می باشد

عامل شماره سه :در این عامل ارتباط عناصر Ni,Be,Ba با درجاتی مثبت و استرانسیوم با درجاتی منفی دراین عامل می باشد.

عامل شماره چهار : این عامل شامل ارتباط عناصر Cu,Au می .

عامل شماره پنج : این عامل شامل تک عنصرAs می باشد.

عامل شماره شش این عامل شامل تک عنصرAg می باشد.

ه:نتایج مربوط به داده های ژئوشیمیایی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان برای عناصر مختلف در قسمت زیر ارائه شده است. :

نقره (Ag):

مقدار این عنصر در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان از حداقل ۰,۱۱ گرم در تن تا حداکثر ۱,۰٦ گرم در تن نوسان می نماید و تمرکزناهنجاری هاروند شمالی-جنوبی را از خود بروز میدهد.

آرسنیک (As):

مقدار این عنصر در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان از حداقل ۰,٤ گرم در تن تا حداکثر ٦٤,۳ گرم در تن نوسان می نماید.آنومالیها بیشتر در جنوب غربی برگه تاکستان می باشد.

طلا (Au):

مقدار عنصر طلا در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان از حداقل ppb۱ تا حداکثر ppb٥٦ نوسان می نماید تمرکز آنومالیهای درجه یک در جنوب غرب و شرق ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ میباشد

باریم (Ba):

عنصر باریم در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تاکستان از حداقل ۲٦۹ گرم در تن تا حداکثر ۱۳۸۰ گرم در تن در نوسان است. آنومالیهای عنصر باریم در غرب برگه ۱:٥۰,۰۰۰ تاکستان واقع است.

بریلیوم(Be):

مقدارایـن عنصـردرورقه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکسـتان ازحداقـل۱,۱ گـرم در تـن تاحداکـثر۳,٦ گـرم در تـن درنوسان میباشد.بیشترین آنومالیهااین عنصردرجنوب غربی برگه۱:٥۰,۰۰۰تاکستان قراردارد.

بیسموت(Bi):

عنصربیسـموت دروورقـه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکسـتان ازحداقـل۰,۰۷٥ گـرم در تـن تاحداکـثر۲ گـرم در تن درنوسان است.تمرکزآنومالیهادربرگه۱:٥۰,۰۰۰تاکستان پراکنده است.

کبالت(Co):

مقدارایـن عنصـردربرگه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکسـتان ازحداقـل٦,۷ گـرم در تـن تاحداکـثر۳٤,٤ گـرم در تن درنوسان است.آنومالیهای عنصرباریم درغرب برگه۱:٥۰,۰۰۰تاکستان واقع است.

کرم(Cr):

عیارعنصرکروم دربرگه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان ازحداقل۲۰ گرم در تن تاحداکثر۲۵۹ گرم در تن درنوسان میباشد.

مس(Cu):

مقدارعنصرمس درورقه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان ازحداقل۱۳,۹ گرم در تن تاحداکثر۳۵٤ گرم در تن نوسان مینماید.به طورعمده تمرکزآنومالیهای درجه یکدرجنوب غربی برگه تاکستان ودرجه دووسه درجنوب وجنوبشرقی این برگه واقع است.

منگنز(Mn):

مقدارایـن عنصـردرورقه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان ازحداقل۳۳۱ گرم در تن تاحداکثر۳۱۸۰ گرم در تن درنوسان است.

مولیبدن(Mo):

مقدارعنصرمولیبدندربرگه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان از۰,۱ گرم در تن تا۱۰,۹ گرم در تن درنوسان است آنومالیهابیشتردرجنوب غربی برگه متمرکزشده اند.

نیکل(Ni):

مقدارایـن عنصـردرورقه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان ازحداقل۱۲ گرم در تن تاحداکثر۱۳۹ گرم در تن درنوسان میباشد.

سرب(Pb):

مقدارعنصرسرب درورقه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان ازحداقل۵,۳ گرم در تن تاحداکثر۸۳,۲ گرم در تن درنوسان است.اکثرآنومالیهادرغرب برگه۱:۵۰,۰۰۰تاکستان دیده میشود.

قلع(Sn):

مقدارعنصـرقلع دربرگه تاکستان ازکمترین مقدار۱ گرم در تن تابیشترمقدار ٤گرم در تن درنوسان است.

سلنیوم(Se):

مقدارایـن عنصـردربرگه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان ازحداقل۰,۲ گرم در تن تاحداکثر۶,۱ گرم در تن درنوسان است.

آنتیموان(Sb):

مقدارعنصرآنتیموان درورقه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان ازحداقل۰,۲ گرم در تن تاحداکثر۶,۹ گرم در تن درنوسان است.

استرانسیم(Sr):

مقدارایـن عنصـردرورقه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکسـتان ازحداقـل۱٤٥ گـرم در تـن تاحداکثر۲۰٤۰ گرم در تن درنوسان میباشد.

تیتانیوم(Ti):

مقدارعنصـرتیتانیوم دربرگه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان ازحداقل۲۹٥۰ گرم در تن تاحداکثر۱۰۲۰۰ گرم در تن درنوسان است.و فاقد هرگونه ناهنجاری درجه اول و دوم میباشد

تنگستن(W):

عنصرتنگسـتن دربـرگه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکسـتان ازکمتریـن مقـدار۰,٥ گرم در تن تابیشترین مقدار۱۰,۹ گرم در تن درنوسان است.تمرکزآنومالیهادربرگه۱:٥۰,۰۰۰تاکستان ومیباشد.

روی(Zn):

مقدارعنصرروی درورقه۱:۱۰۰,۰۰۰تاکستان ازحداقل٤۲,۸ گرم در تن تاحداکثر۱٦٤۰ گرم در تن درنوسان میباشد.

و:نـتایج مـربوط بـه داده هـای کانـی سـنگین ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان برای کانی های مختلف در قسمت زیر ارائه شده است. :

طلا:

طلا فقط در دو نمونه دیده شده است. نمونه های 238و95.هر کدام شامل فقط یک ذره طلا بوده است.

کانی گالن:

کانی گالن در نمونه های شماره 20 با مقدار (ppm)1.53 (0.01 درصد)ونمونه شماره 193 با مقدار (ppm)1.18(0.01 درصد)مشاهده شده است

سرب خالص:

سرب خالص در نمونه های شماره 95 , 98,89,90,163 وبه ترتیب مقادیر (ppm)1.4, (ppm)1.31 و(ppm)1.05 ,(ppm)0.9، (ppm)0.45 (همگی نمونه ها 0.01 درصد) دیده شده است.

مس خالص:

چهار نمونه 111 با مقدار (ppm)4.8 ، نمونه 52 با مقدار (ppm)3.2 ، نمونه63 با مقدار (ppm)1.8 و نمونه 174 (همگی 0.01 درصد) دارای مس خالص میباشند.

مالاکیت:

کانی مالاکیت در ۱۲ نمونه یافت شده است. که چهار نمونه به عنوان نمونه های ناهنجار معرفی شده اند. نمونه شماره ۱۱۱ با مقدار (ppm)2.17(0.01 درصد)به عنوان بیشترین مقدار در بین نمونه ها می باشد

سینابر:

کانی سینابر در دو نمونه 103, 214 دیده شده است. مقدار سینابر در این دو نمونه به ترتیب برابر (ppm)1.94,(ppm) 0.38 (هر دو 0.01 درصد) می باشند.

شئلیت:

کانی شئلیت در نمونه های با شماره 177 با مقدار (ppm) 1.15(0.01درصد) و 208 با مقدار (ppm)1.11 (0.01درصد) به عنوان نمونه های ناهنجار شناخته شده اند

باریت:

کانی باریت دارای پنج نمونه ناهنجار با شماره های193,260a, 280 ,230,164,250 به ترتیب با مقادیر , 52(ppm) 604(ppm), 498(ppm), 388(ppm), 105(ppm) می باشد. 260a میباشد.

فلوریت:

کانی فلوریت در ۱۱ نمونه گزارش شده است. ازمیان این نمونه ها ،و نمونه باشماره 63 با مقدار 0.07 (ppm) و نمونه شماره 20 با مقدار 0.65(ppm) به عنوان ناهنجاری معرفی شده اند

سلستیت:

این کانی در نمونه های شماره 55 با مقدار 52(ppm).و شماره 214 با مقدار 0.192(ppm) حضور دارد.

آزوریت:

کانی آزوریت درنمونه شماره 60 با مقدار 0.1(ppm)(0.01 درصد) وجود دارد..

آپاتیت:

این کانی درپنج نمونه59,111,128,167,127 به ترتیب با مقادیر 4.3(ppm),,7.6(ppm) ,4.8(ppm),23(ppm) 4(ppm) نمونه های ناهنجار کانی آپاتیت هستند.

زیرکن:

این کانی در پنج نمونه 88,167,99,78,250 و با مقادیر 3.2(ppm), 6.7(ppm),5.8(ppm) ,4.5(ppm),5.6(ppm) حضور دارد. .

۴-۲- معرفی مناطق امیدبخش

الف: انطباق ناهنجاری های ژئوشیمیایی در نمونه های ۲۳۹ (نقره , بیسموت, نیکل, مولیبدن, تنگستن سلنیوم و قلع) و ۲۴۹(نقره , بیسموت, روی, مولیبدن, تنگستن ,آنتیموان, طلا و قلع) باعث اهمیت زیاد آنها شده است که لازم است بیشتر مورد توجه قرار گیرند.

ب:نمونه های حاوی طلا(238و 95)و نمونه های حاوی سینابر(103, 214). برای مطالعات بعدی پیشنهاد میگردد.

منابع و مآخذ

۱- نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان ، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

۲- تحلیل داده های اکتشافی، حسنی پاک، علی اصغر ،شرف الدین . محمد ، ۱۳۸۰، انتشارات دانشگاه تهران .

۳- پرند. سیمین ،روشهای اکتشافات ژئوشیمیایی ذخایرمعدنی (۱۳۷٦) ،گزارش شماره ٦۲.

٤- حسنی پاک .علی اصغر،اصول اکتشافات وژئوشیمیایی (۱۳۷۰)،انتشاراتدانشگاه تهران.

1-Richard .F . Stanford ,Charles.T.pierson & Robert .Acrovelli (1993: An Objective Replacment method foy Censord Geochemical Data.Mathematical ,Vol.25,No.10,pp.59-80

2- R.Mccab,M. Sandi lands end A.R.H.S. swan(1975): Introduction Geologial data Analysis.

3-Howarth.A.J,and Earle.S.A.M(1979): Aplication of a generalized Power Transformation to Geochemical Data,Mathematical Geology ,Vol.2,No.l , pp.45-58.

4-Govett,G.J.S(1986) ,Hand book of Exploration Geochemistry, Vol.2,Elsovier.

5-Joseph .F.Hair,Jr. Rolph,E.Anderson(1995) :Multivariate analysis

پیوست

پیوست ۱

لیست و نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های

تکراری در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

پیوست ۱ :لیست و نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های تکراری در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

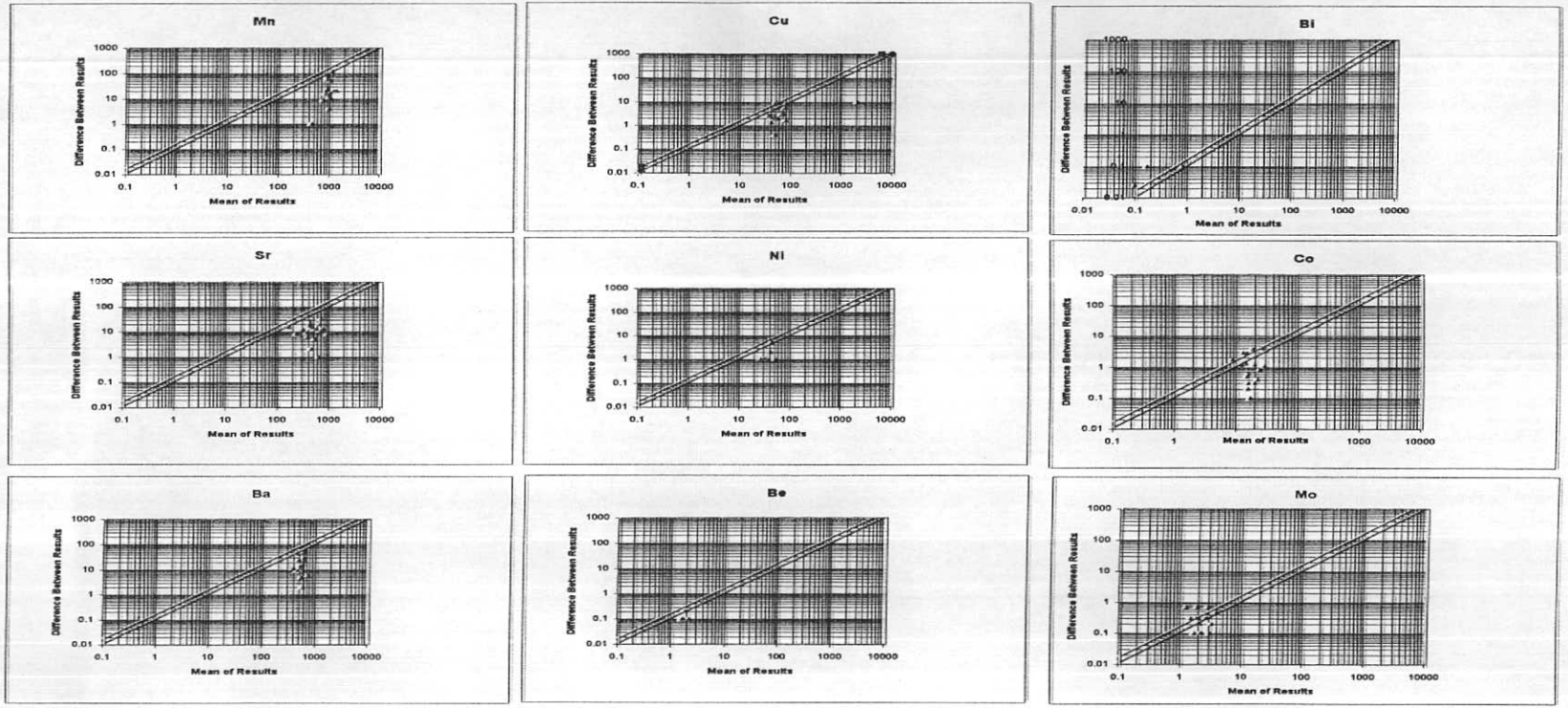
Duplicate Sam.	Original Sam.	Au		Cr		Cu		Mn		Ni		Sr		Zn		Ba		Be		Ti	
ACQNXAAA	T-81-21	1	2	38	43	57.1	47.3	830	774	24	23	608	640	82.3	76.6	560	530	1.4	1.5	5260	5010
BZZXXYBD	T-81-241	1	1	33	37	43.4	43.8	773	756	29	30	589	609	69.8	70	647	653	1.4	1.4	3930	3960
CAXPYDDM	T-81-206	0.75	0.75	48	52	36.2	34.8	969	919	38	36	397	373	90.7	88.2	454	430	1.3	1.3	6400	5950
ENBZABDP	T-81-62	2	3	52	58	43.4	41.1	941	925	32	32	504	491	97.6	92.7	544	528	1.4	1.4	5560	5370
FMAPQCDA	T-81-148	4	2	53	50	58.4	55.4	812	788	32	32	380	362	75.1	77.6	407	416	1.3	1.3	5200	5180
FMUDPZ12	T-81-185	2	1	40	39	36.2	40.4	768	783	35	37	337	343	90.4	97.4	454	468	1.4	1.5	3950	3870
GNVEQYYB	T-81-167	4	4	98	98	77.5	69.2	1190	1170	36	36	429	414	94.6	94.7	483	470	1.7	1.7	7730	7500
GRZKSPEG	T-81-223	1	2	62	67	38	38	1120	1100	38	38	203	211	111	111	505	514	1.9	2	5340	5350
HPXFBYZA	T-81-36	2	3	43	60	66.1	63.1	905	892	30	29	478	473	83	79.4	443	400	1.5	1.7	7420	7320
IQYGRXCD	T-81-56	1	2	40	47	38.2	36	696	687	34	33	404	406	76.1	70.6	488	483	1.3	1.3	4600	4350
KSAHTZFZ	T-81-67	1	2	80	73	41.6	43.5	896	892	45	46	678	691	77.4	78.6	508	495	1.4	1.4	6620	6670
LTBMTA18	T-81-380	2	2	45	45	1820	1810	930	919	28	27	864	856	66.9	65.5	519	517	1.2	1.2	5150	4990
MBDNPN12	T-81-229	2	1	29	31	49.3	39.6	856	779	29	28	160	145	106	97.8	558	508	1.8	1.6	3380	3120
MNPNQNPZ	T-81-130	0.75	0.75	53	46	33.2	30.7	1110	1090	24	24	282	270	152	142	561	537	1.8	1.8	4700	4560
MTCNUB28	T-81-196	3	3	70	72	71.3	65.7	399	400	38	38	341	332	86.2	77.7	355	344	1.3	1.3	7800	7490
NCTBA223	T-81-109	4	4	151	143	71.6	70	1290	1270	42	42	624	613	99.1	98.3	485	473	1.5	1.5	6370	6130
NOPNZM17	T-81-9	2	2	73	69	49.8	47.9	1070	956	41	36	570	569	93.9	85.2	580	524	1.5	1.6	7980	7180

Duplicate Sam.	Original Sam.	Ag		As		Bi		Co		Mo		Pb		Sb		Se		Sn		W	
ACQNXAAA	T-81-21	0.18	0.2	19.8	20.8	0.2	0.1	14.2	14.5	2.6	2.3	17.8	20.6	1.3	1.1	1.1	1	1.6	1.8	2	2.3
BZZXXYBD	T-81-241	0.19	0.2	11.1	10.9	0.2	0.2	13.7	12.4	2.1	1.4	19.9	17.2	0.9	0.9	0.9	1.1	1.5	1.5	1.5	1.5
CAXPYDDM	T-81-206	0.16	0.2	8	9.4	0.2	0.2	14	14.6	2	1.8	18.9	17.7	1	0.8	1.1	1	1.9	2.3	1.6	1.2
ENBZABDP	T-81-62	0.23	0.25	12.1	12.7	0.2	0.2	15	18.8	2.5	2.2	24.7	26	1.1	1.2	0.8	1.1	1.9	2.1	2.3	2.1
FMAPQCDA	T-81-148	0.18	0.2	9.6	12.3	0.1	0.1	15.4	15.5	1.8	1.5	13.1	10.5	2.3	1.9	0.8	0.7	1.7	1.6	1.9	1.8
FMUDPZ12	T-81-185	0.29	0.2	13.9	14.1	0.3	0.3	13.8	13.3	2	1.7	26.8	25.1	1.7	1	1.2	1	2.1	1.7	1.8	1.4
GNVEQYYB	T-81-167	0.23	0.25	13.1	14.1	0.1	0.1	25.2	26.3	2.8	2.7	14.7	13.8	3	2.8	1.3	1.1	2.1	1.9	2.7	2.3
GRZKSPEG	T-81-223	0.15	0.19	11.9	12.3	0.4	0.4	11.6	10.4	3.8	3.3	36.5	34.5	1.6	1.6	1.4	1.4	3.9	3.8	6.2	5.9
HPXFBYZA	T-81-36	0.23	0.22	3.2	3.6	0.075	0.075	21.7	22.5	1.5	1.2	12.7	10.2	0.3	0.3	0.8	0.7	1.7	1.4	0.9	1
IQYGRXCD	T-81-56	0.18	0.45	12.2	14.6	0.2	0.2	14.2	14	1.7	1.9	24.1	28	1	1.9	1.1	1	1.6	1.8	1.5	1.7
KSAHTZFZ	T-81-67	0.23	0.26	8.5	8.9	0.1	0.1	17.4	18.6	2	1.9	14.5	16.3	0.8	0.9	1	0.9	1.8	1.7	1.4	1.3
LTBMTA18	T-81-380	0.79	0.8	9.5	8.6	0.2	0.2	18.2	17.9	1.6	1.5	15.7	17.2	0.8	0.7	1.3	1.3	1.7	1.6	1.4	1.5
MBDNPN12	T-81-229	0.19	0.19	8.5	7.6	0.3	0.3	8.8	7.1	3.1	2.9	29.2	26.5	1.5	1.2	0.7	0.6	2	1.6	4.2	3.5
MNPNQNPZ	T-81-130	0.18	0.23	9.4	13.4	0.3	0.3	12	14.8	1.5	0.8	18.8	17.8	4.4	4.7	0.7	0.9	2	2.1	2.6	2.5
MTCNUB28	T-81-196	0.16	0.18	12.8	13.1	0.7	0.8	10.1	13	3	2.3	36	34.6	1.7	1.5	2.3	2.9	2.2	2.1	1.2	1.1
NCTBA223	T-81-109	0.19	0.2	9.3	10.2	0.2	0.2	21.7	25.8	1.7	1.7	13.8	14.9	1.5	1.8	1.1	0.9	1.7	1.8	1.9	1.2
NOPNZM17	T-81-9	0.19	0.16	11.1	14	0.1	0.075	20.6	20.2	2.1	2	15.6	15.5	0.7	0.6	0.8	0.8	1.8	1.5	1.6	1.8

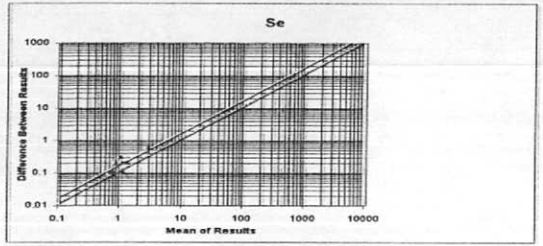
پیوست ۲

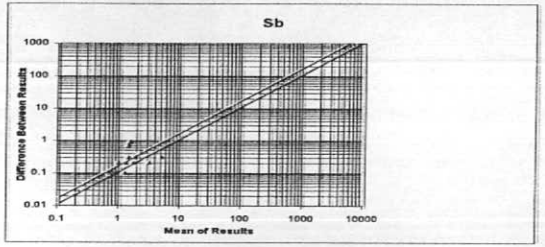
ادامه دیاگرام های خط گیری به روش

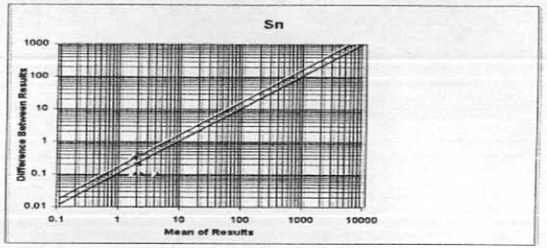
تامپسون در ورقه ۱:۱۰۰۰۰ تاکستان

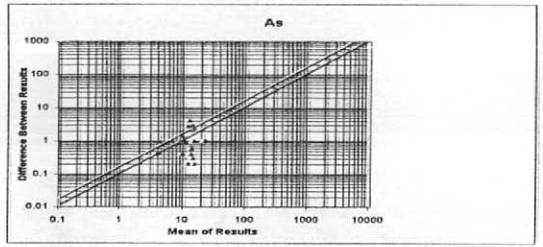


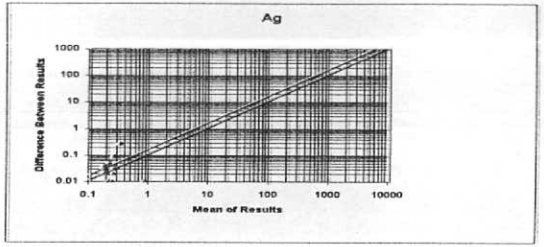
پیوست ۲:ادامه دیاگرام خطاگیري به روش تامپسون در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

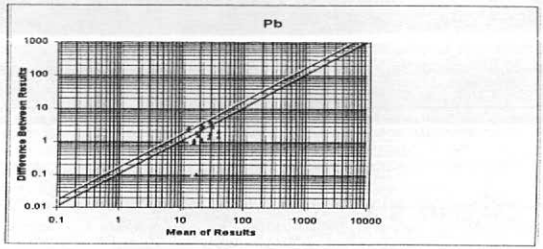


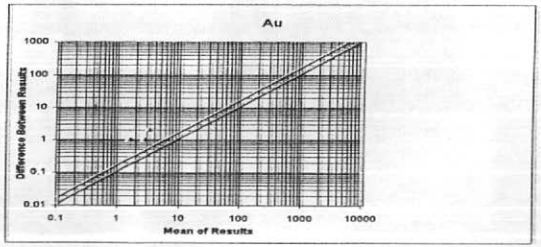












پیوست ۲:ادامه دیاگرام خطاگیري به روش تامپسون در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

پیوست ۳

لیست و نتایج آنالیز شیمیایی کل نمونه ها در

ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

KANSARAN
BINALOUD

کانساران
بینالود

SAMPLE	Au	Hg	Cr	Cu	Mn	Ni	Sr	Zn	Ba	Be	Ti
UNITS	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
L.L.D	1	0.05	2	0.2	5	2	0.1	0.2	0.2	0.2	10
T-81-1	1	< 0.05	39	48.4	806	18	516	81.9	412	1.9	4060
T-81-2	3	< 0.05	61	70.8	1050	29	586	98.7	401	1.7	4970
T-81-3	2	< 0.05	50	59.9	897	18	627	72.6	484	2.1	5010
T-81-4	2	< 0.05	74	59.5	1300	23	754	108	524	1.5	8930
T-81-5	< 1	< 0.05	36	57.4	968	14	843	96.7	471	1.4	7220
T-81-6	3	< 0.05	62	66.6	903	45	362	83.4	417	1.6	4770
T-81-7	2	< 0.05	33	58.9	1030	17	613	72.2	432	1.3	5610
T-81-8	2	< 0.05	35	63.9	858	22	610	81.2	468	1.4	5410
T-81-9	2	< 0.05	69	47.9	956	36	569	85.2	524	1.6	7180
T-81-10	2	< 0.05	84	51	1110	31	370	85.5	462	1.5	6040
T-81-11	1	< 0.05	83	57.5	1160	36	409	92.2	473	1.5	6770
T-81-12	3	< 0.05	103	41.2	1170	36	556	82.1	493	1.6	7460
T-81-13	1	< 0.05	116	48.9	1010	31	271	80.4	473	1.6	3710
T-81-14	< 1	< 0.05	102	43.5	996	50	550	82.2	519	1.6	6720
T-81-15	2	< 0.05	51	47	1090	28	540	74.3	430	1.6	6490
T-81-16	2	< 0.05	46	43.9	1020	24	454	75.2	449	1.6	5550
T-81-17	1	0.09	60	57.1	1030	27	572	97.3	446	1.4	7490
T-81-18	2	< 0.05	40	38.3	858	24	546	69.4	555	1.7	4340
T-81-19	1	0.08	56	56.6	1000	24	559	90.4	433	1.4	7120
T-81-20	1	< 0.05	71	60.1	1190	23	510	115	566	1.6	8020
T-81-21	2	< 0.05	43	47.3	774	23	640	76.6	530	1.5	5010
T-81-22	2	< 0.05	61	180	1090	26	450	77.4	525	1.6	6260
T-81-23	3	< 0.05	43	64	863	26	426	72.6	339	1.6	4930
T-81-24	1	< 0.05	44	51.1	885	31	448	59.9	421	1.6	4580
T-81-25	3	< 0.05	25	48.6	988	14	489	69.4	371	1.2	5210
T-81-26	< 1	< 0.05	26	56.5	789	17	474	62.8	378	1.2	4480
T-81-27	2	< 0.05	58	39.5	896	24	568	85.3	474	1.3	5840
T-81-28	< 1	< 0.05	46	56.4	507	21	296	87.5	412	2.2	3780
T-81-29	6	< 0.05	65	40.1	902	34	402	92.3	494	1.8	4680
T-81-30	< 1	< 0.05	47	72.7	842	20	568	75.8	404	1.3	4750
T-81-30A	< 1	< 0.05	40	57.8	661	22	496	79.7	392	1.4	5020
T-81-31	2	< 0.05	35	87.8	1090	23	668	71.8	345	1.1	5490
T-81-32	7	0.07	71	93.7	1110	28	350	77.1	329	1.3	4150
T-81-33	3	0.06	34	90.1	692	24	411	79.4	382	1.3	4910
T-81-34	< 1	< 0.05	92	35.7	801	42	738	75.6	455	1.5	6370
T-81-35	< 1	< 0.05	91	34.6	854	44	570	69.3	446	1.4	5720
T-81-36	3	< 0.05	60	63.1	892	29	473	79.4	400	1.7	7320
T-81-37	< 1	< 0.05	101	41.2	1020	41	680	80.3	482	1.7	7600
T-81-38	< 1	0.05	104	40.3	1040	43	633	86.3	486	1.4	9530
T-81-39	2	< 0.05	83	53.6	946	47	356	82.2	450	2	6410
T-81-40	4	0.05	87	50.1	1210	37	707	92.2	529	1.7	7400
T-81-40A	1	0.05	79	38.1	1160	34	695	87.9	513	1.7	7260
T-81-41	4	< 0.05	57	48.3	1040	23	513	74.1	452	1.5	5590
T-81-42	2	< 0.05	60	51.3	1020	23	501	76.4	437	1.4	5510

تهران – انتهای بلوار اشرفی اصفهانی – نبش کوچه شکوفه – پلاک ۱ – طبقه سوم جنوبی

تلفکس: ٤٨٠١٨٨٨ همراه: ۰۹۱۱۲۰۷۸۷۱۲

مشهد – رضاشهر- حاشیه سنتو – پلاک ۱۵۰ تلفن: ۸۷۸٤٦٦٤(۰۵۱۱)

e-mail : xrd@binaloud.com http://www.binaloud.com

SAMPLE	Ag	As	B	Bi	Co	Mo	Pb	Sb	Se	Sn	W
UNITS	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
L.L.D	0.01	0.5	0.5	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1
T-81-1	0.24	64.3	< 0.5	< 0.1	17.4	0.9	26.1	4.2	1.2	2	3.6
T-81-2	0.18	32.6	< 0.5	< 0.1	20.3	0.4	21.2	0.8	0.5	1.9	1.8
T-81-3	0.23	28.9	< 0.5	< 0.1	17.4	0.6	15.2	0.8	0.5	2	2.4
T-81-4	0.17	55.8	< 0.5	0.2	28.9	0.7	14.6	0.9	0.5	1.8	2.1
T-81-5	0.23	48.2	< 0.5	0.1	22.1	0.4	11.6	0.5	0.5	1.8	1.6
T-81-6	0.12	18.6	< 0.5	< 0.1	19.7	0.3	14.7	0.7	0.3	1.6	1.9
T-81-7	0.15	35.1	< 0.5	< 0.1	21.8	0.2	12.1	0.4	0.3	1.2	1.9
T-81-8	0.21	25.3	< 0.5	< 0.1	19.4	0.2	18.5	0.6	< 0.2	1.6	1.6
T-81-9	0.16	14	< 0.5	< 0.1	20.2	2	15.5	0.6	0.8	1.5	1.8
T-81-10	0.17	15.5	< 0.5	< 0.1	24	0.8	18.3	0.9	1	1.7	2.6
T-81-11	0.18	21	< 0.5	< 0.1	28	0.7	19.3	0.8	0.8	1.8	2.8
T-81-12	0.22	21.6	< 0.5	< 0.1	27.2	1.1	20.4	0.9	0.6	2	3
T-81-13	0.18	20.6	< 0.5	0.3	10.3	1.9	42.9	1	1	1.8	3.3
T-81-14	0.21	24.3	< 0.5	< 0.1	24.7	1	18.4	0.9	0.8	2.2	2.8
T-81-15	0.23	19.2	< 0.5	< 0.1	22.1	0.8	13.5	0.4	0.7	1.6	2.4
T-81-16	0.12	21.9	< 0.5	< 0.1	19.8	0.5	13.7	0.6	0.7	1.6	2
T-81-17	0.2	22.7	< 0.5	< 0.1	27.9	0.7	12.7	0.4	0.4	1.7	1.8
T-81-18	0.14	31.3	< 0.5	< 0.1	16.3	0.3	13	0.7	< 0.2	1.6	2.1
T-81-19	0.15	19.3	< 0.5	< 0.1	25.3	0.8	10.8	0.4	0.5	1.5	1.7
T-81-20	0.18	35.6	< 0.5	0.1	23.7	2.3	32.5	2.4	0.7	1.9	3.4
T-81-21	0.2	20.8	< 0.5	0.1	14.5	2.3	20.6	1.1	1	1.8	2.3
T-81-22	0.16	28.8	< 0.5	< 0.1	31.6	1	12.4	0.8	1.1	1.6	2.6
T-81-23	0.18	23.2	< 0.5	< 0.1	29.5	1.1	13.1	0.7	1	1.8	2.9
T-81-24	0.16	39.4	< 0.5	0.2	25.6	1.8	13.5	2.3	0.8	1.5	3
T-81-25	0.21	36.3	< 0.5	< 0.1	19	0.3	8.8	0.3	0.5	1.6	2.8
T-81-26	0.19	22.4	< 0.5	< 0.1	20	0.3	9	0.7	1	1.1	1.3
T-81-27	0.13	22.7	< 0.5	0.1	21.6	1.2	20.3	1	1	1.6	2.6
T-81-28	0.12	8.2	< 0.5	0.7	19.9	2	18.6	1.4	2.9	2.5	3.2
T-81-29	0.11	20.7	< 0.5	0.2	18.8	1.1	31	1.2	1.1	2	2.9
T-81-30	0.14	24.7	< 0.5	< 0.1	23.5	0.1	10.9	0.6	1	1.3	1.6
T-81-30A	0.19	18.5	< 0.5	< 0.1	19.3	1.4	30.5	0.9	1	1.5	2
T-81-31	0.18	14.1	< 0.5	< 0.1	28.3	0.2	11.2	0.2	0.6	1.3	0.7
T-81-32	0.13	20.1	< 0.5	< 0.1	33.3	0.3	16.2	0.6	0.9	1.4	3.9
T-81-33	0.13	19.7	< 0.5	< 0.1	26.2	< 0.1	10.9	0.6	1.3	1	1.1
T-81-34	0.2	20.3	< 0.5	< 0.1	20.9	0.7	13.2	0.6	0.7	1.7	2.2
T-81-35	0.2	19	< 0.5	< 0.1	19.9	0.6	14	0.7	0.5	1.6	2.1
T-81-36	0.22	3.6	< 0.5	< 0.1	22.5	1.2	10.2	0.3	0.7	1.4	1
T-81-37	0.17	16.6	< 0.5	< 0.1	22.1	0.8	13.8	0.5	0.9	1.8	2.6
T-81-38	0.22	19.4	< 0.5	< 0.1	27.9	1	13.3	0.5	0.8	1.7	1.9
T-81-39	0.18	17.8	< 0.5	< 0.1	20.2	1.6	14.7	0.5	0.7	2.1	3.9
T-81-40	0.18	16.5	< 0.5	< 0.1	23.3	0.5	19.2	0.8	0.4	1.8	3.4
T-81-40A	0.18	16.1	< 0.5	< 0.1	23.9	0.5	18.1	0.7	0.9	1.8	2.8
T-81-41	0.18	23.2	< 0.5	< 0.1	23.4	0.5	12.9	1.2	0.6	1.5	2.4
T-81-42	0.17	22.1	< 0.5	< 0.1	22.2	0.4	12.4	1.2	0.5	1.6	2.2

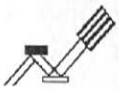
تهران – انتهای بلوار اشرفی اصفهانی – نبش کوچه شکوفه – پلاک ۱ – طبقه سوم جنوبی

تلفکس : ۴۸۰۱۸۸۸ همراه : ۰۹۱۱ ۲۰۷ ۸۷ ۱۲

مشهد – رضاشهر - حاشیه سنتو – پلاک ۱۵۰ تلفن : ۸۷۸۴۶۶۴(۰۵۱۱)

e-mail : xrd@binaloud.com http://www.binaloud.com

KANSARAN
BINALOUD



کانساران
بینالود

SAMPLE	Au	Hg	Cr	Cu	Mn	Ni	Sr	Zn	Ba	Be	Ti
UNITS	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
L.L.D	1	0.05	2	0.2	5	2	0.1	0.2	0.2	0.2	10
T-81-43	2	< 0.05	92	48.5	1150	29	396	112	500	1.9	6180
T-81-44	3	0.06	71	64.2	998	32	311	105	429	1.4	6820
T-81-45	< 1	< 0.05	47	44.6	700	37	395	64.3	410	1.4	4770
T-81-46	2	< 0.05	68	55	700	42	228	81.6	379	1.5	4470
T-81-47	3	< 0.05	62	55.7	901	44	249	80.5	422	1.5	4310
T-81-48	1	< 0.05	52	44.3	965	30	372	73.8	410	1.3	5170
T-81-49	1	< 0.05	41	42.9	1010	26	270	82.5	440	1.5	5290
T-81-50	14	< 0.05	56	69.3	918	44	280	84.2	388	1.4	5550
T-81-51	2	< 0.05	35	39.4	803	31	491	70.5	509	1.4	4380
T-81-52	2	< 0.05	64	48.7	977	28	573	92	522	1.4	6420
T-81-53	1	< 0.05	46	50.5	925	26	482	80.4	425	1.4	5060
T-81-54	2	< 0.05	42	50.4	867	26	609	68.1	460	1.3	4610
T-81-55	5	< 0.05	57	47.9	938	31	489	84.3	504	1.4	5590
T-81-56	2	< 0.05	47	36	687	33	406	70.6	483	1.3	4350
T-81-57	2	< 0.05	31	73.5	1270	22	322	94.2	454	1.3	5500
T-81-58	3	< 0.05	46	40.8	795	39	410	76.1	440	1.4	4280
T-81-59	3	< 0.05	40	91.7	768	34	330	75.3	463	1.4	4020
T-81-60	< 1	< 0.05	51	46.6	1000	28	488	73.9	529	1.3	4180
T-81-61	3	< 0.05	39	35.4	839	28	498	98.2	575	1.3	4960
T-81-62	3	< 0.05	58	41.1	925	32	491	92.7	528	1.4	5370
T-81-63	1	< 0.05	48	51	825	20	563	70.3	515	1.3	5150
T-81-64	2	< 0.05	25	91.7	811	14	325	50.5	430	1.4	3240
T-81-65	2	< 0.05	88	58.5	1090	37	730	80.7	456	1.2	6880
T-81-65A	3	< 0.05	72	51	1080	34	572	78.5	447	1.2	5660
T-81-66	2	< 0.05	73	46.9	1060	41	709	77	527	1.5	6940
T-81-67	2	0.06	73	43.5	892	46	691	78.6	495	1.4	6670
T-81-68	3	< 0.05	52	47.7	897	45	298	79.2	451	1.5	4340
T-81-69	2	< 0.05	167	66	1450	44	525	154	454	1.5	7150
T-81-70	1	< 0.05	75	55.3	919	28	619	77.9	525	1.6	5140
T-81-71	3	< 0.05	55	45.9	943	42	325	74.3	466	1.5	4020
T-81-72	3	< 0.05	46	56.4	1110	22	325	69.6	400	1.2	4680
T-81-73	6	< 0.05	37	57.6	749	25	515	69.1	399	1.1	4170
T-81-74	56	0.13	39	72.3	501	27	541	583	269	3.6	3520
T-81-75	4	< 0.05	32	41.1	826	24	761	90.6	599	1.3	4460
T-81-75A	3	< 0.05	44	64.8	549	24	402	282	466	1.5	4460
T-81-76	4	< 0.05	35	88	879	25	793	93.6	612	1.3	4600
T-81-77	2	< 0.05	40	39.8	1030	23	750	110	673	1.3	5300
T-81-78	5	< 0.05	46	51.2	1300	25	717	109	498	1.3	7480
T-81-79	2	< 0.05	36	45.1	967	26	632	101	558	1.3	5010
T-81-80	< 1	< 0.05	44	41.7	943	27	848	67.2	514	1.2	5120
T-81-81	1	< 0.05	60	54.4	1160	26	560	87.6	428	1.2	6540
T-81-82	1	< 0.05	42	57.8	1340	30	413	161	421	1.6	4710
T-81-83	7	< 0.05	41	97.7	944	24	2040	84.7	494	1.2	4470
T-81-84	2	< 0.05	39	97.1	854	25	508	72.1	420	1.4	4610

تهران – انتهای بلوار اشرفی اصفهانی – نبش کوچه شکوفه – پلاک ۱ – طبقه سوم جنوبی

تلفکس: ۴۸۰۱۸۸۸ همراه: ۰۹۱۱ ۲۰۷ ۸۷ ۱۲

مشهد – رضاشهر- حاشیه سنتو – پلاک ۱۵۰ تلفن: ۸۷۸۴۶۶۴ (۰۵۱۱)

e-mail : xrd@binaloud.com http://www.binaloud.com

KANSARAN
BINALOUD

کانساران
بینالود

SAMPLE	Ag	As	B	Bi	Co	Mo	Pb	Sb	Se	Sn	W
UNITS	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
L.L.D	0.01	0.5	0.5	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1
T-81-43	0.3	< 0.5	< 0.5	0.4	23.4	1	28	1.6	1.5	2.7	1.4
T-81-44	0.28	14	< 0.5	0.3	26.6	1.8	21.6	4.4	1.5	3.3	1.7
T-81-45	0.31	11.5	< 0.5	0.2	20.4	1.4	13.9	2.1	1	1.9	1.2
T-81-46	0.29	15	< 0.5	0.2	21.1	1.4	27.6	6.6	1	2.3	1.5
T-81-47	0.2	13.6	< 0.5	0.2	18.6	1.3	16.7	6.2	1.1	2.1	1.3
T-81-48	0.34	14.3	< 0.5	0.3	22.9	1.2	24	3.4	1.1	2.2	1.4
T-81-49	0.29	12.4	< 0.5	0.3	24.4	1.6	17.4	2.2	0.7	2.1	1.3
T-81-50	0.3	20	< 0.5	0.3	25.3	1.4	18.2	4.1	1	1.8	1
T-81-51	0.29	10.9	< 0.5	0.2	20	1.1	19	1.9	1	2.1	1.3
T-81-52	0.19	18	< 0.5	0.4	24.9	1.8	21.6	3.1	1.9	2.3	1.5
T-81-53	0.22	12.8	< 0.5	0.3	28.3	1.2	14.4	2	1.7	1.8	1.1
T-81-54	0.36	15.1	< 0.5	0.3	26.2	1.4	22.4	2.1	1.6	2.1	1.3
T-81-55	0.34	17.7	< 0.5	0.3	24.2	1.2	27.4	2.7	1.6	2.6	1.3
T-81-56	0.45	14.6	< 0.5	0.2	14	1.9	28	1.9	1	1.8	1.7
T-81-57	0.33	13.2	< 0.5	0.6	29.3	2.8	30.1	2.4	2.2	2.2	1.1
T-81-58	0.3	12.3	< 0.5	0.3	21.3	1	34.7	2	0.9	2.3	1.3
T-81-59	0.33	23.4	< 0.5	0.2	18.8	0.8	23.1	2.6	1.1	2.1	1.1
T-81-60	0.31	7.6	< 0.5	0.2	19.6	0.7	18.8	1	1	1.1	0.5
T-81-61	0.22	20.2	< 0.5	0.2	16.1	1.1	29.8	2	0.8	1.7	1.2
T-81-62	0.25	12.7	< 0.5	0.2	18.8	2.2	26	1.2	1.1	2.1	2.1
T-81-63	0.23	12.1	< 0.5	0.2	20.5	0.8	11.9	1.8	1.7	1.8	1.1
T-81-64	0.19	5.1	< 0.5	0.2	14.3	0.3	11	1.2	0.9	1.6	0.9
T-81-65	0.22	8.9	< 0.5	0.1	32.2	0.8	20.8	1.2	1	1.9	0.9
T-81-65A	0.31	10.7	< 0.5	0.2	24.8	0.9	17.1	2.1	1	1.8	1
T-81-66	0.3	8.4	< 0.5	0.1	24.7	0.9	13.8	1.2	1.1	1.6	0.8
T-81-67	0.26	8.9	< 0.5	0.1	18.6	1.9	16.3	0.9	0.9	1.7	1.3
T-81-68	0.28	16.6	< 0.5	0.2	20.6	0.9	19.4	3.5	1	1.9	1.1
T-81-69	0.22	9.5	< 0.5	0.2	28.5	1.1	17.5	2.7	1	1.3	1
T-81-70	0.28	10.8	< 0.5	0.2	22.5	0.4	15.1	1.6	1	1.8	1.4
T-81-71	0.29	16	< 0.5	0.2	19.5	0.7	19.6	5.7	0.9	2	1.4
T-81-72	0.28	7.8	< 0.5	0.2	21.6	0.5	12.2	1.5	1	1.6	1.1
T-81-73	0.28	10.6	< 0.5	0.2	19	1	15.9	1.7	1.3	2.4	1
T-81-74	0.42	15.5	< 0.5	0.4	25.7	2.7	28.3	2.8	6.1	2.9	1.3
T-81-75	0.31	22.3	< 0.5	0.2	18.2	1.1	30.7	2.2	1.2	1.9	1.2
T-81-75A	0.31	25	< 0.5	0.5	25	2.4	71.3	3.4	4.1	2.7	1.4
T-81-76	0.31	20.9	< 0.5	0.3	17.8	1.1	30.1	2	1.4	1.6	1.1
T-81-77	0.33	23.8	< 0.5	0.3	17.6	1.4	40.7	2.5	1.4	1.8	1.3
T-81-78	0.25	20.1	< 0.5	0.3	22.2	1.4	24.7	2.2	1.4	3	1.4
T-81-79	0.27	18	< 0.5	0.2	17	0.6	27.7	2	0.9	1.6	1
T-81-80	0.25	12.9	< 0.5	0.2	22.1	0.5	15	1.7	1.1	1.6	0.9
T-81-81	0.25	11.6	< 0.5	0.2	27	1.2	14.8	1.7	1.6	1.8	1.1
T-81-82	0.22	17.3	< 0.5	0.4	34.4	1.9	15.6	2.5	2.1	2.3	1.2
T-81-83	0.25	12.2	< 0.5	0.2	22.4	0.6	14.6	1.5	1	2.6	0.6
T-81-84	0.25	10.5	< 0.5	0.2	26.1	1.2	13.8	1.9	1.7	1.8	1.3

تهران – انتهای بلوار اشرفی اصفهانی – نبش کوچه شکوفه – پلاک ۱ – طبقه سوم جنوبی

تلفکس: ٤٨٠١٨٨٨ همراه: ۰۹۱۱۲۰۷۸۷۱۲

مشهد – رضاشهر- حاشیه سنتو – پلاک ۱۵۰ تلفن: ٨٧٨٤٦٦٤(۰۵۱۱)

e-mail : xrd@binaloud.com http://www.binaloud.com

SAMPLE	Au	Hg	Cr	Cu	Mn	Ni	Sr	Zn	Ba	Be	Ti
UNITS	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
L.L.D	1	0.05	2	0.2	5	2	0.1	0.2	0.2	0.2	10
T-81-85	3	< 0.05	50	39.1	733	30	590	77.7	396	1.3	4040
T-81-86	3	< 0.05	39	47.7	1010	29	655	84.9	461	1.4	4820
T-81-87	2	< 0.05	54	40.8	821	36	385	77.2	484	1.5	4280
T-81-88	1	< 0.05	45	37.6	914	25	447	136	693	1.5	4310
T-81-89	< 1	< 0.05	61	37.6	1070	41	299	134	496	1.8	6390
T-81-90	2	< 0.05	56	49.4	991	47	316	109	446	1.7	5120
T-81-91	1	< 0.05	36	45.6	784	36	428	77.5	407	1.3	4130
T-81-92	< 1	< 0.05	43	354	769	34	390	84.1	412	1.4	4470
T-81-93	1	< 0.05	32	67.1	921	24	488	77.5	392	1.2	4860
T-81-94	2	< 0.05	45	55.7	1200	28	735	108	532	1.3	7820
T-81-95	21	< 0.05	58	42.6	768	34	422	86.2	431	1.3	3990
T-81-96	2	< 0.05	46	44.5	829	29	509	71.2	469	1.3	4770
T-81-97	2	< 0.05	55	47.2	1030	42	322	101	515	1.5	5170
T-81-98	< 1	< 0.05	43	28	678	33	448	63.6	460	1.5	4330
T-81-99	1	< 0.05	58	40.9	984	38	408	134	568	1.5	5940
T-81-100	3	< 0.05	44	40.4	629	38	608	73.1	402	1.3	3730
T-81-101	1	< 0.05	69	45.6	916	37	643	80	522	1.4	7520
T-81-102	1	0.26	47	41.6	1070	22	491	70.4	527	1.6	4840
T-81-103	1	0.07	55	49.4	1210	27	532	86.3	493	1.5	6470
T-81-104	3	< 0.05	90	51	1250	29	463	122	548	2	6580
T-81-105	1	0.07	74	57.1	1130	24	505	88.5	465	1.5	6660
T-81-106	2	< 0.05	69	82.3	1080	50	524	92	438	1.6	9950
T-81-107	< 1	< 0.05	67	43.2	877	29	639	75.2	514	1.5	4920
T-81-108	< 1	< 0.05	30	24.3	769	12	386	70	732	2	4250
T-81-109	4	< 0.05	143	70	1270	42	613	98.3	473	1.5	6130
T-81-110	4	0.08	141	61	1020	46	432	85	457	1.4	5770
T-81-111	1	< 0.05	137	71.6	1060	42	483	84.8	524	1.7	6420
T-81-112	< 1	< 0.05	46	62.9	1020	25	442	74	534	1.9	5110
T-81-113	3	< 0.05	75	53.9	1260	28	485	98	634	2.1	5690
T-81-114	2	< 0.05	101	58	1130	29	417	89.3	466	1.7	5970
T-81-115	2	< 0.05	67	58	1240	32	408	72.1	466	1.7	5370
T-81-116	3	< 0.05	45	65.1	1000	22	316	66.5	311	1.5	5020
T-81-117	2	< 0.05	54	56.4	885	26	346	75.6	390	1.5	5330
T-81-118	1	< 0.05	61	51.3	1160	34	513	77.1	616	1.8	5690
T-81-119	2	< 0.05	61	69.7	1070	32	399	76.2	457	1.7	5930
T-81-120	3	< 0.05	46	75.9	933	33	377	73.3	480	1.7	5210
T-81-121	3	< 0.05	72	73.8	1220	37	352	78.9	468	1.8	5790
T-81-122	< 1	< 0.05	175	76.9	957	50	424	81.2	560	1.7	6710
T-81-123	2	< 0.05	259	80.3	1130	65	437	84	490	1.6	7250
T-81-124	3	< 0.05	208	75	1110	58	432	78	473	1.7	6470
T-81-125	1	< 0.05	69	71.1	969	32	370	76.2	538	1.5	6290
T-81-125A	2	< 0.05	66	59	955	30	367	73.9	537	1.5	6340
T-81-126	2	< 0.05	85	54.9	1010	46	377	66.8	553	1.8	5120
T-81-127	1	< 0.05	38	29.3	1170	16	250	83.8	574	1.8	5210

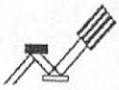
تهران – انتهای بلوار اشرفی اصفهانی – نبش کوچه شکوفه – پلاک ۱ – طبقه سوم جنوبی

تلفکس : ۴۸۰۱۸۸۸ همراه : ۰۹۱۱۲۰۲۸۷۱۲

مشهد – رضاشهر- حاشیه سنتو – پلاک ۱۵۰ تلفن : ۸۷۸۴۶۶۴(۰۵۱۱)

e-mail : xrd@binaloud.com http://www.binaloud.com

KANSARAN
BINALOUD



کانساران
بینالود

SAMPLE	Ag	As	B	Bi	Co	Mo	Pb	Sb	Se	Sn	W
UNITS	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
L.L.D	0.01	0.5	0.5	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1
T-81-85	0.47	4.3	< 0.5	0.2	15.7	0.4	27.2	1.8	1.6	2.2	0.9
T-81-86	0.48	8.3	< 0.5	0.2	18.6	0.4	16.3	0.8	0.9	1.7	1
T-81-87	0.35	12.7	< 0.5	0.3	15.2	0.6	21	1.1	1.2	2.1	1.4
T-81-88	0.54	15.9	< 0.5	0.2	12.4	1	40.1	1.6	0.9	2	1.6
T-81-89	0.5	42.3	< 0.5	0.2	15.2	1.5	50.4	2.7	0.8	2.3	1.8
T-81-90	0.48	16.6	< 0.5	0.3	17.9	0.9	31.9	1.6	1.1	2.7	1.3
T-81-91	0.42	9.7	< 0.5	0.2	15.3	0.4	14.4	0.9	0.9	1.7	0.8
T-81-92	0.48	11.9	< 0.5	0.3	14.7	1	25.8	1.6	1.3	1.9	1.5
T-81-93	0.3	8.1	< 0.5	0.2	18	0.2	12.4	0.7	1.2	1.4	0.8
T-81-94	0.44	17.7	< 0.5	0.3	21	1.2	26.9	1.2	1.7	2.4	1.2
T-81-95	0.44	16.7	< 0.5	0.2	15.2	0.6	20.9	1.3	1.3	3.4	1.1
T-81-96	0.34	14.5	< 0.5	0.2	15.6	0.4	14.4	1	0.8	1.7	0.9
T-81-97	0.44	23	< 0.5	0.3	19.4	1	31.9	1.5	1.4	2.2	1.4
T-81-98	0.4	12.2	< 0.5	0.3	13.5	0.6	26.3	1.2	1.2	2.1	1.1
T-81-99	0.36	19.8	< 0.5	0.3	15.4	1.2	37	1.5	1.2	2	1.6
T-81-100	0.38	10.6	< 0.5	0.2	13.8	0.9	19.1	1	1.5	1.7	0.9
T-81-101	0.32	9.9	< 0.5	0.2	19.5	0.9	13.5	0.8	0.8	1.9	1.1
T-81-102	0.27	.24	< 0.5	0.2	16.6	0.9	13.5	6.3	1	2.1	1.5
T-81-103	0.39	19.6	< 0.5	0.2	22.1	0.9	16.6	0.9	1.5	1.9	1.6
T-81-104	0.44	3.9	< 0.5	0.3	19.8	0.7	17.3	0.7	1.5	2.2	1.3
T-81-105	0.36	20.1	< 0.5	0.2	22.1	0.9	14.7	0.9	1.2	2.1	2
T-81-106	0.34	5.5	< 0.5	0.1	27.7	1.3	10.2	0.3	1	2.1	1
T-81-107	0.33	14.6	< 0.5	0.2	19.6	0.5	16.2	2.9	1.2	1.9	1.4
T-81-108	0.27	8.2	< 0.5	0.2	8.6	0.4	15.3	0.6	0.9	2.1	1.3
T-81-109	0.2	10.2	< 0.5	0.2	25.8	1.7	14.9	1.8	0.9	1.8	1.2
T-81-110	0.3	24.4	< 0.5	0.2	24	1.1	16.8	4.6	1.2	2.3	1.5
T-81-111	0.31	17.4	< 0.5	0.2	23.2	1.4	16.7	3	1.2	1.9	1.5
T-81-112	0.31	6.4	< 0.5	0.2	19.5	0.3	13.2	0.5	1.2	1.5	1.2
T-81-113	0.34	7.9	< 0.5	0.3	17.9	0.5	15.8	0.7	0.7	2	1.2
T-81-114	0.31	17.7	< 0.5	0.2	22.5	0.8	14.5	0.9	1.1	1.9	1.5
T-81-115	0.35	21.7	< 0.5	0.2	21	0.8	13	0.8	1	1.9	1.4
T-81-116	0.33	31.4	< 0.5	0.2	23.3	0.4	10.2	0.7	1.1	1.9	1.2
T-81-117	0.27	23	< 0.5	0.2	19.8	0.3	11.4	0.6	1.1	1.8	1.2
T-81-118	0.3	9.1	< 0.5	0.2	22	0.6	13.6	0.8	1.1	2	1.5
T-81-119	0.33	7.9	< 0.5	0.1	26.4	0.9	13.6	1.8	1.1	2	1.4
T-81-120	0.31	15.4	< 0.5	0.1	24.8	0.7	15	0.9	1.3	1.9	1.3
T-81-121	0.32	15.9	< 0.5	0.2	23.3	0.9	13.4	1.4	1.1	2.4	1.4
T-81-122	0.28	14.1	< 0.5	< 0.1	26.2	1.7	12.5	0.8	1.2	1.8	1.4
T-81-123	0.27	10.2	< 0.5	0.1	27.6	1.6	12	0.5	1	2	1.3
T-81-124	0.28	13.1	< 0.5	0.1	26	1.4	11.3	0.6	1.3	1.7	1.3
T-81-125	0.39	17.1	< 0.5	0.2	26.6	1.7	17.4	1.5	1.3	2.1	1.4
T-81-125A	0.3	14.3	< 0.5	0.1	23.5	1.3	11.5	1.4	1.8	1.7	1.1
T-81-126	0.3	17.4	< 0.5	0.2	20.7	0.8	13.1	0.9	1	2.1	1.4
T-81-127	0.24	22.9	< 0.5	0.3	12.8	0.7	16.4	4.9	0.9	2.1	1.6

تهران – انتهای بلوار اشرفی اصفهانی – نبش کوچه شکوفه – پلاک ۱ – طبقه سوم جنوبی

تلفکس: ۴۸۰۱۸۸۸ همراه: ۰۹۱۱ ۲۰۷ ۸۷ ۱۲

مشهد – رضاشهر- حاشیه سنتو – پلاک ۱۵۰ تلفن: ۸۷۸۴۶۶۴ (۰۵۱۱)

e-mail : xrd@binaloud.com http://www.binaloud.com

KANSARAN
BINALOUD

کانساران
بینالود

SAMPLE	Au	Hg	Cr	Cu	Mn	Ni	Sr	Zn	Ba	Be	Ti
UNITS	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
L.L.D	1	0.05	2	0.2	5	2	0.1	0.2	0.2	0.2	10
T-81-128	2	< 0.05	72	46.7	1210	27	306	99.3	479	1.8	6630
T-81-129	2	< 0.05	86	66	1290	30	387	109	522	2.1	7700
T-81-130	< 1	< 0.05	46	30.7	1090	24	270	142	537	1.8	4560
T-81-131	< 1	< 0.05	28	28.4	1130	17	261	80.3	558	1.7	4450
T-81-132	3	< 0.05	76	85.1	1130	40	426	84.2	504	1.9	6560
T-81-133	< 1	< 0.05	40	36	1020	23	295	74.1	484	1.6	4780
T-81-134	6	0.09	57	94.2	1240	40	356	72.6	465	1.8	5360
T-81-135	2	< 0.05	60	64.9	1430	35	280	84.6	466	1.9	6230
T-81-136	4	0.09	59	92.2	1280	41	340	73.3	469	1.8	5310
T-81-137	4	< 0.05	57	59.5	972	32	282	80.7	508	1.8	5080
T-81-138	4	< 0.05	128	89.5	1460	53	381	79	471	1.8	6100
T-81-140	2	< 0.05	56	35.9	690	30	408	70.2	508	1.4	4530
T-81-145	2	< 0.05	88	52.9	1580	47	500	80.7	649	1.7	5490
T-81-146	2	< 0.05	48	48.7	944	37	422	73.2	641	1.7	4740
T-81-147	< 1	< 0.05	51	52.7	895	40	487	75.9	583	1.6	4670
T-81-148	2	< 0.05	50	55.4	788	32	362	77.6	416	1.3	5180
T-81-149	< 1	< 0.05	48	13.9	986	13	249	101	716	1.2	10200
T-81-150	1	< 0.05	47	55.9	943	29	386	66.3	516	1.5	4680
T-81-151	< 1	< 0.05	24	59.8	702	16	319	55.7	579	1.4	3350
T-81-152	1	< 0.05	59	51.6	801	25	380	68	543	1.4	4730
T-81-153	6	< 0.05	70	55.6	1120	29	406	93.9	523	1.7	6130
T-81-154	2	< 0.05	65	58.6	958	34	389	84.1	477	1.4	5690
T-81-155	2	0.1	62	49.5	1130	30	403	83.6	530	1.7	5930
T-81-156	1	< 0.05	100	60.9	1150	38	374	84.8	444	1.5	6720
T-81-157	1	< 0.05	43	36.1	893	25	479	78	670	1.6	5100
T-81-158	2	< 0.05	41	121	826	26	247	80.4	471	1.2	4960
T-81-159	2	0.07	75	56.9	772	34	474	65.1	474	1.2	4810
T-81-160	1	< 0.05	38	16.2	1010	19	205	74.3	582	1.3	5220
T-81-161	1	< 0.05	50	23.8	773	22	360	67.8	584	1.3	4570
T-81-162	< 1	0.11	24	42.5	690	16	659	45.9	585	1.1	3450
T-81-163	1	0.05	66	50.2	814	33	360	75.2	553	1.3	6320
T-81-164	1	< 0.05	27	27.3	732	21	408	152	548	1.3	3930
T-81-165	3	0.08	181	56.6	1280	44	403	104	482	1.5	9210
T-81-166	2	1.92	127	60.2	1190	38	418	255	445	1.2	7980
T-81-167	4	0.1	98	69.2	1170	36	414	94.7	470	1.7	7500
T-81-168	4	< 0.05	86	66.1	1030	41	387	81.8	423	1.4	5880
T-81-169	1	< 0.05	91	83.4	1170	37	379	88.5	413	1.4	6580
T-81-170	2	< 0.05	69	77.5	1050	36	316	76.7	404	1.5	5340
T-81-171	3	< 0.05	54	52	889	25	486	85.5	490	1.2	5760
T-81-171A	3	< 0.05	45	55.4	931	31	382	66.2	465	1.5	4850
T-81-172	5	< 0.05	61	60	876	32	439	110	481	1.3	5090
T-81-173	1	< 0.05	49	37.1	811	25	581	67.3	512	1.3	5090
T-81-175	2	< 0.05	108	61.5	1180	35	407	102	485	1.6	7560
T-81-176	< 1	< 0.05	58	36.9	873	30	645	68.9	536	1.2	6560

تهران – انتهای بلوار اشرفی اصفهانی – نبش کوچه شکوفه – پلاک ۱ – طبقه سوم جنوبی

تلفکس : ۴۸۰۱۸۸۸ همراه : ۰۹۱۱ ۲۰۷ ۸۷ ۱۲

مشهد – رضاشهر- حاشیه سنتو – پلاک ۱۵۰ تلفن : ۸۷۸۴۶۶۴ (۰۵۱۱)

e-mail : xrd@binaloud.com http://www.binaloud.com

SAMPLE	Ag	As	B	Bi	Co	Mo	Pb	Sb	Se	Sn	W
UNITS	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
L.L.D	0.01	0.5	0.5	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1
T-81-128	0.3	10.4	< 0.5	0.2	22.5	1	16.8	4.1	1.3	2.7	2
T-81-129	0.31	17.2	< 0.5	0.2	24	1.5	15.8	5.6	0.9	2.5	2.3
T-81-130	0.23	13.4	< 0.5	0.3	14.8	0.8	17.8	4.7	0.9	2.1	2.5
T-81-131	0.21	15.7	< 0.5	0.2	14	0.6	14.6	6	0.8	2.2	1.6
T-81-132	0.25	16.2	< 0.5	< 0.1	25.4	1.2	10.4	1.6	1.2	2.2	1.5
T-81-133	0.25	8.9	< 0.5	0.2	14.7	0.6	12	3.5	0.5	1.9	1.4
T-81-134	0.25	21.1	< 0.5	< 0.1	22.7	0.7	9.2	1.8	0.8	1.7	1.3
T-81-135	0.28	10.4	< 0.5	< 0.1	20.6	0.9	10.4	2.2	0.9	1.8	1.5
T-81-136	0.29	19.4	< 0.5	< 0.1	22.5	0.7	8.5	1.6	0.7	1.7	1.5
T-81-137	0.24	11.8	< 0.5	0.1	17.3	0.5	9.3	1.4	0.6	2	1.2
T-81-138	0.22	13.4	< 0.5	< 0.1	29.3	1	8.9	1.5	1.2	1.9	1.4
T-81-140	0.2	13	< 0.5	0.1	14.3	0.3	10	0.9	1	2	1.2
T-81-145	0.3	7.7	< 0.5	0.1	25.1	0.4	11.6	0.6	1	1.7	1
T-81-146	0.24	10.2	< 0.5	0.1	19.5	0.4	11.7	0.6	1.3	1.8	1.1
T-81-147	0.26	6.9	< 0.5	0.2	19.3	0.2	11.6	0.5	1	1.5	0.9
T-81-148	0.2	12.3	< 0.5	0.1	15.5	1.5	10.5	1.9	0.7	1.6	1.8
T-81-149	0.18	9.4	< 0.5	< 0.1	13.5	0.7	11.2	0.7	0.7	1.9	0.6
T-81-150	0.2	5.8	< 0.5	< 0.1	17.8	0.5	8.1	0.5	0.7	1.4	1
T-81-151	0.27	5.5	< 0.5	< 0.1	10.9	0.6	10.7	0.7	0.6	1.3	1.1
T-81-152	0.23	6	< 0.5	< 0.1	15	0.4	9.1	0.7	0.8	1.3	0.9
T-81-153	0.23	12	< 0.5	< 0.1	18.6	0.5	10.8	1.2	1.2	1.7	1.1
T-81-154	0.24	12.3	< 0.5	< 0.1	21.7	0.6	13	1.8	0.8	1.5	1.1
T-81-155	0.23	11.6	< 0.5	< 0.1	19.1	0.5	10.8	1.2	0.9	1.6	1.2
T-81-156	0.25	8.8	< 0.5	< 0.1	22.9	0.7	10.5	0.4	1.2	1.6	1
T-81-157	0.29	8	< 0.5	0.1	16.6	0.6	12.5	0.6	1.2	2.1	1
T-81-158	0.2	11.5	< 0.5	< 0.1	11.8	0.7	10	1.1	1.1	1.7	0.8
T-81-159	0.25	30.3	< 0.5	< 0.1	17.8	1.1	7.4	1.6	1.1	1.6	1.1
T-81-160	0.26	10.3	< 0.5	0.1	10.5	0.9	16	1.3	0.5	1.7	1.1
T-81-161	0.23	10.1	< 0.5	0.1	13.5	0.9	11.2	1	0.6	1.8	1.1
T-81-162	0.21	23.2	< 0.5	< 0.1	12.4	0.3	5.3	2.8	1	1	0.9
T-81-163	0.24	13.1	< 0.5	< 0.1	17.8	0.7	9.4	2	1	1.8	1.1
T-81-164	0.23	11.8	< 0.5	0.1	11.8	0.5	18.3	1	0.6	1.4	0.9
T-81-165	0.26	24.8	< 0.5	0.1	25.5	1.4	11	2.1	0.5	2.2	1.4
T-81-166	0.27	12.7	< 0.5	< 0.1	28.5	0.9	10.7	1.1	1	1.5	0.7
T-81-167	0.25	14.1	< 0.5	0.1	26.3	2.7	13.8	2.8	1.1	1.9	2.3
T-81-168	0.23	18.3	< 0.5	< 0.1	25.6	0.8	9.3	1.4	0.9	1.8	1.3
T-81-169	0.25	8.7	< 0.5	< 0.1	29.1	0.8	11.1	0.2	0.5	1.3	1
T-81-170	0.2	12.5	< 0.5	< 0.1	24.1	0.4	9	0.3	0.7	1.4	1
T-81-171	0.27	6.6	< 0.5	< 0.1	20.2	0.9	14.8	0.8	0.7	1.9	1.2
T-81-171A	0.28	20.7	< 0.5	< 0.1	19.5	0.4	8.4	3.6	0.7	1.5	1.3
T-81-172	0.22	10	< 0.5	< 0.1	19	0.8	12.5	1.1	0.8	2.2	1.1
T-81-173	0.25	12.4	< 0.5	0.1	16.7	0.6	9.7	1.3	0.5	1.9	1.1
T-81-175	0.23	12.5	< 0.5	< 0.1	23.1	0.9	9.1	1.9	0.8	1.7	1.4
T-81-176	0.29	11.7	< 0.5	0.2	26.3	1.5	18.9	1	0.8	1.9	1.3

تهران – انتهای بلوار اشرفی اصفهانی – نبش کوچه شکوفه – پلاک ۱ – طبقه سوم جنوبی

تلفکس: ۴۸۰۱۸۸۸ همراه: ۰۹۱۱ ۲۰۷ ۸۷ ۱۲

مشهد – رضاشهر- حاشیه سنتو – پلاک ۱۵۰ تلفن: ۸۷۸۴۶۶۴ (۰۵۱۱)

e-mail : xrd@binaloud.com http://www.binaloud.com

KANSARAN
BINALOUD

کانساران
بینالود

SAMPLE	Au	Hg	Cr	Cu	Mn	Ni	Sr	Zn	Ba	Be	Ti
UNITS	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
L.L.D	1	0.05	2	0.2	5	2	0.1	0.2	0.2	0.2	10
T-81-177	2	< 0.05	58	49.9	866	34	428	83.2	487	1.5	5840
T-81-178	1	< 0.05	36	50.8	798	30	340	56.3	500	1.3	3870
T-81-179	3	0.09	69	57.5	765	35	373	110	437	1.3	4580
T-81-180	3	< 0.05	129	49.6	1050	45	431	99.2	410	1.3	7730
T-81-181	3	< 0.05	53	41	1000	37	369	144	654	1.4	4200
T-81-182	1	< 0.05	36	26.6	889	23	149	94.5	1080	1.9	3460
T-81-183	1	< 0.05	52	36	794	36	358	99.8	423	1.3	4140
T-81-184	2	< 0.05	57	39.2	866	39	359	120	442	1.5	4280
T-81-185	1	< 0.05	39	40.4	783	37	343	97.4	468	1.5	3870
T-81-186	6	< 0.05	33	44.3	1440	34	372	115	416	1.4	4170
T-81-187	1	< 0.05	37	47.6	1030	32	318	91.1	380	1.3	4540
T-81-187A	< 1	< 0.05	44	42.7	1030	32	321	90.4	391	1.4	4600
T-81-188	< 1	< 0.05	42	41.2	1320	37	414	103	436	1.4	3780
T-81-189	2	< 0.05	56	28.4	779	38	356	112	415	1.4	3890
T-81-190	2	< 0.05	62	37.5	900	43	285	115	453	1.4	4380
T-81-191	1	< 0.05	48	37.6	1040	34	290	163	648	1.7	4780
T-81-192	2	< 0.05	36	42.9	902	36	281	99	409	1.5	5040
T-81-193	3	< 0.05	32	52.3	909	28	291	172	1380	1.7	5550
T-81-195	1	< 0.05	55	50.4	2940	52	228	368	667	2.7	3350
T-81-196	3	0.07	72	65.7	400	38	332	77.7	344	1.3	7490
T-81-197	1	< 0.05	41	26.5	758	25	442	79.4	537	1.4	4010
T-81-197A	< 1	< 0.05	30	25.9	742	24	440	83.9	560	1.5	4030
T-81-198	4	< 0.05	61	39	763	42	383	94.6	465	1.3	3930
T-81-199	3	< 0.05	63	48.9	1030	49	513	89.3	460	1.5	5840
T-81-200	2	< 0.05	76	48.4	1060	70	281	76.3	363	1.3	6080
T-81-200A	< 1	< 0.05	68	47.4	1030	69	284	77.1	361	1.3	6180
T-81-201	4	< 0.05	47	43.2	737	41	369	85.1	393	1.2	5370
T-81-202	2	< 0.05	60	38.5	973	39	466	77.5	470	1.4	5270
T-81-203	1	< 0.05	38	32.2	839	39	311	80.9	456	1.4	5310
T-81-204	1	< 0.05	47	32.1	1230	41	355	76.4	469	1.4	5500
T-81-205	1	< 0.05	46	30	885	37	233	87.9	496	1.6	5450
T-81-206	< 1	< 0.05	52	34.8	919	36	373	88.2	430	1.3	5950
T-81-207	4	< 0.05	62	45.8	1230	39	351	98.5	516	1.5	7400
T-81-208	< 1	< 0.05	45	31.5	1140	26	329	116	537	1.6	8840
T-81-209	3	< 0.05	37	31.3	883	34	279	88.4	443	1.7	3910
T-81-210	4	< 0.05	47	39.2	782	34	332	106	490	1.7	5320
T-81-211	2	< 0.05	46	37	1050	38	293	111	524	2	6960
T-81-212	2	< 0.05	50	38.9	1030	39	284	103	594	1.8	4940
T-81-213	7	< 0.05	40	39	745	38	231	126	614	1.9	3700
T-81-213A	< 1	< 0.05	54	33	1050	41	199	147	502	1.8	4320
T-81-214	3	< 0.05	43	37.1	897	34	278	110	543	1.4	3870
T-81-216	< 1	< 0.05	48	48.1	943	42	262	153	461	1.4	4080
T-81-217	2	< 0.05	56	54.2	1750	38	270	192	505	1.5	3890
T-81-218	2	< 0.05	75	49.8	1170	47	213	188	530	1.8	4780

تهران – انتهای بلوار اشرفی اصفهانی – نبش کوچه شکوفه – پلاک ۱ – طبقه سوم جنوبی

تلفکس: ۴۸۰۱۸۸۸ همراه: ۰۹۱۱ ۲۰۷ ۸۷ ۱۲

مشهد – رضاشهر- حاشیه سنتو – پلاک ۱۵۰ تلفن: ۸۷۸۴۶۶۴ (۰۵۱۱)

e-mail : xrd@binaloud.com http://www.binaloud.com

SAMPLE	Ag	As	B	Bi	Co	Mo	Pb	Sb	Se	Sn	W
UNITS	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
L.L.D	0.01	0.5	0.5	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1
T-81-177	0.24	13.3	< 0.5	0.1	19.2	0.6	14.3	1.7	0.9	1.8	1.1
T-81-178	0.23	47.9	< 0.5	< 0.1	16.7	2.2	9.1	0.6	0.9	1.4	0.8
T-81-179	0.3	15.7	< 0.5	0.1	16.6	0.6	14.5	1.2	0.9	1.7	1
T-81-180	0.25	11.8	< 0.5	0.1	22.8	0.9	18.3	1.1	0.7	1.1	0.9
T-81-181	0.28	20.9	< 0.5	0.1	16.3	0.8	40.5	1.1	0.6	1.6	1.2
T-81-182	1.06	19.5	< 0.5	< 0.1	7.7	0.7	43.6	1.8	0.6	1.4	1.2
T-81-183	0.29	17.7	< 0.5	0.2	12.3	0.6	23.7	1	0.8	1.6	1
T-81-184	0.26	33	< 0.5	0.1	15.1	0.5	35	0.9	0.9	1.8	1.2
T-81-185	0.2	14.1	< 0.5	0.3	13.3	1.7	25.1	1	1	1.7	1.4
T-81-186	0.28	9.5	< 0.5	0.2	16.1	0.9	26.8	0.8	0.9	2.7	0.8
T-81-187	0.25	12.2	< 0.5	0.3	15.1	1.1	20.1	1	1.1	1.7	0.9
T-81-187A	0.33	12.5	< 0.5	0.3	15.5	1.1	19.9	0.9	1.3	2.5	0.9
T-81-188	0.3	19.8	< 0.5	0.1	15.1	0.8	29.8	0.9	0.7	1.6	1
T-81-189	0.36	21.3	< 0.5	0.1	13.6	0.5	34	1.2	1	1.7	1.3
T-81-190	0.27	38.4	< 0.5	0.2	17.3	0.6	25.5	2.2	0.8	1.6	1.5
T-81-191	0.45	9.7	< 0.5	0.1	14.7	0.5	42.8	1.2	1	1.7	0.9
T-81-192	0.31	9.8	< 0.5	0.3	15.7	0.8	24.7	0.8	0.8	1.9	1
T-81-193	0.47	11.9	< 0.5	0.2	15.2	1.3	58	1.5	0.9	2.7	1.4
T-81-195	0.25	19.4	< 0.5	0.3	29.9	5	38.6	1	1.1	1.9	1.3
T-81-196	0.18	13.1	< 0.5	0.8	13	2.3	34.6	1.5	2.9	2.1	1.1
T-81-197	0.33	11.4	< 0.5	0.1	11.9	0.9	22.7	0.5	0.9	1.6	0.9
T-81-197A	0.27	9.9	< 0.5	0.1	10.9	0.7	21.8	0.7	1	1.7	0.9
T-81-198	0.23	15.9	< 0.5	0.2	13.4	0.8	22.4	1.2	1	2	1
T-81-199	0.27	13.3	< 0.5	0.1	20.6	0.3	15	1	1.2	1.7	1
T-81-200	0.25	7.3	< 0.5	< 0.1	25	0.3	11.3	0.6	0.6	1.4	0.8
T-81-200A	0.23	7.9	< 0.5	0.1	24.2	0.2	13	0.6	0.8	1.6	0.7
T-81-201	0.25	7.1	< 0.5	0.1	17	0.4	12.3	0.5	1	3.1	0.8
T-81-202	0.2	13.8	< 0.5	0.1	16.6	0.5	13.9	0.8	1.3	1.8	1
T-81-203	0.28	9.8	< 0.5	0.1	14.5	0.8	15.4	0.8	0.7	1.9	1.2
T-81-204	0.23	12.5	< 0.5	0.2	17.1	1.8	14.4	0.7	1	1.7	1.1
T-81-205	0.21	11.2	< 0.5	0.2	15.1	1	19.5	1.2	1.1	2.1	1.3
T-81-206	0.2	9.4	< 0.5	0.2	14.6	1.8	17.7	0.8	1	2.3	1.2
T-81-207	0.26	14.5	< 0.5	0.2	21.9	1.3	16.9	1.9	0.9	2.3	1.8
T-81-208	0.19	10.3	< 0.5	0.3	15.7	1.4	24.6	1.2	1	3	1.8
T-81-209	0.2	12.9	< 0.5	0.2	11.6	0.7	20.3	0.9	0.9	2.1	1.1
T-81-210	0.27	10.1	< 0.5	0.9	12.6	1	22.5	1	1.8	2.7	1
T-81-211	0.28	9.6	< 0.5	0.1	15	1.1	22.2	0.8	0.8	2	1.3
T-81-212	0.3	14.5	< 0.5	1.3	14.7	1.2	25.9	1.3	0.9	2.1	1.1
T-81-213	0.22	17.3	< 0.5	0.6	11.2	9.7	74.4	1	1.4	3.8	1.8
T-81-213A	0.25	18.8	< 0.5	0.5	13.6	2.4	63.3	1.1	1.4	2.7	1.2
T-81-214	0.23	16.7	< 0.5	0.5	11.9	3.7	44.7	1.1	1.3	2.6	1.6
T-81-216	0.2	14.1	< 0.5	0.4	13.9	3	36.7	1	1.3	2.5	1.5
T-81-217	0.32	15.3	< 0.5	0.5	17.4	4.2	66.1	1.7	1.7	2.5	4.4
T-81-218	0.44	13.2	< 0.5	0.5	15.2	2.5	74.8	1.6	1.2	2.4	4.9

تهران – انتهای بلوار اشرفی اصفهانی – نبش کوچه شکوفه – پلاک ۱ – طبقه سوم جنوبی

تلفکس : ٤٨٠١٨٨٨ همراه : ۰۹۱۱ ۲۰۷ ۸۷ ۱۲

مشهد – رضاشهر- حاشیه سنتو – پلاک ۱۵۰ تلفن : ۸۷۸٤٦٦٤ (۰۵۱۱)

e-mail : xrd@binaloud.com http://www.binaloud.com

KANSARAN
BINALOUD

کانساران
بینالود

SAMPLE	Ag	As	B	Bi	Co	Mo	Pb	Sb	Se	Sn	W
UNITS	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
L.L.D	0.01	0.5	0.5	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1
T-81-219	0.24	12.6	< 0.5	0.6	8.9	3.3	31	1.5	1.4	3.5	2.2
T-81-220	0.19	9.9	< 0.5	0.3	18.3	3.1	33.6	1.3	1.7	2.1	1.8
T-81-221	0.22	13.2	< 0.5	0.4	13.5	2.7	47.5	1.4	1.5	1.8	2.3
T-81-222	0.16	9.2	< 0.5	0.4	7.8	2.8	34.8	1	2.1	2.9	2.6
T-81-223	0.19	12.3	< 0.5	0.4	10.4	3.3	34.5	1.6	1.4	3.8	5.9
T-81-224	0.26	6.9	< 0.5	0.2	10.8	1.6	20.1	1	1.3	1.8	2.1
T-81-225	0.19	9.5	< 0.5	0.3	9.9	2.4	23.7	1.1	1.3	2.2	3.4
T-81-227	0.21	5.6	< 0.5	0.2	11.3	1.6	23.1	1	1.3	2.1	1.8
T-81-228	0.22	12.6	< 0.5	0.2	14	1.6	26.6	1.7	1	1.6	1.8
T-81-229	0.19	7.6	< 0.5	0.3	7.1	2.9	26.5	1.2	0.6	1.6	3.5
T-81-230	0.42	20.8	< 0.5	0.3	9.3	3.4	48	3.4	1.1	2.3	5.6
T-81-231	0.31	28.3	< 0.5	0.3	11.3	2.5	30.3	3.3	1.2	1.9	4.1
T-81-232	0.18	17.5	< 0.5	0.3	10.7	2.6	24.7	2	1.3	2.1	3.2
T-81-233	0.19	14.2	< 0.5	0.2	10.3	1.4	16	1.6	1.3	2	2.2
T-81-234	0.35	12.5	< 0.5	0.2	9.7	2.1	32.8	1.9	1.1	1.9	3.2
T-81-235	0.37	11.2	< 0.5	0.2	8	2.2	32.8	2	1.6	1.7	3.3
T-81-236	0.21	11.2	< 0.5	0.5	9.9	3.6	40.5	1.1	1.2	1.4	4.3
T-81-237	0.18	7	< 0.5	0.4	8.6	2.4	26	0.9	1.3	1.8	2.1
T-81-238	0.15	4.1	< 0.5	0.4	6.9	1.6	14.6	0.6	1.8	1.9	1.5
T-81-239	0.4	19.9	< 0.5	2	17.6	10.9	63.3	2.1	1.7	2.7	2.4
T-81-240	0.35	11.2	< 0.5	0.3	10.2	3.2	39.8	1.5	1.3	2.2	2.8
T-81-241	0.2	10.9	< 0.5	0.2	12.4	1.4	17.2	0.9	1.1	1.5	1.5
T-81-242	0.25	12.7	< 0.5	0.2	9.3	2.2	22	1.2	1.2	2.4	2.7
T-81-243	0.29	11.4	< 0.5	0.3	12.6	1.7	20.8	1.2	1.3	1.9	1.9
T-81-244	0.21	13	< 0.5	0.4	14.6	3.8	20.8	1	1	1.8	1.7
T-81-245	0.16	9.6	< 0.5	0.4	9.6	3.5	16.5	0.9	1.2	1.6	1.7
T-81-246	0.12	13	< 0.5	0.4	7.7	2.8	12.1	0.8	1.1	1.7	1.7
T-81-247	0.26	10.4	< 0.5	0.6	11.3	2.8	35.2	1.6	1.1	1.7	1.8
T-81-248	0.29	18.1	< 0.5	0.2	8.6	2.3	48.3	2.2	1	2.1	4.6
T-81-249	0.33	35.1	< 0.5	0.4	11.3	4.1	83.2	6.9	1.2	3.9	10.9
T-81-250	0.19	18.9	< 0.5	0.3	8.9	2.8	32.3	2.1	0.9	2.1	3.5
T-81-251	0.25	32.1	< 0.5	0.2	11.6	2.1	32.1	3.1	1	2.4	3.6
T-81-252	0.23	54.7	< 0.5	0.2	10.3	1.3	17.7	2.5	1.1	1.9	2.6
T-81-253	0.15	25.6	< 0.5	0.1	6.7	1	12.1	2.4	1	1.7	1.8
T-81-254	0.22	16.8	< 0.5	0.2	9.9	1.9	30.8	2.8	1	1.9	2.4
T-81-255	0.24	20.8	< 0.5	0.1	11.8	1.4	18.2	2.3	1	1.8	2.3
T-81-256	0.24	16.9	< 0.5	0.2	8.8	1.8	18.1	1.5	0.9	1.4	1.6
T-81-260	0.25	14.3	< 0.5	0.4	13.7	1.8	26.1	1.3	1	1.9	1.9
T-81-261	0.24	12.4	< 0.5	0.4	13.1	1.5	23.2	1.2	1.1	2.1	1.8
T-81-262	0.37	8.8	< 0.5	0.3	15.9	2.1	57.5	1.3	1.4	1.9	2.5
T-81-263	0.25	15.2	< 0.5	0.2	21.1	2.5	28.3	1.5	1.4	1.9	2.1
T-81-288A	0.45	15.7	< 0.5	0.2	12.7	3.2	39.9	1.8	1.1	1.8	2.5
T-81-302	0.18	11.6	< 0.5	0.2	16.1	1.6	15.5	1.2	1	2	1.8
T-81-312	0.34	12.4	< 0.5	1.1	13.6	2.5	27.5	1.5	1.2	2.2	1.8

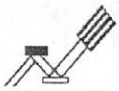
تهران – انتهای بلوار اشرفی اصفهانی – نبش کوچه شکوفه – پلاک ۱ – طبقه سوم جنوبی

تلفکس: ۴۸۰۱۸۸۸ همراه: ۰۹۱۱ ۲۰۷ ۸۷ ۱۲

مشهد – رضاشهر- حاشیه سنتو – پلاک ۱۵۰ تلفن: ۸۷۸۴۶۶۴ (۰۵۱۱)

e-mail : xrd@binaloud.com http://www.binaloud.com

KANSARAN
BINALOUD



کانساران
بینالود

SAMPLE	Au	Hg	Cr	Cu	Mn	Ni	Sr	Zn	Ba	Be	Ti
UNITS	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
L.L.D	1	0.05	2	0.2	5	2	0.1	0.2	0.2	0.2	10
T-81-219	9	< 0.05	58	57.2	684	26	376	137	580	1.2	3450
T-81-220	4	< 0.05	74	53.8	1780	37	246	155	422	1.4	4400
T-81-221	3	< 0.05	74	50.5	1140	51	276	131	512	1.6	3690
T-81-222	3	< 0.05	59	27.3	687	30	421	157	412	1.9	3790
T-81-223	2	< 0.05	67	38	1100	38	211	111	514	2	5350
T-81-224	3	< 0.05	61	30	1010	36	297	134	494	1.5	4400
T-81-225	2	< 0.05	66	49.6	917	36	304	99.1	530	1.7	4040
T-81-227	< 1	0.16	62	40	1030	32	387	99.3	456	1.4	4430
T-81-228	2	< 0.05	59	30.7	1070	38	304	104	457	1.5	4320
T-81-229	1	< 0.05	31	39.6	779	28	145	97.8	508	1.6	3120
T-81-230	3	< 0.05	51	49.8	1020	29	297	136	698	1.6	3850
T-81-231	2	< 0.05	53	35.5	1180	33	346	117	751	1.8	4360
T-81-232	2	< 0.05	46	34.4	828	35	1130	92.8	595	1.4	4070
T-81-233	2	< 0.05	52	33.3	610	47	407	79.2	571	1.4	3320
T-81-234	3	< 0.05	67	35	982	45	146	126	580	1.7	4060
T-81-235	2	< 0.05	55	29.3	884	27	278	118	498	1.4	3590
T-81-236	1	< 0.05	46	38.7	3180	29	229	120	1110	1.9	3840
T-81-237	3	< 0.05	50	64.4	828	36	270	83.5	473	1.5	3940
T-81-238	2	< 0.05	44	46.7	331	28	394	55.8	366	1.3	3480
T-81-239	3	< 0.05	77	87.4	987	139	291	1640	519	1.7	5300
T-81-240	1	< 0.05	55	44	914	36	221	113	532	1.6	4330
T-81-241	1	< 0.05	37	43.8	756	30	609	70	653	1.4	3960
T-81-242	2	< 0.05	41	50	726	28	294	73.1	591	2.2	4130
T-81-243	4	< 0.05	61	56.5	904	49	423	169	549	1.8	4480
T-81-244	< 1	< 0.05	80	76.7	863	57	280	95.6	472	1.5	4860
T-81-245	1	< 0.05	53	64	612	35	379	72.7	338	1.2	3210
T-81-246	1	< 0.05	35	62.6	500	20	465	42.8	322	1.3	3680
T-81-247	3	< 0.05	58	49.3	792	40	309	122	489	1.7	5420
T-81-248	4	< 0.05	43	35.8	982	35	251	127	632	1.7	3930
T-81-249	6	< 0.05	65	35.7	1460	25	273	193	638	1.9	9560
T-81-250	6	< 0.05	52	41.1	886	26	333	104	731	1.6	4980
T-81-251	3	< 0.05	54	41	1160	41	207	121	552	1.9	4340
T-81-252	< 1	< 0.05	20	42.7	967	12	353	76.7	494	1.6	4490
T-81-253	2	< 0.05	20	14.6	606	13	263	59	579	1.7	2950
T-81-254	3	< 0.05	57	33.6	785	38	252	122	590	1.6	3810
T-81-255	1	< 0.05	50	42	992	35	272	95.7	553	1.8	4940
T-81-256	< 1	< 0.05	54	25.2	667	31	421	108	467	1.1	4100
T-81-260	< 1	< 0.05	68	36.5	1010	45	285	102	533	1.6	5170
T-81-261	2	< 0.05	62	41.3	902	41	322	102	494	1.5	5020
T-81-262	< 1	< 0.05	54	38.5	992	37	249	146	729	1.6	5020
T-81-263	3	< 0.05	33	59.5	1120	24	379	104	522	1.4	5330
T-81-288A	2	< 0.05	44	44.7	903	26	437	132	685	1.4	4330
T-81-302	1	< 0.05	60	41.8	991	38	471	78.8	477	1.4	5420
T-81-312	2	< 0.05	44	222	1000	37	281	109	596	1.9	5010

تهران – انتهای بلوار اشرفی اصفهانی – نبش کوچه شکوفه – پلاک ۱ – طبقه سوم جنوبی

تلفکس: ۴۸۰۱۸۸۸ همراه: ۰۹۱۱ ۲۰۷ ۸۷ ۱۲

مشهد – رضاشهر- حاشیه سنتو – پلاک ۱۵۰ تلفن: ۸۷۸۴۶۶۴ (۰۵۱۱)

e-mail : xrd@binaloud.com http://www.binaloud.com

SAMPLE	Au	Hg	Cr	Cu	Mn	Ni	Sr	Zn	Ba	Be	Ti
UNITS	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
L.L.D	1	0.05	2	0.2	5	2	0.1	0.2	0.2	0.2	10
T-81-356	2	< 0.05	41	42.5	666	33	389	72.7	479	1.3	4460
T-81-363	1	< 0.05	42	61.3	821	21	601	76.9	528	1.4	5130
T-81-380	2	< 0.05	45	1810	919	27	856	65.5	517	1.2	4990
T-81-387	< 1	< 0.05	52	43.2	822	38	389	81.2	487	1.5	4380
T-81-404	3	< 0.05	55	56.3	1230	22	655	99.9	510	1.3	8540
T-81-407	< 1	< 0.05	31	74	1090	18	595	87.1	463	1.2	5740
T-81-419	2	< 0.05	63	74.4	1110	33	403	80.5	470	1.8	6190
T-81-420	3	< 0.05	50	69.7	963	33	386	72.8	495	1.7	5310
T-81-427	2	< 0.05	53	45.8	988	25	581	95.4	536	1.3	6490
T-81-450	2	< 0.05	50	47.4	923	25	393	61.8	507	1.5	4630
T-81-471	< 1	< 0.05	64	40.5	912	24	511	75.5	507	1.2	5840
T-81-465	2	< 0.05	89	62.8	1100	39	720	86.7	475	1.3	7090
ENBZABDP	2	< 0.05	52	43.4	941	32	504	97.6	544	1.4	5560
MNPNQNPZ	< 1	< 0.05	53	33.2	1110	24	282	152	561	1.8	4700
FMAPQCDA	4	< 0.05	53	58.4	812	32	380	75.1	407	1.3	5200
MBDNPN12	2	< 0.05	29	49.3	856	29	160	106	558	1.8	3380
KSAHTZFZ	1	< 0.05	80	41.6	896	45	678	77.4	508	1.4	6620
LTBMTA18	2	< 0.05	45	1820	930	28	864	66.9	519	1.2	5150
GNVEQYYB	4	0.07	98	77.5	1190	36	429	94.6	483	1.7	7730
BZZXXYBD	1	< 0.05	33	43.4	773	29	589	69.8	647	1.4	3930
GRZKSPEG	1	< 0.05	62	38	1120	38	203	111	505	1.9	5340
ACQNXAAA	1	< 0.05	38	57.1	830	24	608	82.3	560	1.4	5260
NCTBA223	4	< 0.05	151	71.6	1290	42	624	99.1	485	1.5	6370
MTCNUB28	3	0.05	70	71.3	399	38	341	86.2	355	1.3	7800
IQYGRXCD	1	< 0.05	40	38.2	696	34	404	76.1	488	1.3	4600
NOPNZM17	2	< 0.05	73	49.8	1070	41	570	93.9	580	1.5	7980
CAXPYDDM	< 1	< 0.05	48	36.2	969	38	397	90.7	454	1.3	6400
HPXFBYZA	2	< 0.05	43	66.1	905	30	478	83	443	1.5	7420
FMUDPZ12	2	< 0.05	40	36.2	768	35	337	90.4	454	1.4	3950

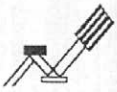
تهران – انتهای بلوار اشرفی اصفهانی – نبش کوچه شکوفه – پلاک ۱ – طبقه سوم جنوبی

تلفکس: ۴۸۰۱۸۸۸ همراه: ۰۹۱۱ ۲۰۷ ۸۷ ۱۲

مشهد – رضاشهر- حاشیه سنتو – پلاک ۱۵۰ تلفن: ۸۷۸۴۶۶۴ (۰۵۱۱)

e-mail : xrd@binaloud.com http://www.binaloud.com

KANSARAN
BINALOUD



کانساران
بینالود

SAMPLE	Ag	As	B	Bi	Co	Mo	Pb	Sb	Se	Sn	W
UNITS	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
L.L.D	0.01	0.5	0.5	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1
T-81-356	0.22	11.9	< 0.5	0.2	13.8	2.1	20.6	0.9	1	1.7	1.6
T-81-363	0.23	7.8	< 0.5	0.2	16.5	2.3	11.1	1	1.3	1.8	1.8
T-81-380	0.8	8.6	< 0.5	0.2	17.9	1.5	17.2	0.7	1.3	1.6	1.5
T-81-387	0.21	8.3	< 0.5	0.2	13.2	2.3	17.8	1	1	1.8	2
T-81-404	0.21	35.3	< 0.5	0.2	23.8	1.7	10.9	0.8	1	1.6	1.4
T-81-407	0.21	19	< 0.5	0.1	20.4	1.1	10.9	0.4	0.9	1.2	1
T-81-419	0.25	6.2	< 0.5	0.1	23.2	1.9	16	1.4	1.1	2.5	2.5
T-81-420	0.22	11.9	< 0.5	0.1	22	2.5	14.5	0.7	1.1	1.7	2
T-81-427	0.25	10.3	< 0.5	0.3	18.4	2.6	20.9	1.1	1.2	2	2
T-81-450	0.13	3.9	< 0.5	< 0.1	16.2	1.5	12.3	0.7	0.7	1.4	1.5
T-81-471	0.19	5.3	< 0.5	< 0.1	18.4	2.4	11.2	1	1	1.7	1.8
T-81-465	0.19	5.5	< 0.5	0.1	21.7	2.3	17.5	0.6	0.9	1.5	1.1
ENBZABDP	0.23	12.1	< 0.5	0.2	15	2.5	24.7	1.1	0.8	1.9	2.3
MNPNQNPZ	0.18	9.4	< 0.5	0.3	12	1.5	18.8	4.4	0.7	2	2.6
FMAPQCDA	0.18	9.6	< 0.5	0.1	15.4	1.8	13.1	2.3	0.8	1.7	1.9
MBDNPN12	0.19	8.5	< 0.5	0.3	8.8	3.1	29.2	1.5	0.7	2	4.2
KSAHTZFZ	0.23	8.5	< 0.5	0.1	17.4	2	14.5	0.8	1	1.8	1.4
LTBMTA18	0.79	9.5	< 0.5	0.2	18.2	1.6	15.7	0.8	1.3	1.7	1.4
GNVEQYYB	0.23	13.1	< 0.5	0.1	25.2	2.8	14.7	3	1.3	2.1	2.7
BZZXXYBD	0.19	11.1	< 0.5	0.2	13.7	2.1	19.9	0.9	0.9	1.5	1.5
GRZKSPEG	0.15	11.9	< 0.5	0.4	11.6	3.8	36.5	1.6	1.4	3.9	6.2
ACQNXAAA	0.18	19.8	< 0.5	0.2	14.2	2.6	17.8	1.3	1.1	1.6	2
NCTBA223	0.19	9.3	< 0.5	0.2	21.7	1.7	13.8	1.5	1.1	1.7	1.9
MTCNUB28	0.16	12.8	< 0.5	0.7	10.1	3	36	1.7	2.3	2.2	1.2
IQYGRXCD	0.18	12.2	< 0.5	0.2	14.2	1.7	24.1	1	1.1	1.6	1.5
NOPNZM17	0.19	11.1	< 0.5	0.1	20.6	2.1	15.6	0.7	0.8	1.8	1.6
CAXPYDDM	0.16	8	< 0.5	0.2	14	2	18.9	1	1.1	1.9	1.6
HPXFBYZA	0.23	3.2	< 0.5	< 0.1	21.7	1.5	12.7	0.3	0.8	1.7	0.9
FMUDPZ12	0.29	13.9	< 0.5	0.3	13.8	2	26.8	1.7	1.2	2.1	1.8

تهران – انتهای بلوار اشرفی اصفهانی – نبش کوچه شکوفه – پلاک ۱ – طبقه سوم جنوبی

تلفکس: ٤٨٠١٨٨٨ همراه: ۰۹۱۱ ۲۰۷ ۸۷ ۱۲

مشهد – رضاشهر- حاشیه سنتو – پلاک ۱۵۰ تلفن: ۸۷۸٤٦٦٤ (۰۵۱۱)

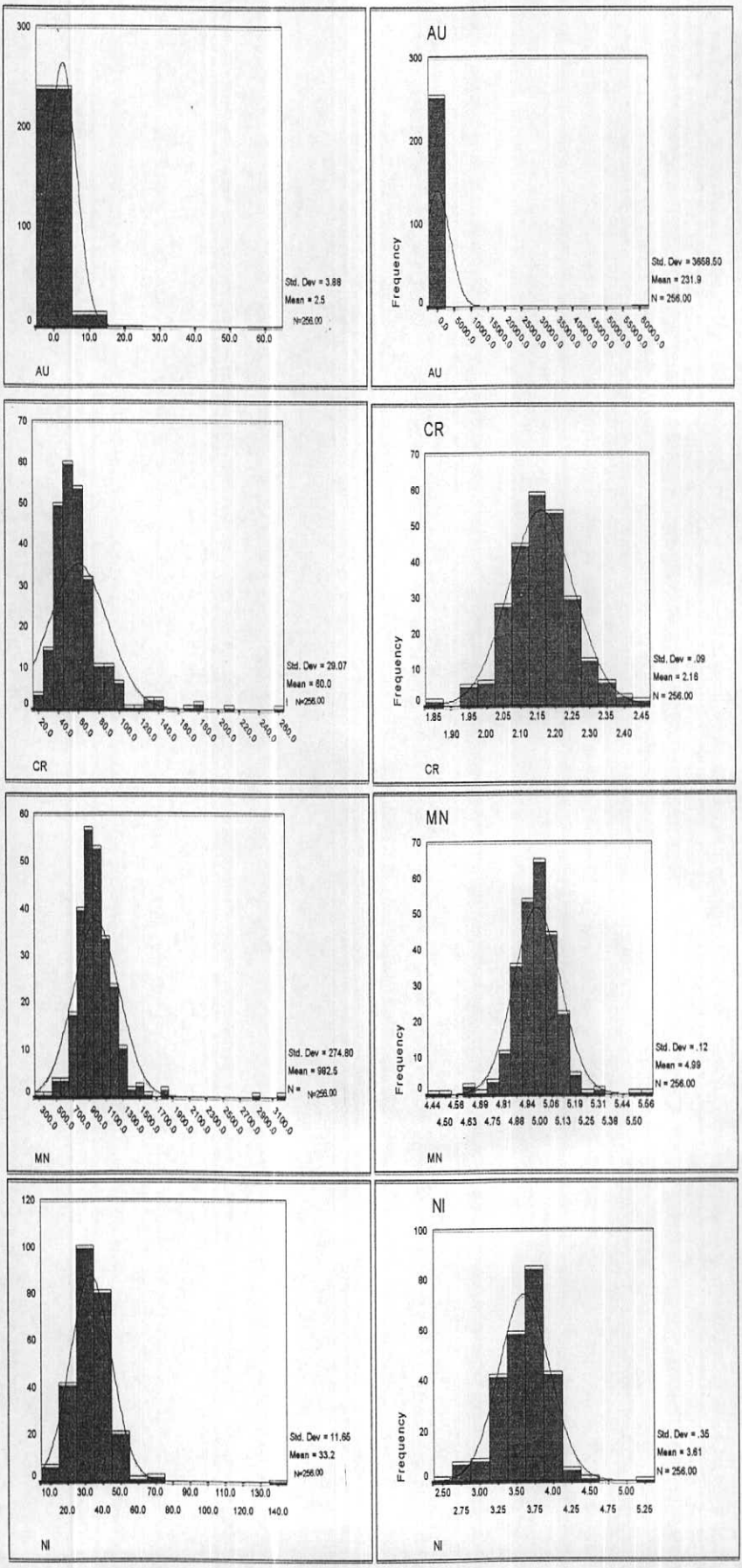
e-mail : xrd@binaloud.com http://www.binaloud.com

پیوست ٤

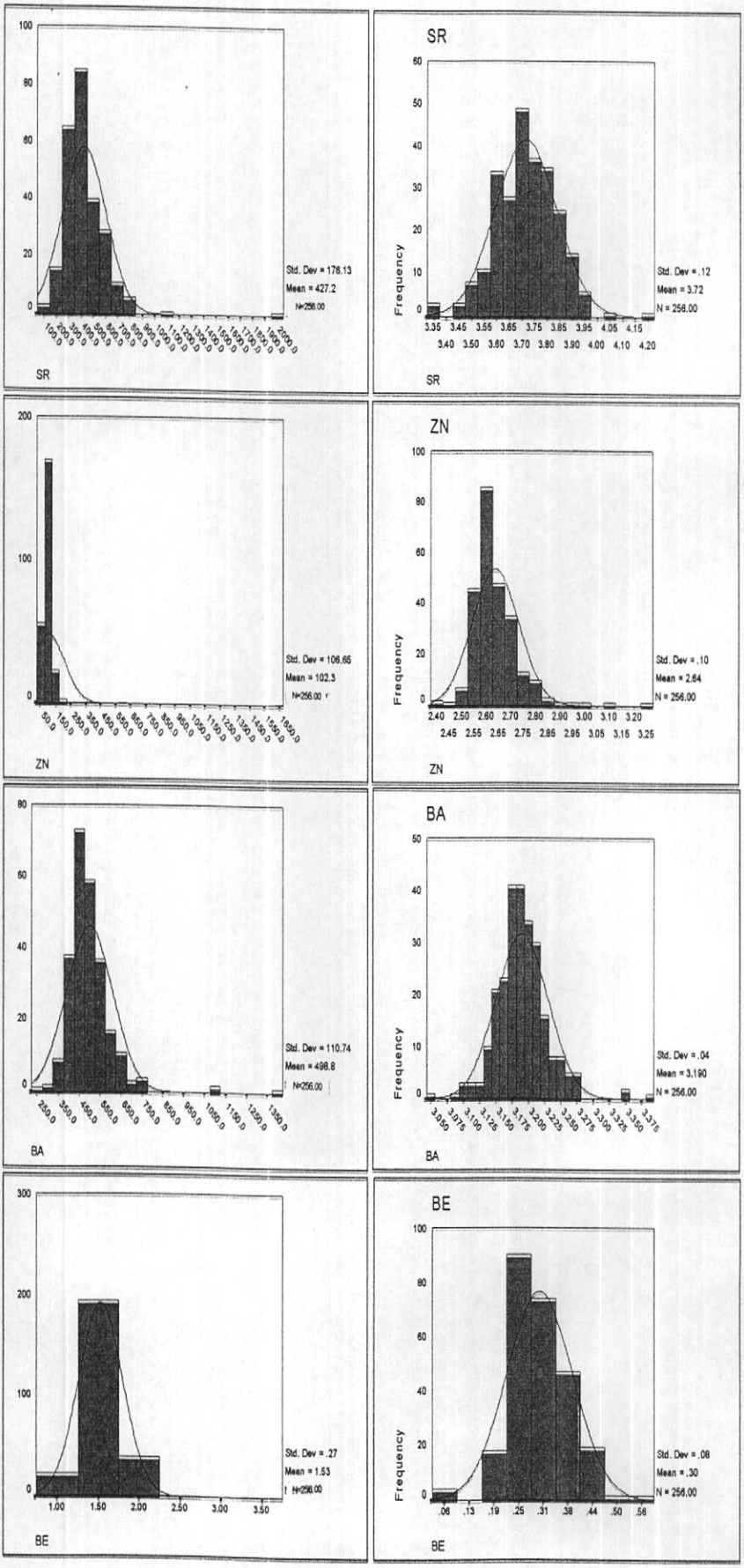
ادامه هیستوگرام داده های خام و نرمال شده

در ورقه ۱:۱۰۰۰۰ تاکستان

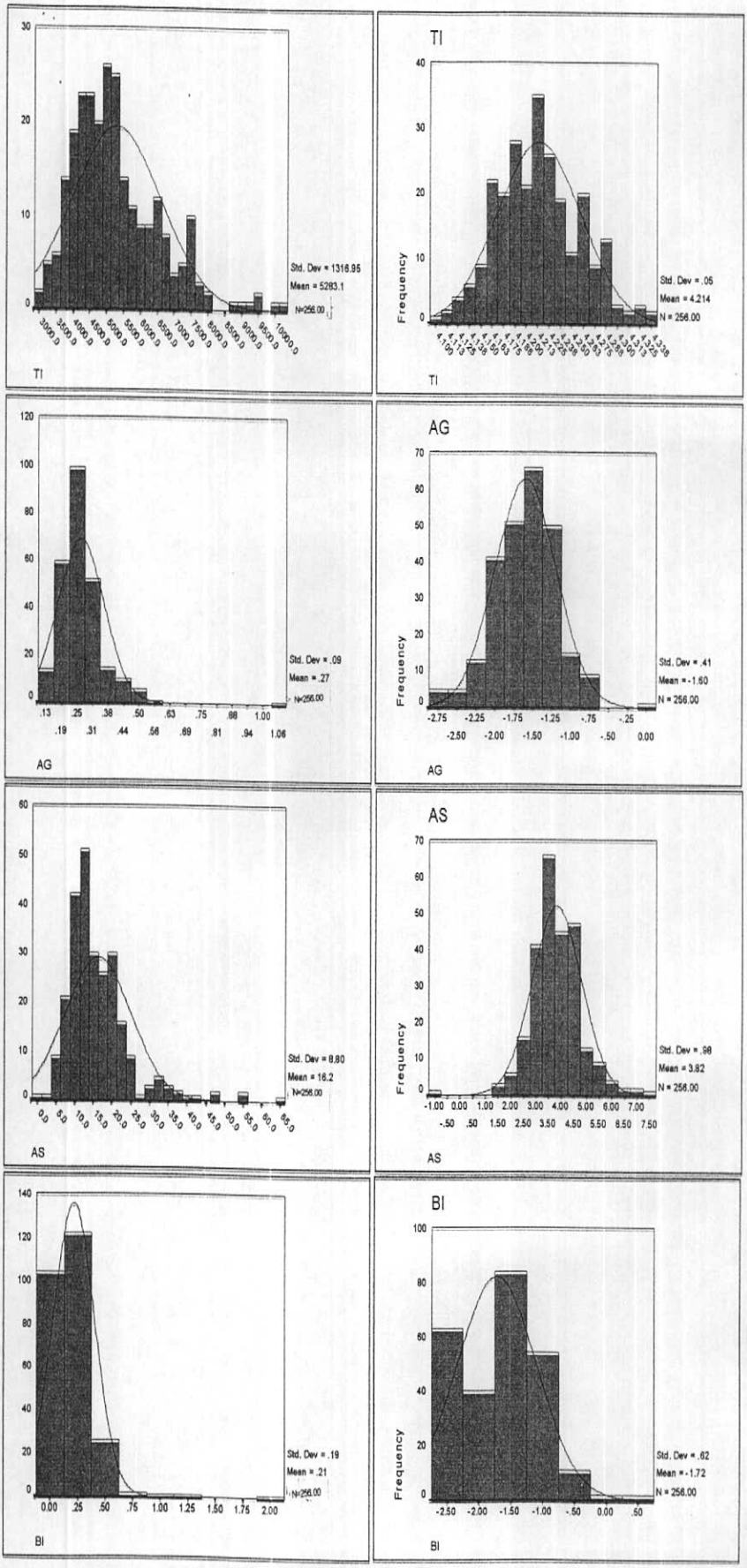
Raw Data **Normalized Data**



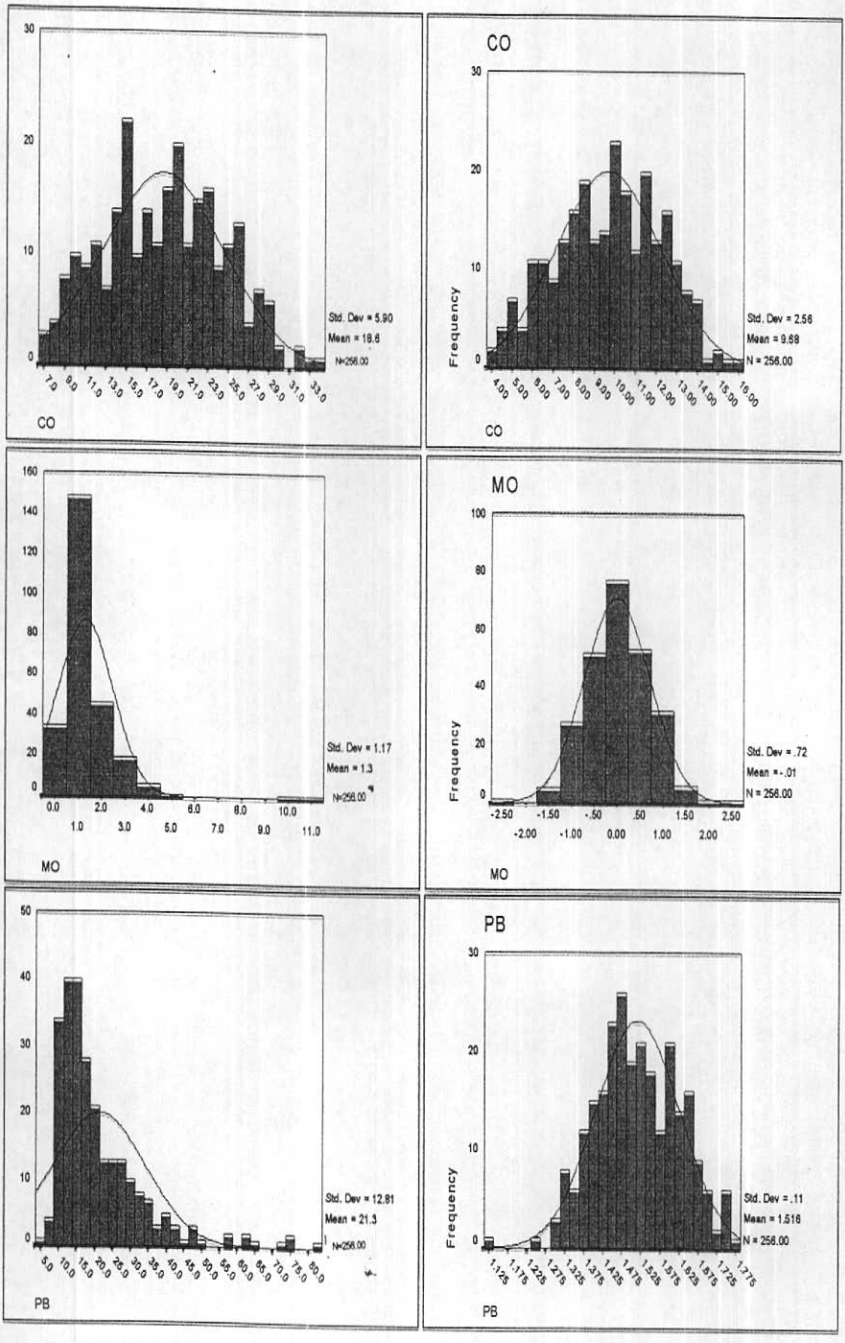
پيوست ٤:ادامه هيستوگرام داده هاي خام ونرمال در ورقه ١٠٠٠٠٠:١ تاكستان



پيوست ٤:ادامه هيستوگرام داده هاي خام ونرمال در ورقه ١:١٠٠٠٠٠ تاكستان



پيوست ٤:ادامه هيستوگرام داده هاي خام ونرمال در ورقه ١٠٠٠٠٠:١ تاكستان



پيوست ٤:ادامه هيستوگرام داده هاي خام ونرمال در ورقه ١٠٠٠٠٠:١ تاكستان

پیوست ۵

لیست و نتایج کانی سنگین در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰

تاکستان

Table Results of heavy mineral study in Takestan sheet

SAM.NO.	3.00	4.00	5.00	12.00	16.00	15.00	20.00
Magnetite	3744.00	5503.68	5503.68	4542.72	2583.36	5064.35	6364.80
Hematite	508.80	623.28	267.12	311.64	438.84	387.13	1513.68
Illmenite	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	0.56	0.94
Garnet	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyroxene	768.00	1254.40	645.12	376.32	971.52	350.61	783.36
Amphibole	0.00	125.44	80.64	279.55	176.64	77.91	130.56
Peridots	0.00	15.68	10.08	0.67	11.04	0.00	0.00
Biotite	216.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.24
Limonite	9.12	148.96	287.28	446.88	104.88	4.63	465.12
Pyrite(Oxide)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.96
Epidote	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	138.72
Oligiste	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	6.45	0.00
Gold	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Scheelite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.66	0.73	0.00
Cinnabar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Zircon	0.56	0.92	0.79	0.79	0.52	0.57	0.96
Apatite	0.96	1.57	1.34	1.34	0.88	0.97	0.65
Rutile	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Galena	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.53
Pyrite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.55
Barite	1.35	0.88	0.00	0.76	1.24	1.37	2.30
Flourie	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.65
Anatase	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sphene	0.42	0.00	0.00	0.00	0.39	0.00	0.71
Sapphir	0.00	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
Celestite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Malachite	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82
Leucoxene	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Goetite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Marcasite	0.00	0.00	0.00	0.84	13.80	0.00	0.00
Pyrolusite	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.96
Muscovite	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Disthene	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00
Azorit	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	0.00	0.00
Cerosit	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Native Cupper	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
Native lead	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mimmetite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Martite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sillimanite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nigrine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Debry Rockes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Aragonite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Altered minerals	120.00	686.00	189.00	441.00	138.00	30.43	0.51

Table Results of heavy mineral study in Takestan sheet

SAM.NO.	24.00	27.00	31.00	37.00	43.00	44.00	48.00
Magnetite	606.53	7488.00	468.00	2527.20	4368.00	4818.53	898.56
Hematite	549.50	3307.20	389.55	572.40	742.00	2546.54	305.28
Illmenite	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	0.79	0.00
Garnet	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyroxene	165.89	15.36	336.00	1209.60	1075.20	439.30	552.96
Amphibole	0.00	0.00	0.00	8.64	8.96	10.98	46.08
Peridots	0.00	0.00	0.00	0.43	0.56	0.00	0.19
Biotite	466.56	0.72	0.00	0.00	0.42	0.00	0.14
Limonite	196.99	0.91	3.99	102.60	10.64	130.42	109.44
Pyrite(Oxide)	0.00	1.13	0.00	0.51	0.66	0.00	0.23
Epidote	0.22	0.00	0.00	0.00	0.48	0.00	0.00
Oligiste	0.00	0.00	0.16	0.00	14.84	18.19	0.00
Gold	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Scheelite	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
Zircon	0.00	1.13	0.00	1.27	0.66	2.02	0.23
Apatite	0.52	0.00	0.00	0.35	0.45	1.37	0.38
Rutile	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
Galena	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyrite	0.32	3.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.60
Barite	0.00	2.70	0.00	0.49	0.00	0.00	0.00
Flourie	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Anatase	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	0.00	0.00
Sphene	0.00	0.84	0.00	0.00	0.49	0.00	0.00
Sapphir	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.69	0.00
Andalusite	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00
Celestite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Malachite	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00
Leucoxene	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Goetite	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.76	0.00
Marcasite	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyrolusite	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
Disthene	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Azorit	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	0.00	0.18
Cerosit	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Native Cupper	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
Native lead	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mimmetite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Martite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sillimanite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nigrine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Debry Rockes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Aragonite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Altered minerals	210.60	0.60	26.25	135.00	140.00	257.40	48.00

Table Results of heavy mineral study in Takestan ·····sheet

SAM.NO.	52.00	55.00	57.00	59.00	60.00	63.00	66.00
Magnetite	10108.80	3088.80	1490.94	7956.00	436.80	3276.00	210.60
Hematite	3434.40	699.60	0.54	13244.70	148.40	2337.30	87.45
Illmenite	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	1.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyroxene	691.20	1056.00	1572.86	1713.60	179.20	2116.80	96.64
Amphibole	23.04	0.00	0.33	0.00	2.24	0.00	8.80
Peridots	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Biotite	0.00	9.90	0.31	1.53	2.10	0.63	0.03
Limonite	273.60	12.54	0.39	1356.60	26.60	27.93	10.45
Pyrite(Oxide)	0.00	0.62	0.00	0.00	0.13	0.99	0.05
Epidote	1.22	0.45	0.00	1.73	0.10	0.00	0.03
Oligiste	763.20	0.00	0.00	0.00	0.00	779.10	0.00
Gold	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Scheelite	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
Zircon	1.69	0.62	0.48	2.40	0.13	0.99	0.05
Apatite	2.88	1.06	0.82	4.08	0.09	0.67	0.00
Rutile	0.00	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Galena	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyrite	0.00	0.66	0.00	0.00	0.14	1.05	0.00
Barite	0.00	1.49	0.46	2.30	0.13	0.00	0.00
Flourie	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.00
Anatase	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sphene	0.00	0.00	0.00	1.79	0.00	0.00	0.00
Sapphir	0.00	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
Celestite	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Malachite	0.00	0.53	0.00	0.00	0.11	0.84	0.00
Leucoxene	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Goetite	0.00	0.00	0.00	2.24	0.00	0.00	0.00
Marcasite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyrolusite	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
Disthene	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Azorit	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00
Spinel	1.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cerosit	0.00	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Native Cupper	3.20	0.00	0.00	0.00	0.00	1.87	0.00
Pyromorphite	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
Mimmetite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Martite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sillimanite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nigrine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Debry Rockes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Aragonite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Altered minerals	18.00	82.50	537.60	44.63	224.00	183.75	11.75

Table : Results of heavy mineral study in Takestan sheet

SAM.NO.	69.00	75.00	76.00	77.00	78.00	79.00	80.00
Magnetite	15912.00	3481.92	3861.31	5662.80	45136.00	14851.20	3931.20
Hematite	7027.80	1182.96	1190.59	4250.07	16758.60	5189.76	1113.00
Illmenite	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	2.04	0.00	0.00	0.00	4.96	1.63	0.00
Pyroxene	1632.00	238.08	5.99	13.94	59.52	1.31	1344.00
Amphibole	32.64	0.00	0.40	0.63	0.00	0.00	13.44
Peridots	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Biotite	0.00	0.37	5.62	0.59	0.00	0.00	12.60
Limonite	38.76	94.24	61.65	169.29	70.68	1.55	95.76
Pyrite(Oxide)	0.00	0.00	0.59	0.93	0.00	1.92	0.00
Epidote	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Oligiste	540.60	0.00	0.00	0.00	0.00	648.72	0.00
Gold	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Scheelite	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
Zircon	2.40	0.58	0.59	0.93	5.83	1.92	0.79
Apatite	1.63	0.40	0.40	0.63	3.97	1.31	0.54
Rutile	0.00	0.00	0.00	0.83	0.00	0.00	0.00
Galena	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyrite	0.00	0.62	0.62	0.00	0.00	0.00	2.10
Barite	0.00	1.40	1.40	2.23	5.58	4.59	1.89
Flourie	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Anatase	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sphene	0.00	0.43	0.00	0.00	4.34	1.43	0.00
Sapphir	0.00	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
Celestite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Malachite	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
Leucoxene	0.00	0.00	0.00	0.69	0.00	0.00	0.00
Goetite	0.00	0.00	0.00	0.87	0.00	0.00	0.00
Marcasite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyrolusite	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
Disthene	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Azorit	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	0.00	0.00
Cerosit	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Native Cupper	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
Native lead	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mimmetite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Martite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sillimanite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nigrine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Debry Rockes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Aragonite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Altered minerals	25.50	124.00	312.00	10.89	465.00	1.02	315.00

Table Results of heavy mineral study in Takestan 1:100,000 sheet

SAM.NO.	81.00	83.00	87.00	88.00	89.00	90.00	93.00
Magnetite	1980.16	23712.00	305.76	7113.60	998.40	2802.80	2080.00
Hematite	712.32	604.20	363.58	27551.52	3307.20	2337.30	1192.50
Illmenite	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyroxene	788.48	2553.60	62.72	87.55	15.36	9.86	720.00
Amphibole	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00
Peridots	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Biotite	0.27	0.00	0.08	0.00	0.36	0.00	0.00
Limonite	8.51	2.17	3.72	103.97	18.24	119.70	9.50
Pyrite(Oxide)	0.42	0.00	0.13	0.00	0.56	0.66	0.47
Epidote	0.00	0.00	0.10	2.33	0.41	0.00	0.00
Oligiste	0.00	0.00	0.00	145.01	25.44	16.32	0.00
Gold	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Scheelite	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
Zircon	0.42	2.68	0.13	3.21	0.56	0.66	0.47
Apatite	0.00	1.82	0.09	2.19	0.38	0.45	0.32
Rutile	0.00	2.39	0.00	2.87	0.50	0.00	0.00
Galena	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyrite	0.45	0.00	0.00	0.00	0.60	0.70	0.00
Barite	0.40	0.00	0.13	7.70	0.54	0.63	0.45
Flourie	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Anatase	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sphene	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sapphir	0.00	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
Celestite	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
Leucoxene	0.00	0.00	0.10	2.39	0.00	0.00	0.00
Goetite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Marcasite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyrolusite	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
Disthene	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Azorit	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	0.00	0.00
Cerosit	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Native Cupper	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyromorphite	0.00	0.00	0.00	4.79	0.84	0.00	0.00
Native lead	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	1.05	0.00
Mimmetite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00
Martite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sillimanite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nigrine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Debry Rockes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Aragonite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Altered minerals	168.00	427.50	308.00	1.71	720.00	315.00	312.50

Table Results of heavy mineral study in Takestan sheet

SAM.NO.	94	95	97	98	99	101	103
Magnetite	2446.08	3194.88	2471.04	1092.00	9984.00	2600.00	5616.00
Hematite	831.04	2442.24	1818.96	636.00	12974.40	13.25	636.00
Illmenite	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	0.00	0.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyroxene	430.08	1290.24	8.45	48.00	1.54	1280.00	2688.00
Amphibole	71.68	0.61	84.48	4.80	0.00	8.00	384.00
Peridots	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Biotite	0.34	0.58	0.00	0.18	0.00	0.30	0.00
Limonite	170.24	218.88	100.32	114.00	36.48	285.00	228.00
Pyrite(Oxide)	0.53	0.90	0.50	0.28	0.00	0.00	1.13
Epidote	0.38	0.65	0.36	0.20	1.63	0.34	0.00
Oligiste	11.87	0.00	13.99	159.00	1526.40	0.00	31.80
Gold	0.00	3.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Scheelite	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	1.94
Zircon	0.53	0.90	0.50	0.28	5.64	1.18	2.82
Apatite	0.00	0.61	0.34	0.19	1.54	0.32	0.77
Rutile	0.00	0.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Galena	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyrite	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	1.20
Barite	1.26	0.86	0.48	0.00	0.00	1.13	1.08
Flourie	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Anatase	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sphene	0.39	0.67	0.00	0.21	1.68	0.00	0.00
Sapphir	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00
Andalusite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Celestite	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
Leucoxene	0.00	0.00	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00
Goetite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Marcasite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyrolusite	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
Disthene	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Azorit	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Spinel	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00
Cerosit	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Native Cupper	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
Native lead	0.00	1.44	0.00	0.45	0.00	0.00	0.00
Mimmetite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Martite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sillimanite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nigrine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Debry Rockes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Aragonite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Altered minerals	112.00	288.00	396.00	225.00	24.00	6.25	300.00

Table : Results of heavy mineral study in Takestan [illegible] sheet

SAM.NO.	122	124	125	127	128	137	138
Magnetite	3194.88	2620.80	1797.12	1179.36	15808.00	2628.29	14356.16
Hematite	1899.52	1558.20	814.08	343.44	9667.20	4861.58	3135.48
Illmenite	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	0.00	0.00	0.00	0.00	60.80	0.75	1.58
Pyroxene	3440.64	2822.40	3440.64	207.36	48.64	628.99	1514.50
Amphibole	0.00	470.40	0.00	0.00	0.00	0.60	18.93
Peridots	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.58
Biotite	0.00	0.00	0.00	97.20	0.00	0.00	0.00
Limonite	340.48	27.93	0.73	123.12	2.31	24.90	22.48
Pyrite(Oxide)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.88	0.00
Epidote	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00
Oligiste	949.76	38.96	0.00	8.40	4833.60	694.51	31.35
Gold	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Scheelite	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
Zircon	1.20	0.99	2.26	0.34	2.86	0.88	1.85
Apatite	2.05	1.68	0.61	23.04	4.86	1.50	1.26
Rutile	0.00	0.88	0.00	0.30	0.00	0.00	1.66
Galena	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyrite	0.00	0.00	0.96	144.00	7.60	0.94	0.00
Barite	1.15	0.95	0.00	1.62	2.74	0.00	4.44
Flourie	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Anatase	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sphene	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sapphir	0.00	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
Celestite	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
Leucoxene	0.00	0.00	0.00	0.00	2.13	0.00	0.00
Goetite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Marcasite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyrolusite	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
Disthene	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Azorit	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	0.00	0.00
Cerosit	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Native Cupper	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
Native lead	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mimmetite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Martite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sillimanite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nigrine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Debry Rockes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Aragonite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Altered minerals	192.00	498.75	672.00	525.60	38.00	140.40	147.90

Table : Results of heavy mineral study in Takestan 1:100,000 sheet

SAM.NO.	145	152	155	158	161	163	164
Magnetite	1164.80	5054.40	1797.12	14976.00	1123.20	4940.21	6988.80
Hematite	13.57	2226.00	858.60	1696.00	643.95	719.32	2493.12
Illmenite	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	0.00	0.00	0.00	1.60	0.22	0.00	0.90
Pyroxene	1080.32	1536.00	1140.48	1024.00	172.80	651.46	372.74
Amphibole	166.40	0.00	0.00	256.00	4.32	0.00	12.19
Peridots	0.00	0.96	0.00	1.60	0.00	0.00	0.00
Biotite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Limonite	197.60	22.80	12.31	15.20	205.20	85.96	148.96
Pyrite(Oxide)	0.00	0.00	0.51	18.80	0.25	0.00	1.05
Epidote	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Oligiste	0.00	31.80	17.17	212.00	7.16	239.77	415.52
Gold	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Scheelite	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
Zircon	0.38	2.82	0.51	1.88	0.25	0.71	1.05
Apatite	0.26	0.77	0.86	3.20	0.17	1.21	1.79
Rutile	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	0.94
Galena	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyrite	0.00	0.00	0.00	2.00	0.27	0.75	1.12
Barite	0.00	2.70	0.49	4.50	0.61	0.00	352.80
Flourie	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Anatase	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sphene	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sapphir	0.00	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
Celestite	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
Leucoxene	0.00	0.00	0.38	0.00	0.19	0.00	0.00
Goetite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Marcasite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	0.75	0.00
Pyrolusite	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
Disthene	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Azorit	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	0.00	0.00
Cerosit	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Native Cupper	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
Native lead	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.13	0.00
Mimmetite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Martite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sillimanite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nigrine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Debry Rockes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Aragonite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Altered minerals	270.00	435.00	216.00	800.00	135.00	320.45	1.12

Table : Results of heavy mineral study in Takestan [illegible] sheet

SAM.NO.	167	173	174	175	177	178	179
Magnetite	19968.00	5241.60	1647.36	7987.20	6289.92	74.88	1098.24
Hematite	6105.60	1602.72	1679.04	6105.60	1526.40	0.06	839.52
Illmenite	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26
Pyroxene	7372.80	430.08	2027.52	1474.56	368.64	103.68	633.60
Amphibole	0.00	0.00	0.00	0.00	9.22	0.04	0.00
Peridots	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Biotite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58	0.00	0.20
Limonite	1094.40	127.68	300.96	43.78	109.44	1.37	7.52
Pyrite(Oxide)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.00	0.00
Epidote	0.00	0.00	0.67	0.00	0.00	0.04	0.00
Oligiste	9158.40	712.32	0.00	3052.80	15.26	0.00	10.49
Gold	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Scheelite	0.00	0.00	0.00	0.00	1.15	0.00	0.00
Cinnabar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Zircon	4.51	1.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apatite	7.68	1.34	0.63	3.07	0.61	0.04	0.21
Rutile	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Galena	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyrite	0.00	0.00	0.00	4.80	0.00	0.00	0.00
Barite	4.32	0.76	2.23	4.32	0.00	0.00	0.74
Flourie	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Anatase	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sphene	0.00	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sapphir	0.00	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
Celestite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Malachite	0.00	0.00	0.79	1.54	0.00	0.00	0.00
Leucoxene	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00
Goetite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Marcasite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyrolusite	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
Disthene	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Azorit	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	0.00	0.00
Cerosit	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Native Cupper	0.00	0.00	1.76	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyromorphite	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
Mimmetite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Martite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sillimanite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nigrine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Debry Rockes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Aragonite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Altered minerals	2.40	84.00	891.00	19.20	624.00	174.00	115.50

Table : Results of heavy mineral study in Takestan 1:100,000 sheet

SAM.NO.	180	183	185	186	193	195	201
Magnetite	2995.20	116.48	99.84	124.80	2223.94	0.73	6988.80
Hematite	127.20	381.60	610.56	0.08	503.71	593.60	7479.36
Illmenite	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.34
Pyroxene	921.60	138.24	3.07	0.02	0.00	0.00	967.68
Amphibole	7.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peridots	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Biotite	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Limonite	0.00	328.32	109.44	0.06	902.88	1596.00	38.30
Pyrite(Oxide)	0.00	0.15	0.11	0.00	223.34	0.00	0.00
Epidote	0.00	48.96	0.08	0.00	0.54	0.19	0.00
Oligiste	0.00	0.00	5.09	0.03	2518.56	0.00	1068.48
Gold	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Scheelite	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
Zircon	0.56	0.15	0.00	0.00	0.74	0.26	1.58
Apatite	0.38	0.10	0.00	0.00	0.00	0.45	2.69
Rutile	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Galena	0.00	0.00	0.00	0.00	1.19	0.00	0.00
Pyrite	0.00	0.16	0.00	0.00	39.60	0.00	0.00
Barite	1.35	0.14	0.11	0.03	498.96	0.00	1.51
Flourie	0.00	0.00	0.00	0.00	0.51	0.00	0.00
Anatase	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sphene	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sapphir	0.00	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
Celestite	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
Leucoxene	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Goetite	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	12.32	0.00
Marcasite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyrolusite	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
Disthene	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Azorit	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Spinel	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00
Cerosit	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Native Cupper	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
Native lead	0.00	0.00	0.00	0.00	1.19	0.00	0.00
Mimmetite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Martite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sillimanite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nigrine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Debry Rockes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Aragonite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Altered minerals	300.00	168.00	168.00	90.00	316.80	0.35	0.00

Table : Results of heavy mineral study in Takestan sheet

SAM.NO.	202	204	205	206	208	209	210
Magnetite	3212.35	798.72	1797.12	898.56	1740.96	599.04	686.40
Hematite	818.53	763.20	686.88	534.24	7689.24	610.56	457.92
Illmenite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.87	0.00	0.00
Chromite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Garnet	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00
Pyroxene	1976.83	138.24	829.44	0.00	0.60	0.00	0.15
Amphibole	0.00	4.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peridots	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Biotite	0.00	0.14	0.32	0.14	0.56	0.00	0.00
Limonite	19.56	54.72	369.36	273.60	0.00	273.60	82.08
Pyrite(Oxide)	0.00	0.23	152.28	67.68	34.97	6.77	0.23
Epidote	0.00	4.90	110.16	0.16	0.00	4.90	3.59
Oligiste	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	7.63	0.00
Gold	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Scheelite	0.00	0.00	0.00	0.00	1.12	0.00	0.29
Cinnabar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Zircon	0.00	0.00	0.51	0.23	2.19	0.00	0.23
Apatite	0.55	0.00	0.35	0.00	1.49	0.00	0.15
Rutile	0.72	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00
Galena	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
Barite	0.77	0.22	0.49	0.22	2.09	0.00	0.22
Flourie	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15
Anatase	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sphene	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sapphir	0.00	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
Celestite	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
Leucoxene	0.00	0.00	0.38	0.17	0.65	0.00	0.17
Goetite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Marcasite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyrolusite	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
Disthene	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Azorit	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	0.00	0.00
Cerosit	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Native Cupper	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
Native lead	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mimmetite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Martite	0.00	0.00	0.00	0.25	0.97	0.00	0.00
Sillimanite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nigrine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Debry Rockes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Aragonite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Altered minerals	686.40	240.00	108.00	264.00	19.53	408.00	572.40

Table : Results of heavy mineral study in Takestan 1:100,000 sheet

SAM.NO.	212	214	217	219	226	227	230
Magnetite	1144.00	1185.60	232.96	0.08	823.68	374.40	2920.32
Hematite	1026.08	890.40	178.08	31.80	839.52	222.60	2827.66
Illmenite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00
Chromite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Garnet	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyroxene	0.28	0.00	0.00	0.02	0.17	19.20	0.50
Amphibole	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peridots	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Biotite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Limonite	501.60	182.40	218.88	57.00	300.96	2.28	978.12
Pyrite(Oxide)	10.34	5.64	0.08	0.03	0.25	2.82	2016.30
Epidote	14.96	0.00	0.05	0.00	0.18	81.60	0.00
Oligiste	0.47	0.25	0.00	0.00	0.28	0.00	22.32
Gold	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Scheelite	0.53	0.00	0.10	0.04	0.00	0.00	0.00
Cinnabar	0.00	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Zircon	0.41	0.23	0.08	0.03	0.25	0.00	0.73
Apatite	0.28	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.50
Rutile	0.00	0.20	0.00	0.00	0.22	0.25	0.66
Galena	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyrite	0.44	0.24	0.08	0.03	0.26	0.00	0.00
Barite	0.99	0.22	0.07	0.03	0.59	0.11	105.30
Flourie	0.28	0.00	0.05	0.02	0.00	0.00	0.00
Anatase	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00
Sphene	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00
Sapphir	0.00	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
Celestite	0.00	0.19	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
Leucoxene	0.31	0.17	0.06	0.02	0.00	0.00	0.00
Goetite	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.69
Marcasite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyrolusite	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
Disthene	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Azorit	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Spinel	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59
Cerosit	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Native Cupper	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
Native lead	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mimmetite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Martite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sillimanite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00
Nigrine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Debry Rockes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Aragonite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Altered minerals	770.00	60.00	48.00	90.00	297.00	210.00	107.25

Table : Results of heavy mineral study in Takestan [illegible] sheet

SAM.NO.	232	235	237	238	243	245	247
Magnetite	873.60	509.18	0.15	0.13	898.56	170.35	1118.33
Hematite	572.40	778.46	237.44	0.05	2766.60	396.86	788.48
Illmenite	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	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyroxene	0.19	0.20	0.00	0.03	8.06	0.00	0.00
Amphibole	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peridots	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Biotite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Limonite	410.40	558.14	85.12	18.62	9.58	284.54	357.05
Pyrite(Oxide)	84.60	11.51	0.05	0.00	0.34	1.10	0.25
Epidote	0.20	499.39	0.04	0.03	0.24	0.08	0.18
Oligiste	9.54	12.97	89.04	25.97	0.00	99.22	62.25
Gold	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00
Scheelite	0.36	0.37	0.00	0.00	0.43	0.14	0.31
Cinnabar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Zircon	0.71	0.72	0.05	0.00	0.85	0.11	0.61
Apatite	0.19	0.20	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Rutile	0.25	0.26	0.05	0.00	0.30	0.25	0.22
Galena	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyrite	0.00	0.31	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Barite	0.68	0.69	0.13	0.04	0.32	0.11	0.59
Flourie	0.19	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Anatase	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sphene	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sapphir	0.00	0.00	0.00	0.04	0.29	0.09	0.00
Andalusite	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Celestite	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
Leucoxene	0.21	0.21	0.04	0.03	0.00	0.08	0.18
Goetite	0.26	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Marcasite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyrolusite	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
Disthene	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Azorit	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	0.00	0.00
Cerosit	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Native Cupper	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
Native lead	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mimmetite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Martite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sillimanite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nigrine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00
Debry Rockes	0.00	0.15	0.03	0.02	0.18	0.00	0.13
Aragonite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Altered minerals	450.00	122.40	56.00	208.25	0.45	58.50	101.14

Table : Results of heavy mineral study in Takestan [illegible] sheet

SAM.NO.	250	253	254	256	260	260.1
Magnetite	4717.44	241.80	196.56	524.16	0.59	11980.80
Hematite	7662.53	575.05	333.90	979.44	715.50	1058.30
Illmenite	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
Garnet	1.15	0.00	0.00	0.19	0.00	1.54
Pyroxene	0.00	3.47	2.02	107.52	7.20	1290.24
Amphibole	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.23
Peridots	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Biotite	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	19.58
Limonite	29.55	0.00	47.88	6.38	684.00	758.78
Pyrite(Oxide)	1.35	0.00	0.08	0.00	211.50	1.80
Epidote	0.00	0.11	0.06	0.00	229.50	456.96
Oligiste	419.76	5.75	33.39	534.24	0.00	0.00
Gold	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Scheelite	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
Zircon	6.77	0.36	0.08	0.23	0.00	1.80
Apatite	0.92	0.00	0.06	0.15	0.14	1.23
Rutile	1.21	0.13	0.08	0.00	0.00	0.00
Galena	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyrite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.92
Barite	388.80	0.35	0.20	0.22	0.51	604.80
Flourie	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Anatase	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sphene	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sapphir	1.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Andalusite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Celestite	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
Leucoxene	0.00	0.11	0.00	0.17	0.16	0.00
Goetite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00
Marcasite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyrolusite	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
Disthene	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Azorit	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Spinel	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cerosit	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Native Cupper	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
Native lead	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mimmetite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Martite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sillimanite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nigrine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Debry Rockes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Aragonite	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00
Altered minerals	36.00	244.13	135.00	36.00	5.85	168.00

پیوست ٦

پارامتر های آماری نمونه های کانی سنگین

در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

پیوست ۶:پارامتر آماری نمونه های کانی سنگین در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

		Magnetite	HEMATITE	Illmenite	CHROMITE	GARNET	PYROXENE	Amphibole	PERIDOTS	BIOTITE
N	Valid	104	104	104	104	104	104	104	104	104
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		4288.03	2331.017	1.08E-02	2.20E-02	0.81	724.58	26.39	0.41	8.19
Median		2555.28	824.786	0	0	0	370.69	0	0	0
Mode		899(a)	610.6	0	0	0	0	0	0	0
Std. Deviation		6158.4	3876.456	8.89E-02	0.13	5.97	1038.45	75.12	2.11	50.97
Variance		37925885.09	15026913.79	7.90E-03	1.72E-02	35.69	1078386.72	5642.83	4.45	2598.44
Skewness		3.672	3.809	9.261	6.063	10.023	3.157	3.97	5.963	7.917
Kurtosis		19.087	18.906	89.073	36.628	101.525	15.831	17.393	36.271	67.133
Range		45136	27551.5	1	1	61	7373	470	16	467
Minimum		0	0.1	0	0	0	0	0	0	0
Maximum		45136	27551.5	1	1	61	7373	470	16	467
Percentiles	25	836.16	504.984	0	0	0	6.29	0	0	0
	50	2555.28	824.786	0	0	0	370.69	0	0	0
	75	5438.16	2480.4	0	0	0	1125.44	8.76	0	0.28

		LIMONITE	PyriteOxide	EPIDOTE	OLIGISTE	GOLD	Scheelite	CINNABAR	ZIRCON	APATITE
N	Valid	104	104	104	104	104	104	104	104	104
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		234.2764	36.83	15.45945	316.74	3.69E-02	5.98E-02	2.24E-02	0.97578	1.1284
Median		90.098	7.99E-02	0	2.84	0	0	0	0.57749	0.5088
Mode		.00(a)	0	0	0	0	0	0	0	0
Std. Deviation		585.8054	219.78	71.51303	1093.56	0.36	0.2	0.19	1.24159	2.4888
Variance		343167.9291	48302.79	5114.11361	1195874.87	0.13	3.99E-02	3.77E-02	1.54154	6.1939
Skewness		7.143	7.972	5.736	6.175	10.159	3.994	9.679	2.49	7.009
Kurtosis		60.973	67.829	34.4	44.485	103.444	16.869	96.023	7.422	59.387
Range		5426.4	2016	499.392	9158	4	1	2	6.768	23.04
Minimum		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maximum		5426.4	2016	499.392	9158	4	1	2	6.768	23.04
Percentiles	25	12.369	0	0	0	0	0	0	0.2256	0.1128
	50	90.098	7.99E-02	0	2.84	0	0	0	0.57749	0.5088
	75	267.9	0.9	0.2448	82.34	0	0	0	1.19615	1.3344

		RUTILE	GALENA	PYRITE	BARITE	FLOURIE	ANATASE	SPHENE	SAPPHIR	Andalusite
N	Valid	104	104	104	104	104	104	104	104	104
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		0.1751	2.61E-02	2.15	19.7121	3.20E-02	9.45E-03	0.1497	2.40E-02	2.77E-03
Median		0	0	0	0.5636	0	0	0	0	0
Mode		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Std. Deviation		0.45015	0.19	14.6	91.4469	0.12	6.35E-02	0.5248	0.14	2.10E-02
Variance		0.20263	3.57E-02	213.06	8362.5322	1.37E-02	4.03E-03	0.2754	1.83E-02	4.40E-04
Skewness		3.945	7.278	9.251	5.146	4.236	7.427	5.792	6.987	8.145
Kurtosis		18.065	52.802	89.149	26.471	18.413	57.238	40.916	52.544	69.206
Range		2.873	2	144	604.8	1	1	4.34	1	0
Minimum		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maximum		2.873	2	144	604.8	1	1	4.34	1	0
Percentiles	25	0	0	0	8.03E-02	0	0	0	0	0
	50	0	0	0	0.5636	0	0	0	0	0
	75	0.13335	0	0.41	1.4648	0	0	0	0	0

پیوست ۷

مجموعه آنومالی های کانی سنگین در ورقه

۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

پیوست ۷:مجموعه آنومالیهای کانی سنگین در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تاکستان

SAM.NO.	Magnetite	SAM.NO.	Hematite	SAM.NO.	Ilmenite	SAM.NO.	Chromite	SAM.NO.	Garnet	SAM.NO.	Pyroxene	SAM.NO.	Amphibole	SAM.NO.	Peridots
78	45136	88	27551.52	208	0.8742	20	0.9384	128	60.8	167	7372.8	124	470.4	4	15.68
83	23712	78	16758.6	226	0.24816	44	0.78936	78	4.96	122	3440.64	103	384	16	11.04
167	19968	59	13244.7	88	0	15	0.56	69	2.04	125	3440.64	12	279.552	5	10.08
111	16972.8	99	12974.4	78	0	208	0	79	1.632	124	2822.4	158	256	158	1.6
69	15912	128	9667.2	59	0	226	0	158	1.6	103	2688	16	176.64	138	1.5776
128	15808	208	7689.24	99	0	88	0	138	1.5776	83	2553.6	145	166.4	152	0.96
158	14976	250	7662.528	128	0	78	0	260a	1.536	114	2150.4	20	130.56	12	0.672
79	14851.2	201	7479.36	250	0	59	0	52	1.44	63	2116.8	4	125.44	43	0.56
138	14356.16	69	7027.8	201	0	99	0	201	1.344	174	2027.52	115	122.88	37	0.432
260a	11980.8	111	6919.68	69	0	128	0	250	1.152	202	1976.832	97	84.48	48	0.192
52	10108.8	167	6105.6	111	0	250	0	121	1.088	111	1740.8	5	80.64	124	0
99	9984	175	6105.6	167	0	201	0	164	0.896	59	1713.6	15	77.91304348	103	0
175	7987.2	121	5622.24	175	0	69	0	95	0.768	69	1632	94	71.68	145	0
59	7956	109	5406	121	0	111	0	137	0.7488	57	1572.864	109	65.28	20	0
27	7488	79	5189.76	109	0	167	0	108	0.56	121	1566.72	48	46.08	115	0
88	7113.6	137	4861.584	79	0	175	0	118	0.44	152	1536	69	32.64	97	0
164	6988.8	77	4250.07	137	0	121	0	115	0.384	138	1514.496	52	23.04	15	0
201	6988.8	114	4006.8	77	0	109	0	179	0.264	175	1474.56	138	18.9312	94	0
20	6364.8	52	3434.4	114	0	79	0	232	0.24	80	1344	80	13.44	109	0

SAM.NO.	Biotite	SAM.NO.	Limonite	SAM.NO.	PyriteOxide	SAM.NO.	Epidote	SAM.NO.	Oligiste	SAM.NO.	Gold	SAM.NO.	Scheelite	SAM.NO.	Cinnabar
24	466.56	109	5426.4	230	2016.3	235	499.392	167	9158.4	95	3.648	177	1.152	103	1.944
3	216	195	1596	109	958.8	260a	456.96	128	4833.6	238	0.1862	208	1.116	214	0.3888
127	97.2	59	1356.6	193	223.344	260	229.5	175	3052.8	167	0	15	0.730434783	177	0
260a	19.584	167	1094.4	260	211.5	20	138.72	193	2518.56	128	0	16	0.6624	208	0
80	12.6	230	978.12	205	152.28	205	110.16	99	1526.4	175	0	212	0.528	15	0
20	12.24	193	902.88	232	84.6	227	81.6	111	1153.28	193	0	243	0.432	16	0
55	9.9	260a	758.784	206	67.68	183	48.96	201	1068.48	99	0	235	0.3672	212	0
76	5.616	260	684	208	34.968	212	14.96	122	949.76	111	0	232	0.36	243	0
60	2.1	235	558.144	158	18.8	209	4.896	114	890.4	201	0	247	0.3132	235	0
59	1.53	212	501.6	235	11.5056	204	4.896	63	779.1	122	0	210	0.288	232	0
27	0.72	108	478.8	212	10.34	210	3.5904	52	763.2	114	0	245	0.1404	247	0
63	0.63	20	465.12	209	6.768	88	2.3256	173	712.32	63	0	217	0.096	210	0
77	0.594	12	446.88	214	5.64	59	1.734	118	699.6	52	0	219	0.036	245	0
177	0.576	232	410.4	227	2.82	99	1.632	137	694.512	173	0	95	0	217	0
95	0.576	205	369.36	79	1.9176	52	1.224	79	648.72	118	0	238	0	219	0
208	0.558	247	357.048	260a	1.8048	174	0.6732	69	540.6	137	0	167	0	95	0
43	0.42	122	340.48	250	1.3536	95	0.6528	256	534.24	79	0	128	0	238	0
108	0.42	183	328.32	103	1.128	193	0.53856	250	419.76	69	0	175	0	167	0
75	0.372	174	300.96	27	1.128	43	0.476	164	415.52	256	0	193	0	128	0

SAMNO.	Zircon	SAMNO.	Apatite	SAMNO.	Rutile	SAMNO.	Galena	SAMNO.	Pyrite	SAMNO.	Barite	SAMNO.	Flourie	SAMNO.	Anatase
250	6.768	127	23.04	88	2.8728	20	1.53	127	144	260a	604.8	63	0.672	43	0.546
78	5.828	167	7.68	83	2.394	193	1.188	193	39.6	193	498.96	20	0.6528	212	0.3432
99	5.64	128	4.864	138	1.65648	88	0	128	7.6	250	388.8	193	0.50688	227	0.0936
167	4.512	111	4.352	250	1.2096	83	0	175	4.8	164	352.8	75	0.3968	63	0
88	3.2148	59	4.08	164	0.9408	138	0	27	3	230	105.3	212	0.2816	20	0
128	2.8576	78	3.968	124	0.882	250	0	20	2.55	88	7.695	24	0.20736	193	0
103	2.82	158	3.2	77	0.8316	164	0	80	2.1	78	5.58	235	0.19584	75	0
152	2.82	175	3.072	95	0.8064	124	0	158	2	79	4.59	232	0.192	24	0
83	2.679	52	2.88	202	0.72072	77	0	260a	1.92	158	4.5	210	0.1536	235	0
111	2.5568	201	2.688	230	0.6552	95	0	114	1.4	138	4.437	217	0.0512	232	0
69	2.397	114	2.24	163	0.63336	202	0	103	1.2	175	4.32	219	0.0192	210	0
59	2.397	88	2.1888	55	0.5544	230	0	164	1.12	167	4.32	260a	0	217	0
125	2.256	121	2.176	3	0.504	163	0	63	1.05	128	2.736	250	0	219	0
208	2.1855	122	2.048	89	0.504	55	0	125	0.96	27	2.7	164	0	260a	0
44	2.0163	83	1.824	127	0.3024	3	0	137	0.936	152	2.7	230	0	250	0
173	1.974	164	1.792	243	0.3024	89	0	163	0.754	111	2.448	88	0	164	0
79	1.9176	124	1.68	235	0.25704	127	0	90	0.7	20	2.295	78	0	230	0
158	1.88	69	1.632	227	0.252	243	0	108	0.7	59	2.295	79	0	88	0
138	1.85368	4	1.568	232	0.252	235	0	55	0.66	77	2.2275	158	0	78	0

SAMNO.	Sphene	SAMNO.	Sapphir	SAMNO.	Andalusite	SAMNO.	Celestite	SAMNO.	Malachite	SAMNO.	Leucoxene	SAMNO.	Goetite	SAMNO.	Marcasite
78	4.34	250	1.152	232	0.192	55	0.528	111	2.176	88	2.394	195	12.32	16	13.8
59	1.785	44	0.6864	31	0.096	214	0.192	175	1.536	128	2.128	59	2.244	12	0.84
99	1.68	243	0.288	250	0	232	0	121	1.088	77	0.693	109	1.7952	163	0.754
79	1.428	98	0.24	44	0	31	0	63	0.84	208	0.651	77	0.8712	161	0.27
122	0.896	245	0.0936	243	0	250	0	20	0.816	108	0.49	44	0.75504	31	0.15
27	0.84	238	0.0392	98	0	44	0	174	0.792	55	0.462	230	0.6864	195	0
20	0.714	78	0	245	0	243	0	55	0.528	3	0.42	108	0.616	59	0
95	0.672	59	0	238	0	98	0	76	0.4992	155	0.378	232	0.264	109	0
173	0.588	99	0	78	0	245	0	3	0.48	205	0.378	260	0.198	77	0
43	0.49	79	0	59	0	238	0	118	0.44	212	0.308	183	0.1408	44	0
75	0.434	122	0	99	0	78	0	31	0.12	24	0.2268	31	0.132	230	0
3	0.42	27	0	79	0	59	0	60	0.112	235	0.2142	217	0.0704	108	0
94	0.392	20	0	122	0	99	0	214	0	232	0.21	237	0.04928	232	0
16	0.3864	95	0	27	0	79	0	232	0	98	0.21	88	0	260	0
232	0.21	173	0	20	0	122	0	250	0	161	0.189	128	0	183	0
98	0.21	43	0	95	0	27	0	44	0	247	0.1827	208	0	217	0
227	0.084	75	0	173	0	20	0	243	0	210	0.168	55	0	237	0
212	0	3	0	43	0	95	0	98	0	206	0.168	3	0	88	0
63	0	94	0	75	0	173	0	245	0	256	0.168	155	0	128	0

SAMNO.	Pyrolusite	SAMNO.	Muscovite	SAMNO.	Disthene	SAMNO.	Azorit	SAMNO.	Spinel	SAMNO.	Cerosit	SAMNO.	NativeCupper	SAMNO.	Pyromorphite
20	0.9588	3	0.336	12	0.6048	60	0.10556	52	1.368	55	0.8646	111	4.8416	88	4.788
3	0.564	20	0	3	0	12	0	193	0.60192	185	0.1572	52	3.204	89	0.84
16	0	16	0	20	0	3	0	230	0.5928	52	0	63	1.869	111	0
12	0	12	0	16	0	20	0	98	0.228	193	0	174	1.7622	52	0
163	0	163	0	163	0	16	0	48	0.1824	230	0	55	0	63	0
161	0	161	0	161	0	163	0	214	0.1824	98	0	185	0	174	0
31	0	31	0	31	0	161	0	60	0	48	0	193	0	55	0
195	0	195	0	195	0	31	0	12	0	214	0	230	0	185	0
59	0	59	0	59	0	195	0	3	0	60	0	98	0	193	0
109	0	109	0	109	0	59	0	20	0	12	0	48	0	230	0
77	0	77	0	77	0	109	0	16	0	3	0	214	0	98	0
44	0	44	0	44	0	77	0	163	0	20	0	60	0	48	0
230	0	230	0	230	0	44	0	161	0	16	0	12	0	214	0
108	0	108	0	108	0	230	0	31	0	163	0	3	0	60	0
232	0	232	0	232	0	108	0	195	0	161	0	20	0	12	0
260	0	260	0	260	0	232	0	59	0	31	0	16	0	3	0
183	0	183	0	183	0	260	0	109	0	195	0	163	0	20	0
217	0	217	0	217	0	183	0	77	0	59	0	161	0	16	0
237	0	237	0	237	0	217	0	44	0	109	0	31	0	163	0

SAMNO.	Nativelead	SAMNO.	Mimmetite	SAMNO.	Martite	SAMNO.	Sillimanite	SAMNO.	Nigrine	SAMNO.	DebryRockes	SAMNO.	Aragonite	SAMNO.	Alteredminerals
95	1.44	90	0.98	208	0.9672	227	0.0768	245	0.09828	243	0.18	256	0.1416	109	2040
193	1.188	95	0	206	0.2496	208	0	227	0	235	0.153	243	0	174	891
163	1.131	193	0	90	0	206	0	208	0	247	0.1305	235	0	158	800
90	1.05	163	0	95	0	90	0	206	0	237	0.028	247	0	212	770
89	0.9	89	0	193	0	95	0	90	0	238	0.0245	237	0	89	720
98	0.45	98	0	163	0	193	0	95	0	245	0	238	0	202	686.4
88	0	88	0	89	0	163	0	193	0	227	0	245	0	4	686
111	0	111	0	98	0	89	0	163	0	208	0	227	0	125	672
52	0	52	0	88	0	98	0	89	0	206	0	208	0	177	624
63	0	63	0	111	0	88	0	98	0	90	0	206	0	210	572.4
174	0	174	0	52	0	111	0	88	0	95	0	90	0	108	560
55	0	55	0	63	0	52	0	111	0	193	0	95	0	57	537.6
185	0	185	0	174	0	63	0	52	0	163	0	193	0	127	525.6
230	0	230	0	55	0	174	0	63	0	89	0	163	0	124	498.75
48	0	48	0	185	0	55	0	174	0	98	0	89	0	78	465
214	0	214	0	230	0	185	0	55	0	88	0	98	0	232	450
60	0	60	0	48	0	230	0	185	0	111	0	88	0	12	441
12	0	12	0	214	0	48	0	230	0	52	0	111	0	152	435
3	0	3	0	60	0	214	0	48	0	63	0	52	0	83	427.5

MINESTRY OF INDUSTRIES &MINES

GEOLOGICAL SURVEY AND MINING EXPLORATION OF IRAN

GEOCHEMICAL EXPLORATION DEPT.

Geochemical Exploration in Takestan 1:100000 Sheet

By: M.vanaei,H.Sobhani

Accompanied by: M.Nemati

Dec.2003