

شرکت زمینریزکاوان
(با مسئولیت محدود)



گزارش آنالیز میکروسکوپی

درخواست کننده:

انجام دهنده:
شرکت زمینریزکاوان

۱۴۰۱/۴/۱۳

شماره نمونه: [REDACTED]

نام سنگ: هورنبلند-الیوین گابرو

کانی‌های اصلی: پلاژیوکلاز، کلینوپیروکسن، ارتوپیروکسن الیوین، بیوتیت

انواع بافت: گرانولار درشت‌بلور، پوئی کیلیتیک

کانی‌های دگرسانی: کلریت، کربنات، سربیسیت، مسکوویت، ایدنگزیت

انواع دگرسانی: کلریتی انتخابی متوسط-شدید، ایدنگزینی انتخابی متوسط،

کربناتی انتخابی متوسط، سربیسیتی انتخابی بسیار ضعیف-ضعیف

کانه‌های فلزی اولیه: مگنتیت، پیریت، کالکوپیریت

کانه فلزی ثانویه: هماتیت

بافت اولیه: پراکنده‌دانه

بافت ثانویه: مارتیتی شدن

شکل رخداد: بلورهای متوسط تا درشت و سابهدرال تا یوهدرال مگنتیت، بلورهای ریز تا درشت و سابهدرال تا

یوهدرال پیریت، بلورهای بسیار ریز تا متوسط و سابهدرال کالکوپیریت، پیریت رگه-رگچه‌ای

شرح مقطع:

مقطع مورد مطالعه نشانگر یک سنگ پلوتونیک مافیک از گروه گابروها از نوع هورنبلند-الیوین گابرو

(hornblende-olivine gabbro) است. کانی‌های اصلی سازنده سنگ را بلورهای پلاژیوکلاز با ماکل پلی-

سینتتیک، کلینوپیروکسن، الیوین، با فراوانی کمتر ارتوپیروکسن و بیوتیت تشکیل می‌دهند.

بافت اصلی نمونه گرانولار درشت‌بلور می‌باشد. حضور انکلوزیون‌های فلدسپار در بلور پیروکسن باعث شکل‌گیری

بافت پوئی کیلیتیک در نمونه شده است. بلورهای فلدسپار با درجه بسیار ضعیف تا ضعیف توسط سربیسیت و

کربنات جانشین شده‌اند. بلورهای بیوتیت با درجه متوسط تا بسیار شدید دگرسانی کلریتی و با درجه ضعیف

دگرسانی مسکوویتی نشان می‌دهند.

بلورهای هورنبلند در حاشیه بلورهای پیروکسن و یا به‌صورت انکلوزیون (هم‌رشدی) در بلورهای پیروکسن و

همچنین بلورهای درشت شکل گرفته‌اند. همچنین بلورهای هورنبلند در حاشیه کانیه‌های مات نیز شکل گرفته-

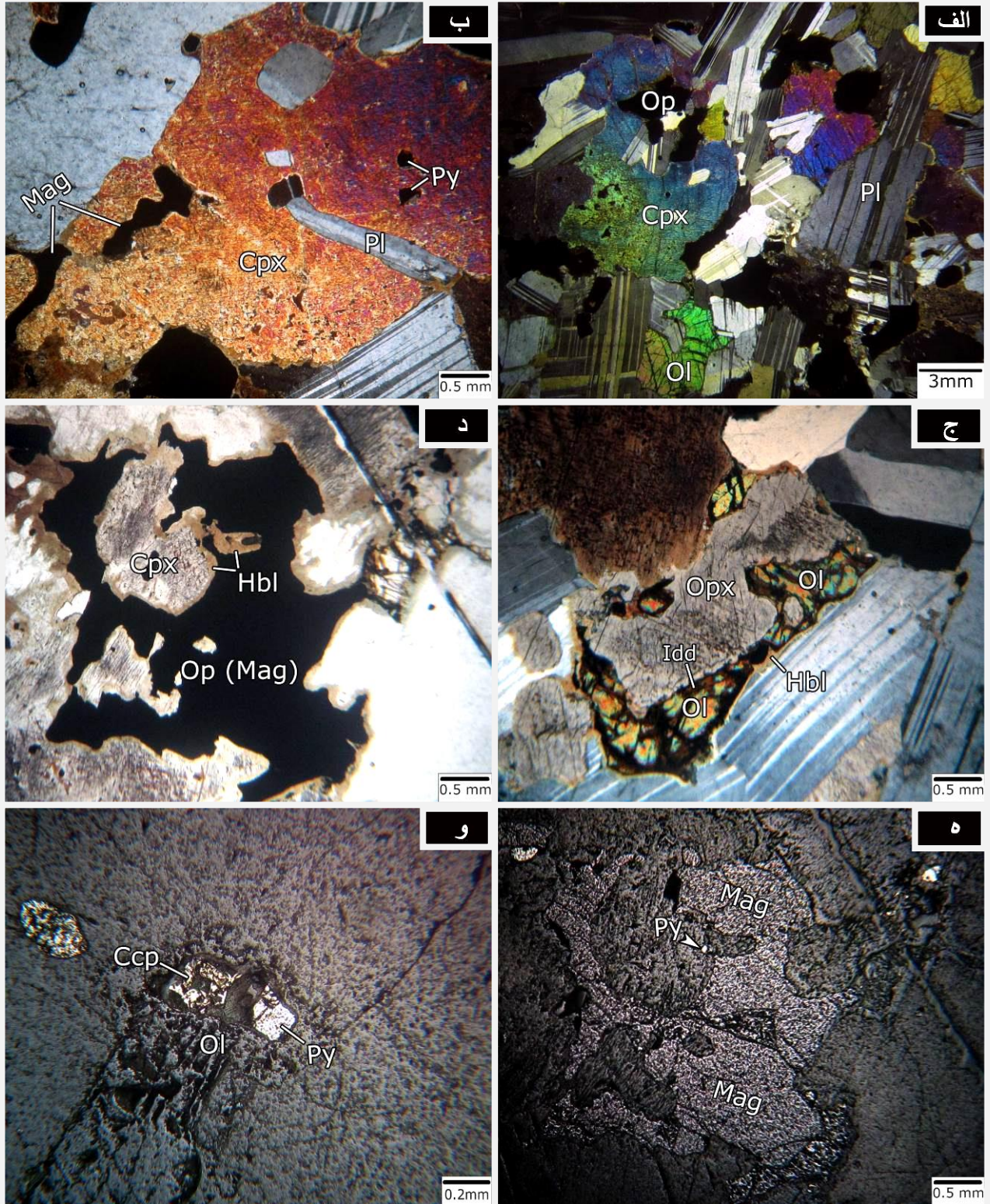
اند. بلورهای الیوین با درجه متوسط (گاها) ایدنگزیتی و با درجه ضعیف کلریتی شده‌اند. اکسیدهای آهن-تیتانیم

کانی‌های فرعی سازنده سنگ را تشکیل می‌دهند.



کانه‌های فلزی اولیه نمونه را انواع آهن و مس‌دار از نوع مگنتیت، پیریت و کالکوپیریت تشکیل می‌دهند. بلورهای مگنتیت در اندازه متوسط تا درشت در اشکال سابهدرال تا یوهدرال، بلورهای پیریت در اندازه ریز تا درشت در اشکال سابهدرال تا یوهدرال و بلورهای کالکوپیریت در اندازه بسیار ریز تا متوسط در شکل سابهدرال بطور پراکنده‌دانه حضور دارند. بلورهای مگنتیت با درجه ضعیف گاه‌ها توسط هماتیت جانشین شده‌اند و بافت مارتیتی شدن دارند.

فراوانی بلورهای مگنتیت در کل سطح مقطع ۵-۴/۵٪، پیریت ۳/۵-۳٪، کالکوپیریت ۱-۰/۵٪ و هماتیت ۰/۱٪ است.



نگاره ۱. الف) نمای کلی نشانگر بلورهای پلاژیوکلاز، کلینوپیروکسن، الیوین، کانه مات؛ ب) انکلوزیون پلاژیوکلاز در بلور کلینوپیروکسن، کانه مات (مگنتیت سمت چپ) و پیریت (سمت راست)؛ ج) هورنبلند در حاشیه الیوین ایدنگزیتی شده در حاشیه ارتوپیروکسن؛ د) بلور هورنبلند در حاشیه کلینوپیروکسن در بین بلورهای مگنتیت آمیبی شکل؛ ه) عکس قبلی در نور بازتابشی نشانگر بلورهای مگنتیت (مارتیتی) و پیریت؛ و) بلورهای پیریت و کالکوپیریت در زمینه بلور الیوین.

شماره نمونه: [REDACTED]

نام سنگ: هورنبلند-پیروکسن میکرومونزوگابرو

کانی‌های اصلی: پلاژیوکلاز، هورنبلند، کلینوپیروکسن،

فلدسپار آلکان، بیوتیت، ارتوپیروکسن، الیوین، کوارتز

انواع بافت: پورفیریتیک در زمینه گرانولار متوسط بلور، پوئی کیلیتیک،

همرشدی سیمپلکتیک، اینترگرانولار

کانی‌های دگرسانی: کربنات، سریسیت-کانی رسی، کلریت

انواع دگرسانی: سریسیتی-رسی انتخابی ضعیف-متوسط، کربناتی انتخابی ضعیف،

کلریتی انتخابی ضعیف

کانه‌های فلزی: مگنتیت، پیریت، کالکوپیریت

بافت کان: پراکنده دانه

شکل رخداد: بلورهای ریز تا متوسط و سابهدرال تا یوهدرال مگنتیت، بلورهای بسیار ریز تا ریز و سابهدرال

پیریت، بلورهای ریز کالکوپیریت، رگه-رگچه‌های مگنتیت

شرح مقطع:

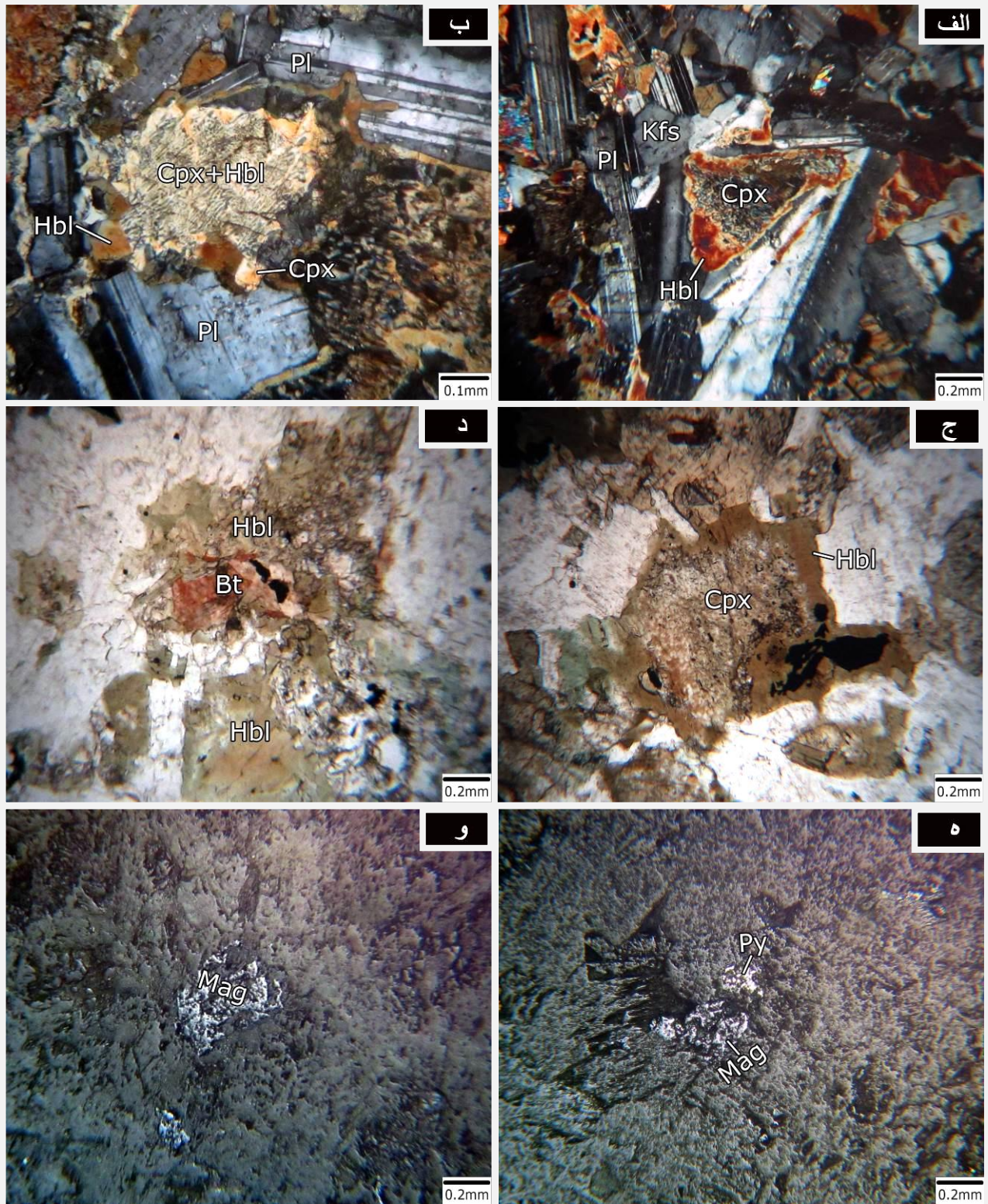
مقطع مورد مطالعه نشانگر یک سنگ نیمه عمیق متعلق به گروه هورنبلند-پیروکسن میکرومونزوگابرو (hornblende-pyroxene micromonzogabbro) می‌باشد. کانی‌های اصلی سازنده سنگ را بلورهای پلاژیوکلاز با ماکل پلی سینتتیک و گاه با زونینگ بسیار ضعیف، کانی فرومنیزین هورنبلند، کلینوپیروکسن، فلدسپار آلکان، گاه با ماکل کارلسباد، با فراوانی کمتر بیوتیت و ارتوپیروکسن، الیوین و کوارتز تشکیل می‌دهند. حضور بلورهای فنوکریست فلدسپار در زمینه گرانولار متوسط بلور باعث شکل‌گیری بافت پورفیریتیک در زمینه شده است. حضور انکلوزیون‌های فلدسپار در بلورهای پیروکسن و بالعکس باعث شکل‌گیری بافت پوئی کیلیتیک در نمونه شده است.

همرشدی هورنبلند و پیروکسن به صورت بافت سیمپلکتیک (symplectic intergrowth) نشان می‌دهد. وجود بلورهای کوچکتر پیروکسن در بین بلورهای فلدسپار بافت اینترگرانولار نشان می‌دهد. بلورهای فلدسپار با درجه ضعیف تا متوسط توسط سریسیت-کانی رسی و با درجه ضعیف توسط کربنات جانشین شده‌اند.

کانی هورنبلند به صورت بلورهای و همچنین در حاشیه بلورهای پیروکسن و انکلوزیون در بلورهای پیروکسن و فلدسپار شکل گرفته‌اند. برخی از بلورهای هورنبلند گاه با درجه بسیار ضعیف توسط کلریت جانشین شده‌اند. بلورهای بیوتیت به صورت هم‌رشدی با بلورهای هورنبلند مشاهده می‌شوند.

کانه‌های فلزی نمونه را انواع آهن و مس دار از نوع مگنتیت، پیریت و با فراوانی بسیار کم کالکوپیریت تشکیل می‌دهند. بلورهای مگنتیت در اندازه ریز تا متوسط در اشکال سابهدرال تا یوهدرال، بلورهای پیریت در اندازه بسیار ریز تا ریز در شکل سابهدرال و بلور کالکوپیریت در اندازه ریز بطور پراکنده‌دانه حضور دارند. همچنین بلورهای پیریت و مگنتیت به صورت رگه-رگچه‌های کوچک مشاهده می‌شوند.

هم‌رشدی پیریت و مگنتیت قابل مشاهده می‌باشد. فراوانی بلورهای مگنتیت در کل سطح مقطع ۱/۵-۱٪، پیریت ۰/۲۵-۰/۵٪ و کالکوپیریت ۰/۰۰۱٪ است.



نگاره ۲. الف) نمایی از بلورهای پلاژیوکلاز، فلدسپار آلکالن و بلور هورنبلند پیرامون بلور پیروکسن؛ ب) هم‌رشدی هورنبلند و پیروکسن (بافت سیمپلکتیک) بین بلورهای پلاژیوکلاز؛ ج) هورنبلند در حاشیه کلینوپیروکسن در نور PPL؛ د) هم‌رشدی بیوتیت و هورنبلند (PPL)؛ ه) نمایی از بلور پیریت و مگنتیت در زمینه بلور هورنبلند؛ و) نمایی از بلور مگنتیت.

شماره نمونه: [REDACTED]

نام سنگ: پیروکسن-هورنبلند گابرو پگماتیته

کانی‌های اصلی: پلاژیوکلاز، فلدسپار آلکالن، هورنبلند سبز و قهوه‌ای، کلینوپیروکسن، بیوتیت

انواع بافت: گرانولار درشت تا بسیار درشت بلور (پگماتیته)، پوئی کیلیتیک

کانی دگرسانی: سریسیت-کانی رسی، کلریت، کربنات، باریت، کوارتز

انواع دگرسانی: سریسیتی-رسی انتخابی متوسط، کلریتی انتخابی ضعیف،

سیلیسی و کربناتی رگه-رگچه‌ای ضعیف

کانه‌های فلزی اولیه: مگنتیت، پیریت، کالکوپیریت

کانه‌های فلزی ثانویه: هماتیت-گوتیت

بافت اولیه: پراکنده‌دانه تا توده‌ای

بافت ثانویه: جانشینی سوپرژن، مارتیتی

شکل رخداد: بلورهای ریز کالکوپیریت پیریت، بلورهای ریز تا متوسط و

سابهدرال تا یوهدرال و رگه-رگچه هماتیت-گوتیت

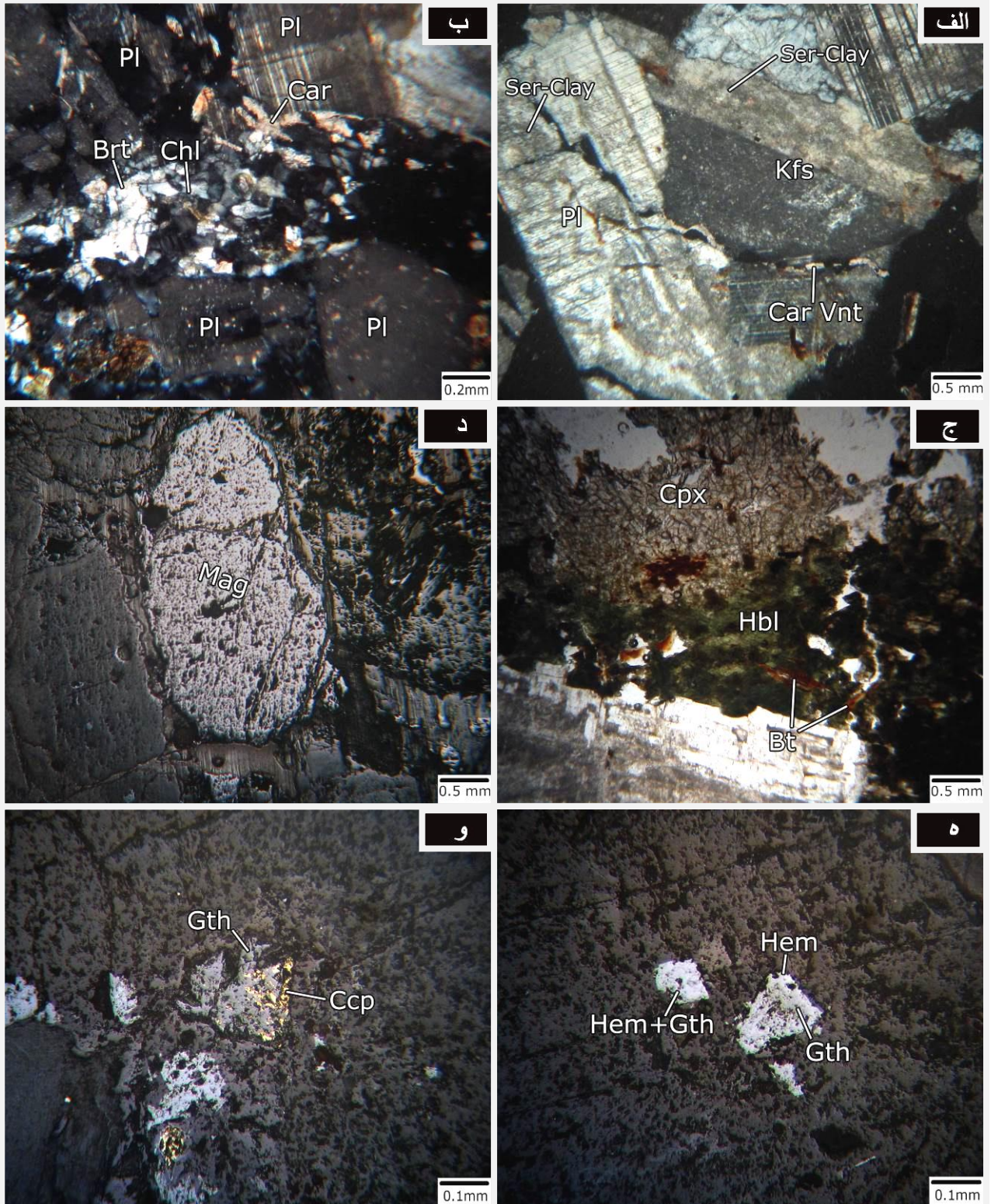
شرح مقطع:

مقطع مورد مطالعه نشانگر یک سنگ پلوتونیک با ترکیب مافیک متعلق به گروه پیروکسن-هورنبلند گابرو پگماتیته (pegmatitic pyroxene-hornblende gabbro) است. کانی‌های اصلی سازنده سنگ را بلورهای پلاژیوکلاز، هورنبلند سبز و قهوه‌ای، کلینوپیروکسن، بیوتیت و با فراوانی کمتر فلدسپار آلکالن تشکیل می‌دهند. نمونه دارای بافت گرانولار درشت تا بسیار درشت بلور (پگماتیته) به دلیل حضور بلورهای بسیار درشت فلدسپار و کانی‌های فرومنیزین است. همچنین حضور انکلوزیون‌های بیوتیت در بلور هورنبلند باعث شکل‌گیری بافت پوئی-کیلیتیک شده است.

بلورهای فلدسپار با درجه متوسط توسط سریسیت-کانی رسی جانشین شده‌اند. کانی هورنبلند به صورت بلور و هم در حاشیه بلورهای پیروکسن و نیز به صورت انکلوزیون در بلورهای پیروکسن مشاهده می‌شوند. بلورهای هورنبلند با درجه بسیار ضعیف تا ضعیف توسط کلریت، بلورهای بیوتیت با درجه ضعیف دگرسانی کلریتی نشان می‌دهند. بلورهای باریت به صورت پچ با درجه ضعیف تا متوسط، بلورهای کربنات به صورت رگه-رگچه‌ای با درجه ضعیف و بلورهای کوارتز به صورت رگه-رگچه‌ای با درجه بسیار ضعیف حضور دارند.



کانه‌های فلزی اولیه نمونه را انواع آهن و مس‌دار از نوع مگنتیت پیریت و کالکوپیریت تشکیل می‌دهند. بلورهای مگنتیت در اندازه ریز تا بسیار درشت در اشکال سابهدرال تا یوهدرال بطور پراکنده‌دانه تا توده‌ای، بلورهای کالکوپیریت در اندازه ریز و بلورهای پیریت در اندازه بسیار ریز بطور پراکنده‌دانه حضور دارند. بلورهای مگنتیت با درجه ضعیف توسط هماتیت جانشین شده‌اند و بافت مارتیتی شدن دارند. بلورهای هماتیت-گوتیت در اندازه ریز تا متوسط در اشکال سابهدرال تا یوهدرال بطور پراکنده‌دانه مشاهده می‌شوند که احتمالاً جایگزین بلورهای پیریت شده‌اند. بلورهای هماتیت به‌صورت رگه-رگچه‌ای مشاهده می‌شوند. فراوانی بلورهای مگنتیت در کل سطح مقطع ۵/۵-۰/۵٪، کالکوپیریت ۰/۰۱٪، پیریت ۰/۰۰۱٪ و هماتیت-گوتیت ۱-۰/۵٪ است.



نگاره ۳. الف) نمایی از هم‌رشدی بلورهای فلدسپار آلکالن و پلاژیوکلاز رسی-سریسیتی و رگچه کربنات؛ ب) پیچ باریت، کلریت، کربنات در بین بلورهای فلدسپار؛ ج) بلور هورنبلند سبز در حاشیه کلینوپیروکسن و دارای انکلوزیون بیوتیت (PPL)؛ د) بلور درشت مگنتیت؛ ه) بلورهای سایه‌درال هماتیت-گوتیت؛ و) جزیره‌های بازمانده از کالکوپیریت در زمینه گوتیت.

شماره نمونه: [REDACTED]

نام سنگ: هورنبلند میکرومونزوگابرو

کانی‌های اصلی: پلاژیوکلاز، هورنبلند، فلدسپار آلکالن، کلینوپیروکسن، کوارتز

بافت: پورفیریتیک در زمینه گرانولار ریز تا متوسط بلور، پوئی کیلیتیک

کانی‌های دگرسانی: سریسیت-کانی رسی، کربنات، کوارتز، کلریت، اکسیدهای آهن، باریت

انواع دگرسانی: سریسیتی-کلریتی-رسی فراگیر ضعیف-متوسط، سیلیسی پیچ‌مانند

و رگه-رگچه‌ای ضعیف، کربناتی رگه-رگچه‌ای ضعیف

کانه‌های فلزی اولیه: مگنتیت، پیریت

کانه‌های فلزی ثانویه: هماتیت-گوتیت

بافت اولیه: پراکنده‌دانه

بافت ثانویه: جانیشینی سوپرژن، مارتیتی شدن

شکل رخداد: بلورهای ریز پیریت، بلورهای بسیار ریز تا متوسط و سابهدرال تا یوهدرال مگنتیت، بلورهای بسیار

ریز تا متوسط و سابهدرال و رگه-رگچه هماتیت-گوتیت

شرح مقطع:

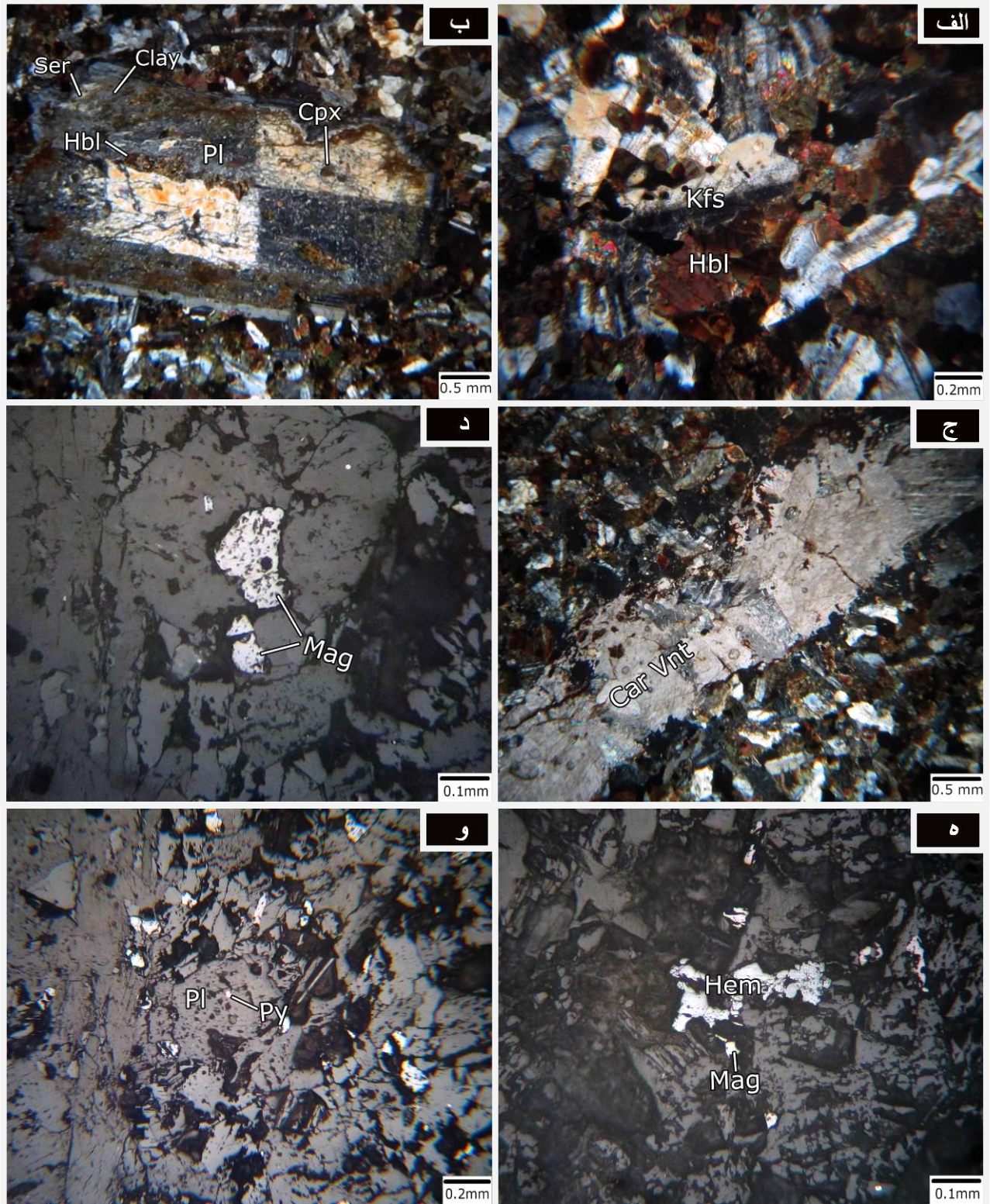
مقطع مورد مطالعه نشانگر یک سنگ نیمه عمیق مافیک متعلق به گروه هورنبلند میکرومونزوگابرو (hornblende micromonzogabbro) است. کانی‌های اصلی سازنده سنگ را بلورهای پلاژیوکلاز، کانی فرومنیزین هورنبلند، فلدسپار آلکالن، گاه با ماکل کارلسباد و با فراوانی کمتر کلینوپیروکسن و کوارتز تشکیل می‌دهند. حضور فنوکریست‌های فلدسپار در زمینه گرانولار ریز تا متوسط بلور سبب شکل‌گیری بافت پورفیریتیک در نمونه شده است. همچنین حضور انکلوزیون‌های هورنبلند و کلینوپیروکسن در بلورهای فلدسپار بافت پوئی کیلیتیک نشان می‌دهد.

بلورهای فلدسپار با درجه ضعیف تا متوسط توسط سریسیت-کانی رسی و با درجه بسیار ضعیف توسط کلریت جانشین شده‌اند. بلورهای هورنبلند با درجه بسیار ضعیف دگرسانی کلریتی نشان می‌دهند. بلورهای کوارتز به صورت رگه-رگچه‌ای و پیچ با درجه ضعیف، بلورهای باریت به صورت رگه-رگچه‌ای با درجه بسیار ضعیف و بلورهای کربنات به صورت رگه-رگچه‌ای با درجه ضعیف تا متوسط مشاهده می‌شوند.



اکسیدهای آهن به صورت رگه-رگچه‌ای مشاهده شده است. کانه‌های فلزی اولیه از انواع آهن‌دار مگنتیت و پیریت می‌باشد. بلورهای مگنتیت در اندازه ریز بطور پراکنده‌دانه حضور دارند. بلورهای مگنتیت گاهی توسط هماتیت جانشین شده‌اند و بافت مارتیتی شدن دارند. بلورهای هماتیت-گوتیت در اندازه بسیار ریز تا متوسط در شکل سابهدرال مشاهده می‌شوند که احتمالاً جانشین بلورهای پیریت شده‌اند. همچنین هماتیت-گوتیت با فراوانی کمتر به صورت رگه-رگچه‌ای حضور دارند.

فراوانی بلورهای مگنتیت در کل سطح مقطع ۴-۳/۵٪، پیریت ۰/۰۱-۰/۰۰۱٪ و هماتیت-گوتیت ۰/۵-۰/۲۵٪ است.



نگاره ۴. الف) فلدسپار آلکالن با ماکل کارلسباد در کنار بلور هورنبلند؛ ب) فنوکریست پلاژیوکلاز سریسیتی-رسی دارای انکلوزیون هورنبلند و کلینوپیروکسن؛ ج) شکستگی پر شده با رگچه کربنات؛ د) بلورهای سابهدرال مگنتیت؛ ه) بلور سابهدرال هماتیت در مجاورت بلور ریز مگنتیت؛ و) بلور ریز پیریت در بلور پلاژیوکلاز.

