جمهوري اسلامي ايران

وزارت معادن و فلزات

معاونت معدني و اكتشافي

اداره كل معادن و فلزات استان چهارمحال و بختياري

گزارش پاياني طرح عمراني ملي:

عنوان طرح:

پيريت زدايي

آرژيليت پيريت دار معدن شهيد نيلچيان (دو پلان)

شماره طبقه بندي: 40702482

مشاور: سازمان زمين شناسي كشور

مديريت كانه آرايي و فراوري

تهيه كننده: احمد اميني

با همكاري: عليرضا رئيسي و غلامرضا ملاطاهري

سال 1376

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
1- پيشگفتار	1
2- برداشت نمونه	2
3- مطالعات مقدماتي	3
3-1- مقدمه	3
3-2- موقعيت جغرافيايي	4
3-3- تاريخچه بوكسيت و رسهاي نسوز	6
3-4- تاريخچه مطالعات قبلي	7
3-5- آشنايي با مفهوم بوكسيت در ايران	9
3-6- توزيع استراتيگرافي بوكسيت در ايران	10
3-7- زمين شناسي معدن و ساختار ماده معدني	10
3-8- استراتيگرافي و ليتولوژي	12
3-8-1- سازند خانه كت	12
3-8-2- سازند نيريز	13
3-8-3- سورمه- نيريز	13
3-8-4- طبقات كرتاسه	14
3-9- زمين شناسي اقتصادي	14
3-9-1- زون آرژيليت پيريتي	14
3-9-2- زون آرژيليت خاكستري روشن	15
3-9-3- زون بوكسيت سفيد رنگ پودري	15
3-9-4- زون بوكسيت قلوه اي	16
3-9-5- آرژيليت سياه	16
3-10- ذخيره ماده معدني	16
3-11- نتيجه گيري و پيشنهاد	20
4- مطالعات ميكروسكپي	21
4-1- نمونه اول سنگ (زمينه روشن)	22
4-2- نمونه اول سنگ(زمينه سياه رنگ)	29
4-3- نمونه دانه بندي 0/212+0/15-ميليمتر (100+70- مش)	34
4-4- نمونه دانه بندي 0/212 ميليمتر(70+ مش)	39
5- خردايش و آماده سازي نمونه	45
6- شناسايي نمونه (مطالعات كاربردي)	45
6-1- مطالعات كاني شناسي توسط اشعه ايكس	45
6-2- تجزيه كامل شيميايي نمونه اوليه	45
7- عمليات كانه آرايي	46
7-1- تجزيه سرندي نمونه اوليه	46
7-2- آزمايشات ثقلي	50
7-2-1- آزمايش با ميز لرزان	50
7-2-1-1- آزمايش با ميز لرزان روي نمونه اوليه 400+35- مش	50

شده(0/038+0/5- ميليمتر)
7-2-1-2- آزمـــايش بـــا ميـــز لـــرزان روي نمونـــه اوليـــه140+35- مـــش شده(0/106+0/3- ميليمتر) 52
7-2-1-3- آزمـــايش بـــا ميـــز لـــرزان روي نمونـــه اوليـــه120+50- مـــش شده(0/125+0/3- ميليمتر) 53
7-2-1-4- آزمـــايش بـــا ميـــز لـــرزان روي نمونـــه اوليـــه140+50- مـــش شده(0/106+0/3- ميليمتر) 54
7-2-2- آزمايشات با مارپيچ همفري 55
7-2-2-1- آزمايش با مارپيچ همفري روي ذرات 50- مش شده (0/3- ميليمتر) 55
7-2-2-2- آزمايش با مارپيچ همفـري روي ذرات 400+50- مـش(0/038+0/3- ميليمتر) 56
7-3- آزمايش فلوتاسيون 57
7-3-1- آزمايش فلوتاسيون روي نمونه اوليه 50- مش شده(0/3- ميليمتر) 57
7-3-2- آزمايش فلوتاسيونروي نمونه اوليه 140- مش (0/106- ميليمتر) 59
7-3-3- آزمـــايش فلوتاســـيونروي نمونـــه اوليـــه 400+50- مـــش (0/038+0/3- ميليمتر) 60
7-4- آزمايشات مغناطيسي خشك و تر 65
7-4-1- انجام آزمايشات مغناطيسي تر 65
7-4-2- انجام آزمايشات مغناطيسي خشك 67
7-4-3- انجام آزمايشات مغناطيسي خشك و تر روي نمونه 50- (0/3- ميليمتر) 68
8- نتيجه گيري نهايي 69
9- پيشنهادات جهت ادامه كار 71
10- شمايي ساده از نحوه انجام عمليات فراوري و كانه آرايي به روشهاي مختلف 72

1- پيشگفتار

بدون شك امروزه صنعت نسوز دربسياري از كشورهاي جهان بويژه ايران كه يكي ازكشورهاي درحال توسعه ميباشد، از جايگاه خاصي برخوردار است. در اين راستا وبه منظور استحصال هرچه بيشتر وبهتر از كانسارهاي نسوز كشور، اداره كل معادن وفلزات استان چهارمحال بختياري با اجراي پروژه پيريت زدايي از آرژيليت پيريت دار معدن دوپلان (شهيد نيلچيان) توسط سازمان زمين شناسي كشور گامي در جهت استفاده از ذخايري كه داراي درصد پيريت بالاتر از استاندارد شركت تهيه و توليد مواد نسوز دارند برداشته است. بمنظور اجراي پروژه اخير مطابق ماده 5 شرح خدمات قرارداد منعقده فيمابين سازمان زمين شناسي و اداره كل معادن وفلزات استان چهارمحال بختياري پس از تهيه نمونه از منطقه و جمع آوري اطلاعات مقدماتي و زمين شناسي معدن توسط كارشناسان گروه اكتشاف سازمان و شناسائي دقيق نمونه عمليات كانه آرايي و فراوري از خردايش و آماده سازي نمونه تا بررسي روشهاي ثقلي مغناطيسي و فلوتاسيون با موفقيت انجام پذيرفت. نحوه انجام آزمايشات فن آوري و نتايج حاصل از آنها دربخش هفتم آورده شده است. در پايان فلوشيب عمليات انجام شده باتوجه به اطلاعات بدست آمده از مطالعات كانه آرايي در مقياس آزمايشگاهي ، ارائه گرديده است. در اينجا لازم ميدانيم از آقاي مهندس ايرواني كه امكانات لازم جهت اسكان كارشناسان را درشهر كرد فراهم نمودو هماهنگي لازم با مسئولين معدن دوپلان و شركت تهيه مواد نسوز در اصفهان (پير بكران) رابعمل آوردند تشكر و قدرداني نمود. همچنين از قدرداني سرپرست معدن آقاه مهندس رادفر وكادر فني معدن آقاي مهندس صالحي و آقاي مهندس فلاحتي كه افزون بردراختيار گذاشتن امكانات معدن اطلاعات ارزشمندي را ارئه نمودندتشكر ميشود. همچنين از جناب آقاي مهندس زماني معاونت بهره برداري شركت تهيه وتوليد مواد لوليه فولاد ايران كه گزارشات و نقشه هاي معدن دوپلان راجهت بررسي به سازمان زمين شناسي ارسال داشتند تشكر ميگردد. در پايان از آقاي مهندس دري كه زحمت تهيه گزارشات زمين شناسي منطقه رابرعهده داشتند و همچنين همكاران محترم آزمايشگاههاي سازمان زمين شناسي و سركار خانم علي عسگري كه تايپ گزارش،رسم نمودارها، جداول وفلوشيت هاي اين گزارش را انجام دادندو تكنسين هاي گروه كانه آرايي وفرآرايي صميمانه تشكر وقدرداني ميشود.

2- برداشت نمونه:

يقيناً انجام دقيق عمليات كانه آرايي و فر آوري و حصول يك نتيجه گيري منطقي مستلزم وجود يك نمونه معرف مناسب از منطقه ميباشد. براي اين منظور كارشناسان سازمان زمين شناسي با همكاري كارشناسان معدن از تعداد22 انباشته موجود (به وزن تقريبي هر يك 20 تن).عمليات نمونه گيري را به انجام رسانيدند.

مطابق نظر كار شناسان معدن به علت اين كه اين انباشته ها هر يك بارها از جايي به جاي ديگر منتقل گرديده بودند. كاملاً يكنواخت شده و لزومي براي شبكه بندي آنها وجود نداشت در هر انباشته نمونه گيري از چند نقطه صورت پذيرفت تا حدود 10 كيلوگرم نمونه بدست آيد.

مطالعات مقدماتي

3-1- مقدمه:

پيرو قرار داد منقعده بين اداره كل معادن و فلزات چهار محال و بختياري و سازمان زمين شناسي در خصوص كانه آرايي و پيريت زدايي آرژيلت معدن خاك نسوز و بوكسيت شهيد نيلچيان (دو پلان). يك اكيپ كارشناسي در تاريخ 76/10/20 به منطقه اعزام شد كه وظايف زمين شناسي و معدني آن به عهده نگارنده (محمد باقر دري)بود . با توجه به اين كه در زمان بازديد منطقه از برف پوشيده شده بود سعي بر آن شد كه براساس اطلاعات موجود در سازمان زمين شناسي،ادارات كل معادن و فلزات و شركت تهيه مواد غير فلزي گزارش كلي تهيه گردد.

هدف اين گزارش با توجه به شرح خدمات ارائه اطلاعاتي در باره موقعيت جغرافيايي و سوابق معدن ساختار ماده معدني و زمين شناسي معدن و بالاخر ه تعيين ذخيره آرژيليت با توجه به سوابق اكتشافي معدن ميباشد در اين خصوص به مسائل زمين شناسي،كاني شناسي و مقايسه آن با ديگر افقهاي بوكوسيتي ايران اشاره شده است.

3-2- موقعيت جغرافيايي:

معدن دو پلان با موقعيت جغرافيايي عرض ″31°.53′.15 وطول ″50°.39′.5 شرقي در حدود 200 كيلومتري جنوب غربي اصفهان در 110 كيلومتري شهر كرد و 15 كيلومتري ناغان در يكي ازدهستانهاي بخش ميانكو به نام مشايخ كه از نظر تقسيمات جغرافيايي مربوط به شهرستان اردل مي باشد در استان چهار محال و بختياري قرار دارد. اين استان با گسترش حدود 14820 كيلومتر مربع در بخش مركزي رشته كوههاي زاگرس واقع است ارتفاع سبز كوه يعني كوهي كه معدن دو پلان در دامنه آن قرار دارد 3249 متر ميباشد . معدن كاري در ترازهاي ارتفاعي 2236،2205 ،2229 ،2250 متر صورت ميگيرد.

جاده هاي ارتباطي معدن در قياس با ساير معادن ايران داراي كيفيت بسيار خوب ميباشد و راه دسترسي به معدن از اصفهان به دو طريق صورت مي پذيرد.

1- اصفهان- بروجن-بخش ناغان – روستاي با جگيران كه 225 كيلومتر جاده آسفالته و از روستاي باجگيران به معدن دو پلان 4/5 كيلومتر جاده شن است.
2- اصفهان –شهر كرد –شلمزار و بخش ناغان –روستاي باجگيران كه 222 كيلومتر جاده آسفالته(1/5 كيلومتر بعد از روستاي باجگيران)و جاده اختصاصي معدن 4/5 كيلومتر شني ميباشد لازم به ذكر است هر دو مسير در قسمتي مشترك بوده و روستاي باجگيران در كنار راه ارتباطي استان اصفهان- استان خوزستان قرار گرفته است به بيان ديگر معدن دو پلان با يك جاده شني 4 كيلومتري به جاده آسفالته استان اصفهان – استان خوزستان ارتباط دارد.(نقشه شماره يك 1) نام معدن دو پلان كه جديداً به معدن شهيد نيلچيان تغيير يافته از روستايي به نام دو پلان گرفته شده است. دو سر شاخه كارون در محل اين روستا به هم ميپيوندند و دو پل قديمي كه آثار پايه هاي آن از ساروج است بر روي اين دو شاخه پر آب احداث شده بود كه تخريب گرديده و امروز دو پل كوچك جايگزين آن شده است. بنظر ميرسد در مجموع استان بسيار بكر باشد و فصل مناسب كار نيمه دوم بهاره تابستان و نيمه اول پاييز باشد زيرا بقيه فصول سال ارتفاعات ومعدن را برف گرفته وباريزش بارانهاي پاييزي وبهاري كارعمليات زمين شناسي را مختل مي نمايد البته كار داخل معدن چون زير زميني ميباشد در تمام فصول سال انجام مي شود . اين معدن بطور حتم در ناحيه و شايد در استان بزرگترين پروژه موجود باشد و پروژه بزرگ ديگري در منطقه مشاهده نمي شود و اقتصاد مردم محلي بر دامداري،كشاورزي وصنايع محلي آن هم در شكل بسيار ابتدايي استوار ميباشد. بيش از 85 درصد نيروي كار كارگري معدن از افراد بومي

مي باشند و نيروي كارگري نيمه متخصص و همچنين مهندسين و كادر فني تماماً غيربومي مي باشند . درمنطقه وضعيت آموزشي ،بهداشتي و اقتصادي پايين است كه به نظر ميرسد دلايل عمده آن موارد ذيل باشد.

- صعب العبور بودن استان و نبود راههاي ارتباطي كافي (البته در سالهاي اخيريك شبكه راهها افزوده شده است).
- فرهنگ كوچ نشين
- عدم وجود پتانسيل معدني و يا اقتصادي نبودن آنها به دلايل مختلفي همچون وضعيت زمين شناسي،مرفولوژي راههاي ارتباطي.....
- الگوي اقتصادي ،معيشتي منطقه كه هنوز درز مناطق روستايي از يك الگوي ابتدايي اقتصادي پيروي ميكنند.

به نظر مي رسد كه براي رفع كمبودهاي فوق به كار فرهنگي نياز بيشتري باشد.

3-3-تاريخچه بوكسيت و رسهاي نسوز

براي نخستين بار بوكسيت در سال 1821 و آلمينيوم در سال 1827 شناخته شد ورسهاي نسوز شايد اولين مواد نسوزي بوده كه بشر از آن استفاده كرده است. اولين دسته بندي علمي در مورد انواع بوكسيت ها در 1962 توسطHarassowitz انجام گرفت. با وجود اين كه بيش از يك قرن از كشف آلومينيوم نمي گذردبعد از فولاد دومين بازار معاملات جهاني را به خود اختصاص داده است و و ذخيره بهره برداري بوكسيت را با استفاده از تكنولوژي فعلي بين 22تا25 ميليارد تن ذكر نموده اند (احسان بخش1370) در يران اولين گزارش بوكسيت ونسوز در سال 1985 توسط Waitherp-kursten مربوط به شواهد بوكسيت دياسبوري "بلبو" در كرمان ميباشد به دنبال آن N.khadem-ns.w patterson 1967 آثار بوكسيتي قابل ملاحظه اي را در ماهان كرمان وزيركان يزد گزارش نمودند. صميمي(1966) اولين بوكسيت افق كرتاسه را درآهك هاي بنگلستان در سر فازياب گزارش نمود. در سال 1972 صميمي و Baikay گزارش در ارزيابي تمام بوكسيت هاي شناشخته شده ايران نگاشتند.

در سال1972توسط صميمي و Baikay افق بوسيت داراي تحت عنوان نهشته هاي قبل از شمشك معرفي گرديد كه نهشته يزد، بوكان- مهاباد به اين دسته تعلق دارد.

نهشته يزد توسط واله 1966 كشف گرديد نهشته بوكان – مهاباد توسط افتخار نژاد هنگام تهيه نقشه كشف شد. دو افق بوكسيتي جاجرم نيز نخستين بارتوسط واله كشف گرديد و بعدازآن نهشته هاي ديگركشف گرديد.

4-3-تاريخچه مطالعات قبلي

نهشته دو پلان – دورك اولين بار توسط Barnabas & Szantner(1968) (احسان بخش 1271) گزارش گرديده است قديمي ترين كارزمين شناسي كه صورت گرفته در منطقه به كار زمين شناسان انگليس..... J. V.Harrison N.L Falcon A.Allison (1931) برميگردد كه نقشه هاي زمين شناسي 1:250000 منطقه را بدون استفاده از عكس هوايي تهيه نموده اند . در سال 1967 شركت نفت ايتاليايي آجيب در منطقه كار و نقشه اي تهيه نموده كه در دسترس نيست.

- در سال 1967 شريقي نور يان اولين كارمقدماتي را بر روي معدن دوپلان آغاز نمود وگزارش مقدماتي او در شركت ملي فولاد ايران و سازمان زمين شناسي موجود است.

در سال 1967 معدن دوپلان مجداً توسط شريفي و صميمي كارشناسان سازمان زمين شناسي بهتر تشريح گرديد.

- در سال 1967 شريفي به همراه Fatulin: Molodchikov معدن را مورد بازديد قرار دارد.

- در سال 1970 شريفي تعداد زيادي آناليز شيميايي از چاهك ها و ترا نشه ها به دست آوردكه موضوع يك گزارش مقدماتي ديگري گرديده است.

- در سال 1972 شركت ملي فولاد ايران به همراه كارشناسان روسي اولين كار تفضيلي بر روي معدن دوپلان انجام داده و اقدام به تهيه نقشه 0000 1:1 از محل معدن نمودند . در ادامه كاردر سال 1973 آخرين كنترل توليد آزمايشگاهي انجام گرفت و سرانجام عمليات اكتشافي منطقه دو پلان توسط زمين شناسان روسي منجر به تهيه دوجلدگزارش گرديديك جلد ازگزارش فوق پيرامون زمين شناسي وتخمين و ارزيابي نهشته دوپلان ميباشد. جلد دوم به بررسي هاي شيميايي و تكنولوژيك پرداخته است.

- در سال هاي 79-1978 ظاهراً مجددا جهت اكتشافات دقيقتر از كار شناس روسي استفاده شد و گزارش آنها در مركز اسناد فني شركت ملي فولاد ايران نگهداري مي گردد.

- در سال 1352 خانم شهلا آذريان كارشناس ارشد سازمان زمين شناسي كشور رساله كارشناسي ارشد خود را تحت عنوان تجزيه كامل شيميايي كانه بوكسيت ناحيه دوپلان از دانشگاه تهران به پايان رسانده است.

- در سال 1362 نقشه زمين شناسي 20000: 1 منطقه دو پلان و دورك توسط حبيب الله اميني تهيه گرديد.

- در سال 1351 تقي مدني گزارش خلاصه اي از زمين شناسي و معدن خاك نسوز دوپلان براي واحد اكتشاف شركت تهيه مواد غير فلزي اصفهان تهيه نمود.

- در سال 1368 نقشه هاي تفصيلي زمين شناسي معدني تهيه گرديد وآخرين برداشت ازوضعيت حفريات زيرزميني نسوز در دوپلان توسط حبيب الله اميني صورت گرفت.

- در سال 1365 هوشنگ پرچيده گزارش اكتشاف تفصيلي يال شمالي معدن آرژيليت و بوكسيت دوپلان (شركت تهيه مواد غير فلزي اصفهان)را تهيه نمودكه يكي از منابع اصلي اين گزارش ميباشد.

- در سال 1993 مهندس مشور اينترپلان توسط دكتر مهندس آكل اشتيبرت به مطالعه بررسي هاي زمين شناسي مهندسي و ژئو تكتيك معدن دوپلان پرداخت.

- در سال 1371 محمد حسين احسان بخش رساله كارشناسي ارشد خود را از دانشگاه شهيد بهشتي تهران تحت عنوان بررسي زمين شناسي اقتصادي بوكسيت منطقه دوپلان به پايان رساند اين رساله از ديدگاه علمي جامع ترين گزارشهايي ميباشد. كه تهيه گرديده و درآن به مسائلي از قبيل زمين شناسي، رابطه بوكسيت باسنگ بستر، رابطه بوكسيت و سنگ پوشش، كاني شناسي ،توالي كاني شناسي ژئوشيمي ،رفتار عناصر كمياب در نهشته دوپلان سنگ شناسي،فلسفه زمين شناسي و زايش پرداخته است.

- درسال 1372 محمد صادق نوروزي پايان نامه خود ازدانشگاه آزاد اسلامي تحت عنوان مطالعه و تحقيق پيرامون مواد نسوز دوپلان تهيه نمود.

در سال 1374 سازمان زمين شناسي نقشه 1:100000 برگه اردل را توسط آقاي احسان بخش و رحيم زاده را به چاپ نهايي رساندكه از ديدگاه چينه شناسي و زمين شناسي قابل ارزش مي باشد.

- درسال 1374 رحمت اله حسين زاده اقدام به تهيه دفترچه مشخصات معدن دوپلان نموده است.

3-5- آشنايي بامفهوم بوكسيت وخاك نسوز.

كلمه بوكسيت از ناحيه لس بوكس less boux جنوب فرانسه گرفته شده است و تعارف متعددي براي آن گرديده و به طوركلي مي توان گفت بوكسيت يك ماده معدني- رسوبي است كه در نتيجه هوازدگي سنگهاي مختلف در آب و هواي حاره يا شبيه حاره با توجه به مرفولوژي و زهكشي مناسب تشكيل مي شود مجموع هيدرواكسيدهاي Ti, Fe, Al موجب در آن بيش از 50% وزني است و هيدروكسيدآلومينيم بيشترين درصدآن را دارا ميباشد ودرصنعت به كانه اي اطلاق ميشود كه نه تنها شرايط موجود درتعريف بالا در آن صدق كند بلكه توليدآلومينا از آن در شرايط جغرافيايي و اقتصادي مورد نظريه صرفه باشد.

يكي از موارد مضر موجود در بوكسيت سيليس استكه در موقع توليد آلومينا مصرف سودرا بالا ميبردوبه صورت آلوموسيليكاتهاي سديم رسوب ميكندوبصورت باطله خارج ميشود. بهمين جهت سيليسي كه دراين فرايند با سود تركيب مي شود سيليس فعال ميگويند ودر اين رابطه مدول

$(Modul = \frac{Al_2O_3}{SiO2})$ را مبناي ارزيابي قرار ميدهند.

رسهاي نسوز(Fire clay) به رسهايي گفته مي شود كه درصد آلومين در آنها بالا(معمولاً بيش از25%) ومقدار مواد ناخالصي كم (مواد قليايي و اكسيد آهن وغيره) باشدتاخاصيت نسوز بودن بالائي را نشان بدهد. كيفيت و خواص رسهاي نسوز بستگي به P.C.E آن داشته ومعمولاً P.C.E آن از 19 آغاز و به 37 نيز ميرسد. اصطلاح رس نسوز به رسهايي كه در اثر حرارت سفيد رنگ نشده P.C.E آن بالاي 19 است گفته ميشودكه شامل تعريف كائولين و بال كلي نميگردد و اين بدليل سوخت سفيد اين دورس ميباشد.(حسين1366)

3-6- توزيع استراتيگرافي بوكسيت ايران

همانطوريكه ذكر گرديد بوكسيت در شرايط خاص آب وهوائي و زمين شناسي تشكيل ميشود و اين شرايط در مقاطع خاص از زمين شناسي در نقاط مختلف جهان منجمله در ايران پديد آمده است. بطور كلي در ايران پنج افق بوكسيتي رس نسوز از پرمين تا كرتاسه در زونهاي مختلف تشكيل گرديدكه عبارتند :

1- پرمين (طبس). در زير سازند نسن. روي آهك جمال نقاط پشت بام. بوكان البرز مركزي.

2- پرمو- تریاس در تمام ایران آثار لاتریتي دیده میشودکه مهمترین آن ذباط خان طبس . شاهیندژ

3- پايه ژوراسيك (تریاس- ژوراسیك) در البرز و ایران مرکزي خاك نسوز سنگرود. ناحیه گرگان (شیرین آباد) منطقه طبس.

4- در داخل ژوراسيك زير ذغال ها و یادر داخل آنها بصورت پلاستيك كلي همراه با سازنذ شمشك در لاویچ (شمال نور)

5- كرتاسه مياني مابين سروك و ایلام گپ (نبود رسوب گذاري) وجود دارد كه در آن مواد نسوز بوكسيتي تشكيل گرديده است (بوكسيت سرفارياب. نسوز سميرم)

3-7- زمين شناسي معدن و ساختار ماده معدني

آنچه در اینجا تحت عنوان زمین شناسي بحث میشود مرجع اصلي آن نقشه زمین شناسي 1/100000 ادل (سازمان زمین شناسي- احسان بخش 1996) مي باشد.

معدن دوپلان بخش كوچكي از ساختار بزرگ سینكلیناریم سبز كوه- كلار میباشد كه داراي روند شمال غرب- جنوب شرق میباشد كه یال شمال شرقي آن را كوه كلارویال جنوب غرب آن را سبز كوه تشكیل میدهد. روند عمومي همانگونه كه ذكر شد از روند عمومي زاگرس تبعیت میكند و بوسیله دو رشته گسل باروند فوق مجموعه سینكلیناریم محدود میگردد.

گسل شمال شرقي داراي شاخه هاي متعدد میباشدكه سنگ هاي اطراف آن بشدت خرد شده است بطوریكه از پویایي وفعال بودن آن در زمان حاضر حكایت میكند و از نظر موقعیت زمین ساخت در خارج از زاگرس مرتفع قرار دارد ولي مجموعه فعالیت آن در ارتباط با كوهزائي آلپي میباشد و امروز هم فعالیت آن بصورت زلزله و فعال بودن گسل ها ادامه داردبطوریكه در حال حاضر منطقه زلزله هایي در مقیاسهاي مختلف بطور متوسط حدود 30 زلزله (احسان بخش 1371) را در خود ثبت میكند كه بزرگي زلزله ها حدود 5 ریشتر وكمتر است و غالب زلزله ها در امتداد مجموعه گسل فوق رخ میدهد. گسل محدود كننده

شمال شرقي كه در دسته اي راندگي موازي اند تشخيص اصلي و فرعي بودن آن مشكل است.

اما گسل محدود كننده جنوب غربي كه برآن راندگي سبز كوه ميتوان گذاشت بصورت يك گسل اصلي ميباشد و در نزديكي معدن دوپلان چند شاخه تقريباً موازي پيدا ميكند و در بخش شرقي توسط گسل آب ونگ قطع ميگردد.

يكي از كاملترين توالي زاگرس را ميتوان در سينكلياريم سبز كوه- كلار مشاهده نمود بطوري كه رسوبات از كامبرين تا كواترنر با نبودهاقابل بررسي ميباشد. قديمي ترين سازند دريال ها و جوانترين آن درهسته سينكلياريم جاي گرفته است. قديميترين آني يعني سازند باروت با راندگي دركنار سازند سروك قرار داده ودر مرز اين دو سازند رودخانه كارون جريان دارد. برروي سازند باروت بترتيب سازندهاي زاگون ولالون قرار گرفته و برروي جوانترين بخش لالون يك ماسه سنگ صورتي رنگ كوارتزيتي وجود دارد كه ميتوان آن را معادل تاب كوارتزيت (ميلاد) دانست مجموعه فوق با يك دگرشيبي زاويه توسط رسوبات پرمين پوشيده ميشود وپس از آن توالي كامل چينه اي از پرمين بسمت سازندهاي جوانتر ادامه دارد. كنارهاي ناوديس فوق الذكر درستيغ دراثر راندگي وتنشهاي تكتونيكي دچار چين خوردگيهاي پيچيده وموضعي گرديده است بطوريكه غالب مولفيني كه در مورد ساختارهاي عمومي نهشته دوپلان را يك طاقديس و و در پاره اي از گزارشات آنتي كلينياريم معرفي نموده اند اما اگر ديد زمين شناسي بزرگتر باشد تمامي اين ساختارها بخشي از يك ساختار عظيم كه در بالا معرفي گرديد به حساب خواهند آمد (احسان بخش 1371).

نهشته دوپلان بخشي از سينكلياريم عظيم است و ساختاري كه نهشته درون آن جاي داردیك تاقديس كه پلانج آن به سمت غرب ميباشد بترنيبي كه دريال جنوبي روند لايه ها بين 150 تا180 درجه وزاويه شيب بين 15 تا 30 درجه وشيب بين12 تا35 درجه درتغيير است (احسان بخش 1371).

3-8- استراتيگرافي و ليتولوژي

همانگونه كه دربخش زمين شناسي ساختماني گفته شد معدن دوپلان در تشكيلات چين خورده زاگرس ودر حاشيه سينكلياريم سبز كوه- كلار جاي دارد و متاسفانه در اغلب كارهاي اكتشافي كه برروي معدن صورت گرفته است از ديدگاه چينه شناسي كمتر به آن پرداخته شده و غالباً استناد به كارهاي اوليه اي گرديده است كه برروي معدن صورت

گرفته بطوري كه قديمي ترين سنگهاي موجود در معدن دوپلان و سن نهشته بوكسيتي دوپلان را مربوط به گپ رسوبي پرمين يعني معادل بانسن در البرز و يا نبود رسوبي پرمو- تریاس دانسته بيشتر گذارشهاي سن پرمو- تریاس را براي آن قائل ميباشند ولي همانطوري كه ذكر گرديد ماخذ اصلي زمين شناسي در اين نوشتار براساس نقشه 1/10000 اردل(سازمان زمين شناسي 1996) ميباشد وجديدتر وياشايد جامع ترين كار زمين شناسي منطقه ميباشد كه ناحيه وسيعي را تحت پوشش قرار داده و سازند هاي مختلف را مورد بازديد قرار داده استوارميباشد.

بر اساس نقشه ي زمين شناسي اردل قديمي ترين واحد زمين شناسي مربوط به سازند خانه كت ميباشد و پس از آن سازند نيريز و سازند سرمه و سازند داريان قرار ميگيرد و آنچه در ذيل آمده است مستقيما" ار نقشه ي فوق استخراج گرديد.(رحيم زاده- احسان بخش سازمان زمين شناسي نقشه 1/100000 اردل 1996).

3-8-1- سازندخانه كت:

دولوميت هاي متوسط لايه اين سزند بالايه بندي خوب باضخامت حدود 350 متر با يك نا همسازي فرسايش بر روي سازند دالان(در نقاط ديگر) قرار ميگيرد. اين سازند در پاره اي نقاط به شدت متبلور وگاه برشي ميگردد.

سنگواره هاي زيادي از اين سازند بدست نيامده اما بر اساس تعدادي از سنگواره هاي بدست آمده ميتوان به اين سازند سن تریاس مياني تا ياسن را نسبت داد در زير سنگواره هاي شناسايي شده است. اين واحد به گونه اي همسازبوسيله ي سازند نيريزپوشيده ميشود.

Trocholina SP. Agathammid SP. Nodosaria sp

3-8-2-سازند نيريز

گذر از تریاس ژوراسيك با پيدايي يك سطح فرسايش مشخص درپايه سازند نيريز همراه است. تناوب سنگ كربناته و مارن هاي رنگين اين سازندكه گاه با رسوبات آواري همراه ميگردد با يك ناهمسازي فرسايشي بر روي دولوميت هاي تریاس قرار ميگيرد. درباره اي جاها مانند كوه هلن و محل معدن دوپلان سازند نيريز باسنگ شناسي ايده آل قابل مشاهده است دراين مكانها دولوميت هاي نازك لايه شيل ومارنهاي هوازده با رنگ سبز .سبز زيتوني .نخودي زرد وآبي همراه با شيل هاي بيتومينه رخنمون دارند. نهشته بوكسيت رسي

دوپلان درپايه اين سازند جاي گرفته است. پيدايش اين نهشته را ميتوان به نبود چينه اي بين تریاس و ژوراسيك نسبت داد. ضخامت اين سازند به حدود 130 متر در منطقه ميرسد. تماس بالائي آن سنگهاي كربناتي سازند سرمه همساز ميباشد . سنگواره هاي زير در اين سازند شناسايي گرديده است

Agathammina. SP. Lituolids Ornitopsell SP.

3-8-3- سورمه- نيريز

در منطقه دو پلان مانند بعضي از نواحي ديگر منطقه اردل تمامي بخش هاي سازند نيريز را دولوميت هاي نازك لايه تشكيل مي دهد بطوريكه تمايز آن از سازند سورمه دشوار ميگردد لذا در نقشه فوق الذكر تحت عنوان يك سازند با نام نيريز سورمه جدا مي گردد و ليتو لوژي غالب سنگ هاي آهكي و دولوميت برنگ هاي خاكستري –سياه و قهوه اي روشن مي باشد و توسط سازند هاي كرتاسه زيرين مانند فهليان-داريان پوشيده مي شود.

3-8-4-طبقات كرتاسه (سازند فهليان-داريان)

رسوبات كرتاسه كه دريال شمالي داراي گسترش زيادتر ميباشد بيشتر شامل آهكهاي خاكستري مي باشد كه بالا به يه بندي منظم و متوسط همراه با پوسته هاي از صدف دو كفه اي و ميكروفسيل هاي باسن نئوكومين – آپتين (كرتاسه زيرين) در آن ديده مي شود .شكستگي و خردشدگي سنگ كه اين واحد از واحدهاي تحتاني (دولوميت . ژوراسيك) خيلي كمتر مي باشد. مجموعه رسوبات كرتاسه در اطراف معدن دو پلان در نقش1/100000 اردل تحت عنوان سازند فهليان - داريان آمد.كه توسط رسوبات دوران چهارم و كنگلومراي نئوژن – پالئوژن پوشيده شده است. شيب لايه هاي آهكي بين 30 تا 60 درجه به سمت شمال غرب مي باشد .ضخامت عمومي آن بين 160 تا 200 متر مي باشد(پرچيده –هوشنگ 1365)

3-9- زمين شناسي اقتصادي:

همانطور كه در بخش استراتيگرافي ذكر شد در زاگرس نبود چينه شناسي وجود دارد كه به علت خارج شدن حوضه از آب و خشكي زايي رسوبات لاتريتي تشكيل گرديده است كه از بحث ما خارج مي باشد ولي در مورد افق بوكسيتي دو پلان و زمان تشكيل آن كار دقيق

چينه شناسي صورت نگرفته لذا سه سن مختلف براي آن ذكر گرديده كه عبارتند از پرمين،پرمو- تریاس و بالاخره قاعده ژوراسيك به نظر نگارنده نقشه زمين شناسي 1/100000 اردل به علت اين كه مقاطع مختلف و منطقه وسيعي را تحت پوشش قرارداده مستندتر است (سن تریاس – ژوراسيك)براي تعيين سن دقيق احتياج به مطالعه دقيق تر دارد.

لايه آرژيليت و بوكسيت دو پلان با توجه حفاريهاي مختلفي صورت گرفته داراي ضخامت مختلف مي باشد كه به طور متوسط حدود 7 متر بوده و در آن از پايين به بالا 5 زون (5قسمت)با ليتولوژي مختلف قابل تميز است كه شرح آن در ذيل آمده است (پرچيده- هوشنگ 1365)

3-9-1- زون آرژيليت پيريتي

ضخامت اين زون بين 0/4 متر تا 2/8 متر متغير مي باشد ولي به طور متوسط 1/5 متر است . درصد آهن در اين زون بين 12تا50 درصد نوسان مي باشد.

اين زون كنتاكت پائيني لايه نسوز را تشكيل مي دهد و به طور نا هموار با طبقات دلوميت زيرين قرار گرفته است بخاطر دارا بودن آهن زياد پيريتي داراي رنگ متمايل به سبز مي باشد و در بعضي از بخشها تركيبات آهن به صورت تركيبات ليمونيتي و هماتيتي تظاهر پيدا كرده است. اين زون به علت داشتن آهن زياد نه تنها داراي ارزش اقتصادي نيست بلكه در حين استخراج با آرژيليت هاي مفيد مخلوط شده كه اين زون در كف كارگاه باقي بماند و با آرژيليت نسوز(معدني)مخلوط نگردد.

3-9-2- زون آرژيليت خاكستري روشن

اين زون مهمترين ماده استخراجي و قابل استفاده به عنوان نسوز مي باشد كه درصد آهن آن از پايين به سمت بالا كاهش پيدا مي كند . علاوه بر آهن در قسمت هاي مختلف اكسيد منگنز به رنگ سياه با ساخت دندرينيك به طور فراوان در آن ديده مي شود . كانسار هاي اصلي تشكيل دهنده اين بيشتر شامل كائولينيت، دياسپور، بوهميت همراه با تعدادي كانيهاي فرعي مانند روتيل، كوارتز، اكسيد منگنز، آنا تاز و زيركن مي باشد . ضخامت متوسط اين قسمت از لايه مفيد بين 5-2/5 متر است كه به علت وجود درصد نسبتاً بالاي آلومينيم و تيتان (متوسط برابر 50/5 درصد) وآهن كم (زير 2 درصد) داراي ارزش

اقتصادي بالايي جهت نسوز مي باشد اين زون به طرف بالا بيشتر بوكسيتي گرديده است و رنگ آن به خاكستري متمايل به سفيد تغيير مي كند . لازم به ذكر مي باشد كه درصد آهن در بخش هايي از اين زون بالاي 2 درصد است .در اين صورت ماده معدني اساساً استخراج نمي گردد و يا پس از استخراج جدا و به عنوان باطله در بيرون از معدن انبار مي گردد زيرا به علت بالا بودن درصد آهن در صنايع نسوز كاربرد ندارد. لذا يكي ار اصلي ترين هدف هاي اين طرح پيريت زدايي و جدا كردن آهن مي باشد كه به اين ترتيب حجم زيادي از سنگ معدن استخراجشده قابل استفاده مي گردد و همينطور بخش هايي از زون آرژيليتي داراي پيريت كه فعلاً استخراج نمي گردند به راحتي قابل استخراج مي باشند .

3-9-3- زون بوكسيت سفيد رنگ پودري

بوكسيت سفيد رنگ پودري با ضخامت بين 0/5 تا 2 متر مي باشد درصد متوسط $Al_2o_3+Tio_2$=77 در صد، Sio_2=6 درصد، Fe_2o_3= 2 درصد است . داراي تراكم نسبتاًكم و تخلخل زياد ميباشد. در آن لايه بندي ديده نمي شود و رنگ آن خاكستري متمايل به سفيد مي باشد. كاني هاي اصلي تشكيل دهنده شامل بوهميت، دياسپور و كائولينيت است . به علت بالا بودن درصد Al_2o_3 ارزش بسيار زيادي در صنايع تهيه آلومينيم دارد.

3-9-4- زون بوكسيت قلوه اي

ليتولوژي اين زون شامل كنكرسيونهاي درشت و مدور دياسپور مي باشد .كه بوسيله سيمان كائولينيتي در بر گرفته شده است رنگ لايه بوكسيت خاكستري تيره و داراي سختي نسبتاً بالايي مي باشد .ضخامت اين لايه بين 0/3 تا 2/7 متر مي باشد درصد آهن آن 3 ومجموع اكسيد هاي آلومينيم و تيتانيم 68% وSio_2آن 12% است.

3-9-5- آرژيليت سياه:

اين قسمت فوقاني ترين بخش افق بوكسيتي دو پلان مي باشد كه بوسيله يك لايه آرژيلتي تيره متمايل به سياه مشخص مي گردد ضخامت اين بخش بين 0/2 تا 1/3 متر مي باشد و كنتاكت بالا و پايين آن تدريجي است از نظر تركيب شيميايي درصد متوسط به قرار زير است . 32

Sio_2=% = 38 درصد $Al_2o_3+Tio_2$ = 32 درصد و Fe_2o_3 = 2 درصد مي باشد كه به طرف بالا از درصد آنها كاسته مي گردد.

3-10-ذخيره ماده معدني :

بر اساس گزارش اكتشاف تفصيلي بال شمالي معدن آرژيليت و بوكسيت شهيد نيلچيان (دو پلان) (پرچيده – هوشنگ 1365) و گزارش هاي موجود ديگر كارتعيين ذخيره در مقياس بسيار خوب و قابل قبول انجام گرفته است و آنچه در اينجا ذكر گرديد مستقيماً از گزارش فوق الذكر آمده است.

لازم به ذكر است كه تعيين ضخامت بوكسيت و آرژيليت در هر بلوك حاصل حفاريهاي مختلف مي باشد و به طور متوسط ذكر گرديده است و در متن گزارش فوق الذكر به طور كامل همراه با محل هاي حفاري وجود دارد.

با توجه به نقشه زمين شناسي 1/2000 شركت تكتواكسپورت روسيه 6 گل اصلي در محدوده معدن وجود دارد كه عموماًداراي روندشمالي- جنوبي بوده وبرروي نقشه ازغرب به شرق به ترتيب گسلهايA, B, C, D, E1, E نامگذاري گرديده است.

علاوه بر گسل هاي فوق گسل هاي ديگري نيز وجود دارد به طوري كه بنابر اظهاركارشناسي معدن موجب مشكلاتي در امر استخراج مي گردند .

محدوده اي را كه مورد محاسبه ذخيره قرار گرفته است در بين گسلهايE,Aقرار دارد و با توجه به حفاريهاي صورت گرفته و برداشت هاي زمين شناسي وپلان هيپسومتر يگ كل محدوده مورد نظريه 7 بلوك تقسيم گرديده است و سپس از فرمولa = s. m.d استفاده شده است.

a = كل ذخيره لايه بوكسيت و آرژيليت به تن

S = مساحت بلوك مورد نظربه متر مربع

m = ميانگين لايه مفيد (بوكسيت و آرژيليت)در هر بلوك جداگانه به متر و بالاخره

d = وزن مخصوص لايه مفيد به تن بر متر مكعب (براي آرژيليت برابر 2/55 و براي بوكسيت 2/80 مي باشد .

ميانگين $Al_2o_3+Tio_2$ براي آرژيليت برابر 60/27 درصد و براي بوكسيت 69/09 و ميزان آهن زير 3 درصد (ميانگين كل براي كليه حفاريها 2/99 در صد)محاسبه شده است.متوسط ضخامت براي بوكسيت 3/06 متر و براي آرژيليت 4/02 متر در نظر گرفته شده است

(ضخامت لايه مفيد هر حفاري بطور جداگانه در گزارش و نقشه فوق الذكر آمده است.)محاسبه ذخيره در چهار كاتگوري (A, B, C1قطعي وC2 احتمالي) و در 7 بلوك محاسبه گرديده كه خلاصه آن در ذيل آمده است.

الف :بلوك A -1

بلوك فوق از طرف غرب و شمال غربي به حفاري شماره 1 و از سمت شرقي به گسل B و از جنوب به بيرون زدگي لايه محدود مي گردد ضخامت متوسط بوكسيت 2/30 و ضخامت متوسط آرژيليت 4/3 متر مي باشد .

سطح اين بلوك را 432000 متر مربع در نظر گرفته اند و در نتيجه ميزان ذخيره بوكسيت و آرژيليت به طور جداگانه در بلوك فوق

بوكسيت278000=2/3*2/8*432000

آرژيليت 473000=4/3*2/55*32000

محاسبه و در كانگوري A محسوب گرديده است.

ب:بلوك A-2

بلوك فوق نيز جزو كانگوري A محسوب شده و محدوده آن از طرف غرب به گل B و از طرف شمال و شرق به بلوك B -4 و از سمت جنوب به بيرون زدگي لايه بوكسيت و آرژيليت محدود مي گردد .

ضخامت متوسط اين بلوك شامل 1/8 متر براي لايه بوكسيت 4/2 متر براي لايه آرژيليت و مساحت 316000 متر محاسبه گرديده است.

تن بوكسيت 159000=2/8*1/8*31600

تن آرژيليت 338000=2/55*4/2*31600

ج- بلوك B-3 :

بلوك B -3 ازطرف شمال و غرب به بلوك^{1}C1-5 از طرف جنوب به بلوك A -1 و بالاخره از طرف شرق به گسل B محدود مي گردد ضخامت متوسط لايه بوكسيت 2 متر و ضخامت متوسط لايه آرژيليت 3/3 متر و مساحت بلوك فوق برابر 30000 متر مربع است ذخيره آن به قرار زير است

تن بوکسیت 30000*2*2/8=168000

تن آرژیلیت 30000*3/3* 2/55=252450

د-بلوك 4-B :

این بلوك از طرف شمال به بلوك$C1^1$-5 از طرف غرب به گسل B از سمت جنوب به بلوك A - 2 و بالاخره از طرف شرق به$C1^2$-6 محدود میگردد .

ضخامت متوسط لایه بوکسیت 1/4 و ضخامت لایه آرژیلیت 4 متر است و با احتساب 58000 متر مربع مساحت براي بلوك 4- B ذخیره آن به قرار زیر است .

تن بوکسیت 58000*1/4*2/8=227360

تن آرژیلیت 58000* 4* 2/55=591600

ه- بلوك $C1^1$-5

این بلوك از جنوب به بلوکهاي B - 4 وB- 3 و از طرف شمال و شرق به بلوك$C1^2$-6 محدود است و در بخش مرکزي محدود اکتشافي قرار دارد.

ضخامت متوسط لایه بوکسیت برابر 2/3 متر و لایه آرژیلیت برابر2/6 متر و مساحت بلوك فوق 2768000 متر مربع است به این ترتیب ذخیره آن به قرار زیر مي باشد.

تن بوکسیت 27600* 2/8 * 2/3=1782512

تن آرژیلیت 276800* 2/55* 2/6 =2541024

و- بلوك $C1^2$-6

این بلوك از طرف شمال تقریباً موازي مرز شمالي بلوك $C1^1$-5 و از سمت شرق بین گسل E و بلوك $C1^1$-5 ,4-B.و از طرف جنوب تا بیرون زدگي لایه بوکسیت و آرژیلیت ادامه دارد.

ضخامت متوسط لایه بوکسیت برابر 2/53 متر و لایه آرژیلیت 3/8 و مساحت بلوك 266800 متر مربع مي باشد و ذخیره آن به قرار زیر است.

تن بوکسیت 266800 * 2/8* 2/53=1890000

تن آرژیلیت 266800* 2/55* 3/8 =2585292

ز-بلوك 7 -C2

ذخيره بلوك 7-C2 جزو كانكوري احتمالي (C2) بوده وسراسر مرئ شمالي بلوك 6-$C1^2$ و حد فاصل بلوك فوق و گسلCA در سمت غرب ذر بر ميگيرد مرز شمالي بلوك7-C2حدوداً موازي با مرز شمالي 6-$C1^2$ و به فاصله 150 متر از آن به صورت اكستراپولاسيون رسم شده و ضخامت متوسط لايه بوكسيت 2/6 متر و آرژيليت 4/4 متر و مساحت بلوك 7-C2 برابر 302400متر مربع مي باشد به اين ترتيب مينرال ذخيره آن به قرارزير است

تن بوكسيت 302400*2/8* 2/6=2201472

تن آرژيليت302400* 2/55 * 4/4=3392928

بر اساس مجموعه گزارش هاي موجود خصوصاً گزارش اكتشاف تفصيلي يال شمالي معدن آرژيليت و بوكسيت دو پلان (پرچيده – هوشنگ 1365) جمع كل ذخاير صنعتي و احتمالي بوكسيت و آرژيليت 16880718 تن برآورده شده كه تفصيل ,آن در ذيل آمده و جمع بندي كليه مشخصات بلوك هاي هفتگانه در جدول صفحه بعد منعكس گرديده است.

كاتگوري	ذخيره بوكسيت (تن)	ذخيره آرژيليت (تن)
A	437000	811000
B	395360	844050
C1	3672592	5126316
جمع ذخيره قطعي	4504952	6781366
جمع ذخاير احتمالي C2	2201472	3392928
جمع ذخاير قطعي و احتمالي	6706424	10174294

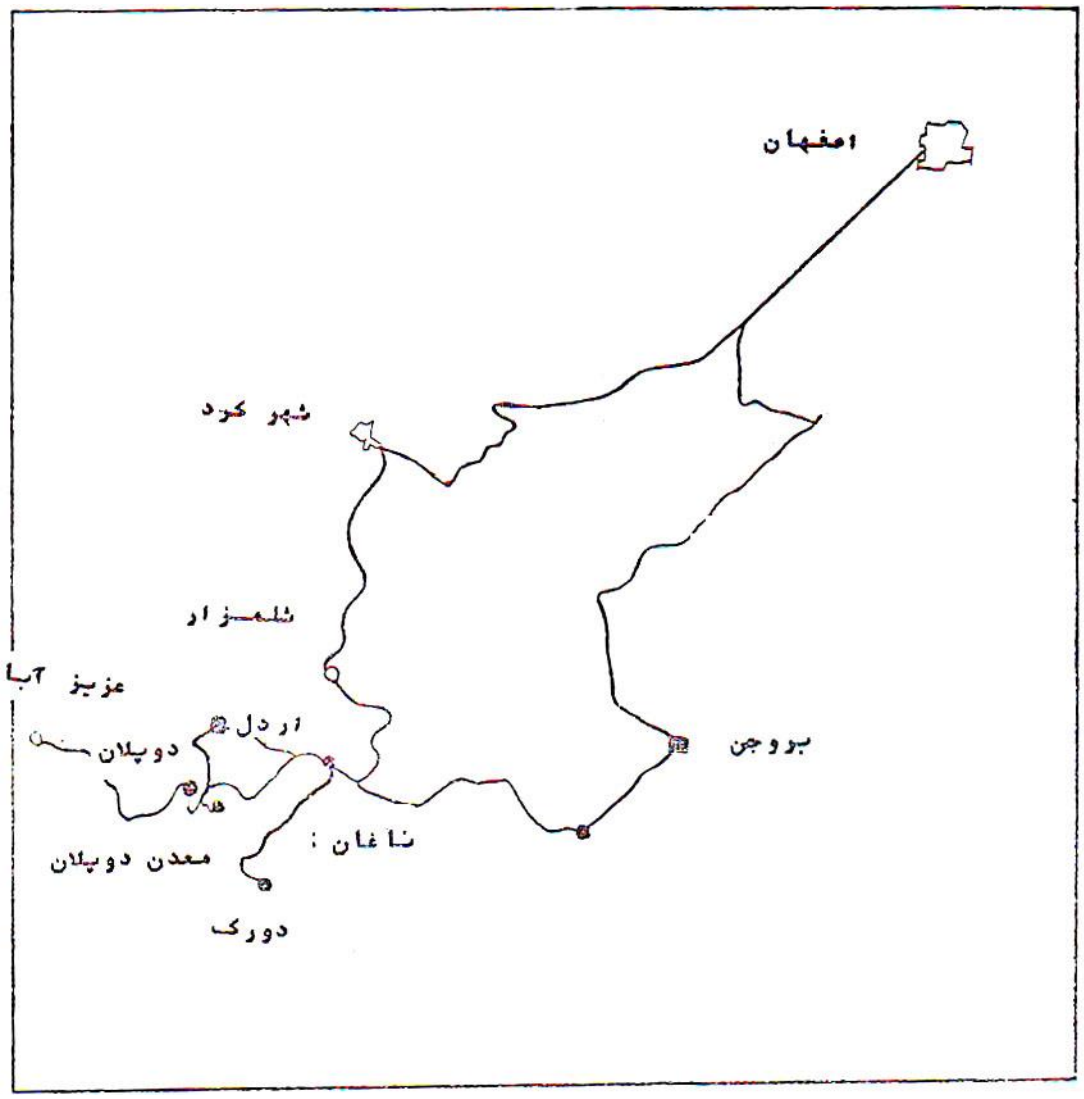
3-11- نتيجه گيري و پيشنهاد

-ذخيره قطعي آرژيليت 6781366 تن وذخيره احتمالي آن 3392928 و جمع ذخيره قطعي و احتمالي آرژيليت 101742294 تن مي باشد.

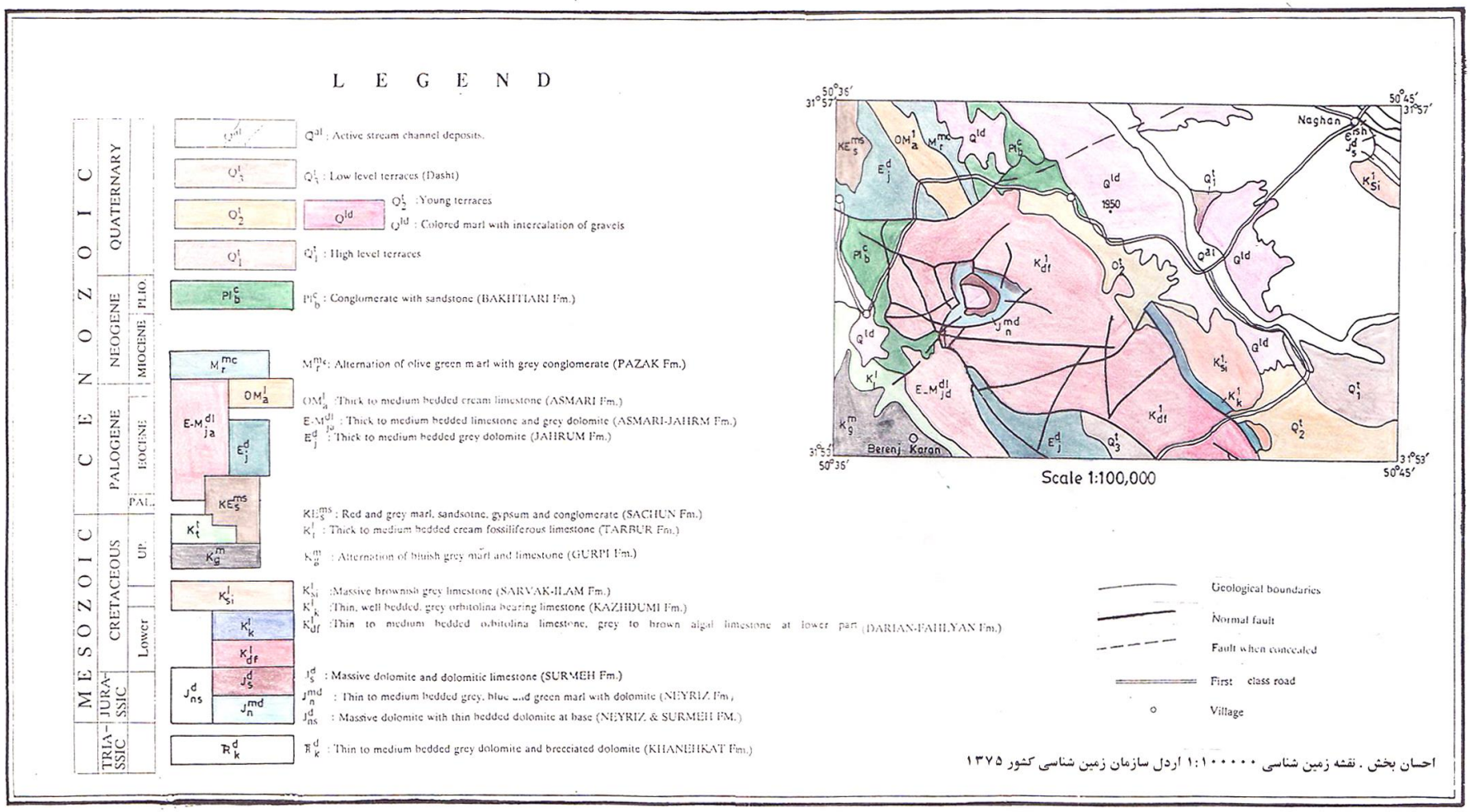
-سن چينه شناسي افق آرژيليت - بوكسيت دو پلان به احتمال زياد تريـاس- ژوراسيك مي باشد .

- پيشنهاد مي گردد با توجه به اهداف طرح كه پيريت زدايي از آرژيليت مي باشد ذخيره آن بخش از آرژيليت كه داراي آهن بالاي 3 درصد مي باشد مشخص گردد. در صورت موفق بودن طرح ذخيره قابل استفاده به طور قابل ملاحظه اي پيدا مي كند (متاسفانه اطلاعات لازم در دسترس نبوده و خارج از شرح وظايف اكيپ اعزامي نيز بود و احتياج به بررسي زيادتر دارد).

-ازآنجايي كه معدن دو پلان به عنوان نماينده يك افق چينه شناسي مطرح است لذا پيشنهاد مي گردد سن دقيق چينه شناسي آن مشخص شود تا بدين وسيله هم مطالعات آن كاملتر شده و هم در شناسايي افق هاي بوكسيتي در نقاط ديگر از آن كمك گرفته شود.



شماره يك – نقشه راه هاي ارتباطي به معدن دو پلان به مقياس 1:1000000



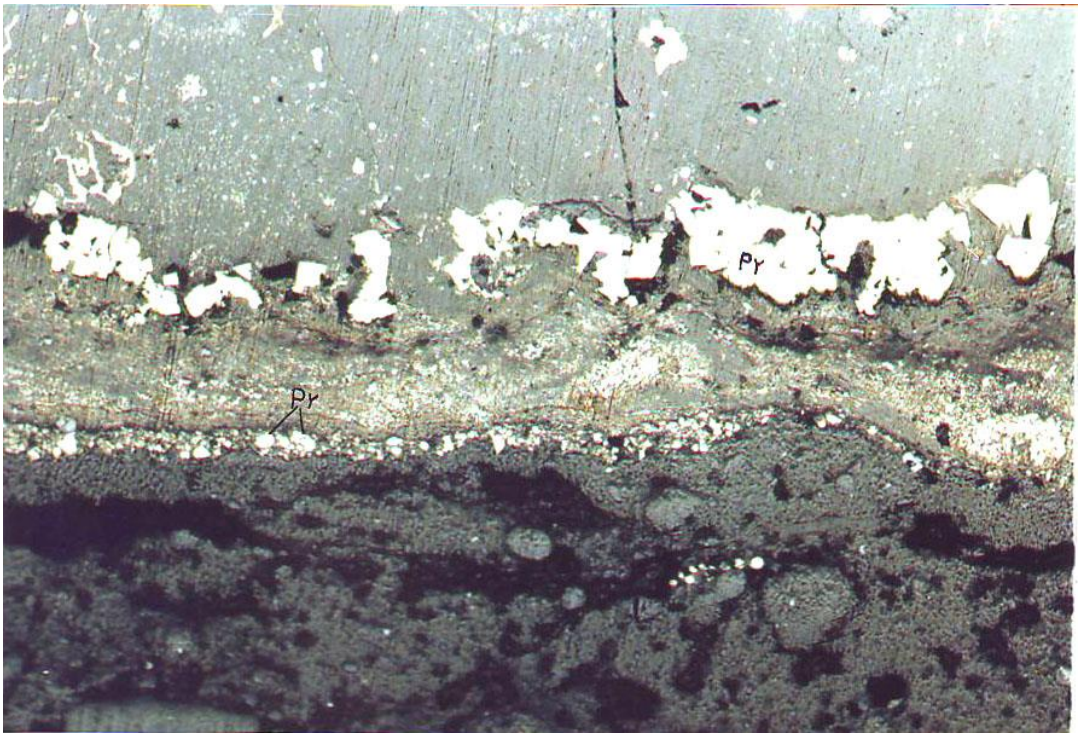
نقشه شماره 2- نقشه زمين شناسي دو پلان

4-مطالعات ميكروسكپي

4-1- نمونه اول سنگ (زمينه روشن)

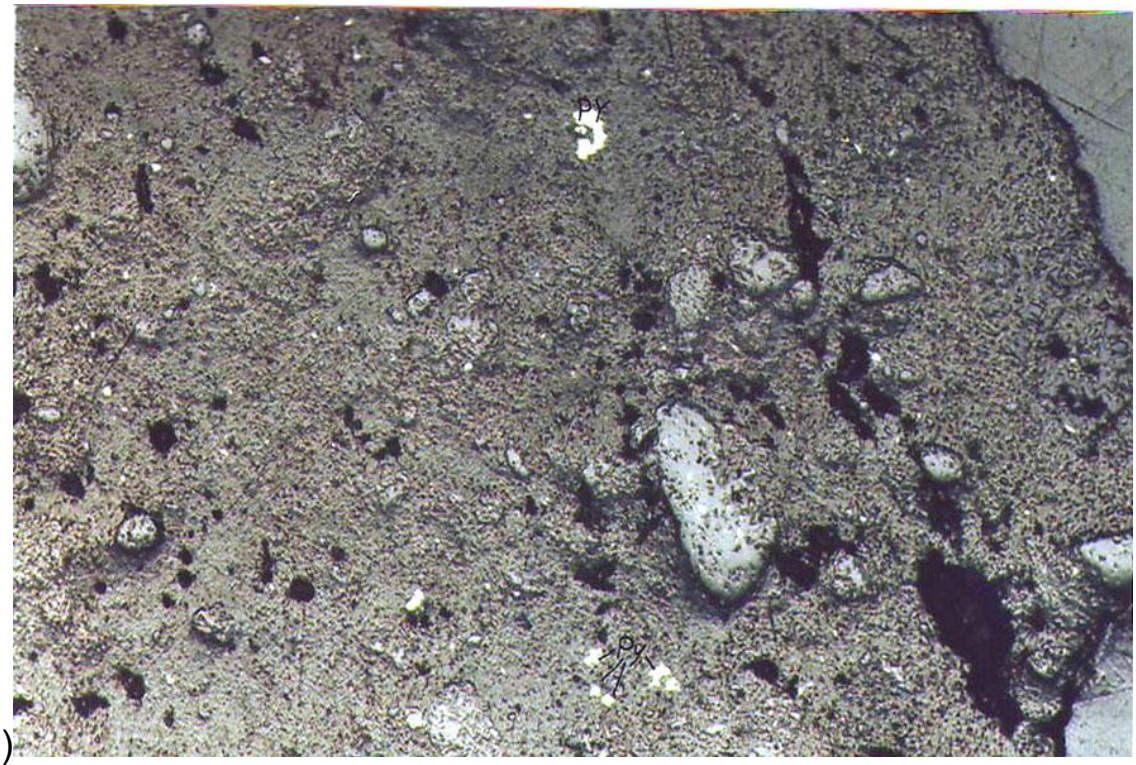
نحوه پراكندگي و چگونگي قرارگيري كانه هاي موجود در اين نمونه بسيار متنوع مي باشد كانه هاي اين نمونه شامل پيريت ماركاسيت و ملنيكويت مي باشد كه دو كاني اخير فرم هاي ديگر پيريت بوده و فرمول آنها همان Fes_2 مي باشد مقدار اين كانه ها روي هم رعته حدود 15% مي باشد انواع بافتها و نحوه قرار گيري كانه هاي فوق به صورت زير مي باشد .

1- رگچه ايي: رگچه هايي با ضخامت 2 ميكرون تا 30 ميكرون گاه از جنس ملنيكويت بوده و گاه از به دنبال هم قرار گرفتن دانه هاي اتو مرف پيريت يا ماركاسيت تشكيل شده است طول رگچه ها گاهي تا 3 ميلي متر هم مي رسد (عكس شماره1)



عكس شماره 1:كاني هاي سولفوره (پيريت – ماركاسيت) به صورت رگچه ايي بزرگنمايي 70 برابر نور طبيعي (PPL) (نمونه اول سنگ)

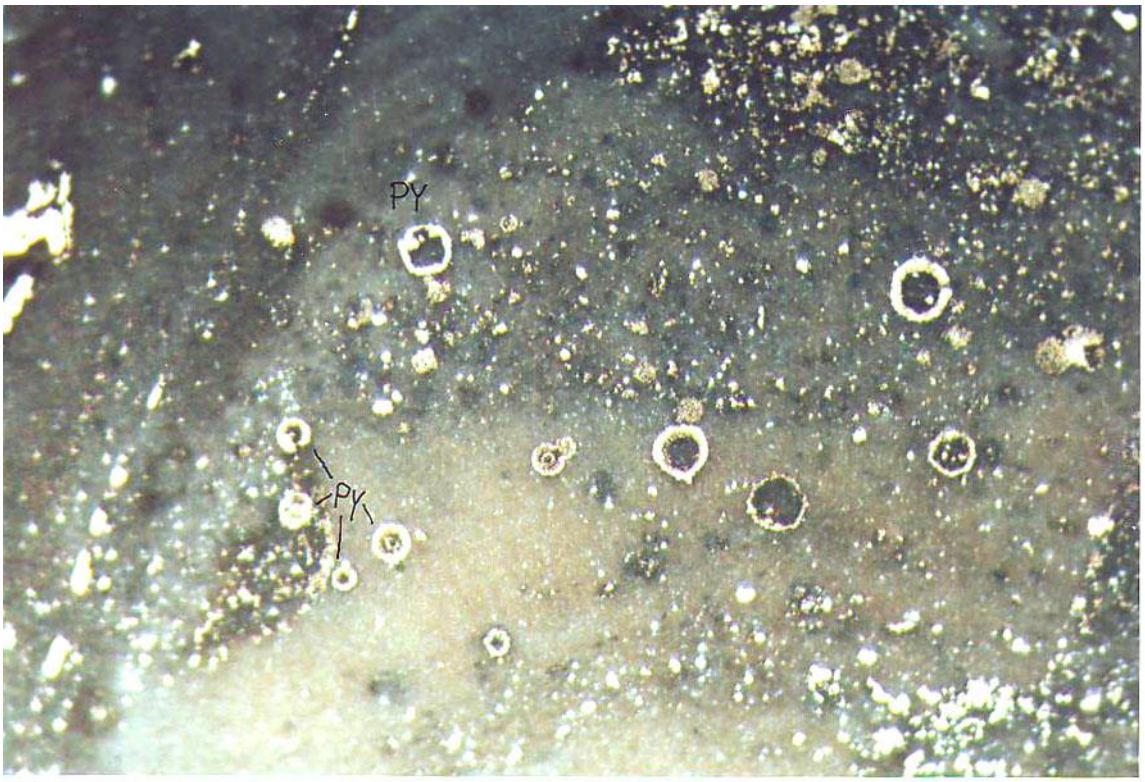
2- دانه هاي ريز: دانه هاي ريز پيريت با ابعاد تا 5 ميكرون در قسمت اعظم نمونه به صورت پراكنده وجود دارند (عكس شماره2).



)

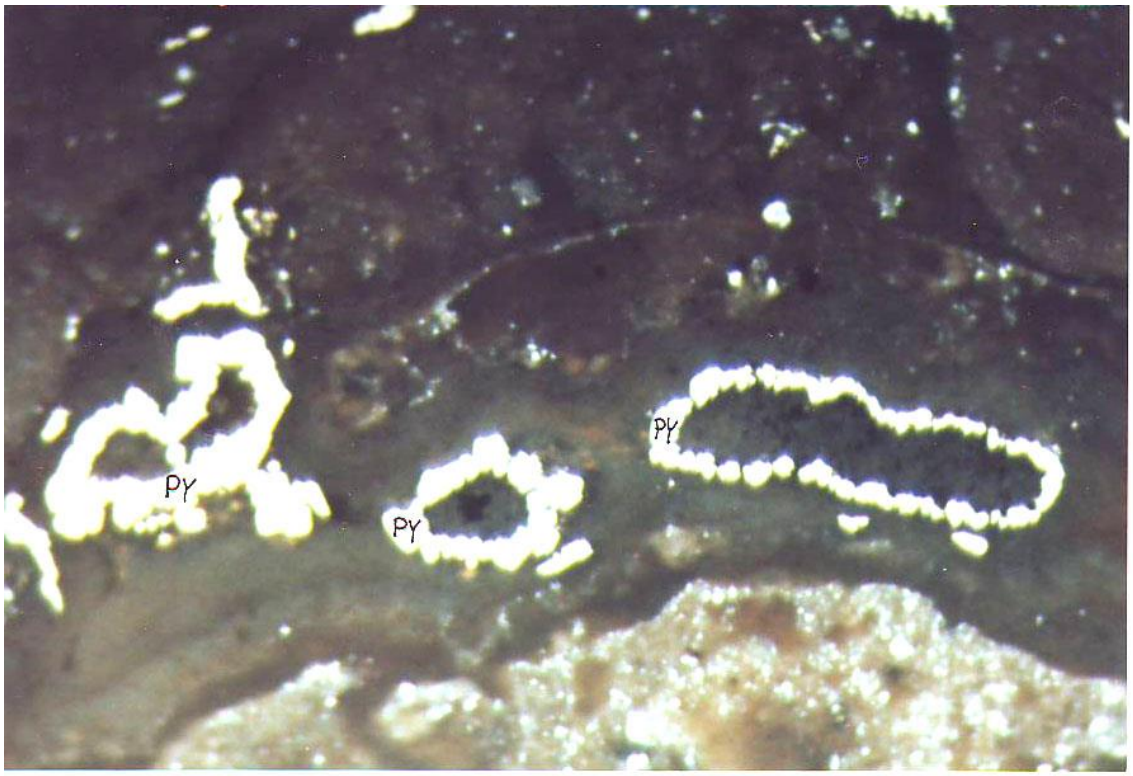
عكس شماره2): حالت پراكنده دانه هاي ريز پيريت به صورت پراكنده در متن سنگ بزرگنمايي 70 برابر نور طبيعي (PPL) نمونه سنگ اول.

3-دانه هاي فرامبوئيدال يا دانه تمشكي: اين مجمو عه تمشكي از به هم پيوستن دانه هـاي بسـيار كوچك پيريت با ابعاد حدود 1 ميكرون تشكيل شده و اجتماعي حدود 30 ميكرون را بوجود مـي آورد (عكس شماره3).



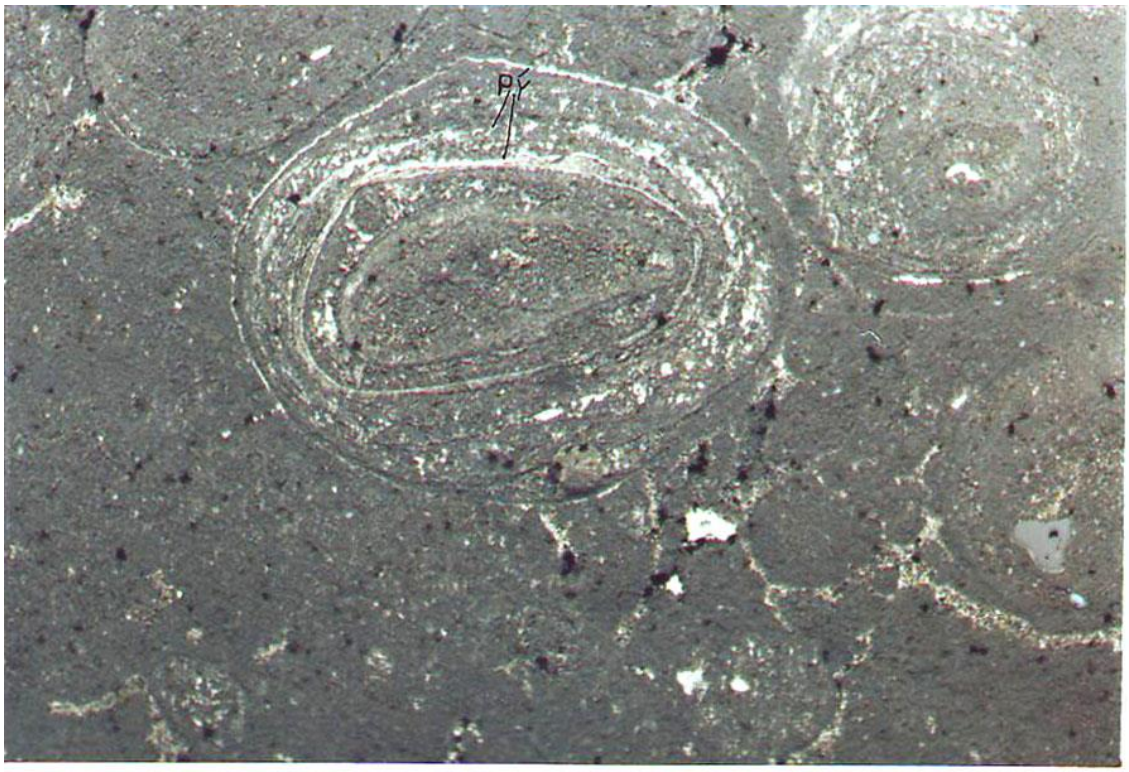
عکس شماره 3:پيريت هاي فرامبوئيدال بزرگنمايي 320 برابر نور طبيعي عدسي روغن نمونه اول سنگ

4-دانه هايي با بافت جزيره اي : دانه هاي 5تا 10 ميكروني پيريت اجتماعاتي مانند گردنبند يا تسبيح ايجاد ميكنند (عكس شماره 4).



عكس شماره 4: بافت جزيره اي بزرگنمايي 320 برابر عدسي روغن نور طبيعي (PPL
) نمونه سنگ اول

5- به صورت اوولیتي: ملنيكويت به صورت نوارهاي متحد المركزي داخل اوولیتها با لايه هاي اوولیت با ضخامت بسيار كم در حد 2 ميكرون مشاهده مي شود (عكس شماره5)

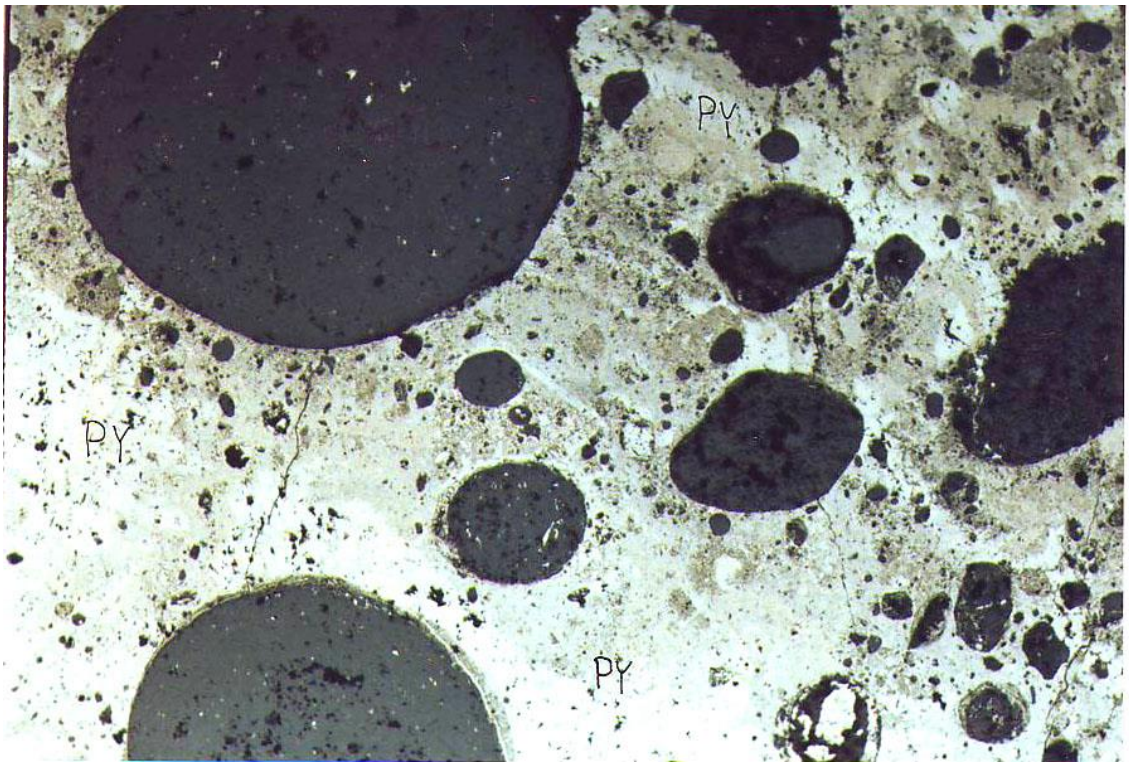


عكس شماره5 :بافت اوولیتي – رگچه هاي پیریت به صورت نوار باریك لایه هاي متحد المرکز تشکیل دهنده دانه اوولیت بزرگنمایي 70 برابر نور طبیعي(PPL) نمونه اول سنگ

6-دانه هاي اتومرف و درشت : دانه هاي پیریت یا اجتماعات ماركاسیت به صورت دانه هاي اتو مورف و درشت با ابعاد 100تا200 میكرون در قسمتهاي مختلف متن دیده مي شود (عكس شماره6)

عكس شماره 6 : دانه هاي پيريت و ماركاسيت درشت و اتومرف بزرگنمايي 70 برابر نور طبيعي(PPL) (نمونه اول سنگ)

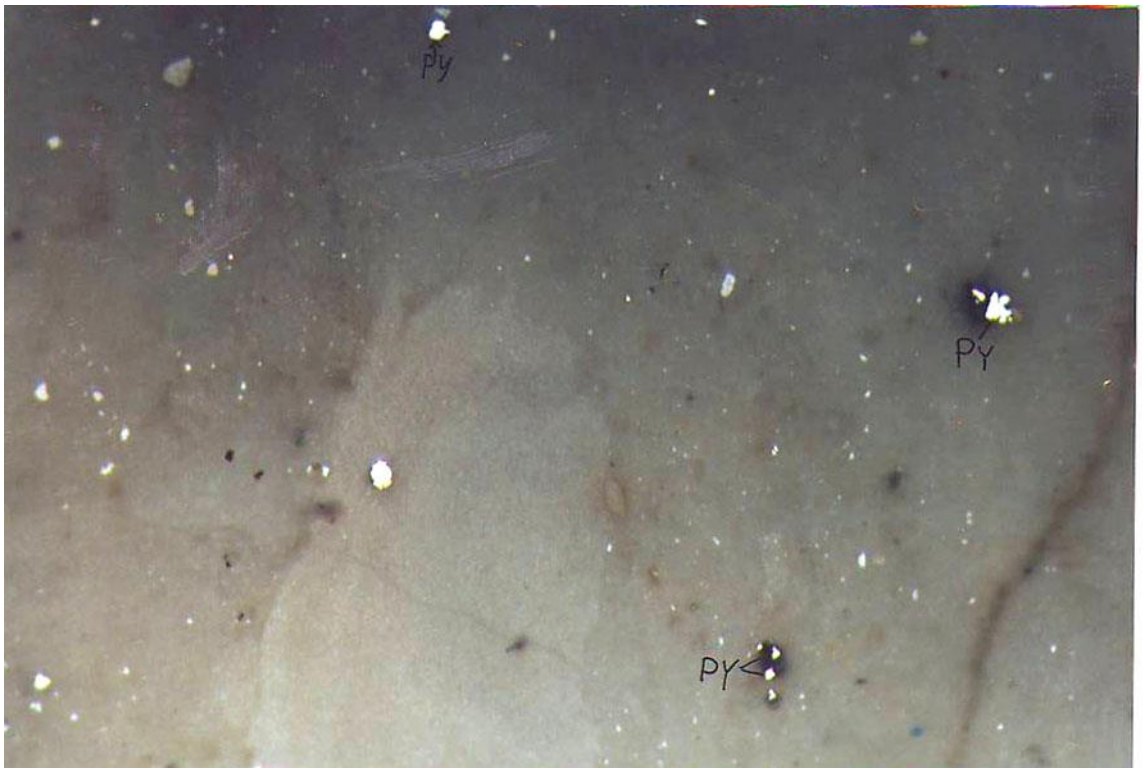
7-به صورت سيمان : دانه هاي اوولیت آرژيليتي با ابعاد 100تا 500 ميكرون توسط ملنيكويت و ماركاسيت و پيريت به هم متصل شده و اين كانه ها نقش سيمان اوولیتها را بـاز مـي كنـد.اين سيمان هاگاهي ابعادي بين 300تا 1ميلي متر را دارا هستند (عكس شماره 7)



عکس شماره7 :پيريت و ملنيكويت به صورت سيمان بين دانه ها بزرگنمايي 70 برابرنور طبيعي(PPL) نمونه اول سنگ

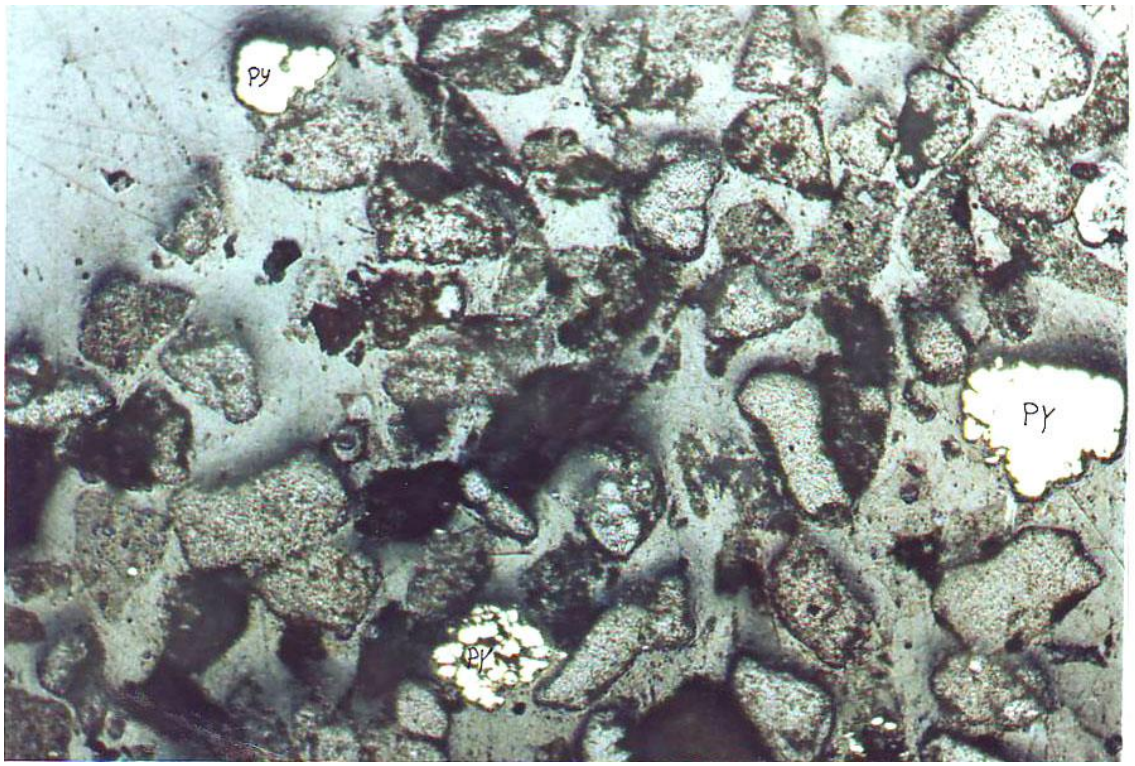
4-2-نمونه دوم سنگ (زمينه سياه رنگ)

8-در اين نمونه فقط پيريت مشاهده مي شود ابعاد دانه هاي پيريت از 1 ميكرون تا 30 ميكرون بوده و به صورت دانه ها يا توترف در تمام قسمنها به صورت تقريباً يك نواخت پراكنده هستند فراواني اين پيرتها حدود 10% مي باشد (عكس شماره8)



عكس شماره 8 :دانه هاي پراكنده و ريز پيريت بزرگنمايي 320 برابر عدسي روغن نور طبيعي (نمونه دوم سنگ)

در مورد نمونه هاي دانه بندي شده روش مطالعه بدين صورت بوده كه تعداد زيادي دانه در سطح نمونه شمارش گرديده است و سپس تعداد و اندازه و دانه ها به صورت گانگ يا پيريت يا دانه هاي گانگ واجد پيريت يا اكسيد آهن مشخص گشته و درصدگيري گرديده است.
در اين نمونه كلاً 667 دانه شمارش گرديده از اين تعداد 15 عدد پيريت به صورت آزاد قرار گرفته بود . ابعاد اين پيريتهاي آزاد بين 120 تا 200 ميكرون مي باشد. يعني حدود2/2% دانه ها راپيريت (آن هم به صورت آزاد) تشكيل مي دهد(عكس شمار 9)



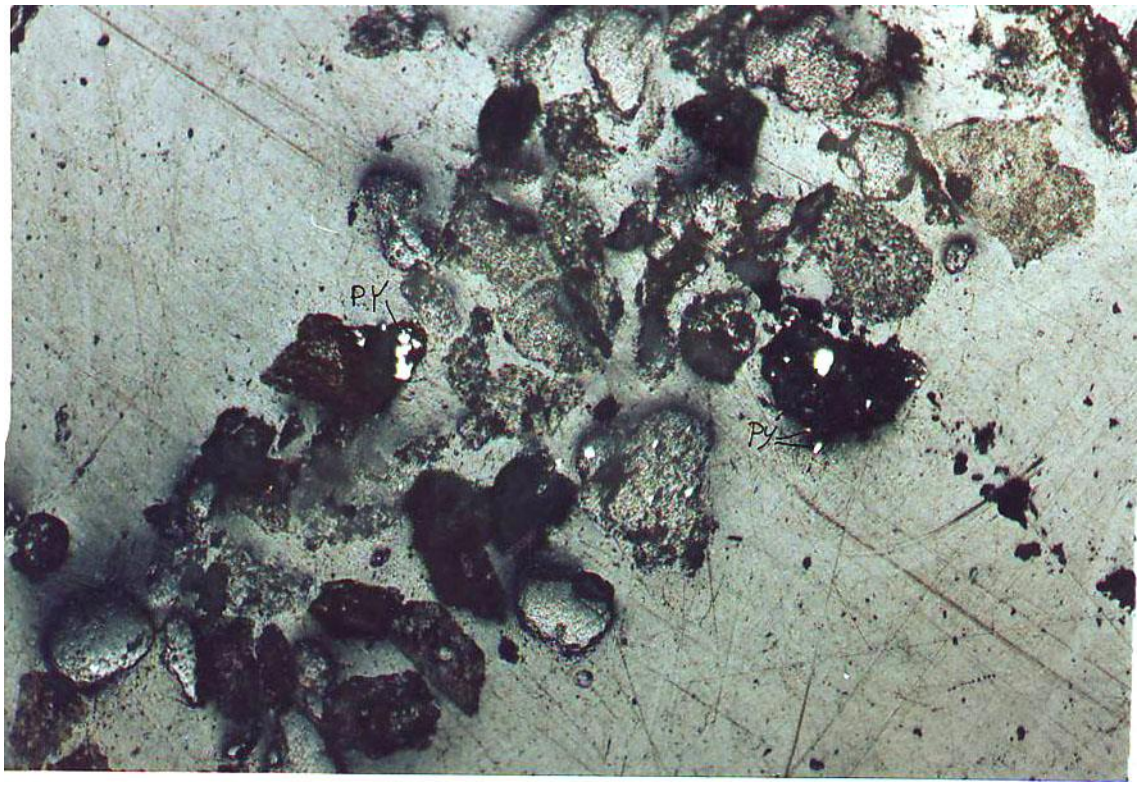
عكس شماره9 : دانه هاي پيريت آزاد

بزرگنمايي 140 برابر- نور طبيعي نمونه 0/106 ميليمتر يا 140+ مش شده

ابعاد دانه هاي گانگ حدود 50 ميكرون تا 200 ميكرون مي باشد از تعداد كل دانـه هـا 26 دانه گانگ مشاهده شد كه با پيريت درگيري داشته اند يعنـي 3/8% كـل دانـه هـا دانـه هـاي گانگي مي باشد كه همراه درگير با پيريت مي باشند (عكس شماره10)

عکس شماره 10 : دانه هاي پيريت درگير - در اين دانه ها حدود 30 % سطح دانه در برگيرنده خود را فرا گرفته اند بزرگنمايي 70 برابر

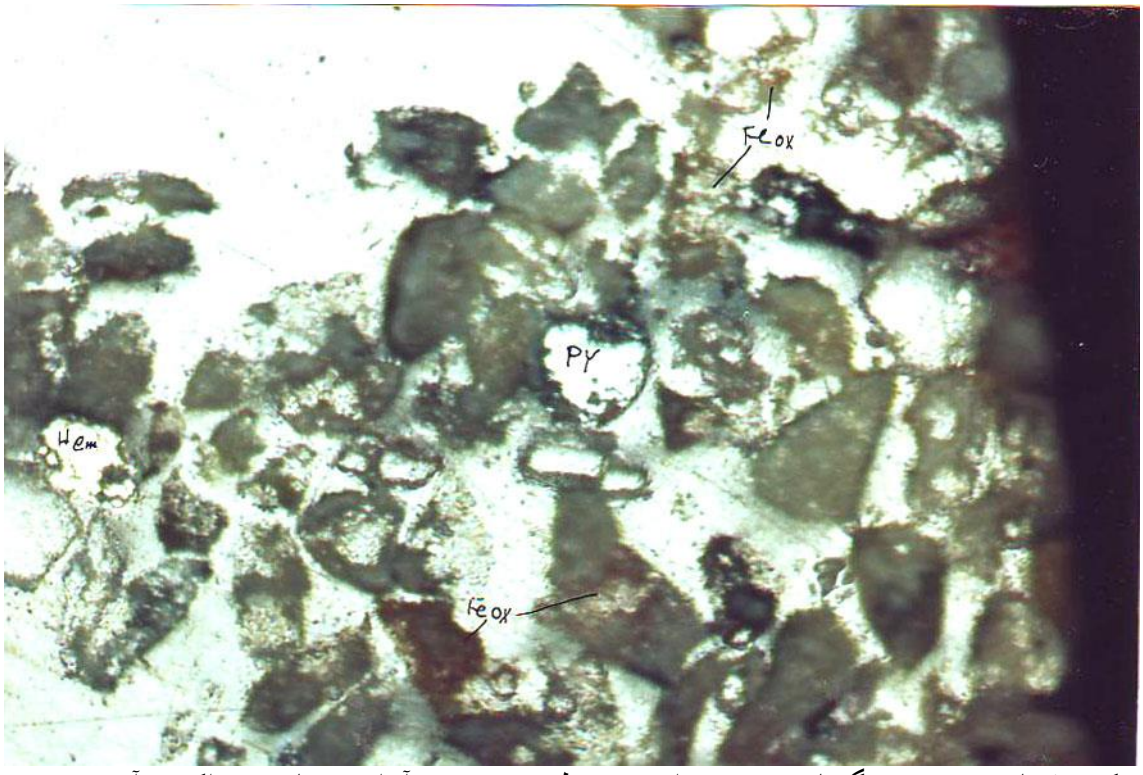
درگيري بيشتر به صورت وجود دانـه هـاي ريـز پيريـت حـدود 5تـا 40 ميكـرون در داخـل گانگها آن هم به صورت انكلوزيون مي باشد. (عكس شماره 11)



عکس شماره 11: پيريت هاي درگير به صورت انكلوزيون بزرگنمايي 70 برابر نور طبيعي نمونه دانه بندي 0/150 -0/106 ميليمتر (140 +100 –مش).

در اين نمونه دانه هاي هماتيت به صورت آزاد يافت مي شوند فراواني آنها حدود 1% بوده ابعاد آنها هم حدود 100 ميكرون است همچنين ساير اكسيدهاي آهن شامل ليمونيت و گوتيت هم به صورت آزاد و هم به صورت درگير با گانگ مشاهده مي شود در بسياري موارد گانگهاي درگير تنها آغشتگي هايي از اكسيدهاي ثانويه آهن را در بردارند (عكس شماره12).

دانه هاي اكسيد تيتان نيز به صورت انكلوزيونهاي 30 ميكروني داخل گانگها مشاهده مي گردند.



عكس شماره 12 : بزرگنمايي 140 برابر نور طبيعي پيريت آزاد وهماتيت و اكسيد آهن

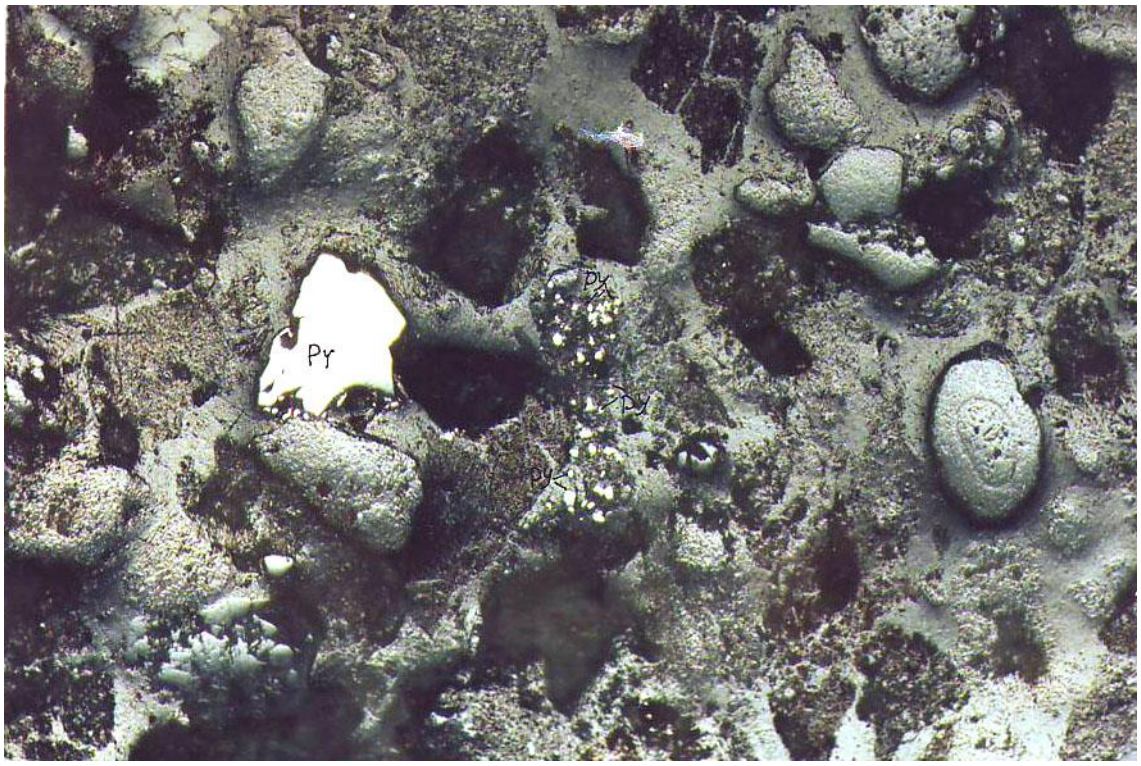
Py پيريـــت Hem هماتيـــت Feox آغشتگي به اكسيد آهن

4-3-نمونه دانه بندي 0/150-0/212 ميليمتر (100+70 –مش)

در اين نمونه 609 دانه شمارش گرديد. از ايـن تعـداد43 عـدد پيرتهـاي آزاد مـي باشـند كـه ابعادي حدود 50 تا250 ميكرون دارند.(عكس شماره 13) بنابر اين ميتوان گفت حدود7% كل دانه ها را دانه هاي پيريت آزاد تشكيل مي دهند.

عكس شماره 13 :پيريت آزاد بزرگنمايي 140 برابر نور طبيعي نمنه دانه بندي 0/212 - 0/150 ميليمتر (100+70 -)

ازتعدادكل دانه ها 36 دانه گانگ شمارش گرديد كه با پيريتها به نوعي درگير مي باشند پيريتهاي درگير با گانگ به چند صورت مشاهده مي گردند يك دسته از پيريتها به صورت دانه هاي حدود 10 تا 40 ميكرون وبه حالت انكلوزيون داخل گانگها قرار گرفته اند (عكس شماره 14)

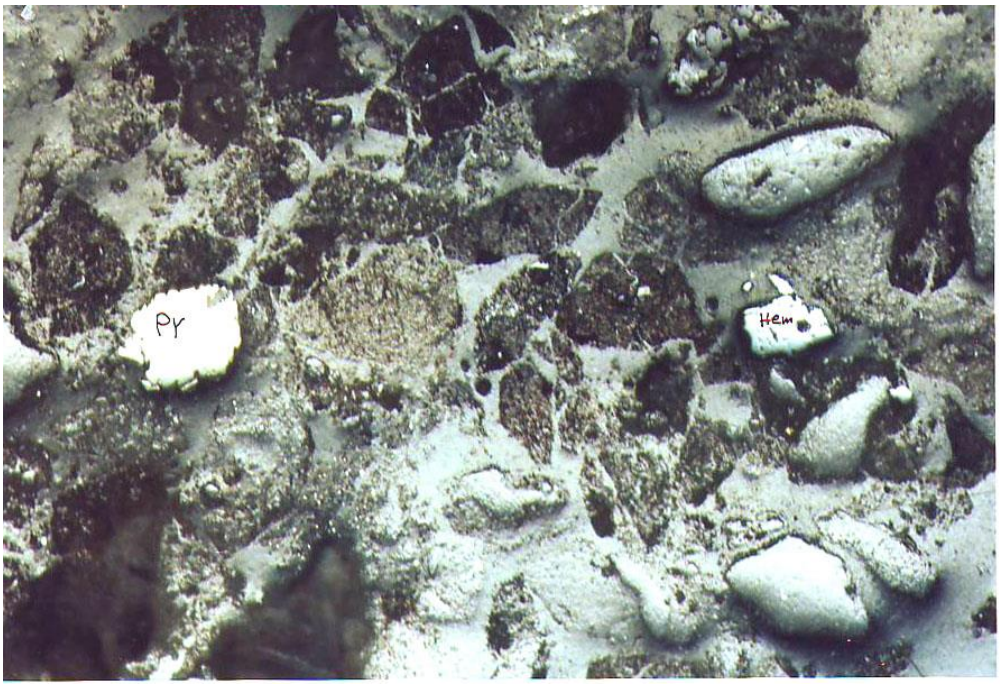


عكس شماره 14 : پيريتهاي درگير به صورت انكلوزيون در گانگ و يك پيريت آزاد درشت 140 برابرنور طبيعي

اين دسته پيريتها يا گاهي به تعداد 1 دانه و گاهي 10 تا15 دانه داخل يك دانه گانگ به صورت مجتمع يا پراكنده ديده مي شوند گاهي هم به صورت دانه هاي درشتي كه نيمي از گانگ را در برگرفته و ابعادي حدود 80 ميكرون دارند درگير هستند (عكس شماره 15) به طوركلي 7/5% گانگها با پيريتها درگير ميباشند.

عكس شماره 15 : پيريتهاي درگير به صورت انكلوزيون داخل گانگ بزرگنمايي 140 برابرنور طبيعي (گانگ G پيريت PY)

اكسيدهاي آهن و اكسيدتيتان نيز نظير نمونه قبلي مي باشد (عكس شماره 16 و17)



عکس شماره 16 : پیریت آزادPY هماتیت آزادHem

بزرگنمايي 140 برابر نور طبيعي

عکس شماره 17 : اکسیدهاي آهن به رنگ قرمز مشخص هستند

نور پلاریزه Nicols + بزرگنمايي 140 برابر اکسید آهن Fecox

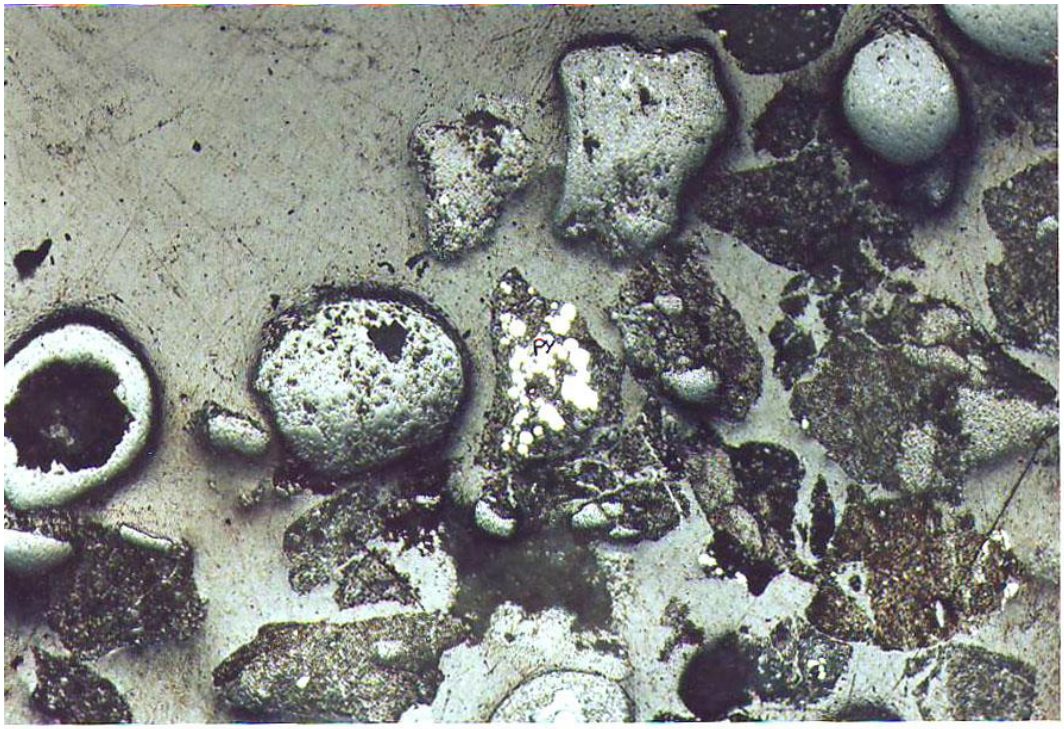
4-4- نمونه دانه بندي 212 ميليمتر (70 +مش)

در اين نمونه تعداد357 دانه شمارش گرديده از اين تعداد دانه ها 26 دانه متعلق به پيريتهايي است که به صورت آزاد قرار دارند . لذا درصد پيريتهاي آزاد نسبت به کل دانه ها رقمي حدود 7/2 % مي باشد . ابعاد اين دانه ها حدود 80 تا 200 ميکرون مي باشد (عکس شماره 18)

عکس شماره 18 : پيريت هاي آزاد بزرگنمايي 70 برابرنور طبيعي PPL

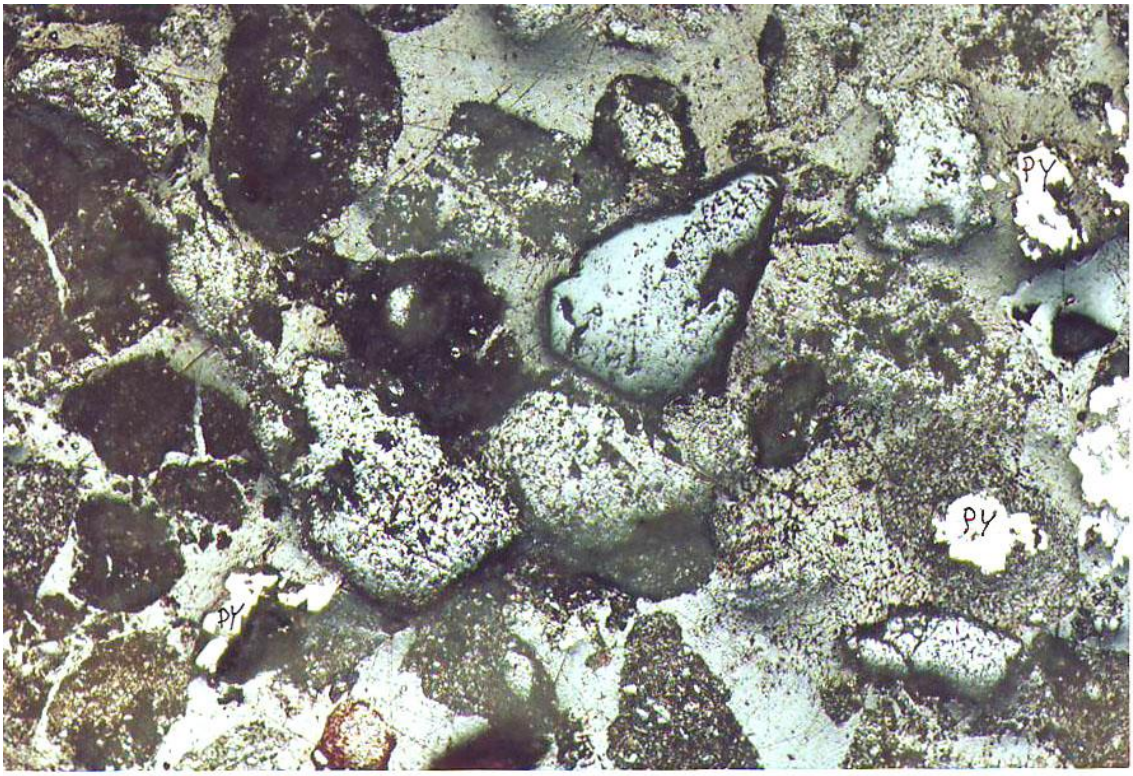
از تعداد کل دانه ها همچنين 20 دانه گانگ مشاهده شد که با پيريت درگير بو ده اند . اکثر پيريتها به صورت دانه هاي کوچك 2 ميکرون تا حداکثر 50 ميکرون مي باشند البته اکثر پيريتهاي درگير ابعاد بين 10 تا30 ميکرون را دارا هستند (عکس شماره 19 و 20)

عکس شماره 19 : پيريتهاي ريز درگير در گانگ بزرگنمايي 70 برابر نور طبيعيPPL



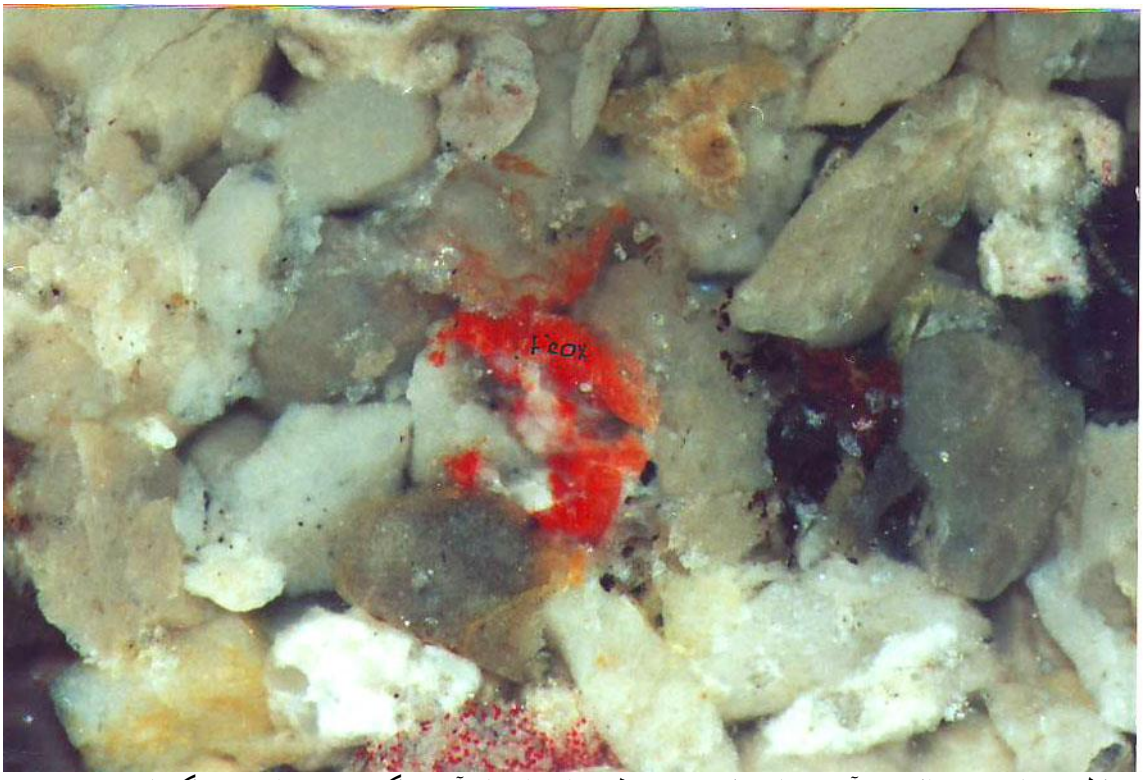
عکس شماره 20 : پيريتهاي فرامبوئيدال درگير در گانگ بزرگنمايي 70 برابرنور طبيعي

كاني نيز گانگ و پيريت درگير هم بعد و در اين صورت ابعاد پيريتها حدود 100 ميكرون مي باشد.
(عكس شماره 21)

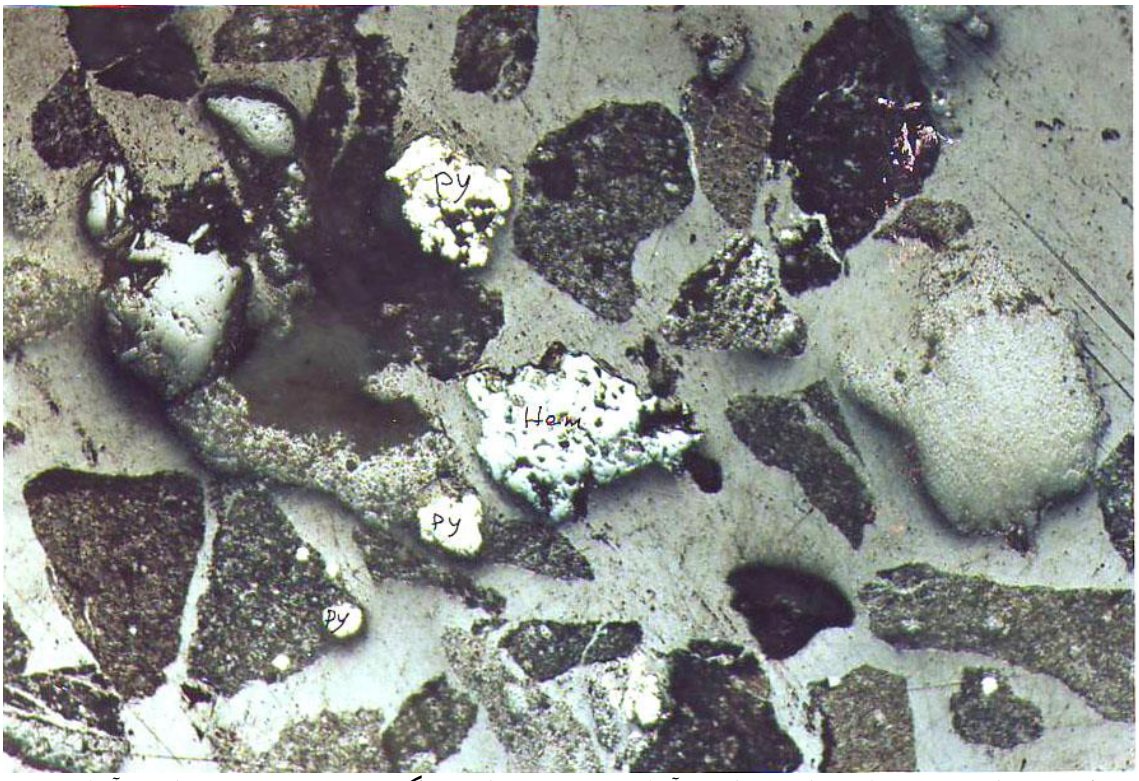


عكس شماره 21 : پيريتهاي فرامبوئيدال درگير گانگ بزرگنمايي 70 برابرنور طبيعي

مقدار اكسيد آهن به صورت آزاد به مراتب كمتر از پيريت است (حدود 1% تا2 %) و به حالت درگير نيز تعداد آنها كمي كمتر از پيريتهايي درگير با گانگ مي باشد و در بعضي دانه ها اكسيد هاي آهن ثانويه ايجاد دانه هاي ابعاد آغشتگي نموده اند . (عكس شماره 22 و 23)
اكسيدهاي تيتان هم به صورت دانه هاي 30 ميكروني داخل گانگها قرار دارند.



شكل شماره 22:اكسيد آهن هايي كه در سطح دانه ايجاد آغشتگي نموده اند بزرگنمايي 70 برابر نور پلاريزه



عكس شماره 23 : دانه هاي هماتيت آزاد و پيريت هاي درگير هماتيت آزاد

Hem

پيريت درگير py بزرگنمايي 70 برابر نور طبيعي

5- <u>خردايش و تهيه نمونه متوسط</u>

حدود 250 كيلوگرم نمونه اوليه سنگ معدن ابتدا توسط سنگ شكنهاي فكي و سپس سنگ شكن غلطكي تاريزتز از 7 مش (2/8ميليمتر) خرد گرديد. جهت ادامه كار و تهيه نمونه متوسط 1/4 از كل نمونه توسط مقسم هاي موجود به اوزان 1 كيلوگرمي تقسيم گرديد.

6- شناسايي نمونه

1- 6- مطالعات كاني شناسي نمونه اوليه توسط اشعه X

جهت تعيين كاني هاي مختلف سنگ معدن. يك نمونـه متوسـط بـه آزمايشـگاه كـاني شناسـي فرستاده شد. كاني هاي گزارش شده به شرح ذيل مي باشند:

Pyrite, Boehemite, Kaolinite, Quartz, Siderite, Diaspore

2-6- تجزيه كامل نمونه اوليه

مقادير مختلف عناصر گزارش شده بر حسب درصد در نمونه اوليـه ارسـالي بـه آزمايشـگاه شيمي به شرح زير ميباشد:

SiO_2= 23/35	**P_2O_5= 0/05**
Al_2O_3= 52/14	**MnO= 0/05**
Fe_2O_3= 3/3	**SO_3= 0/42**
S = 1/4	**Na_2O= 0/05**
CaO= 0/4	**K_2O= 0/53**
MgO= 0/87	**L.O.l= 15/09**
TiO_2= 2/54	

7- عمليات كانه ارايي

1-7-تجزيه سرندي نمونه اوليه:

جهت بررسي نحوه توزيع ذرات و همچنين عيار اكسيدآهن ، اكسيد آلـومينيم و گـوگرد در دانـه بندي هاي مختلف دو تجزيه سرندي مشابه و به صورت تركيب خشك و تـر بترتيـب بـا دسـتگاه تجزيه سرندي Ro-Tap و لرزان انجام گرديد . منظـور از انجـام دو تجزيـه مطمـئن شدن از نتايج تجزيه نخست بوده ولي فقط محصولات آزمايش دوم براي تجزيه شيميايي فرستاده شد.نتايج دو آزمايش به ترتيب در جداول و گرافهاي 2-1 مشخص شده است.

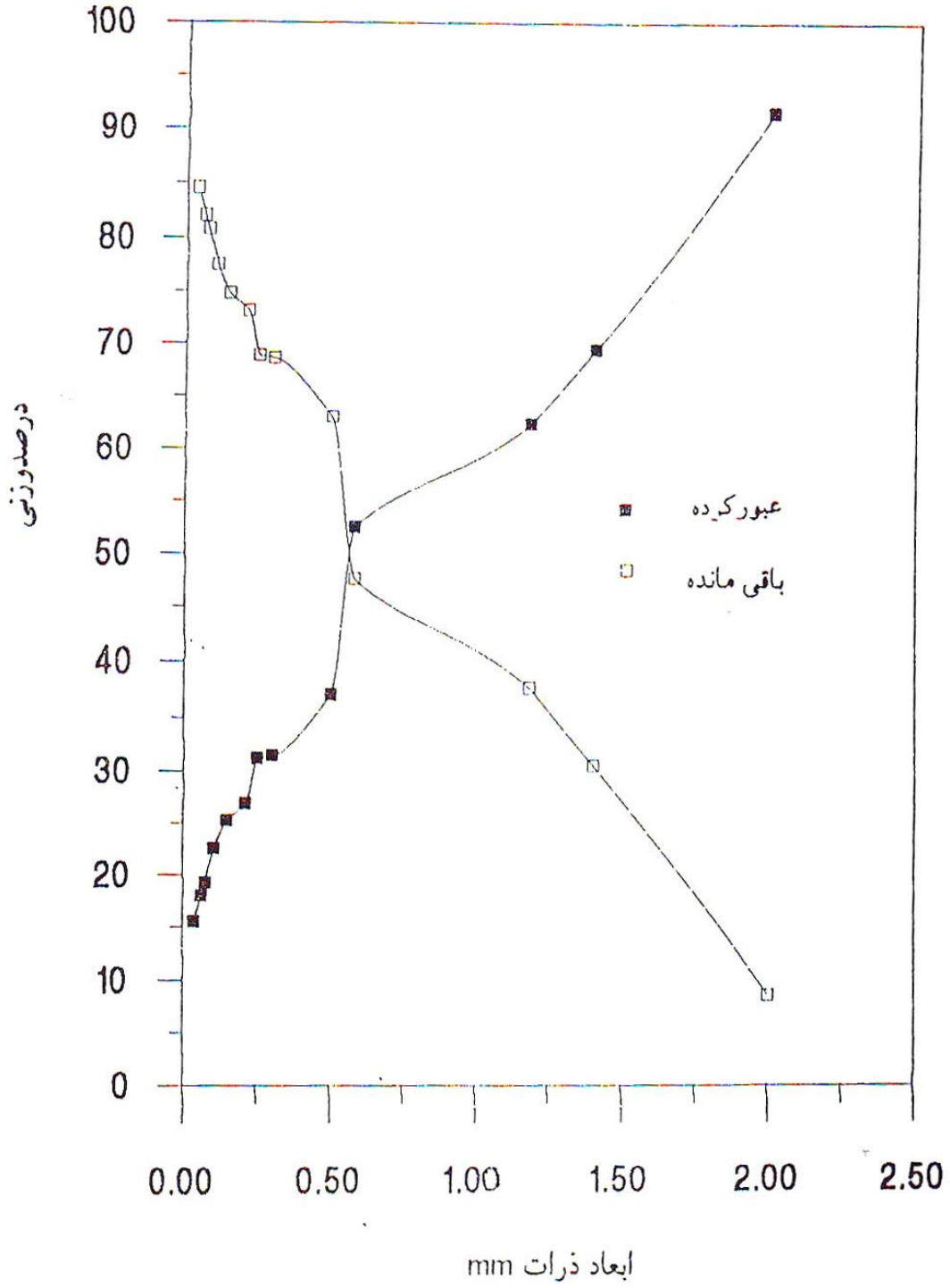
جدول شماره-1

ابعاد ذرات	وزن	درصد	درصدوزنی	
میلیمتر mm	gr	وزنی	عبور کرده	باقی مانده
۱/۶۵	۱۳۸	۹/۳۸	۹۰/۶۲	۹/۳۸
۱/۴	۲۴۳	۱۶/۵۲	۷۴/۱	۲۵/۹
۱/۱۸	۱۵۲	۱۰/۳۳	۶۳/۷۷	۳۶/۲۳
۰/۵۸	۱۱۸	۸/۰۲	۵۵/۷۵	۴۴/۲۵
۰/۵	۲۴۶	۱۶/۷۲	۳۹/۰۳	۶۰/۹۷
۰/۳	۱۱۶	۷/۸۹	۳۱/۱۴	۶۸/۸۶
۰/۲۵	۳	۰/۲	۳۰/۹۴	۶۹/۰۶
۰/۲۱۲	۶۴	۴/۳۵	۲۶/۵۹	۷۳/۴۱
۰/۱۵۰	۲۵	۱/۷	۲۴/۸۹	۷۵/۱۱
۰/۱۰۶	۴۲	۲/۸۶	۲۲/۰۳	۷۷/۹۷
۰/۰۷۵	۵۲	۳/۵۳	۱۸/۵	۸۱/۵
۰/۰۶۳	۲۰	۱/۳۶	۱۷/۱۴	۸۲/۸۶
۰/۰۳۸	۳۷	۲/۵۲	۱۴/۶۲	۸۵/۳۸
-۰/۰۳۸	۲۱۵	۱۴/۶۲	۰	۱۰۰
مجموع	۱۴۷۱	۱۰۰	--	--

جدول شماره 2

ابعاد ذرات	وزن	درصد	درصدوزنی تجمعی		%Al2o3		%Fe2o3		%S	
میلی متر mm	gr	وزنی	عبور کرده	باقی مانده	عیار	توزیع	عیار	توزیع	عیار	توزیع
۲	۸۰	۸/۵۶	۹۱/۴۴	۸/۵۶	۴۸/۵۳	۸/۲۱	۲/۹۷	۸/۲۱	۱/۳۵	۷/۷۶
۱/۴	۲۰۶	۲۲/۰۵	۶۹/۳۹	۳۰/۶۱	۵۰/۴۶	۲۱/۹۶	۲/۷۷	۱۹/۷	۱/۲۲	۱۸/۰۶
۱/۱۸	۶۶	۷/۱۰	۶۲/۲۹	۳۷/۷۱	۵۱/۸۳	۷/۲۶	۲/۰۹	۴/۷۶	۰/۸۹	۴/۲۴
۰/۵۸	۹۲	۹/۸۵	۵۲/۴۴	۴۷/۵۶	۵۰/۲۹	۹/۷۸	۲/۶۹	۸/۵۵	۱/۴۴	۹/۵۲
۰/۵	۱۴۴	۱۵/۴۲	۳۷/۰۲	۶۲/۹۸	۵۱/۴۷	۱۵/۶۷	۲/۴۸	۱۲/۳۳	۱/۰۱	۱۰/۴۶
۰/۳	۵۳	۵/۶۷	۳۱/۳۵	۶۸/۶۵	۵۰/۴۳	۵/۶۴	۲/۶۸	۴/۹۱	۱/۲۴	۴/۷۲
۰/۲۵	۲	۰/۲۱	۳۱/۱۴	۶۸/۸۶	۵۰/۷۶	۰/۲۱	۱/۹۹	۰/۱۴	۱/۰۱	۰/۱۴
۰/۲۱۲	۴۰	۴/۲۸	۲۶/۸۶	۷۳/۱۴	۵۱/۶۷	۴/۳۷	۲/۹۸	۴/۱۲	۱/۱۵	۳/۳
۰/۱۵۰	۱۵	۱/۶۱	۲۵/۲۵	۷۴/۷۵	۵۱/۲۴	۱/۶۳	۲/۹۹	۱/۵۵	۱/۵۳	۱/۶۵
۰/۱۰۶	۲۶	۲/۷۸	۲۲/۴۷	۷۷/۵۳	۵۰/۶۳	۲/۷۸	۳/۲۴	۲/۹۱	۱/۶۸	۳/۱۴
۰/۰۷۵	۳۰	۳/۲۱	۱۹/۲۶	۸۰/۷۴	۵۱/۷۵	۳/۲۸	۳/۸۸	۴/۰۲	۱/۵۹	۳/۴۳
۰/۰۶۳	۱۲	۱/۲۸	۱۷/۹۸	۸۲/۰۲	۵۲/۲۹	۱/۳۲	۴/۲۷	۱/۷۷	۲/۳۷	۲/۰۴
۰/۰۳۸	۲۳	۲/۴۶	۱۵/۵۲	۸۴/۴۸	۵۰/۵۱	۲/۴۵	۴/۵۹	۳/۶۵	۲/۴۹	۴/۱۱
-۰/۰۳۸	۱۴۵	۱۵/۵۲	۰	۱۰۰	۵۰/۴۱	۱۵/۴۴	۴/۶۷	۲۳/۳۸	۲/۶۳	۲۷/۴۲
مجموع	۹۳۴	۱۰۰	--	--	--	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۹۹/۹۹
عیار متوسط محاسبه شده	--	--	--	--	۵۰/۶۵۷	--	۳/۱	--	۱/۴۸۹۱	--

منحني هاي تجزيه سرندي



نتیجه گیری

1- پس از خردایش نمونه اولیه تا ریزتر از 2/8 میلمتر . ابعاد حدود 15 درصد وزني نمونه به زیر 38 میکرون میرسید.

2- d 80 نمونه 2/8- ميليمتر شده به حدود 1/5 ميليمتر ميرسد.
3- عيار اكسيد آلومينيم در دانه بندي هاي مختلف از روند خاصي پيروي نمي كند.
4- گرچه تغييرات عيار اكسيد آهن نيز از روند مشخصي بر خوردار نيست ولي در دانه بنديهاي ريزتر از 75 ميكرون عيار اكسيدآهن افزايش نسبتاً خوبي را نشان مي دهد.
5- با كاهش ابعاد ذرات تا حدود 0/15 ميليمتر عيار گوگرد از روند خاصي پيروي نمي كند ولي در ذرات ريزتر از 0/15 ميليمتر عيار گوگرد افزايش پيدا كرده به طوري كه ذرات ريزتر از 38 ميكرون حاوي بيشاز 2/6 درصد گوگرد مي باشد.

7-2- آزمايشات ثقلي

7-2-1- آزمايش با ميز لرزان و يلفلي

7-2-1-1- آزمايش با ميز لرزان روي نمونه اوليه 400+35-مش شده (38 0/0+0/5- ميليمتر)

حدود 4 كيلوگرم نمونه اوليه ابتدا تا 0/5 ميليمتر آسيا شده و ذرات ريزتر از 38 ميكرون (نرمه)آن توسط سرند جدا گرديد. جهت بررسي امكان جدايش كانيهاي آهندار (بخصوص پيريت)از كائولن با استفاده از ميز لرزان آزمايشي روي ذرات 38 0/0+0/5- ميليمتر انجام گرفت كه نتايج در جدول شماره 3 آمده است.

جدول شماره 3

محصولات	وزن گرم	درصد وزنی	%Fe2o3		%S	
			عیار	بازیابی	عیار	بازیابی
پر عیار	۲۷۸۰	۷۶/۰۰	۲/۸۸	۶۰/۲۱	۱/۰۷۸	۵۷/۶۲
باطله	۲۰۶	۵/۶۳	۹/۸۷	۱۵/۲۸	۴/۰۹۵	۱۶/۲۲
نرمه	۶۷۲	۱۸/۳۷	۴/۸۵	۲۴/۵۱	۲/۰۲۲	۲۶/۱۲
جمع	۳۶۵۸	۱۰۰		۱۰۰	--	۹۹/۹۶
متوسط محاسبه شده	-	--	۳/۶۳	--	۱/۱۰۹	--

نتیجه گیری

1- حدود 18 درصد از وزن کل نمونه اولیه به عنوان نرمه (ذرات ریزتر از 38 میکرون)قبل از آزمایش میز جدا گردید که حاوي 4/85 درصد اکسید آهن مي باشد.

2- گرچه پرعیارحاصله حاوي حدود 1 درصد گوگرد است ولي عیار اکسید آهن آن 2/88 درصد میباشد.

3- حدود 6 درصد از کل نمونه به عنوان باطله حاوي 9/78 درصد اکسید آهن و 4/1 درصد گوگرد است.

7-2-1-2-آزمایش با میز لرزان روي نمونه اولیه 140+35-مش 0/106+0/3-میلیمتر

به علت ریز بودن با رو رودي در آزمایش قبل و مزاحمت آنها در کنترل آزمایش ابتدا مقداري نمونه تا ریزتر از 0/5 میلیمتر آسیا شده و ذرات ریزتر از 106 میکرون آن (نرمه)توسط سرند گرفته و ذرات 0/106+0/5- میلیمتر توسط میز لرزان مورد جدایش قرار گرفت که نتایج در جدول شماره4 درج گردیده است.

جدول شماره -4

محصولات	وزن گرم	درصد وزنی	%Fe2o3		%S	
			عیار	بی بازیا	عیار	بی بازیا
پر عیار	۳۰۳۰	۷۱/۹۶	۳/۱۶	۵۹/۱۷	۱/۱۱۶	۵۷/۴۹
باطله	۷۰	۱/۶۶	۱۳/۵۱	۵/۸۳	۴/۹۸۵	۵/۹۳
نرمه	۱۱۱۱	۲۶/۳۸	۵/۱۰	۳۵/۰۰	۱/۹۳۶	۳۶/۵۶
جمع	۴۲۱۱	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۹۹/۹۸
متوسط محاسبه شده	--	--	۳/۸۴	--	۱/۳۹۷	--

نتیجه گیری

1- حدود 26 درصد وزني از كل نمونه اوليه را ذرات ريزتر از106 ميكرون (نرمه)تشكيل مي دهد كه حاوي 5/1 درصد اكسيد آهن و1/93 درصد گو گرد است.

2- گرچه عيار گوگرد در محصول پر عيار حدود1/1 درصد مي باشد ولي جدول شماره 4 نشان مي دهد بيش از 57 درصد از گوگرد در اين محصول تمركز يافته است.

3- بانگاهي دقيقتر به نتايج متوجه مي شو يم كه علي رغم بالابودن عيار اكسيدآهن و گوگرد در محصول باطله ،بازيابي اين دو عنصر در اين محصول ناچيز مي باشد (5/83 و5/93 درصد)

7-2-1-3-آزمايش با ميز لرزان روي نمونه اوليه 120+50-مش (0/125+0/3- ميليمتر)

در اين آزمايش از نمونه اوليه اي كه تا ريزتر از 0/3 ميليمتر آسيا شده بود ابتدا ذرات ريزتر از 125 ميكرون بوسيله سرند جدا گرديد سپس به منظور مقايسه با آزمايش قبل يك جدايش ميز بر روي ذرات 0/106+0/3- ميليمتر صورت گرفت . محصولات و نتايج آناليز شيميايي همراه با بازيابي آنها در جدول شماره 5 آمده است.

جدول شماره-5

محصولات	وزن گرم	درصد وزنی	%Fe2o3		%S	
			عیار	بازیابی	عیار	بازیابی
پر عیار	۳۰۵۰	۶۵/۱۷	۱/۹۲	۳۸/۸۵	۰/۶	۲۸/۹۶
باطله	۱۰۰	۲/۱۴	۱۸/۸۵	۱۲/۵۳	۱۵/۶۴	۲۴/۷۹
نرمه	۱۵۳۰	۳۲/۶۹	۴/۷۹	۴۸/۶۲	۱/۹۱	۴۶/۲۵
جمع	۴۶۸۰	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰
متوسط محاسبه شده	--	--	۳/۲۲	--	۱/۳۵	--

<u>نتیجه گیری</u>

1- جدول 33-32 درصد وزني از كل نمونه كه حاوي 4/79 درصد اكسيد آهن و 1/91 در گوگرد مي باشد . به عنوان نرمه (ذرات 125- ميكرون)گرفته شد

2- بيش از 65 درصد وزني نمونه اوليه را محصول پر عيار تشكيل مي دهد.

3- پر عيار حاصله از نظر اكسيد آهن و گوگرد كاهش نسبتاًخوبي را در مقايسه با آزمايش قبلي نشان مي دهد و به ترتيب به 1/92 و0/6 درصد رسيده است.

4- عيار آهن و گوگرد در باطله حاصله نيز در مقايسه با آزمايش قبلي افزايش يافته است.

<u>7-2-1-4-آزمايش با ميز لرزان روي نمونه اوليه (140+50-مش)</u>0/106+0/3 – ميليمتر

جهت استفاده از دامنه وسيعتري از دانه بندي آزمايش ديگري با ميز لرزان روي ذرات 3/106+0/0-ميليمتر شده نمونه اوليه انجام گرفت كه نتايج در جدول شماره 6 آمده است.

جدول شماره -6

محصولات	وزن گرم	درصد وزنی	%Fe2o3		%S		Al2O3	
			عیار	بازیابی	عیار	بازیابی	عیار	بازیابی
پر عیار	۱۹۱۸	۴۸/۸۵	۲/۰۴	۲۸/۷۲	۰/۷۴	۳۰/۳۰	۵۲/۸۷	۵۱/۴۲
باطله	۱۰۸	۲/۷۵	۱۱/۴۴	۹/۰۷	۶/۴۷	۱۴/۹۱	۴۷/۴۴	۲/۶۰
نرمه	۱۹۰۰	۴۸/۴۰	۴/۴۶	۶۲/۲۱	۱/۳۵	۵۴/۷۷	۴۷/۷۱	۴۵/۹۸
جمع	۳۹۲۶	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۹۹/۹۸	--	۱۰۰
متوسط محاسبه شده	--	--	۳/۴۶۹۸	--	۱/۱۹۲۹	--	۵۰/۲۲	--

نتیجه گیری

1-بیش از 48 درصد نمونه اولیه را ذرات 106 میکرون تشکیل مي دهند كه حاوي4/46 درصد اکسیدآهن و 1/35 درصد گوگرد بوده و باید بعداً مورد بررسي بروشهاي دیگر مانند فلوتاسیون قرار گیرد.

2-محصول پر عیار که بیش از 58 درصد وزني نمونه اولیه را تشکیل مي دهد حاوي 0/74 درصد گوگرد و حدود 2 درصد اکسید آهن است.

3-نکته قابل توجه این است که فقط حدود 15 درصد از کل گوگرد توسط میز لرزان حذف شده و حدود 55درصد از کل گوگرد در محصول نرمه(ذرات 106 میکرون)متمرکزگردیده.

7-2-2-آزمایشات با مار پیچ همفري

7-2-2-1-آزمایش با مار پیچ همفري روي ذرات 50-مش شده(0/3-میلیمترشده)

جهت بررسي جدایش پیریت و کانیهاي آهندار توسط مارپیچ همفري . حدود 6 کیلوگرم نمونه اولیه خرد شده تا 0/3 میلیمتر مورد آزمایش قرار گرفت . نتایج در جدول شماره 7 درج شده است.

جدول شماره -7

محصولات	وزن گرم	درصد وزنی	%Fe2o3		%S	
			عیار	بازیابی	عیار	بازیابی
سبک	۱۹۹۱	۳۳/۵۰	۴/۴۶	۴۱/۴۷	۱/۲۹	۳۳/۶۰
متوسط	۳۰۰۰	۵۰/۴۸	۲/۶۳	۳۶/۸۴	۰/۸۶	۳۳/۷۶
سنگین	۹۵۲	۱۶/۰۲	۴/۸۸	۲۱/۶۹	۲/۶۲	۳۲/۶۴
جمع	۵۹۴۳	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰
متوسط محاسبه شده	--	--	۳/۶۰۳۵	--	۱/۲۸۶	--

نتیجه گیری

1- محصول سبك حاصله بیشتربه نرمه شباهت دارد که تاییدي بر نتایج تجریه سرندي است از این نظر که در محصولات ریز دانه عیاراکسیدآهن بالا است.

2- امکان تهیه محصول پر عیار حاوي 0/86 درصد گوگرد با مارپیچ همفري وجود دارد (محصول متوسط)

3- محصول سنگین یا باطله حاوي حدود 5% اکسیدآهن و2/62 درصد گوگرد میباشد.

4- بهتر است آزمایش دیگري روي نمونه اولیه 0/3+0/038- میلیمتر انجام پذیرد.

7-2-2-2- آزمایش با مارپیچ همفري روي ذرات 400+50- مش شده (0/380+0/3- میلیمتر)

حدود 7 کیلوگرم نمونه اولیه ابتدا توسط آسیاي میله اي تا ریزتر از 0/3 میلیمترآسیا و ذرات 0/038- میلیمترآن گرفته شد(محصول نرمه) و سپس بخش 0/3+0/038- میلیمتر نمونه توسط مارپیچ همفري مورد جدایش قرار گرفت. لازم به ذکر است که در این آزمایش محصول سبك به عنوان پر عیار اولیه در نظر گرفته شد و محصول میاني یکبار دیگر مورد جدایش قرار گرفت که در نتیجه چهار محصول پرعیار اولیه پرعیارنهایي متوسط و باطله در این آزمایش حاصل شد.

جهت سهولت در محاسبات ذرات ریزتر از 38 میکرون به عنوان یك محصول در جدول شماره 8 همراه با دیگر محصولات درج گردیده است.

جدول شماره 8

محصولات	وزن گرم	درصد وزنی	%Fe2o3		%S		Al2O3	
			عیار	بازیابی	عیار	بازیابی	عیار	بازیابی
پرعیار اولیه (سبک)	۹۵۲	۱۳/۵۵	۳/۲۲	۱۲/۰۹	۱/۱۳	۹/۶۸	۴۸/۲۰	۱۲/۶۶
پرعیار نهایی	۲۶۸۸	۳۸/۲۵	۲/۰۷	۲۱/۹۳	۰/۷۰	۱۶/۹۳	۵۴/۸۵	۴۰/۶۷
متوسط	۵۸۵	۸/۳۳	۳/۴۵	۷/۹۶	۱/۷۷	۹/۳۲	۵۴/۵۷	۸/۸۱
باطله سنگین	۸۴۱	۱۱/۹۷	۵/۸۹	۱۹/۵۳	۴/۷۸	۳۶/۱۷	۵۱/۲۰	۱۱/۸۸
نرمه	۱۹۶۰	۲۷/۹۰	۴/۹۸	۳۸/۴۹	۱/۵۸	۲۷/۸۷	۴۸/۰۳	۲۵/۹۸
جمع	۷۰۲۶	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۹۹/۹۷	--	۱۰۰
متوسط محاسبه شده	--	--	۳/۶۰۹۹	--	۱/۵۸۲	--	۵۱/۵۸۵۹	--

نتیجه گیری

1- حدود 28 درصد از کل نمونه آماده شده را ذرات ریزتر از 38 میکرون تشکیل میدهد که در اثر آسیا نمودن بوجود آمده است.

2- محصول سنگین(باطله) حدود 12 درصد وزني را تشکیل میدهد ضمن اینکه حاوي حدود 7/22 درصد اکسید آهن و 4/78 درصد گوگرد میباشد.

3- پرعیارنهایي که حدود 38 درصد وزني بار اولیه را تشکیل میدهد حاوي 2 درصد اکسید آهن و 0/7 درصد گوگرد میباشد که در مقایسه با آزمایش قبلي عیار گوگرد و آهن کاهش یافته اند.

4- پرعیار اولیه(محصول سبك) حاوي چند درصد اکسیدآهن و 1/13 درصد گوگرد مي باشد.

5- به طور كلي ميتوان گفت حذف ذرات ريز تر از 38 ميكرون از بار ورودي به مارپيچ همفري عيار گوگرد را فقط 0/16 درصد كاهش داده(اين آزمايش نسبت به آزمايش قبلي) درصورتي كه باعث كاهش درصد وزني محصول پرعيار نهايي به ميزان حدود 12 درصد گشته است.

3-7- آزمايشات فلوتاسيون

1-3-7- آزمايش فلوتاسيون روي نمونه اوليه 50- مش شده (0/3 ميليمتر)

جهت فلوتاسيون مستقيم پيريت حدود 1 كيلوگرم نمونه اوليه تا ريزتر از 0/3 ميليمترآسيا شد و در PH طبيعي (حدود 7/5) مورد آزمايش قرار گرفت.

مواد مصرفي:

سيليكات سديم- اتيل اگزنتات پتاسيم و روغن كاج

نتايج آزمايش فوق در جدول شماره 9 آمده است.

جدول شماره - ۹

محصولات	وزن گرم	درصد وزنی	%Fe2o3		%S	
			عیار	بازیابی	عیار	بازیابی
پر عیار	۶۲۳	۶۵/۱	۲/۱۸	۴۰/۶۸	۰/۶۹	۳۱/۳۴
باطله	۳۳۴	۳۴/۹	۵/۹۳	۵۹/۳۲	۲/۸۲	۶۸/۶۶
جمع	۹۵۷	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰
متوسط محاسبه شده	--	--	۳/۴۸۸۷	--	۱/۴۳۳	--

نتيجه گيري

1- حدود 35 درصد وزني نمونه اوليه بعنوان باطله حاوي 5/93 درصد آهن و 2/82 درصد گوگرد ميباشد.

2- بازيـابي اكسـيدآهن و گـوگرد در محصـول باطلـه بـه ترتيـب 59/32 و 68/66 درصـد ميباشد.

3- امكان تهيه محصولي پرعيار حاوي 2/18 درصد اكسيدآهن و 0/69 درصـد گـوگرد بـا بيش از 65 درصد وزني وجود دارد.

7-3-2- آزمايش فلوتاسيون روي ذرات 140- مش (0/106 ميليمتر)

در اين آزمايش سعي شده پيريت موجود در ذرات ريزتر از 106 ميكرون فلوته شود. اين دانـه ها در آزمايش ميز (4-1-2-7) بعنوان نرمه كنار گذاشته شده بود آزمايش در PH طبيعـي و بـا استفاده از مواد شيميايي ذيل صورت گرفت.

سيليكات سديم- پتاسيم اتيل اگزنتات و روغن كاج

نتايج در جدول شماره 10

جدول شماره - ۱۰

محصولات	وزن گرم	درصد وزنی	%Fe2o3		%S		Al2O3	
			عیار	بازیابی	عیار	بازیابی	عیار	بازیابی
پر عیار	۱۰۸۰	۶۱/۰۲	۳/۹۷	۴۰/۶۱	۰/۳۶	۱۶/۴۷	۴۹/۳۴	۶۳/۱۰
باطله	۶۹۰	۳۸/۹۸	۶/۸	۵۹/۳۹	۲/۸۶	۸۳/۵۱	۴۵/۱۷	۳۶/۹۰
جمع	۱۷۷۰	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۹۹,۹۸	--	۱۰۰
متوسط محاسبه شده	--	--	۴/۴۶	--	۱/۳۵	--	۴۷/۷۱	--

نتيجه گيري

1- حدود 39 درصد وزنـي بـار ورودي بـه عنـوان باطلـه حـاوي 6/8 درصـد اكسـيدآهن و 2/86 درصـد گـوگرد از مـدار خـارج شـده اسـت. كـه در ايـن صـورت 83/51 درصـد گوگرد به طور نسبي و 45/74 درصد گوگرد (در جدول قيد نگرديده) بصـورت كلـي (بازيابي نسبت به نمونه اوليه يا كل نمونه) در محصول باطله وجود دارد.

2- پرعيار حاصله، حدود 61 درصـد وزنـي نسـبت بـه بـار ورودي، حـاوي 0/36 درصـد گوگرد است.

3- عيار اكسيدآلومينيم در محصول پرعيار49/34 درصد مياشد كه بازيابي نسبي آن 63/1 و بازيابي كلي آن به بيش از 29 درصد(در جدول درج نگرديده) ميرسد.

7-3-3- آزمايشات فلوتاسيون روی نمونه اوليه 400+50- مش (0/3+0/038) ميليمتر

در اين سري آزمايشات سعي شد ابتدا نمونه تا ريزتر از 0/3 ميليمترآسيا و سپس ذرات ريزتر از 38 ميكرون آن توسط سرند گرفته شود.

گرچه مختصر تفاوتي در مقدار و نوع مواد شيميايي مصرفي در آزمايشات وجود دارد ولي در هر سه آزمايش انجام شده فلوتاسيون پيريت بصورت مستقيم انجام پذيرفت. نوع و مقدار مواد شيميايي مصرفي در هر آزمايش قبل از جدول آمده است. لازم به ذكر است كه جهت سهولت در محاسبات مانند ديگر آزمايشات نرمه(ذرات ريزتر از 38 ميكرون) به عنوان يك محصول در جدول آمده است.

آزمايش اول

مواد مصرفي

سيليكات سديم	تن / 500 گرم
پتاسيم اتيل اگزنتات	تن / 200 گرم
روغن كاج	تن / 25 گرم

نتايج آزمايش در جدول شماره 11 درج گرديده است.

جدول شماره- 11

محصولات	وزن گرم	درصد وزنی	%Fe2o3		%S	
			عیار	بازیابی	عیار	بازیابی
پر عیار	۶۰۱	۶۱/۸۹	۱/۵۶	۲۹/۴۷	۰/۴۳	۲۰/۰۶
باطله	۱۳۰	۱۳/۳۹	۷/۹۰	۳۲/۲۸	۵/۰۲	۵۰/۶۸
نرمه	۲۴۰	۲۴/۷۲	۵/۰۷	۳۸/۲۵	۱/۵۷	۲۹/۲۶
جمع	۹۷۱	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰
متوسط محاسبه شده	--	--	۳/۲۷۶۶	--	۱/۳۲۶۴	--

نتیجه گیری

1- ذرات ریزتر از 38 میکرون بیش از 24 درصد کل نمونه را تشکیل میدهند.

2- ذرات ریزتر از 38 میکرون حاوي بیش از 5 درصد اکسیدآهن و 1/5 درصد گوگرد میباشد.

3- فقط 13/39 درصد از کل نمونه به عنوان باطله گرفته شده که حاوي حدود 8 درصد اکسیدآهن و 5 درصد گوگرد است.

4- عیار اکسیدآهن وگوگرد در محصول پرعیار به ترتیب 1/56 و 0/43 درصد میباشد ضمن اینکه این محصول حدود 62 درصد از کل نمونه را تشکیل میدهد.

آزمایش دوم

در این آزمایش علاوه بر مواد شیمیایي مصرف شده در آزمایش قبلي از سولفور سدیم(حدود 300 گرم/تن)استفاده شد.

با توجه به استفاده از سولفورسدیم PH محیط به 11 رسید که در این مرحله اولین کف یا محصول باطله گرفته و سپس در مرحله دوم PH با استفاده از اسیدکلریدریك به حدود 8 درصد کاهش یافته و کف یا باطله دوم گرفته شد. نتایج حاصل از این آزمایش در جدول شماره 12 درج گردیده است.

جدول شماره – 12

محصولات	وزن گرم	درصد وزنی	%Fe2o3		%S		Al2O3	
			عیار	بازیابی	عیار	بازیابی	عیار	بازیابی
پر عیار	۶۷۲	۶۶/۴۷	۲/۳۱	۴۳/۶۵	۰/۵	۲۴/۵۲	۵۱/۵۶	۷۰/۳۰
باطله اول	۴۹	۴/۸۴	۷/۳۹	۱۰/۲۴	۴/۴	۱۵/۷۱	۴۱/۵۶	۴/۱۲
باطله دوم	۱۲	۱/۱۹	۱۸/۹۳	۶/۴۵	۱۳/۱	۱۱/۵	۳۷/۱۲	۰/۹۱
نرمه	۲۷۸	۲۷/۵۰	۵/۰	۳۹/۳۶	۲/۳۸	۴۸/۲۸	۴۳/۷۴	۲۴/۶۷
جمع	۱۰۱۱	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰
متوسط محاسبه شده	--	--	۳/۴۹	--	۱/۳۵۵۶	--	۴۸/۷۵۳۶	--

نتیجه گیری

1- حدود 5 درصد از کل نمونه (حاوي 7/39 درصد اکسیدآهن و 4/4 درصد گوگرد) بعنوان باطله اول قابل حذف است.

2- باطله دوم که حدود فقط یك درصد وزني را تشکیل میدهد حاوي 18/93 درصد اکسیدآهن و 13/1 درصد گوگرد میباشد.

3- پس از محاسبه میانگیا اکسیدآهن و گوگرد در باطله ها به ترتیب 9/66 و 6/11 درصد خواهد شد.

4- امکان تهیه محصولي پرعیار حاوي 2/31 درصد اکسیدآهن و 0/5 درصد گوگرد وجود دارد. که در این صورت عیار و بازیابي اکسیدآلومینیم بترتیب حدود 51 و 70 درصد خواهد بود.

5- در مقایسه با آزمایش قبلي به نظر میرسد که سولفور سدیم اثر مطلوب نداشته است.

آزمایش سوم

در این آزمایش جهت بررسي نقش مقدار مصرف سیلیکات سدیم یك آزمایش روي همان ذرات 3/038+0/0-0 میلیمترانجام گرفت مقدار مصرف مواد شیمیایي مختلف بشرح ذیل میباشد.

سیلیکات سدیم تن / 1کیلوگرم

پتاسیم اتیل اگزنتات تن / 200کیلوگرم

روغن کاج تن / 25 کیلوگرم

بعلت افزایش مقدار سیلیکات سدیم PH به حدود 10 رسید که با استفاده از اسیدکلریدریك PH تا 8 کاهش یافته و آنگاه آزمایش فلوتاسیون صورت گرفت نتایج حاصله در جدول شماره 13 درج شده است.

جدول شماره -13

محصولات	وزن گرم	درصد وزنی	%Fe2o3		%S		Al2O3	
			عیار	بازیابی	عیار	بازیابی	عیار	بازیابی
پر عیار	۶۴۶	۶۶/۱۲	۱/۶۹	۳۳/۳۴	۰/۳۶	۱۶/۳۸	۴۹/۷۶	۶۹/۳۸
باطله	۵۳	۵/۴۳	۱۴/۹۴	۲۴/۲۲	۹/۹۰	۳۷	۳۸/۱۸	۴/۳۷
نرمه	۲۷۸	۲۸/۴۵	۵	۴۲/۴۴	۲/۳۸	۴۶/۶۰	۴۳/۷۴	۲۶/۲۵
جمع	۹۷۷	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۹۹/۹۸	--	۱۰۰
متوسط محاسبه شده	--	--	۳/۳۵	--	۱/۴۵۳	--	۴۷/۴۱۸۵	--

نتیجه گیری

1- باطله این آزمایش با حدود 5/5 درصد وزني حاوي 15 درصد اکسیدآهن و حدود 10 درصد گوگرد میباشد و این در حالي است که مقدار آلومین آن 38/18 درصد میباشد.

2- پرعیار حاصل از این آزمایش در مقایسه با آزمایش اول حدود 4 درصد وزني افزایش یافته ضمن اینکه اکسیدآهن و گوگرد نیز بترتیب به مقادیر 1/69 و 0/36 درصد رسیده است.

3- بازیابي محصول پرعیار کمي بیش از 69 درصد میباشد.

7-4-آزمایشات مغناطیسی خشك و تر

7-4-1-مغناطیسي تر:

این آزمایشات با درو سایز دانه بندي 50-مش (0/3 – میلیمتر)و 200- (75 0/0 – میلیمتر با شدت حداکثر ، حدود 6 آمپر انجام گرفت . لازم به توضیح است که نمونه 200- مش شده حاصل از نمونه اولیه 200+50- مش شده در مغناطیس خشك بوده، که به طور جداگانه مغناطیس ترگردیده است. نتایج آزمایشات فوق به ترتیب در جدول شماره 14 و15 آورده شده است.

جدول شماره -14

محصولات	وزن گرم	درصد وزنی	%Fe2o3		%S	
			عیار	بازیابی	عیار	بازیابی
پر عیار	۱۸۱	۹۳/۸	۲/۳۴۶	۶۹/۹۲	۱/۱۳۱	۷۹/۱۲
باطله	۱۲	۶/۲۲	۱۵/۲۲	۳۰/۰۸	۴/۵	۲۰/۸۸
جمع	۱۹۳	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰
متوسط محاسبه شده	--	--	۳/۱۴۷۲	--	۱/۳۴۰۷	--

<u>نتیجه گیری :</u>

همانطور که در جدول فوق دیده مي شود در محصول باطله عیار قابل توجهي از آهن(15/22 در صد) با درصد وزني 6/22 جذب شده است اما با توجه به عیار گوگرد و توضیح آن در محصول پر عیار میتوان نتیجه گرفت که بخش عمده اي از پیریت در این محصول باقي مانده است.

جدول شماره -15

محصولات	وزن گرم	درصد وزنی	%Fe2o3		%S		Al2O3	
			عیار	بازیابی	عیار	بازیابی	عیار	بازیابی
پر عیار	۱۴۶	۹۲/۴۰	۲/۹۷	۷۷/۵۶	۱/۴۶	۸۹/۷۵	۵۱/۴۹	۹۳/۳۶
باطله	۱۲	۷/۶۰	۱۰/۴۵	۲۲/۴۴	۲/۰۳	۱۰/۲۶	۴۴/۵۴	۶/۶۴
جمع	۱۵۸	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰
متوسط محاسبه شده	--	--	۳/۵۳۸	--	۱/۵۰۳	--	۵۰/۹۶	

نتیجه گیری :

1- همانطور که در جدول مشاهده مي شود محصول پر عیار که بیش از 92 درصد وزني را تشکیل مي دهد حاوي 3 درصد Fe_2O_3 و 1/46 درصد گوگرد بوده و باید توسط روشهاي دیگر مانندروشهاي ثقلي و یا فلوتاسیون فراوري گردیده تا به عیار قابل قبول گوگرد برسد.

2- باتوجه به این آزمایش مي توان نتیجه گرفت که علارغم جذب درصد بالایي از آهن موجود در نمونه (حدود 22درصد باعیار Fe_2O_3 10/45 در صد)بخش عمده پیریت در محصول پر عیار باقي مانده است.

2-4-7-انجام آزمایشات مغناطیسی خشك:

در این آزمایش که با دانه بندي 200+50- مش شده با شدت حداکثر 3 آمپر صورت پذیرفت . کنسانتره حاصل دو بارمتوالي دیگر در دستگاه ریخته شد و نهایتاً یك کنسانتره نهایي و یك باطله نهایي تهیه گردید. نتایج حاصل از این آزمایش در جدول شماره 16 آورده شده است.

جدول شماره 16

محصولات	وزن گرم	درصد وزنی	%Fe2o3		%S		Al2O3	
			عیار	بازیابی	عیار	بازیابی	عیار	بازیابی
پر عیار	۱۸۶	۹۳/۴۷	۲/۳۴	۸۴/۵۴	۱/۰۲	۹۱/۹۳	۴۸/۶۴	۹۳/۲۹
باطله	۱۳	۶/۵۳	۶/۱۳	۱۵/۴۶	۱/۲۸	۸/۰۷	۵۰/۱۲	۶/۷۱
جمع	۱۹۹	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰
متوسط محاسبه شده	--	--	۲/۵۸۷	--	۱/۰۳۷	--	۴۸/۷۳۶	--

نتیجه گیری

1-با توجه به جدول فوق محصول پر عیار که بیش از 93 در وزني را تشکیل مي دهد حاوي 2/34در صدFe_2O_3 و 1/02درصد گوگرد است.

2- همچنین مانند آزمایشات مغناطیسي تر چنین بهنظر مي رسد که علا رغم جذب درصدي از آهن در محصول باطله پیریت در محصول پر عیار باقي مانده است.

7-4-3-آزمایش مغناطیسی خشك وتر بر روي 50-مش (0/3- میلیمتر)

در این آزمایش که در حقیقت بر روي یك نمونه 50-مش شده صورت پذیرفت ابتدا بخش (50+200-مش شده) مغناطیسي خشك و بخش 200- مش آن مغناطیس تر گردیده که نتایج این آزمایش در جدول شماره 17 قابل مشاهده است.

جدول شماره-17

محصولات	وزن گرم	درصد وزنی	%Fe2o3		%S		Al2O3	
			عیار	بازیابی	عیار	بازیابی	عیار	بازیابی
پر عیار	۳۳۲	۹۳	۲/۶۲	۸۰/۹۴	۱/۲۱	۹۰/۷۵	۴۹/۸۹	۹۳/۳۳
باطله	۲۵	۷	۸/۲۰	۱۹/۰۶	۱/۶۴	۹/۲۵	۴۷/۴۴	۶/۶۷
جمع	۳۵۷	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰
متوسط محاسبه شده	--	--	۳/۰۱	--	۱/۲۴	--	۴۹/۷۱	

نتیجه گیری

به طورکلي با توجه به جدول فوق و عيارهاي Fe_2O_3 و S در محصول پر عيار چنين به نظر مي رسد كه روشهاي مغناطيسي به منظور فرآوري نمونه مزبور چندان مناسب نمي باشد.

نتیجه گیري نهايي:

1-با توجه به مطالعات كاني شناسي ميكروسكپي و آزمايشات كانه آرايي به نظر مي رسد كه در دانه بندي 0/3 ميليمتر اكثر دانه هاي نسبتاً درشت پيريت كاملاً آزاد گشته و ساير پيريت ها با درصد وزني كم به صورت بسيار ريز دانه در حد 20 ميكرون با گانگ درگير مي باشند از اين جهت خردايش تا حد 0/3 ميليمتر درجه آزادي كافي را حاصل خواهد نمود.

2-آزمايشات مختلف نشان ميدهد كه پس از خردايش يا آسيا نمودن نمونه اوليه و سرند كردن آن بخش زيادي از اكسيدآهن و گوگرد در ذرات ريز(38-75 ميكرون)متركز مي شود.

3-از ميان آزمايشات انجام شده توسط ميز لرزان بهترين نتيجه را آزمايش 3-1-2-7 داده كه در آن بيش از 65 درصد از كل نمونه به عنوان محصول پر عيار گرفته شد و عيار اكسيدآهن و گوگرد در اين محصول به ترتيب به 1/92 و 0/6 در كاهش يافت .

4-به نظر مي رسد كه آزمايش با مارپيچ همفري بر روي نمونه اوليه 50- مش شده (0/3-ميليمتر)كه فقط يك بار مورد جدايش قرار گرفت (آزمايش 1-2-2-7)،نتيجه مطلوبتري را نسبت به آزمايش با ذرات 400+50- مش حاصل نموده به طوري كه بيش از 50درصد از كل نمونه را محصول پر عيارتشكيل ميدهد.

5-آزمايش فلوتاسيون روي نمونه اوليه 50- مش شده (0/3-ميليمتر)نشان مي دهد كه امكان تهيه محصولي پر عيار (حدود65 درصد وزني)حاوي حدود2درصد اكسيدآهن و 0/69 درصد گوگرد به سادگي وجود دارد.

6-در صورت فلوتاسيون ذرات ريزتر از 106 ميكرون (كه در آزمايش باميز امكان جدايش آنها وجود ندارد)محصول پر عيار با (61درصد باروروديِ)حاوي فقط 0/36 درصد گوگرد مي باشد .در اين صورت حدود 29 درصد وزني كل نمونه به پر عيار نهايي افزوده خواهد شد به طوريكه محصول پر عيار حاصل از ميز و فلوتاسيون جمعاً بيش از 88درصد كل نمونه اوليه را شامل خواهدشد.

7-در مجموع وزني به نظر مي رسد كه با روش تركيبي (ميز لرزان و فلوتاسيون) امكان تهيه محصولي مناسب از نظر عيار اكسيدآهن و گوگرد با راندمان خوب وجود دارد.

8-گر چه تقريباً در تمام آزمايشات فلوتاسيون محصول پر عيار مناسب مي باشد ولي بهترين نتيجه مربوط به آزمايش سوم (3-3-7) بود كه محصولي با بازيابي بيش از 69 درصد AL_2O_3 توليد نمود. ضمن اينكه عيار اكسيدآهن و گوگرد آن به ترتيب 1/69 و 0/26 درصد گزارش گرديده است.

9-با توجه به كاني شناسي سنگ معدن كه حاوي كاني هاي آهن دار مثل پيريت و سيدريت ميباشد و همچنين نتايج حاصل از جدايش هاي مغناطيسي، به نظر ميرسد كه تهيه محصول قابل قبول به اين روش وجود ندارد.

9- پيشنهادات جهت ادامه كار

1- انجام آزمايشات نيمه صنعتي فقط با استفاده از ميز لرزان.

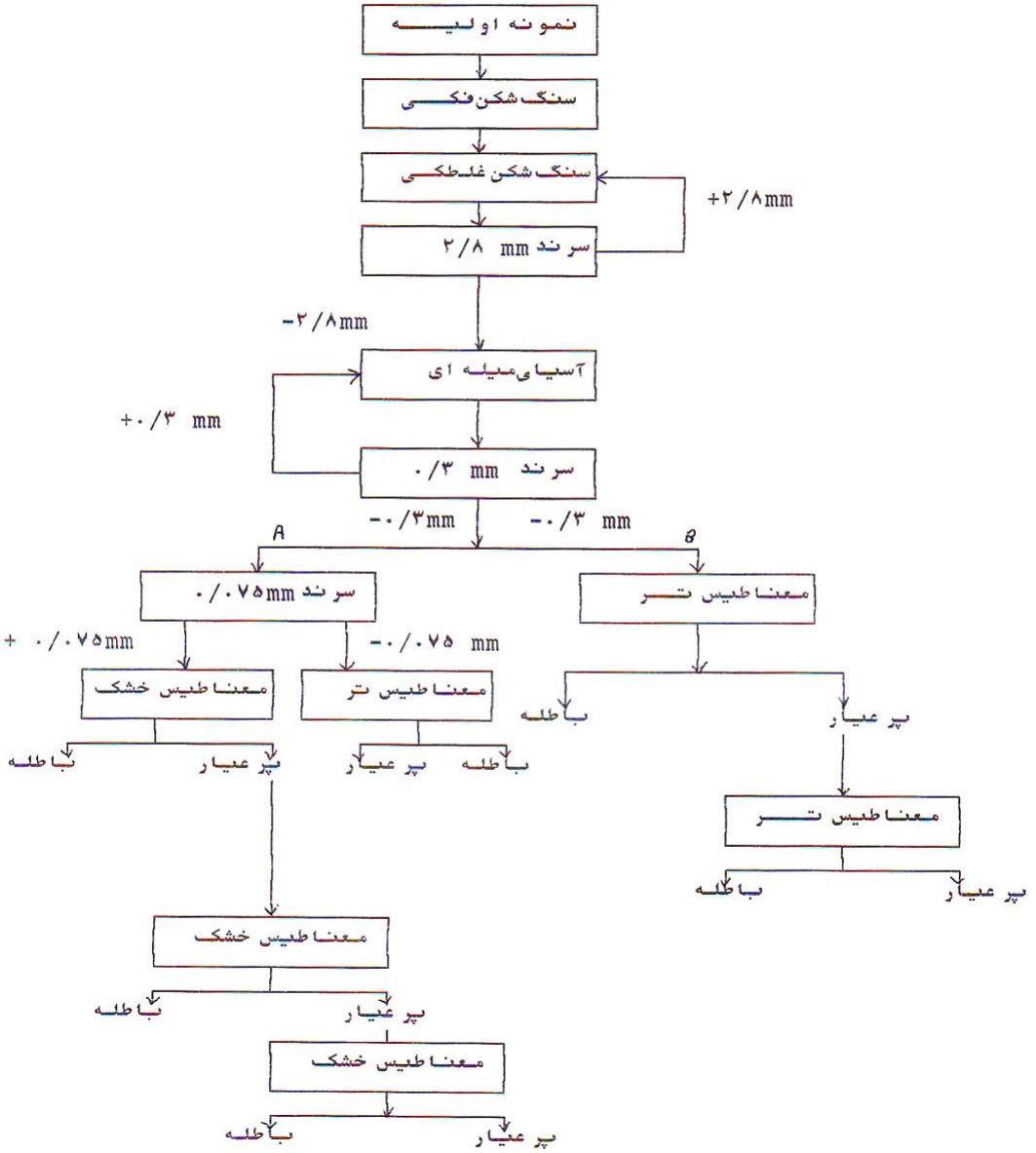
2- انجام آزمايشات تكميلي فلوتاسيون جهت بهينه سازي آزمايشات از نظر مقدار مواد شيميايي مصرفي، ابعاد بار ورودي، زمان فلوتاسيون و همچنين مقايسه دقيق تر نتايج حاصل از آزمايشات فوق.

3- در صورت امكان، انجام آزمايشات تركيبي ثقلي(ميز لرزان) و فلوتاسيون و مقايسه نتايج اين آزمايشات با آزمايشات ميز.

شمايي ساده از نحوه انجام عمليات فرآوري و كانه آرايي به روش هاي مختلف

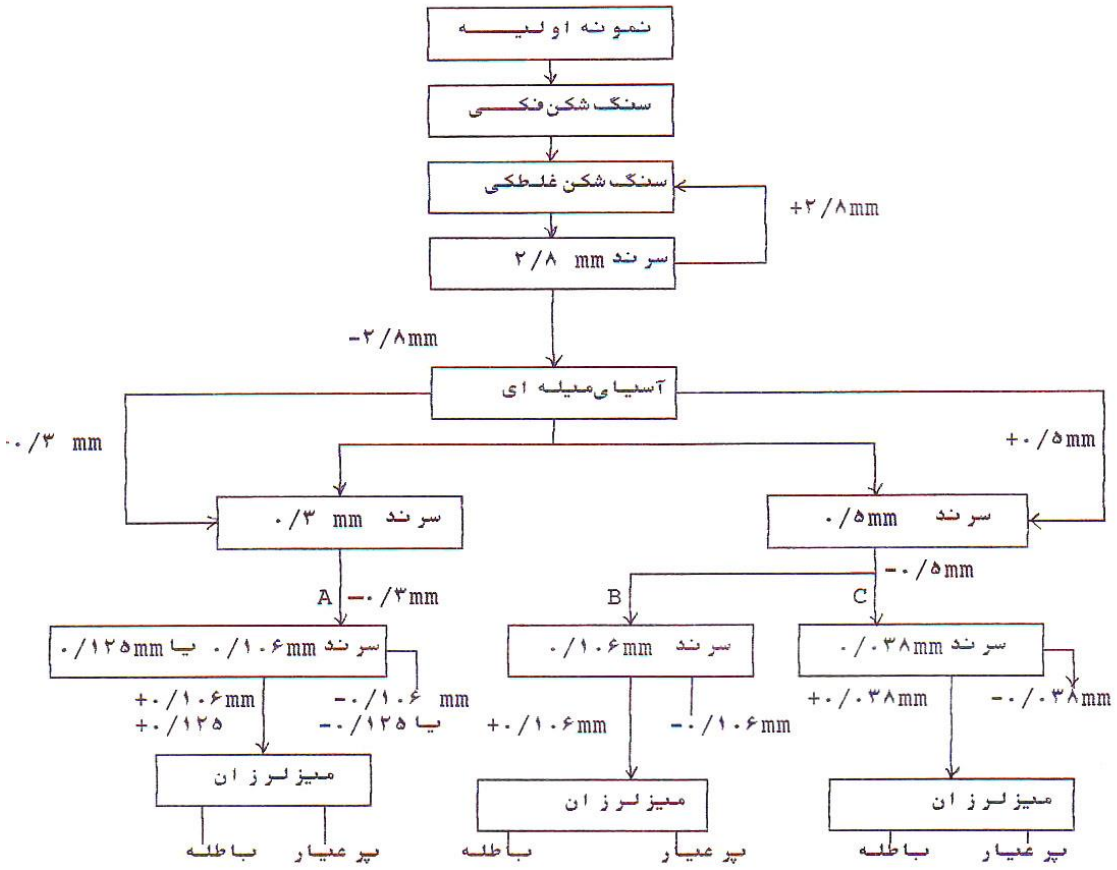
شمايي از انجام آزمايشات مغناطيس خشك و تر

شمایی از انجام آزمایشات مغناطیس خشک و تر



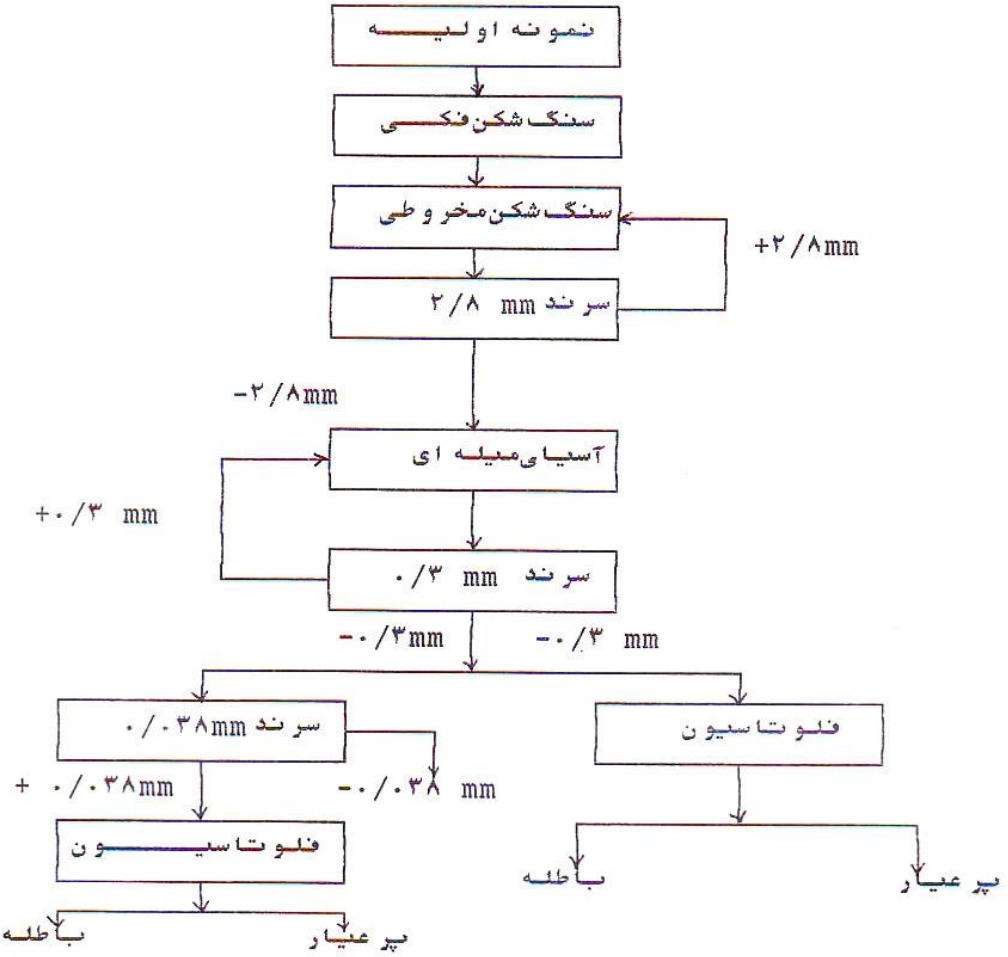
توضیح اینکه آزمایشات فوق در دو حالت مختلف A و B صورت پذیرفته است

شمایی از انجام آزمایشات میز



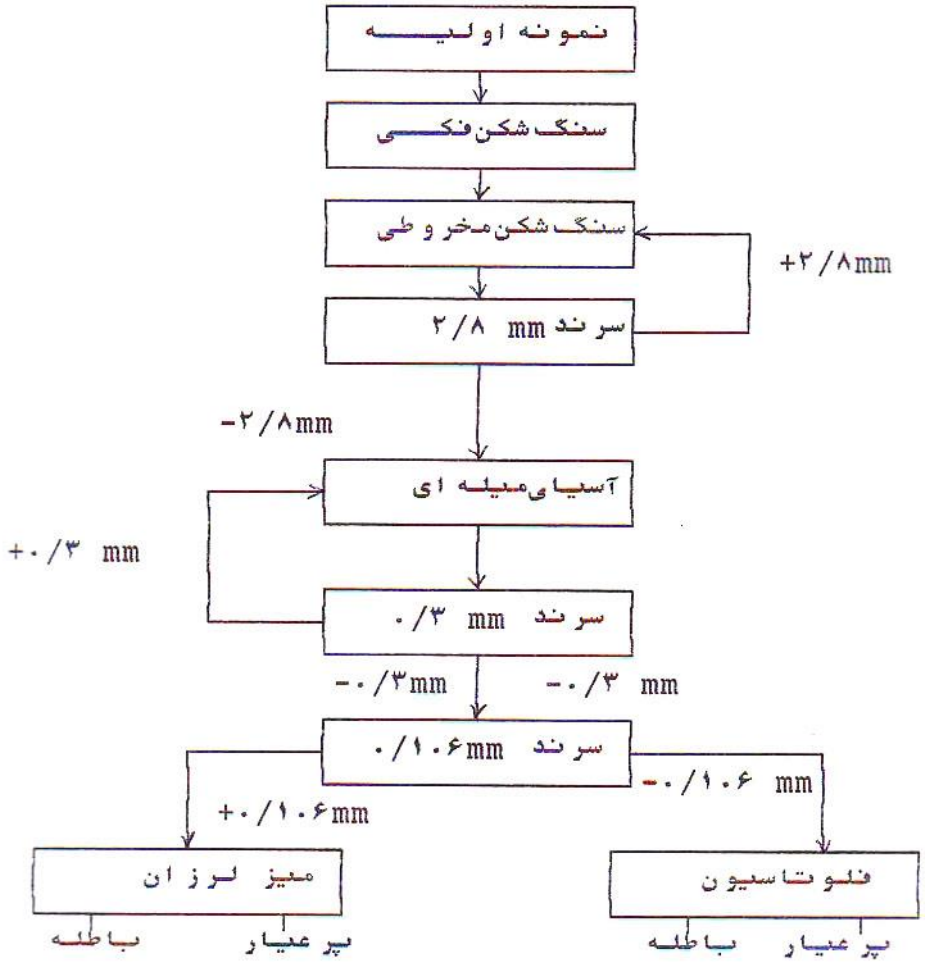
توضیح اینکه آزمایشات فوق در سه حالت مختلف A و B و C صورت پذیرفته است

شمایی از انجام آزمایشات فلوتاسیون

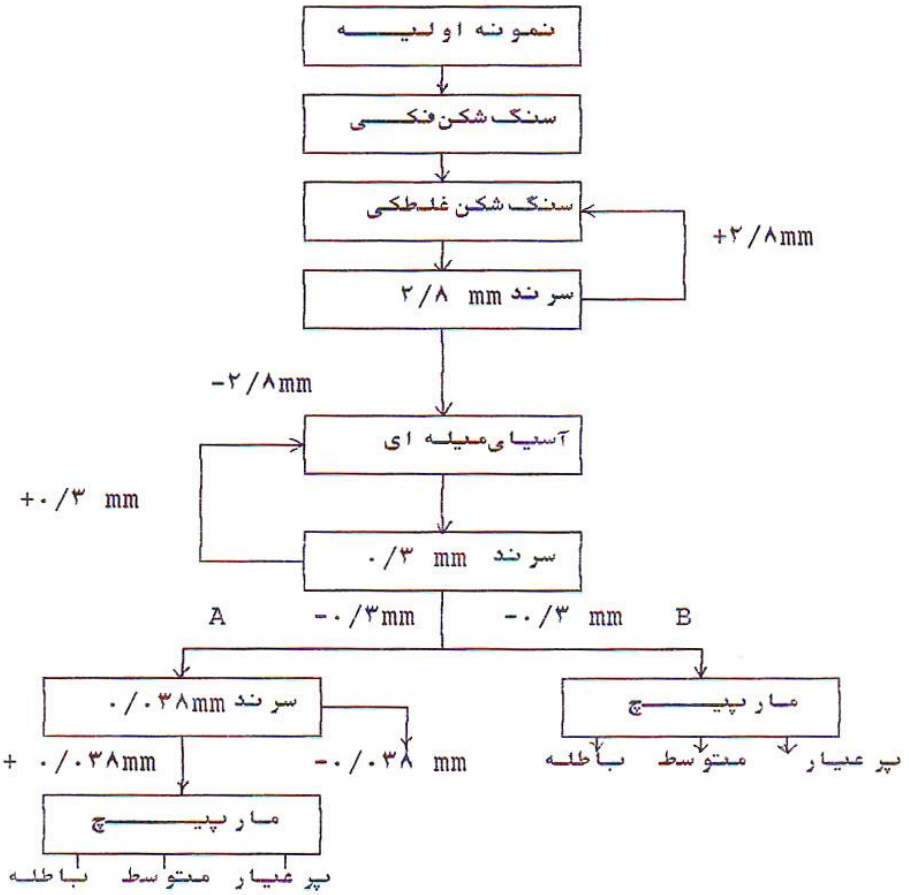


توضیح اینکه آزمایشات فوق در دو حالت مختلف A و B صورت پذیرفته است

شمایی از انجام آزمایشات میز و فلوتاسیون

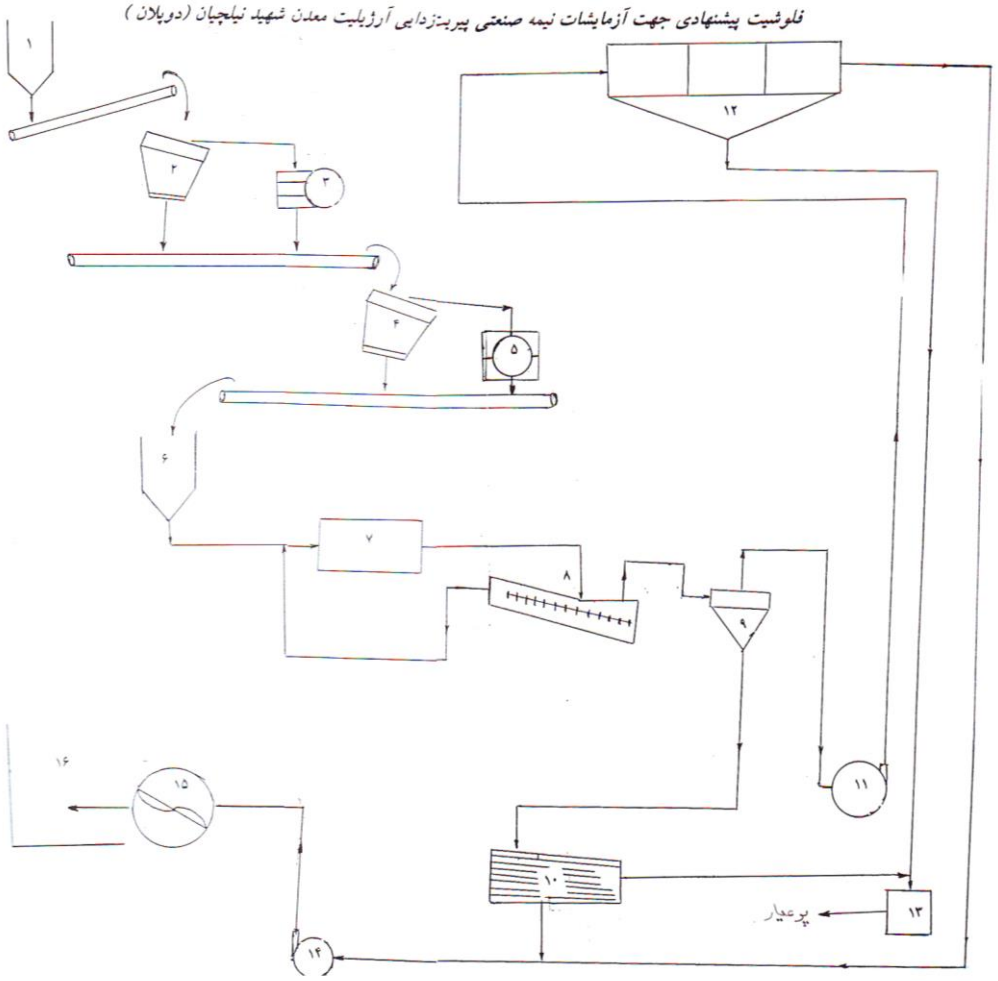


شمایی از انجام آزمایشات ماریپیچ



توضیح اینکه آزمایشات فوق در دو حالت مختلف A و B صورت پذیرفته است

فلوشیت پیشنهادی جهت آزمایشات نیمه صنعتی پریدنزدایی آرژیلیت معدن شهید نیلچیان (دوپلان)



شماره	شرح
۱	مخزن سنگ معدن
۲	گریزلی
۳	سنگ شکن فکی
۴	سرند لرزان
۵	سنگ شکن مخروطی
۶	مخزن سنگ خردشده
۷	آسیای میله ای
۸	کلاسیفایر
۹	هیدروسیکلون
۱۰	میزلرزان
۱۱	پمپ
۱۲	سلولهای فلوتاسیون
۱۳	فیلتر
۱۴	پمپ
۱۵	تیکنر
۱۶	سدباطله