

Study of Phisico - Chemical Charactristic of Ore Bearing Fluids in Fluorite of Kamar - Mehdi

Sadeghi, M.

University of Birgand, Depart of Mining, Birgand, Iran

Key Wrods : *Fluid inclusions , Fluorite , Hydrothermal, Geochemical analysis*

Abstract : Homoginization temperature of fluorite fluid inclusian indicate that mineralization has mostly take place within the temperature ranging 70 to 150°C . the last ice melting temperatur ranges from 0 to-2.2°C and shows that salinity varies from 0 to 3.69 wt% equivalent NaCl. Chemical analysis performed on The liquid phases of fluid inclusion show that mineralizing fluids were rich in Ca and K. The above results along with data obtained by SEM equipped with EDAX spectrophotometry reveals that metal deposit of this mine were probably transported by chloride complexes. Temperature decrease and boiling accuracy were probably the cause of decomposition of chloride complex at the depositional sites.

پژوهشی

مطالعه ویژه‌گیهای فیزیکی - شیمیابی سیالات کانه ساز در کانی فلوریت معدن کمر مهدی

محمود صادقی
دانشکده فنی مهندسی بیرجند - گروه معدن

چکیده: مطالعه گرمایش^(۱) انجام شده روی سیالات درگیر^(۲) در کانی فلوریت، حاکی از آن است که دامنه درجه بدام افتادگی (حداقل دمای تشکیل کانه‌های همراه) از ۷۰ تا ۱۵۰ درجه سانتیگراد در تغییر است. مطالعه سرمایش^(۳) انجام شده بر روی سیالات درگیر نشان می‌دهد که آخرین دمای ذوب نهایی بخ^(۴) سیالات میانگین بدام افتاده از ۰ تا ۲۰ - درجه سانتیگراد تغییر می‌کند. چنین دمایی، شوری صفر تا ۳۶۹ درصد معادل NaCl را برای محلولهای کانه زا مشخص سازد.

تجزیه‌های ژئو‌شیمیابی انجام شده روی فاز مایع خارج شده از سیالات درگیر نشان می‌دهد که این محلولها از عناصر K و Ca غنی‌اند. ترکیب فوق به همراه اطلاعات به دست آمده از طریق بررسیهای میکروسکوپ الکترونی (SEM) مججهز به سیستم ایداکس (EDAX) روی فازهای نوزاد سیالات درگیر معدن کمر مهدی می‌تواند حاکی از این باشد که فلزات نهشته شده در این معدن احتمالاً توسط کمپلکس‌های کلریدی حمل شده‌اند. عواملی همچون کاهش دما و رخداد پدیده جوشش باعث ناپایداری و متلاشی شدن کمپلکس‌های مذکور گردیده و کانه‌زایی به وقوع پیوسته است.

واژه‌های کلیدی: سیالات درگیر، کانی فلوریت، هیدرورترمال، تجزیه ژئو‌شیمیابی

1 - Heating

2 - Fluidinclusion

3 - Freezing

4- Last ice melting Temerature

مقدمه

معدن فلوریت کمر مهدی در 56° طول شرقی و 32° عرض شمالی به فاصله تقریبی ۱۰۰ کیلومتری جنوب غرب شهرستان طبس، در ناحیه لوت مرکزی ایران و در بلوک طبس واقع شده است [۱]. راه ارتباطی به معدن، از طریق جاده اسفالته یزد به طبس توسط راه فرعی سمت راست جاده که بین کلمرد و رباط خان قرار دارد، پس از گذر از معادن زغال سنگ مزینو به معدن فلوریت کمر مهدی است (شکل ۱). کانی اصلی مورد بهره برداری فلوریت است که به صورت رگه‌ای و عدسی در داخل تشکیلات شتری (تریاس) قرار گرفته و گاهی همراه با گالن دیده می‌شود [۲].

به منظور دستیابی به شرایط فیزیکی - شیمیایی محلولهای کانه ساز در حین رسوب‌گذاری، مطالعه سیالات درگیر در کانی فلوریت انجام شد. بررسیهای انجام گرفته در چندین بخش شامل مطالعه میکروسکوپی نوری، ژئوترمومتری، ژئوشیمیایی فاز مایع و میکروسکوپ الکترونی (SEM) روی فاز نوزاد سیالات درگیر می‌باشد. در جریان رشد یا نوبلوری کانی‌ها در محیط آبگین به دلیل بی‌نظمی‌هایی که در سطوح بلورین رخ می‌دهد، بخش کوچکی از محلول در بلورهای جامد به دام می‌افتد. برحسب اینکه این بی‌نظمی‌ها و نیز بدام افتادگی در چه مرحله‌ای از رشد بلور رخ دهد، سیال به دام افتاده به چند گروه تقسیم می‌شود [۳].

نمونه برداری و آماده سازی

همه مطالعات برای بررسی سیالات درگیر در کانی فلوریت صورت گرفته است. نمونه برداری در معدن از تمامی رگه‌هایی انجام شده که در سطح رخنمون و یا عمل حفاری به طریق تونل در آن جا، صورت گرفته است. اینکار تماماً از سطح تا عمق و نیز از دیواره تا مرکز رگه صورت پذیرفته است. مطالعه سیالات درگیر، برروی مقاطع نازک دو بر صیقل^(۱) انجام شده که برای آماده سازی چنین مقاطعی دو روش Mount rezin و thin section مورد استفاده قرار گرفت.



شکل ۱ موقعیت معدن فلوریت کمرمهدی و راههای ارتباطی آن.

مطالعه سیالات درگیر

الف - مطالعه میکروسکوپی

با بررسی های انجام گرفته بر روی نمونه های فلوریت معدن کمرمهدی، می توان سیالات درگیر را به لحاظ پاراژنتیکی [۴] به سه گروه اولیه، ثانویه و ثانویه کاذب تقسیم بندی کرد.

از نظر فازهای ترکیبی می توان سیالات درگیر را به پنج گروه تقسیم کرد (شکل ۲).

گروه ۱ : سیالات درگیر تک فازی مایع

گروه ۲ : سیالات درگیر تک فازی بخار

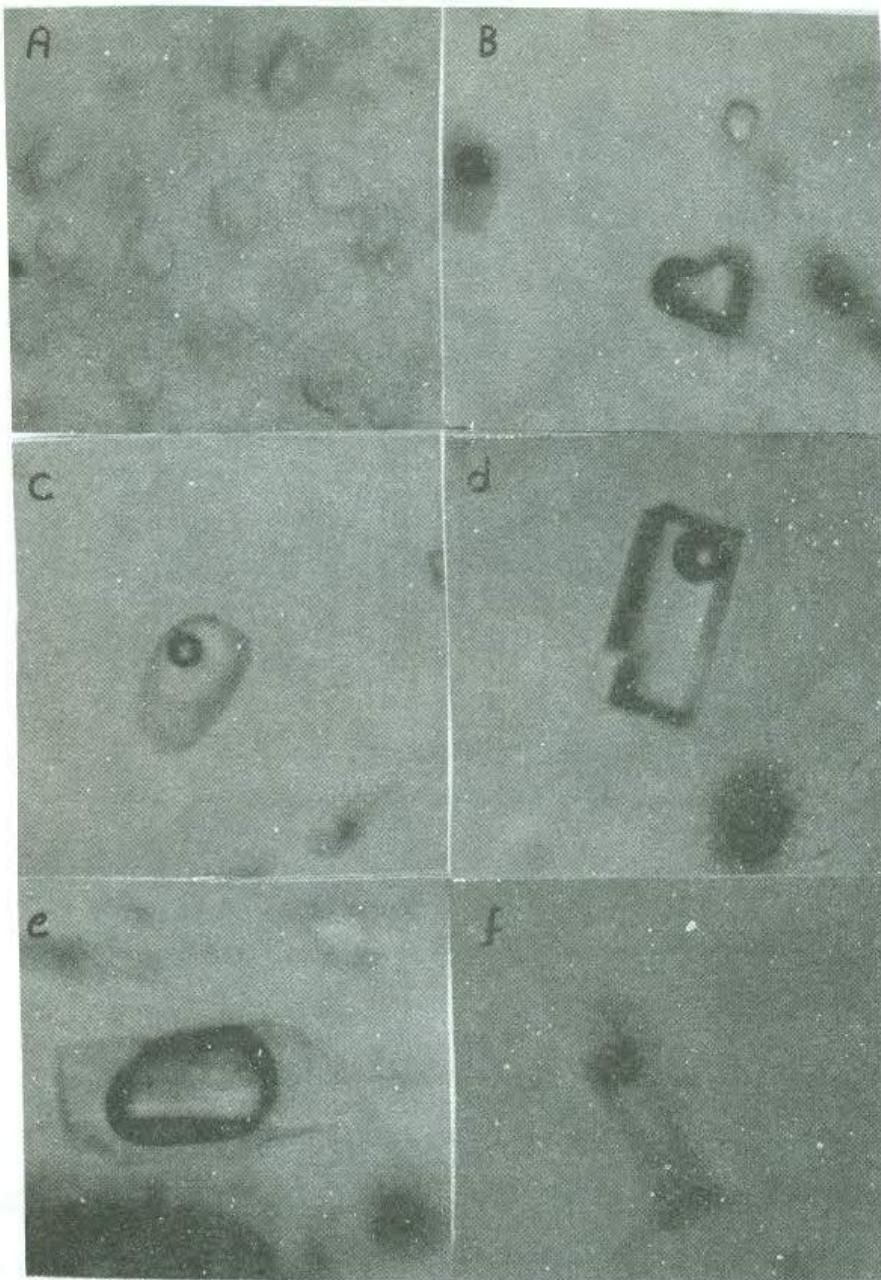
گروه ۳ : سیالات درگیر دو فاز مایع + بخار

گروه ۴ : سیالات درگیر دوفازی بخار و واکوئل کوچک مایع

گروه ۵ : سیالات میانگین سه فازی بخار + مایع + فاز نوزاد

از بین گروه های بالا گروه ۳ از بیشترین فراوانی و گروه های ۲ و ۵ از کمترین فراوانی برخوردارند. درجه پرشدگی غالباً بین ۹۷ تا ۹۲ درصد اندازه گیری شده است [۵].

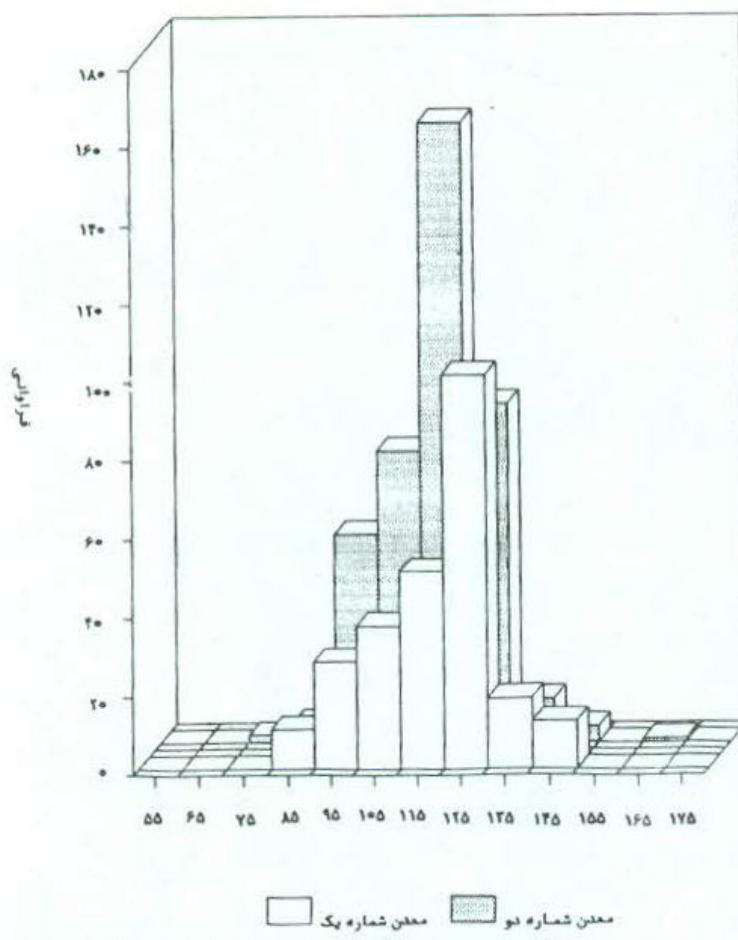
اندازه سیالات درگیر از حدود ۳ میکرون تا ۱۰۰ میکرون در تغییر ند.



شکل ۲ انواع متفاوت سیالات در گیر در کمر مهدی. A: گروه ۱، B: گروه ۲، C: گروه ۳، D: بلور نگاتیو سیال در گیر، E: گروه ۴، F: گروه ۵.

ب - مطالعه ژنوترمومتری و ژنو شیمیابی

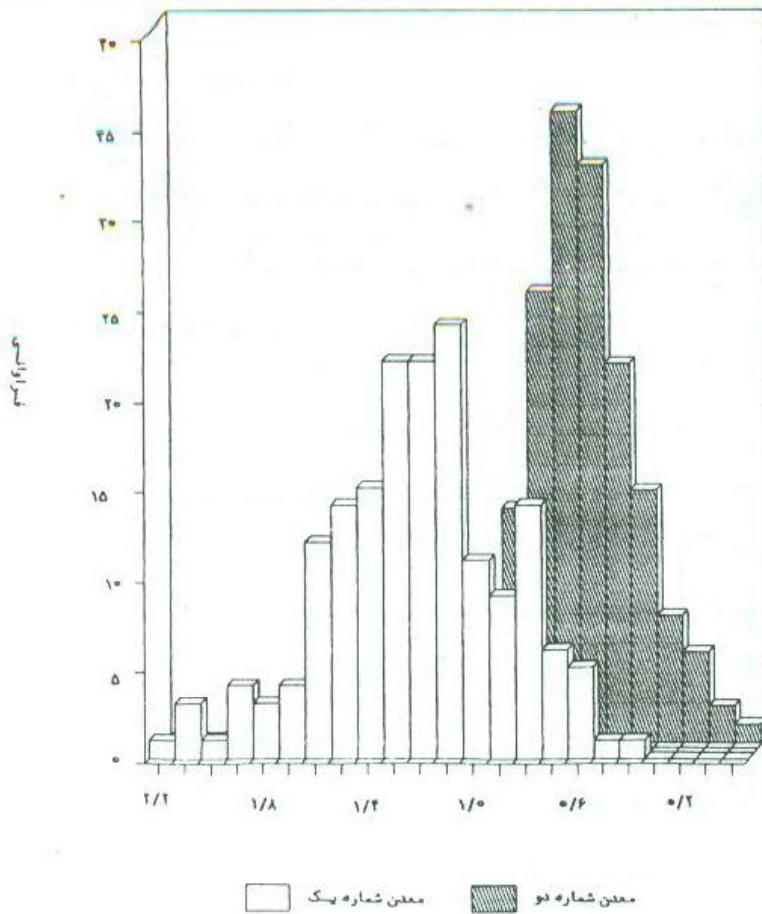
دماهی همسان شدن سیالات در گیر در هر یک از معادن ۱ و ۲ که به فاصله ده کیلومتری از یکدیگر قرار دارند، از رگه‌های مختلف روی نمودار توزیع فراوانی نشان داده شده



شکل ۳ نمودار دو تابی مقایسه‌ای دماهای یکنواخت شدگی سیالات درگیر.

است. در معدن شماره یک دمای همسان شدن بین ۸۰ تا ۱۵۰ درجه سانتی‌گراد است و دمای ۱۲۵ درجه سانتی‌گراد از بیشترین فراوانی برخوردار است. در معدن شماره دو حداقل دمای یکنواخت شدگی ۷۰ درجه سانتی‌گراد است و نمودار توزیع فراوانی دمای ۱۱۵ درجه را به عنوان فراواترین دما نشان می‌دهد (شکل ۳).

تلقیق داده‌های حاصل از مطالعه سرمایش نیز در هر دو معدن صورت گرفت. در معدن شماره یک حداقل دمای ذوب نهایی بین ۴۰- درجه سانتی‌گراد و حداقل ۲۲- درجه سانتی‌گراد است که دمای ۱۱- درجه سانتی‌گراد از بیشترین فراوانی برخوردار است. در معدن شماره دو، دمای ذوب نهایی از حداقل ۷۱- تا ۷۷- درجه سانتی‌گراد در تغییر است که بیشترین فراوانی مربوطه به دمای ۹۰- درجه است (شکل ۴). همچنین با مطالعه سیالات درگیر، تغییرات دما به نسبت ارتفاع محاسبه شد



شکل ۴ نمودار دوتایی مقایسه‌ای دماهای ذوب نهایی بین سیالات درگیر.

جدول ۱ تجزیه شیمیایی فاز مایع خارج شده از سیلات درگیر (بر حسب میلی گرم در لیتر).

ارتفاع	رنگ	شماره معدن	سدیم	پتاسیم	کلسیم	متیزیم	آهن	سرب	سدیم پتاسیم	سدیم کلسیم	سدیم متیزیم
۱۴۷۵	سیز	۱	۱۵۷	۱۲۶	۱۲۳۱	۰۵۲	ن.م	ن.م	۱۲۴	۰۱۲	۳۰۱
۱۴۲۴	سیز	۱	۱۰۲	۰۶۳	۳۱۰۲	۰۲۸	ن.م	ن.م	۱۶۱	۰۰۳	۳۶۴
۱۲۸۰	سیز	۲	۰۱۹	۰۳۵	۶۰۸	۰۳۸	ن.م	ن.م	۰۵۴	۰۰۳	۰۵۰
۱۴۲۷	سفید	۱	۱۶۵	۰۸۰	۷۱۴	۰۶۰	ن.م	ن.م	۲۰۶	۰۲۳	۲۷۵
۱۴۲۰	سفید	۱	۳۱۵	۰۶۳	۵۸۸	۰۲۸	ن.م	ن.م	۵۰۰	۰۵۳	۱۱۲۵
۱۲۷۰	سفید	۲	۲۸۰	۰۹۴	۱۷۴۵	۰۷۷	ن.م	ن.م	۲۹۷	۰۱۶	۳۶۳
۱۲۲۰	سفید	۲	۱۱۷	۰۸۸	۷۱۱	۰۴۴	ن.م	ن.م	۱۳۲	۰۱۶	۲۴۸

ن.م: کاتیونهای مربوطه توسط دستگاه اندازه گیری نشده است.

که روندی نزولی دارد (شکل ۵).
 فاز مایع خارج شده از سیالات درگیر جهت تشخیص کیفی (qualitative analysis) Pb^{2+} , Fe^{2+} , Mg^{2+} , Ca^{2+} , K^+ , Na^+ کاتیونها و نیم کمی (semi-quantitative) تجزیه شد. در این روش طیف سنج نشر شعله‌ای و طیف سنج جذب اتمی مورد استفاده قرار گرفت (جدول ۱).



شکل ۵ نمودار تغییرات دماهای متوسط یکنواخت شدگی سیالات درگیر نسبت به ارتفاع.

نتیجه‌گیری

مطالعات ژئوترمومتری، ژئو شیمیابی و شناساسی فازهای نوزاد سیالات درگیر کانه فلوریت که با گالن (کانسنگ) همزاد است، نشان می‌دهد که سیالات درگیر به دام افتاده در کانه فلوریت از دامنه چندان وسیع دمای یکنواخت شدگی برخوردار نیستند، دامنه تغییرات دما در معدن کمر مهدی از 70°C تا 150°C درجه سانتی گراد تغییر می‌کند، همچنین دمای ذوب نهایی فاز مایع سیالات درگیر کانه فلوریت از حدود 22°C تا 69°C درجه سانتی گراد در تغییر است. با توجه به دمای بالا، شوری 0 تا 3 درصد معادل NaCl برای کانه زایی فلوریت در این معدن پیشنهاد می‌گردد [۵].

مطالعات ژئو شیمیابی فاز مایع سیالات درگیر و مطالعه میکروسکوپ الکترونی مجهز به سیستم EDAX انجام شده بروی فازهای نوزاد، مشخص می‌سازد که محلولهای فوق عمدتاً غنی از K و Ca می‌باشند، به طوریکه به خاطر اشباع بودن فاز مایع سیالات درگیر از این یونها، فازهای نوزاد تشکیل شده غالباً از این دو عنصر تشکیل یافته‌اند (شکل ۶).

مطالعات میکروسکوپی سیالات درگیر و ژئوترمومتری آنها نشان می‌دهد که یکی از پدیده‌های مهم که هنگام نفوذ محلولهای کانه‌دار به درون سنگهای میزبان کمر مهدی باعث عدم پایداری آنها شده، پدیده جوشش می‌باشد. وجود فازهای بخار در بعضی از سیالات درگیر و ترکیدگی برخی دیگر از آنها در هنگام عمل گرمایش قبل از یکنواخت شدن، دلالت بر رخدان پدیده جوشش دارد. همچنین کاهش دما و فشار از عوامل اصلی کانه زایی در این معدن بوده است [۵].

نمودار ترسیم شده برای نسبت درجه یکنواخت شدگی به ارتفاع، نشان از کاهش دما در ارتفاعات بالاتر دارد. این مطلب می‌تواند حاکی از این باشد که کاهش دما از عوامل اصلی کانه زایی بوده است، و نهایتاً مطالعات نشان می‌دهد که شوری در هر دو معدن حالت یکنواختی داشته که نمایشگر عدم اختلاط محلولهای گوناگون در هنگام کانه زایی است. و سرانجام، کانسار فوق در محدوده کانسارهای گرمابی و در رده اپی ترمال قرار می‌گیرد.

مراجع

- ۱ - درویش زاده - ع ، (۱۳۷۰) زمین شناسی ایران - انتشارات نشر دانش - تهران
- ۲ - گزارش عملیات اکتشافی فلورین منطقه طبس، (۱۳۷۲)، شرکت تولید و فرآوری مواد معدنی ایران
- 3 - Roedder,E. (1984) Fluid inclusions, Rev. in. min Vol.12, mineralogical Society of Amer
- 4 - Shepherd, T. J. , Rankin, A. H., and Alderton, D. H. M. (1985) A Practical guide to fluid inclusion studies , Blackie , Glascow and London , 239P
- 5 - Sadeghi, M. (1995) Origin of Lead Mineralization in Shotori formation, Tabas area. unpublished M.SC. thesis , shiraz univrserity