



دانشگاه پیام نور

مرکز ابهر

## جداول تشخیص کانی های متعارف در مقطع نازک

ترجمه و گردآوری:

دکتر بهاری فر

1388

جداولی که در پی می آید، خلاصه ای از ویژگی های کانی های معمولی سنگ ساز در مقطع نازک را نشان می دهد. ترتیب جداول بر اساس رنگ کانی در مقطع نازک می باشد. اگر یک کانی دارای رنگ های مختلف باشد، در جدول های مختلف دیده خواهد شد.

برای تشخیص یک کانی ناشناخته، با پاسخ دادن به سوالات زیر شروع کنید:

**1- کانی چه رنگی است؟**

**2- برجستگی کانی چقدر است؟**

**3- آیا می توانید حدس بزنید نمونه ای که دارید بررسی می کنید، آذرین، دگرگونی یا رسوبی است؟**

سپس به جدول ها رفته و مشخصات را کنترل کنید. در هر گروه رنگی، کانی ها بر مبنای افزایش ضریب انکسار (تقریباً معادل برجستگی) مرتب شده اند. بنابراین شما به چند کانی خاص محدود خواهید شد. با دقت در جدول، متوجه خواهید شد که از بین ویژگی های مختلف، کدام ویژگی به تشخیص نهایی کانی کمک می کند. سپس مجدداً به کانی مورد نظر در زیر میکروسکوپ دقت کرده و جزئیات را کنترل کنید.

## راهنما:

**نام:** نام های بکار رفته در جدول می تواند نام مخصوص کانی (مثلاً آندالوزیت) یا نام یک گروه کانی (مثلاً کلویت) یا نام توصیفی یک نوع مشخص (مثلاً تیتان اوژیت) باشد. این جداول منتخبی از کانی ها است. فراموش نکنید که بیش از 4000 کانی در طبیعت وجود دارد، اما جای نگرانی نیست، زیرا 95 درصد آنها کمیاب یا نایابند.

**آذر:** این ستون نشان می دهد که آیا سنگ آذرین (I)، دگرگونی (D) یا رسوبی (R) است. فراموش نکنید که این ستون، یک راهنمایی کلی است و تمام کانی های آذرین و دگرگونی، می توانند در سنگ های رسوبی نیز بصورت تخریبی یافت شوند، حتی اگر بعنوان کانی رسوبی قید نشده باشند.

**رنگ:** در این ستون رنگ کانی در مقطع نازک ارائه شده و در صورت وجود چند رنگی، توضیح لازم ارائه گردیده است. توجه کنید که رنگ کانی در مقطع نازک، ممکن است با رنگ نمونه دستی یکسان یا متفاوت باشد.

**ضریب انکسار:** محدوده تغییرات ضریب انکسار (IR) برای کانی مورد نظر در رنگ مورد نظر.

**برجستگی:** مقدار نسبی برجستگی را نسبت به چسب کانادا بالزام (ضریب انکسار 1/54) نشان می دهد. اگر برجستگی کانی کمتر از کانادا بالزام باشد با علامت منفی و اگر بیشتر باشد، با علامت مثبت نشان داده شده است. کانی هایی که دارای ضریب انکسار نزدیک به کانادابالزام باشند، دارای برجستگی کم (Low) بوده و انهایی که به میزان زیادی متفاوت از کانادابالزام باشند، دارای برجستگی زیاد (High) هستند.

**خاموشی:** زاویه خاموشی تنها در صورتی ارائه شده است که کانی دارای یک عارضه خطی مانند سطح رخ یا بلورهای کشیده باشد. برای فلدسپارهای پلاژیوکلاز، زاویه خاموشی بر مبنای روش اندازه گیری میشل – لوی ارائه شده است (برای آگاهی از روش میشل – لوی در اندازه گیری زاویه خاموشی پلاژیوکلاز، به کتاب های درسی مراجعه کنید).

**نور متقارب:** جزئیات علامت نوری را در نور متقارب نشان می دهد. هر عدد ارائه شده در این ستون، مقدار 2V را نشان می دهد که معمولاً در محدوده خاصی قرار دارد. علامت نوری نیز بصورت + یا - نشان داده شده است. برای کانی های تک محوره نیز اصطلاح Uni قید شده و سپس علامت نوری (+ یا -) ارائه شده است.

**بیرفرئانس:** در بعضی از مواقع بیرفرئانس بصورت یک رنگ قید شده (بالاترین بیرفرئانس) و گاهی نیز بصورت سری بیرفرئانس ارائه شده که لازم است به تابلوی میشل لوی مراجعه کنید.

**دوقلویی و غیره:** توضیحات جزئی در مورد چند قلویی و یا ویژگی خاص دیگر. اگر دو قلویی قید نشده، به این معنی است که در مقطع نازک، متعارف نیست اما بدان معنی نیست که کانی مذکور هیچگاه دوقلویی ندارد.

**ویژگی خاص:** در صورت وجود مشخصه خاص برای تشخیص کانی، در این ستون ارائه شده است.

بی رنگ

کانی	آدر	رنگ	ضریب انکسار	برجستگی	خاموشی	نور متقارب	بیرفرنژانس	دوقلویی و غیره	ویزگی شاخص
فلوئورین	آر	بی رنگ، آبی تا ارغوانی	1.43	خ زیاد -			ایزوتروپ		برجستگی بسیار بالای -، رنگ و ایزوپروپی
آنالسیم	آ	بی رنگ	1.49	متوسط -			خیلی خیلی کم		بی رنگ و تقریبا ایزوتروپ
لوسیت	آ	بی رنگ	1.50-1.51	متوسط -	کوبیک دروغین		uni, +	پائین: خاکستری خیلی تیره	مشبک، تا حدی شبیه میکروکلین ببینید، فرمواش نخواهید کرد!
سانیدین	آ	بی رنگ	1.52-1.53	پائین -	مستقیم نسبت به رخ		0-12, -	پائین: تا خاکستری روشن	معمولا بصورت فنوکریست، بلورهای شفاف
انور توکلار	آ	بی رنگ	1.52-1.53	پائین -			50, -	پائین: تا خاکستری روشن	تقریبا مشبک و شطرنجی تنها فلدسپار با 2v برابر با 50، معمولا فنوکریست
ارنوکلار	آدر	بی رنگ	1.52-1.53	خ کم -			70, -	کم: تا خاکستری	بافت پرتیتی، غبار آلود
میکروکلین	آدر	بی رنگ	1.52-1.53	خ کم -			80, -	کم: تا خاکستری	چند قلویی شطرنجی
آلبیت	آد	بی رنگ	1.52-1.54	خ کم +	از 20 تا -12		70-80, +	کم: تا کرم	دوقلویی و زاویه خاموشی
الیگوکلار	آد	بی رنگ	1.53-1.55	خ کم +	از 12 تا 12		70-90, - +	کم: تا سفید	دوقلویی و زاویه خاموشی
نفلین	آ	بی رنگ	1.53-1.55	خ کم +	صفر		uni, -	کم: تا خاکستری تیره	معمولا غبار آلود، آلتراسیون، عمدتا در سنگ های ادرین
کردیریت	د	بی رنگ	1.53-1.57	خ کم - کم +			40-80, -	کم: تا سفید	معمولا ادخال دار، آلتراسیون پنیتی ساعت شنی، بخشی یا بدون دوقلویی
آندزین	آد	بی رنگ	1.54-1.56	خ کم +	از 12 تا 28		70-90, + -	کم: تا خاکستری روشن	دوقلویی و زاویه خاموشی
کوارتز	آدر	بی رنگ	1.54-1.55	خ کم +			uni, +	کم: تا کرم	معمولا بی شکل، شفاف و آلتزه نشده، خاموشی موجی
لابرادوریت	آد	بی رنگ	1.55-1.57	کم +	از 28 تا 39		70-90, + -	کم: تا سفید	دوقلویی و زاویه خاموشی
اسکاپولیت	د	بی رنگ	1.54-1.6	پائین تا متوسط -	موازی		uni, -	متوسط: تا اواسط سری 2	بلورهای کشیده منشوری یا ورقه های غربالی
کلسیت	آدر	بی رنگ	1.55-1.67	کم تا متوسط +			uni, -	شدید: تا صورتی تیره	تغییر سریع بیرفرنژانس در اثر چرخش میز، چند قلویی تیغه های لوزی، پلی سنتتیک
بیتونیت	آد	بی رنگ	1.56-1.58	کم +	از 40 تا 52		80-90, -	کم: تا کرم	دوقلویی و زاویه خاموشی
مسکویت	آدر	بی رنگ	1.56-1.65	کم +	صفر		30-40, -	بالا: تا بالای سری 2	رخ یک جهته، بلورهای تیغه ای، بیرفرنژانس بالا
تالک	د	بی رنگ	1.58-1.59	پائین تا متوسط +	موازی		0-30, -	بالا: تا سری 3	بسیار شبیه مسکویت با این تفاوت که در سنگ های غنی از منیزیم دیده می شود. رخ خوب، رشته ای و ورقه ای
آنورتیت	آد	بی رنگ	1.57-1.59	کم +	بیش از 52		80-90, -	کم: تا کرم/زرد	دوقلویی و زاویه خاموشی
ترمولیت	د	بی رنگ	1.60-1.64	متوسط +	تا 20		80-88, -	متوسط تا بالا: تا اواسط سری 2	بلورهای کشیده، رخ آمفیبولی
آنتوفیلیت	د	بی رنگ	1.60-1.67	متوسط +	صفر		70-90, +	متوسط: تا اوایل سری 2	خاموشی موازی، رخ آمفیبولی
اکتینولیت	د	بی رنگ تا سبز روشن	1.60-1.70	متوسط +	از 10 تا 20		75-80, -	متوسط تا بالا: تا اواسط سری 2	معمولا بلورهای کشیده، رخ آمفیبولی، چند رنگی ضعیف
آپاتیت	آد	بی رنگ	1.63-1.65	متوسط +	صفر		uni, -	کم: تا خاکستری	بلورهای لاغر کشیده کوچک، سطوح هگزاگونال، شکل و بیرفرنژانس

بی رنگ

کانی	آدر	رنگ	ضریب انکسار	برجستگی	خاموشی	نور متقارب	بیرفرزئانس	دوقلویی و غیره	ویژگی شاخص
آندالوزیت	د	بی رنگ یا صورتی روشن، چند رنگی ضعیف	1.63-1.66	متوسط تا بالا +	صفر	70-90, -	کم: تا سفید		ادخالهای ضریبدر مانند (نوع کیاستولیت)، شکل، بیرفرزئانس پائین
الیوبین	آ	بی رنگ	1.63-1.87	متوسط تا بالا +	صفر	Mg rich: 80-90, +; Fe rich: 50-90, -	بالا: تا بالای سری 2؛ یا تا سری 3 در غنی از آهن		بلورهای هم بعد، آلتراسیون به سرپانتین، عدم وجود رخ، بیرفرزئانس
ولاستونیت	آ	بی رنگ	1.63-1.65	متوسط تا بالا +	موازی	44-50, -	تا نارنجی سری اول		بلورهای رشته ای تا ستونی
سیلیمانیت	د	بی رنگ	1.65-1.68	متوسط +	صفر	20-30, +	متوسط: تا اواسط سری 2		در نوع فیبرولیت، بلورهای سوزنی ریز، بیرفرزئانس و برجستگی بالاتر از آندالوزیت، فیبرولیت معمولا همراه با بیوتیت
ارتوپروکسن	آد	بی رنگ یا قهوه ای روشن یا سبز روشن	1.65-1.73	متوسط تا بالا +	صفر	50-90, -; very Mg rich +	کم تا متوسط: تا قرمز سری اول		رخ پیروکسنی، چند رنگی ضعیف، بیرفرزئانس پائین، خاموشی مستقیم
دیوپسید - اوژیت	آد	بی رنگ، قهوه ای، سبز، سیاه	1.66-1.76	بالا +	از 35 تا 50	50-70, +	متوسط تا بالا: تا بالای سری 2	متعارف نیست. معمولا زونینگ بخشی	رخ پیروکسنی، بیرفرزئانس
زوئیزیت	د	بی رنگ، گاهها چند رنگی تا صورتی کمرنگ	1.68-1.71	بالا +	مستقیم نسبت به رخ	0-40, +	آبی غیر عادی		بلورهای کشیده و ستونی، بیرفرزئانس آبی غیر عادی
کلینوزوئیزیت	د	بی رنگ، سبز تا زرد کمرنگ، گاهها چند رنگی سبز تا صورتی کمرنگ	1.68-1.71	بالا +	مستقیم و مایل نسبت به رخ	72-86, +	پائین: خاکستری - آبی و زرد مایل به سبز		بلورهای کشیده و ستونی، بیرفرزئانس غیر عادی: بسادگی نمی توان بیرفرزئانس آنرا توضیح داد، اما اگر یکبار دیده شود، فراموش نخواهد شد.
ابدوگراز		بی رنگ، قهوه ای مایل به زرد	1.70-1.75	بالا +		uni, -	پائین: خاکستری روشن سری اول	زونینگ	زونینگ خفیف که بصورت خطوط تیره و روشن در بیرفرزئانس پدیدار می شود.
اسپینل	آد	بی رنگ	1.71-1.80	بالا +			ایزوتروپ		بلورهای هم بعد، ایزوتروپ، گاهها شبیه گارنت اما معمولا با شکل اکتاهدر قابل تفکیک است.
کیانیت	د	بی رنگ	1.71-1.73	بالا +	تا 30 اما معمولا نزدیک صفر	85, -	کم: تا زرد سری اول	متعارف نیست.	دو جهت رخ با زاویه 85 درجه، برجستگی بالا، بیرفرزئانس پائین
ایپیدوت	آد	بی رنگ تا زرد سبز، چند رنگی خفیف	1.71-1.79	بالا +	معمولا صفر	60-90, -	بالا: تا سری 3؛ گاهها آبی غیر عادی (آبی نفتی)		بیرفرزئانس دلقکی، خطوط زرد کمرنگ در نور عادی، بیرفرزئانس و برجستگی بالا
گارنت	آد	بی رنگ تا مایل به صورتی	1.74-1.81	خ بالا +			ایزوتروپ		شکل بلوری، عدم وجود رخ، برجستگی بالا، ایزوتروپ
تیتانیت	آد	بی رنگ تا قهوه ای روشن	1.85-2.11	خ بالا +		17-40, +	شدید: صورتی کمرنگ	نادر	بلورهای لوزی با گوشه های تیز، برجستگی بسیار بالا، بیرفرزئانس بسیار بالا
زیرکن	آد	معمولا بی رنگ	1.92-2.01	خ بالا +	صفر	uni, +	بالا: تا سری سوم		معمولا بلورهای ریز و کوچک، غالبا در داخل بیوتیت و دارای هاله پلئوکروئیکف برستگی بالا اما بیرفرزئانس کمتر از تیتانیت

سبز

کانی	آدر	رنگ	ضریب انکسار	برجستگی	خاموشی	نور متقارب	بیرفرزنانس	دوقلویی و غیره	ویژگی شاخص
بیوتیت	آد	قهوه ای میال به سبز روشن تا تیره، قهوه ای، چند رنگی متوسط تا شدید	1.54-1.64	متوسط +	صفر	0-25	بالا، بعضا متاثر از رنگ		رخ میکایی شاخص، خاموشی مستقیم، چند رنگی
کلریت	آد	معمولا سبز روشن و شاید با چند رنگی ضعیف	1.57-1.68	پائین تا متوسط +	از صفر تا 10		خ پائین تا پائین تا خاکستری. آبی غیر عادی (آبی نفتی)، ارغوانی یا قهوه ای غیر عادی		شبیه میکا اما با برجستگی پائین تر، رنگ سبز روشن و بیرفرزنانس غیر عادی
اکتینولیت	د	سبز مایل به آب روشن، بی رنگ، با افزایش آهن سبز تر می شود. شاید چند رنگی ضعیف	1.61-1.65	متوسط +	از 10 تا 20	- 85-80	متوسط: تا اواسط سری 2	غیر معمول نیست.	رخ آمفیبولی، بلورهای کشیده، رنگ کمرنگ تر و چند رنگی ضعیف تر، آنرا از هورنبلند متمایز می کند.
هورنبلند	آد	سبز تا سبز قهوه ای، سبز مایل به آبی، چند رنگی مشخص	1.61-1.7	متوسط تا بالا +	از 10 تا 30	- 80-50	متوسط: تا اواسط سری 2. شاید متاثر از رنگ	غیر معمول نیست.	رخ آمفیبولی، رنگ و چند رنگی قوی.
کلینوپیروکسن	آد	سبز روشن تا تیره، شاید چند رنگی ضعیف	1.66-1.76	متوسط تا بالا +	متغیر	20-50	متوسط تا بالا: تا بالای سری 2	غیر معمول نیست.	رخ پیروکسنی، نسبت به اژرین، دارای خاموشی بیشتر و بیرفرزنانس کمتر است.
ارتوپیروکسن	آد	چند رنگی سبز روشن تا صورتی	1.67-1.73	متوسط تا بالا +	صفر	- 70-90	پائین: تا قرمز سری اول		انواع دارای چند رنگی معمولا علامت نوری منفی دارند
اسپینل	آد	سبز، قهوه ای یا سیاه. بدون چند رنگی	1.71-1.8	بالا +			ایزوتروپ		بلورهای هم بعد، ایزوتروپ، گاهها شبیه گارنت اما معمولا با شکل اکتاهدر قابل تفکیک است.
اپیدوت	آد	زرد مایل به سبز، بی رنگ. چند رنگی ضعیف	1.71-1.79	بالا +	معمولا صفر	- 90-60	بالا: تا سری 3؛ بعضا آبی غیر عادی		بیرفرزنانس دلکی، خطوط زرد کمرنگ در نور عادی، بیرفرزنانس و برجستگی بالا
اژرین	آ	سبز، چند رنگی قوی تا ضعیف	1.74-1.83	بالا تا بسیار بالا +	از صفر تا 6	- 90-80	بالا: تا سری 3 یا 4		معمولا بلورهای سوزنی یا بصورت حاشیه در اطراف پیروکسن های دیگر، بیرفرزنانس بالا و زاویه خاموشی پائین، رخ پیروکسنی

زرد									
کانی	آدر	رنگ	ضریب انکسار	برجستگی	خاموشی	نور متقارب	بیرفرنزانس	دوقلوبی و غیره	ویزگی شاخص
تورمالین	آد	زرد تا قهوه ای با چند رنگی	1.61-1.70	متوسط تا بالا، +	صفر	uni, -	متوسط تا بالا: تا بالای سری 2		چند رنگی، زونینگ، برجستگی بالا
اپیدوت	آد	سبز مایل به زرد، بی رنگ و گاهای چند رنگی	1.71-1.79	بالا +	معمولا صفر	60-90, -	بالا: تا سری 3، گاهای آبی غیر عادی (آبی نفتی)		بیرفرنزانس دلکی، خطوط زرد کم رنگ در نور عادی، بیرفرنزانس و برجستگی بالا
استرولیت	د	زرد روشن یا زرد قهوه ای، چند رنگی ضعیف	1.74-1.76	بالا +	صفر	80-90, +	پائین: تا زرد سری اول	زیاد، اما در مقطع دیده نمی شود.	اغلب با ادخال های کوارتز، رنگ زرد کاهی و بیرفرنزانس پائین، برجستگی بالا
روتیل	آد	زرد طلایی تیره، تا قهوه ای و سیاه، شاید اپاک	2.6-2.9	شدید +	صفر	uni, +	شدید اما معمولا تحت تاثیر رنگ		برجستگی خیلی بالا، رنگ شاخص، خاموشی موازی

قهوه ای									
کانی	آدر	رنگ	ضریب انکسار	برجستگی	خاموشی	نور متقارب	بیرفرنزانس	دوقلوبی و غیره	ویزگی شاخص
بیوتیت	آد	قهوه ای روشن تا تیره، یا قهوه ای مایل به سبز، شدیداً چند رنگی	1.54-1.64	متوسط +	صفر	0-25	بالا: بعضا تحت تاثیر رنگ کانی		رخ میکایی واضح، بیرفرنزانس پائین و چند رنگی
تورمالین	آد	قهوه ای و آبی یا زرد، چند رنگی مشخص	1.61-1.7	متوسط تا بالا +	صفر	uni, -	متوسط تا بالا: تا اواخر سری دوم		خاموشی مستقیم، عدم وجود رخ، چند رنگی، در برشهای عمود بر محور C، سه ضلعی با سطوح منحنی، غالباً زونینگ رنگی
آمفیبول قهوه ای	آد	معمولا قهوه ای تیره، قهوه ای مایل به سبز، و شدیداً چند رنگی	1.61-1.76	متوسط تا بالا +	از صفر تا 30	50-80, -	متوسط تا بالا: تا سری 3 و بعضا متاثر از رنگ	دیده می شود	رخ آمفیبولی، معمولا چند رنگی کمتر از بیوتیت، خاموشی مایل
اوزیت تیتان دار	آ	قهوه ای ارغوانی روشن، شاید چند رنگی بسیار ضعیف	1.69-1.74	بالا +	از 40 تا 45	60, +	متوسط: سری 2؛ بعضا رنگ غیر عادی	دیده می شود، زونینگ بخشی (ساعت شنی)	رخ پیروکسنی، رخ غیر عادی صورتی یا آبی
اسپینل	آد	بی رنگ، قهوه ای، سبز تا سیاه. بدون چند رنگی	1.71-1.8	بالا +			ایزوتروپ		بلورهای هم بعد، ایزوتروپ، گاهای شبیه گارنت اما معمولا با شکل اکتاهدر قابل تفکیک است.
گارنت (ملانیت)	آ	قهوه ای مایل به سبز روشن تا قهوه ای تیره. اغلب زونینگ رنگی. بدون چند رنگی	1.85-1.89	خیلی بالا +			ایزوتروپ		
تیتانیت	آد	قهوه ای روشن تا بی رنگ. بندرت چند رنگی ضعیف	1.89-2.05	خیلی بالا +		17-40, +	شدید: صورتی کم رنگ	بندرت	بلورهای لوزی با گوشه های تیز، برجستگی بسیار بالا، بیرفرنزانس بسیار بالا
روتیل	آد	قهوه ای تا سیاه یا زرد طلایی پررنگ، تقریباً اپاک	2.60-2.90	شدیدا بالا +	صفر	uni, +	شدید اما تحت تاثیر رنگ کانی		برجستگی خیلی بالا، رنگ شاخص، خاموشی موازی

### قرمز تا صورتی

کافی	آدر	رنگ	ضریب انکسار	برجستگی	خاموشی	نور متقارب	بیرفرزانس	دوقلویی و غیره	ویژگی شاخص
گارنت	آد	بی رنگ تا مایل به صورتی، بدون چند رنگی	1.74-1.81	خ بالا +			ایزوتروپ		شکل بلوری، عدم وجود رخ، برجستگی بالا، ایزوتروپ
ارتوپیروکسن	آد	سبز صورتی روشن، چند رنگی دارد	1.65-1.73	متوسط تا بالا +	صفر		کم تا متوسط: تا قرمز سری اول		رخ پیروکسنی، چند رنگی ضعیف، بیرفرزانس پائین، خاموشی مستقیم
هماتیت	آد	قرمز جگری یا اپاک	2.9-3.2	خ بالا +	مشکل است دیده شود	مشکل است دیده شود	مشکل است دیده شود		معمولا اپاک، دانه ها دارای حاشیه های قرمز جگری
آندالوزیت	د	بی رنگ یا صورتی روشن، چند رنگی ضعیف	1.63-1.66	متوسط تا بالا +	صفر		کم: تا سفید		ادخالهای ضربدر مانند (نوع کیاستولیت)، شکل، بیرفرزانس پائین

### ارغوانی تا آبی

کافی	آدر	رنگ	ضریب انکسار	برجستگی	خاموشی	نور متقارب	بیرفرزانس	دوقلویی و غیره	ویژگی شاخص
فلوئورین	آر	بی رنگ، آبی تا ارغوانی	1.43	خ زیاد -			ایزوتروپ		برجستگی بسیار بالای -، رنگ و ایزوپروپی
گلوکوفان	د	آبی تا آبی خاکستری، چند رنگی ضعیف تا قوی	1.60-1.67	متوسط +	از صفر تا 6		متوسط: تا اوایل سری 2		زونینگ شایع، رنگ خیلی شاخص، ممکن است دارای حاشیه های سبز رنگی از هورنبلند یا اکتینولیت باشد.
تورمالین	آد	قهوه ای و آبی یا زرد. چند رنگی مشخص	1.61-1.7	متوسط تا بالا +	صفر		متوسط تا بالا: تا اواخر سری دوم، بعضا uni, - متاثر از رنگ		خاموشی مستقیم، عدم وجود رخ، چند رنگی، در برشهای عمود بر محور C، سه ضلعی با سطوح منحنی، غالبا زونینگ رنگی
آمفیبول سدیک	آ	آبی جوهری، سیاه تا قهوه ای گلی	1.61-1.71	متوسط تا بالا +	اکثرا کمتر از 30		متغیر + یا - پائین تا متوسط: متاثر از رنگ		معمولا ورقه های پوئی کلیتیک، رنگ آبی جوهری خیلی مشخص

### محصولات آلتراسیونی

سرسیت	آدر	خاکستری تا بی رنگ تا قهوه ای کمرنگ					بالا: سری 2 تا 3		میکاهای ریز دانه که جایگزین آلومینوسیلیکات های دیگر می شوند، معمولا در بخش های خاصی از پلاژیوکلاز، شبیه تیغه های مسکویت ریز دانه
ایدنگزیت	آ	زرد تیره تا زرد قهوه ای					بالا: سری 2 تا 3		معمولا جایگزین بیوین مخصوصا در گدازه ها، رنگ زرد تیره تا قهوه ای و بیرفرزانس بالا
سرپانتین	آد	بی رنگ					پائین: تا خاکستری یا سفید		معمولا جایگزین بیوین، شبکه ای یا رگچه ای، برجستگی پائین و شکل شبکه ای، فیبری یا تور مانند
اورالیت	آد	سبز کمرنگ					متوسط: تا اواسط سری 2		آمفیبول های سبز روشن رشته ای، معمولا جایگزین پیروکسن.
لوکوکسن	آد	خاکستری تا قهوه ای مایل به خاکستری					شدید اما بدلیل ریز دانه بودن مشکل است تشخیص داده شود.		معمولا جایگزین اکسیدهای آهن - تیتان مخصوصا ایلمنیت
لیمونیت	آدر	قهوه ای تیره، تقریبا اپاک							معمولا خیلی ریز دانه، قهوه ای تیره و بصورت غشایی در اطراف کافی های آهندار یا بصورت پر کننده شکاف