کانی سازی و ارزیابی سیالات ماده در تشکیل کانسار فلوریت کوه سفید.
شمال غربی تربت جام

لیلا پاژش زاده، خسرو ابراهیمی نصرآبادی، حمیدرضا وطن پور، فریبرز قائمی، جواد درویشی خاتونی

1- گروه زمین شناسی، دانشگاه علوم، دانشگاه فردوسی مشهد
2- دانشگاه فرهنگیان مشهد
3- مرکز زمین شناسی و اکتشافی ایلامان

(دریافت مقاله: 94/11/124 تاریخ نهایی: 94/12)

چکیده: ذخیره معدنی فلوریت کوه سفید، در نزدیکی روستای کوه سفید در 110 کیلومتری جنوب شرقی مشهد قرار دارد. واحدهای زمین شناسی در برگیرنده منطقه مورد بررسی مربوط به سازند کشف شده با سن زوراسیک پیشین تا پسین است. گسل‌های با امتداد شمال-جنوب شرق و شمال شرق-جنوب غربی در این ناحیه دیده می‌شوند. رگه‌های فلوریت در ارتفاع زیر 181 و 125 درجه استانی‌گرایه و میانگین 152 درجه سانتی‌گراد در امتداد گسل‌ها در دره و شکاف‌ها تشکیل ماده معدنی فلوریت را داده است. سیال‌های اصلی دریافت‌گری در زمین‌سنگی شمالی، شمال غرب، شمال شرق و جنوب غربی فلوریت این منطقه از نوع گرماست. وازه‌های کلیدی: فلوریت، سیال درگیر، کانی سازی، سفیدگو، تربت جام.

مقدمه
فلوریت یک کانی رادیکولی است که بیشتر به صورت رگه‌ای در کانسارهای برگ و کوچک در بیابان از مناطق مختلف منطقه می‌تواند مشاهده شود. فلوریت در ناحیه شرقی شمالی و کوه‌های زمین گوناگون، جایگاه‌هایی منتفی هست که کانسارها کوه‌های گرماست. این کانسارها در مراحل مختلف بخشی از تبلورها می‌گردد و گرماست. این کانسارها در مراحل مختلف بخشی از تبلورها نیز در شرایط مختلف می‌توانند تبدیل شوند.

خیالی فلوریت سیال و پودر کانی سازی سفیدگو تربت جام.

khebrahimi@um.ac.ir

نویسنده مسئول، تلفن: 9155127246، نمایر: 0485854286، پست الکترونیکی: khebrahimi@um.ac.ir
دلیجان [۳] اشاره کرد. فلوریت در ایران بیشتر به صورت کانی همراه با کانسارهای فرازی جوین سرب و روی و همچنین در توده‌های آدرنین پپتامینی به صورت رشته‌ای و یا با همراه ذخایر باریک و زغال‌سنگ گزارش شده است [۴]. موقعیت برخی از کانسارهای فعال فلوریت ایران در شکل ۱ نشان داده شده است [۴]. منطقه مورد بررسی این پژوهش، به طول جغرافیایی ۵۸° ۰۶ و عرض جغرافیایی ۵۳° ۰۵ درجه شمالی، در

شکل ۱ موقعیت برخی از کانسارهای فعال فلوریت در نقشه زمین‌شناسی ایران [۳]، این ماده به ترتیب شامل ۱- فلوریت سفید‌کوه، ۲- فلوریت جوبندگان، ۳- فلوریت کم‌مدت طیس، ۴- فلوریت پیتاوند و گمشچه اصفهان، ۵- کم‌بند فلوریت محلات- دلیجان و ۶- کم‌بند فلوریت کیاسر- پیل سفید (شامل منطقه سوادکوه) است.
شکل ۲ نقشه ساده شده زمین‌شناسی منطقه کوه سفید که موقعیت معدن فلوریت کوه سفید را نشان می‌دهد (سازمان زمین‌شناسی کشور).

صورت گرفته است. مجموعه مختلفی از معیارهای کلنی‌داری می‌شود (شکل ۲). مناسیب برای تعیین محلول‌های کلیه‌ای از محدود است. در این پژوهش ضریب کلیه‌ای کلیه‌ای مثبت و ساخت در جامه‌ای از زمین‌سنگی رگ‌ها در منطقه مورد بررسی با استفاده از لایه‌های سیالات درگیر، داده‌های همگون و درجه شوری سیالات به وجود آورند ذخیره معدنی، به‌طوری‌که شراپی‌زایی فیزیک‌شیمیایی کلیه‌ای فلوریت کوه سفید می‌پردازیم. همچنین با استفاده از این شواهد چگونگی رخداد و مراحل شکل‌گیری ان مورد بررسی و بحث قرار می‌گیرد.
روش برسی در این پژوهش، برسی‌ها در دو بخش صحرایی و آزماشگاهی انجام گرفت. در بخش صحرایی، به‌وسیله چهت برسی، تشکیلات و سازندگی زمین‌شناسی و شبکه‌های ماکروسبوکمین، انواع سنجش‌های موجود، مشاهده شد و این در بافت‌ها و گسل‌های موجود در منطقه، صورت گرفت. در این مرحله به‌وسیله روش‌های مختلف فلوریت‌های تعداد ۱۳ نمونه فلوریت در دو زنجیر بنف، سیز و همه‌نجین ۲۱ نمونه از سنجش‌های رسوبی دربرگیرنده کلیه سازه‌های برش‌شده برداشت گردید. نمونه‌برداری بر اساس ارتباط کناره‌ای سنجش‌های درون-گیر روابط صحرایی بین انواع فلوریت‌های موجود، یکنواختی انتوا رگها و رگچه‌ها تغییرات افقت و قائم در آنها و در نهایت شرایط زمین‌شناسی منطقه و تغییرات فیزیوپیژمناتی در نمونه‌ها انجام شد. به‌منظور سنجش‌گرایی و رشد‌ماسبی سیال‌های درگیر گروه ۶ مطغع دو مسیلی از فلوریت‌ها تهیه شد و برسی سیالاتدرگیر که شامل سنجش‌گرایی سیال‌های دماجنی و تغییر درجه سوری است در مجموع ۱۴۰ سیال درگیر در مقاطع موجود انجام شد. برسی‌های سنجش‌گرایی سیالات با استفاده از ماکروسبوبیت و مدل‌های مچه‌ی به‌پایه عمودی و بارتاب‌های داشته‌اند که در انجام این برسی‌ها نوع سیال درگیر، فاز غالب، شکل، طول، ارتفاع و قطر آنها تعیین شد. همچنین درجه‌ی شوری و دمای همگن‌سازی

بعث و برسی
چگونگی رخداد و کانی سازی
بررسی‌های انجام شده در این پژوهش نشان می‌دهد که سیال‌های ماکمی‌ای حاوی F (فلور) از یک توده نفوذی احتمالاً توده کوارتز مونوزدوبوئیتی واقع در دو کیلومتری جنوش شرقی ذخیره معدنی فلوریت کوه سفید، نشان دهنده گرفتمان و سیالات کاناسی پس از طی سیبری، وارد شکسته‌های سنگ Ca (کلسیم) سنگ‌زا وایکنی داده و به صورت رگه و رگچه‌های فلوریت، کوارتز، کلسیت و گردو (الکتر. [الکتر. ۱۱۱ و ۱۱۳] در ادامه‌اند که از لحاظ زمان شکل گیری فقط شامل یک مرحله کانی‌سازی اولیه است. در شمال منطقه مورد بررسی، روند رگه‌ها به طور تقریبی شمالی-جنوبی می‌باشد.
کانی سازی و درگویندی سیالات مادر در تشکیل کانسر فلوریت کوه سفید

با شیب به سمت جنوب غرب برآورده شده است. در جنوب منطقه نیز رده‌ای به ترتیب ۲ رده با عرض بیشینه ۲ تا ۳ متر در راستای شمال شرقی - جنوب غربی (در امتداد گسل‌ها) و شیب درجه به سمت جنوب شرقی در میان سنگ‌های سیالات کوارتزی آواری گسترش داده است. رده‌های کانی-سازی فلوریت در جنوب منطقه بیشتر همراه با رگه‌های کانی-سازی کوارتزی و بالاتری و در شمال منطقه با رگه‌های کانی‌سازی کانی-سازی فلوریت به ترتیب کانی-سازی نیز در خارج از پهن‌های درز و شکستگی وجود ندارد و بیشتر در مادسون کوارتزی آواری دیده می‌شود. رگه‌های کانی-سازی را به ۵ میلی‌متر نیز می‌رسد (شکل‌های ۳، ۴ و ب). نمونه‌های اکسپیدهای قارچی در گرفته است و به رگه‌های قارچی، نارنجی و زرد دیده می‌شوند (شکل ۴ ج).

شکل ۴ ج: رگه‌های فلوریت-کوارتز در جنوب منطقه کوه سفید، نمایی از رگه‌های کانی-سازی کوارتز-پیکچر، پ: رگه‌های فلوریت-کوارتز (جنوب منطقه مورد بررسی)، پ: فلوریت سفید، پ: فلوریت سفید، سبز، ج: لیمبونیت و همایش (جنوب منطقه مورد بررسی).
سنگ‌گذاری تعیین می‌شوند. در بیشتر سیالات درگیر، ماده اصلی آب و ساز از یک دیسکدارکن و کمک است. در بررسی سیالات درگیر تعیین‌گذاری مغناطیسی ترکیب شیمیایی محلول کاهنگ‌های الکتریکی با ریز ترکیب شیمیایی ماده‌های درگیر و ریز است. شیمیایی ماده‌های درگیر ماده‌های ماسک، و پیشنهادی به دارای ساختار مستقیم می‌شود.

در منطقه مورد بررسی شده است، ضخامت خلوتی نشان شکستگی‌ها و پس از آن به ترتیب موجب نشست کوارتز - فلوریت - باریت و فلوریت-کلسیت (شمال منطقه مورد بررسی) شده است. ضخامت خلوتی نشان دهنده مقدار نسبی یر در گیاهان متفاوت است. نشانه - های بیشتر نشان دهنده کانسیم در سیالات درگیر در آن مرحله است و برعکس.

سنگ‌گذاری سیالات درگیر

سیالات درگیر بخش چشمه‌ها و بارش‌های و خاک‌های شیمیایی اصلی سنگ، اهمیت دارد و از نتایج حاصل می‌توان برای بازسازی محیط تشکیل سنگ‌های کانسیم از اهمیت خاصی برخوردارند و نشان با ارزشی در درک فعالیت‌ها از جمله و نشان دهنده سنگ‌های اضافه‌اند [۱۲-۱۳.۱۴]، به منظور بررسی سیالات درگیر ابتدا می‌بایست مطالعات جامعی از زمین‌شناسی، دئیگومی، دخترازی، ناهنجاری‌های و شیمیایی، سنگ‌گذاری و تولید کندارایی منطقه انجام داد. سیالات درگیر شکل‌های متنوعی که تا حدودی توسط بلورسانی کانسیم می‌سایه کنترل می‌شوند. ممکن است نشان دهنده هوا در بررسی می‌باشد. می‌توان از منش œر نشاند که تا حدودی توسط بلورسانی کانسیم می‌سایه کنترل می‌شوند. ممکن است نشان دهنده هوا در بررسی می‌باشد. می‌توان از منش œر نشاند که تا حدودی توسط بلورسانی کانسیم می‌سایه کنترل می‌شوند. ممکن است نشان دهنده هوا در بررسی می‌باشد. می‌توان از منش œر نشاند که تا حدودی توسط بلورسانی کانسیم می‌سایه کنترل می‌شوند. ممکن است نشان دهنده هوا در بررسی می‌باشد. می‌توان از منش œر نشاند که تا حدودی توسط بلورسانی کانسیم می‌سایه کنترل می‌شوند. ممکن است نشان دهنده هوا در بررسی می‌باشد. می‌توان از منش œر نشاند که تا حدودی توسط بلورسانی کانسیم می‌سایه کنترل می‌شوند. ممکن است نشان دهنده هوا در بررسی می‌باشد. می‌توان از منش œر نشاند که تا حدودی توسط بلورسانی کانسیم می‌سایه کنترل می‌شوند. ممکن است نشان دهنده هوا در بررسی می‌باشد. می‌توان از منش œر نشاند که تا حدودی توسط بلورسانی کانسیم می‌سایه کنترل می‌شوند. ممکن است نشان دهنده هوا در بررسی می‌باشد. می‌توان از منش œر نشاند که تا حدودی توسط بلورسانی کانسیم می‌سایه کنترل می‌شوند. ممکن است نشان دهنده هوا در بررسی می‌باشد. می‌توان از منش œر نشاند که تا حدودی توسط بلورسانی کانسیم می‌سایه کنترل می‌شوند. ممکن است نشان دهنده هوا در بررسی می‌باشد. می‌توان از منش œر نشاند که تا حدودی توسط بلورسانی کانسیم می‌سایه کنترل می‌شوند. ممکن است نشان دهنده هوا در بررسی می‌باشد. می‌توان از منش œر نشاند که تا حدودی توسط بلورسانی کانسیم می‌سایه کنترل می‌شوند. ممکن است نشان دهنده هوا در بررسی می‌باشد. می‌توان از منش œر نشاند که تا حدودی توسط بلورسانی کانسیم می‌سایه کنترل می‌شوند. ممکن است نشان دهنده هوا در بررسی می‌باشد. می‌توان از منش œر نشاند که تا حدودی توسط بلورسانی کانسیم می‌سایه کنترل می‌شوند. ممکن است نشان دهنده هوا در بررسی می‌باشد. می‌توان از منش œر نشاند که تا حدودی توسط بلورسانی کانسیم می‌سایه کنترل می‌شوند. ممکن است نشان دهنده هوا در بررسی می‌باشد. می‌توان از منش œر نشاند که تا حدودی توسط بلورسانی کانسیم می‌سایه کنترل می‌شوند. ممکن است نشان دهنده هوا در بررسی می‌باشد. می‌توان از منش œر نشاند که تا حدودی توسط بلورسانی کانسیم می‌سایه کنترل می‌شوند. ممکن است نشان دهنده هوا در بررسی می‌باشد. می‌توان از منش œر نشاند که تا حدودی توسط بلورسانی کانسیم می‌سایه کنترل می‌شوند. ممکن است نشان دهنده هوا در بررسی می‌باشد. می‌توان از منش œر نشاند که تا حدودی توسط بلورسانی کانسیم می‌سایه کنترل می‌شوند. ممکن است نشان D

<table>
<thead>
<tr>
<th>Mineral</th>
<th>Primary</th>
<th>Secondary</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Quartz</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Barite</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Fluorite</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Calcite</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

شکل ۵ تولید کناراژی کانسیم در فلوریت سفید‌کوه.
در این پژوهش، سیالات بر اساس ویژگی‌های سنگی‌نگاری در دمای اتان (70 °C) و بر اساس معیارهای ارائه شده توسط رودر، گلدیوستن و ریونیلونز [18] رتبه‌بندی شدند. اگرچه سیالات به شکل‌های مختلفی در شرایط گفته شده در کانی‌فولوت‌ویون متفاوت است، سیالات کانی‌فولوت‌ویون با رژیم واحد، نیز به ویژه در کانی‌های باریت و کوارتز وجود دارد. شاهد باریکت‌دهی و نشان نیز در سیالات دیده می‌شود. چنان‌که ممکن است نشکنگی‌های مختلف این کانی‌های را به خود بگیرند. این‌ها به شکل‌های باز، سیالات در کانی‌های رژیم را تشکیل می‌دهند. این سیالات و نیز به ویژه در کوارتز رایج هستند. در حالی که سیالات درگیر لوله‌ای و تحت پوشش در کانی‌های کشیده و منشوری مرکزی دیده می‌شود، این سیالات در نمونه‌های شیمی و شیمی‌های کانی‌های خام زمین‌سازی و شناسایی نمونه‌های کانی‌های شیمی‌سازی و شناسایی نمونه‌های کانی‌های شیمی سازی و شناسایی نمونه‌های کانی‌های شیمی‌سازی و شناسایی نمونه‌های کانی‌های شیمی‌سازی و شناسایی نمونه‌های کانی‌های ۶ شکل سیالات درگیر متفاوت بوده و تا حدی توسط پوشش‌سازی کانی‌های میزبان کنترل می‌شود. سیالات در هالی که در شرایط غلط می‌تواند روی شیشه بگیرند. این‌های کانی‌های نگاری مشاهده می‌شود که به ویژه در کوارتز رایج هستند.

شکل ۶: سیالات درگیر اولیه (L) و سیالات درگیر اولیه (S).

جدول ۱: سنگ‌پوشانی سیالات درگیر در منطقه کوه سفید

<table>
<thead>
<tr>
<th>نوبت سیال</th>
<th>عرض (µm)</th>
<th>طول (µm)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>۱۲ و ۱۹</td>
<td>L</td>
<td>L</td>
</tr>
<tr>
<td>۱۳ و ۱۸</td>
<td>L</td>
<td>L</td>
</tr>
<tr>
<td>۱۵ و ۱۷</td>
<td>L</td>
<td>L</td>
</tr>
<tr>
<td>۱۴ و ۱۶</td>
<td>L</td>
<td>L</td>
</tr>
</tbody>
</table>

شکل ۶: سیالات درگیر اولیه (L) و سیالات درگیر اولیه (S).
روش است [14]. میزان مولولی نیز می‌تواند از 0.1% تا 60% متغیر باشد. پیشترین شوری مربوط به محول میکرومیکی است. درگاه‌هایی که در ذخایر پیوسته تحت تأثیر مستقر محول‌های میکرومیکی ایجاد می‌شوند، شوئری بیش از 20% دارند. در حالی که کمترین غلظت NaCl مربوط به کانسارهای میکروبی است که آبهای زیرزمینی بیشترین نش را در تشکیل آنها ایفا نموده‌اند [14]. بررسی‌های داماسنجی در منطقه مورد بررسی با استفاده از سناریوز درگیر بر 8 نمونه از کاله‌های فلوریت صورت گرفت. در جدول 2، متوسط داده‌های زمین-داماسنجی شوری و جغایی نمونه‌های مورد بررسی ارائه شده است و در شکل 7 نمونه‌های سناریوی فرآیند دمای همگن شدن سیالات درگیر (Th) و شوری و در شکل 8 نمونه‌های پراکندگی دمای همگن شدگی-شوری در منطقه مورد بررسی با استفاده از نرم‌افزار spss رشته است.

جدول 2. میانگین داده‌های زمین-داماسنجی، شوری و چگالی انواع سیالات درگیر فلوریت کوه سفید.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Density (wt%)</th>
<th>Salinity</th>
<th>$T_m$ (°C)</th>
<th>$T_a$ (°C)</th>
<th>$T_{th}$ (°C)</th>
<th>$T_{tv}$ (°C)</th>
<th>$T_{ts}$ (°C)</th>
<th>$T_{tl}$ (°C)</th>
<th>نمونه</th>
<th>عرض جغرافیایی</th>
<th>طول جغرافیایی</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>0.956</td>
<td>5.30</td>
<td>157</td>
<td>32</td>
<td>285/225</td>
<td>25/22</td>
<td>6/8</td>
<td>8/18</td>
<td>K7</td>
<td>35/22</td>
<td>25/22</td>
</tr>
<tr>
<td>0.956</td>
<td>5.35</td>
<td>152</td>
<td>32</td>
<td>286/225</td>
<td>35/22</td>
<td>6/8</td>
<td>8/18</td>
<td>K8</td>
<td>35/22</td>
<td>25/22</td>
</tr>
<tr>
<td>0.956</td>
<td>5.32</td>
<td>152</td>
<td>32</td>
<td>286/225</td>
<td>25/22</td>
<td>6/8</td>
<td>8/18</td>
<td>K8</td>
<td>35/22</td>
<td>25/22</td>
</tr>
<tr>
<td>0.956</td>
<td>5.33</td>
<td>156/284</td>
<td>34</td>
<td>227/84</td>
<td>35/22</td>
<td>6/8</td>
<td>8/18</td>
<td>K12</td>
<td>35/22</td>
<td>25/22</td>
</tr>
<tr>
<td>0.956</td>
<td>5.34</td>
<td>156/284</td>
<td>34</td>
<td>227/84</td>
<td>25/22</td>
<td>6/8</td>
<td>8/18</td>
<td>K12</td>
<td>35/22</td>
<td>25/22</td>
</tr>
</tbody>
</table>

شکل 7. آلف: نمودار دمای همگن شدگی سیالات درگیر، ب: نمودار شوری سیالات درگیر.
شکل 8 نمودار پراکندگی شوری-دامای همگن شدگی سیالات در درگیر فلوریت کوه سفید

محواده کانسیسیون فرآگرامی (5/10) قرار می‌گیرد، علاوه بر این بررسی‌های دسترسی سیال درگیر نیز شناسایی‌های که در مدل تشکیل کانسیسیون در گستردگی کانسیسیون فرآگرامی قرار دارد. اما اینگونه مدل‌ها در مقایسه با مدل کسانسیونی‌های فرآگرامی‌ای باید است که همبستگی بانک به همبستگی گسپاری، در و شکستگی‌ها و قالب‌های پیوستن سیال کانسیسیون از محل نیوتو فنودی و همچنین آمپایشی با آب‌های سرد جوی است که از رخدادهای در محل قطعات فرآگرامی است. نمودار پراکندگی شوری-دامائی همگن شدگی نیز می‌دهد که در هر چه سیال فلوریت بیشتر شوری نیز افزایش می‌باید و این دو باهم ارتباط مستقیمی دارند. هر چه سیال ماقبلی بیشتر شوری قدرت انحلال نمک‌ها و در نتیجه شوری این نیز افزایش می‌باید. با توجه به این بررسی‌ها و نیز مطالعات انجام شده توسط حسینی (1392) [107، دما و شوری این کانسیسیون ایست، این سیال‌های نیکل است که کانسیسیون ایست، این سیال‌های نیکل است که در روش‌های جدید می‌توان راه‌حل‌های این مدل را به دست آورد. شوری و چگالی سیالات با استفاده از نرم‌افزار Flincor محاسبه شده است.

با بررسی نمونه‌های دامای همگن شدگی و شوری، می‌توان گفت که رگه‌های فلوریت منطقه مورد مطالعه در دامای باینی (دها درجه سانتی‌گراد) و شوری باینی (دها درجه سانتی‌گراد) در سانتی‌گراد است. برای تعبیه درصد این سیالات در سیالات درگیر فلوریت در روش سرمایی استفاده نشده است. در این روش این سیال درگیر آنی تغییر دارد. درجه سانتی‌گراد سردر ورود با طور کامل به منطقه را افزایش می‌دهد تا اولین قطعه سیال دیواره تشکیل شود. دمای T_{\text{im}} (\text{Im}) در کنار سرمایه‌های گرم‌بسته و تشکیل اولین قطره نماید می‌شود. با افزایش دما، فاقدای بیشتر می‌باشد که در این اثر قطعی بیش دوب می‌شود T_{\text{im}} (\text{Im}) تا درصدی حد این دمای قطعه همگن و از T_{\text{im}} (\text{Im}) و یا دمای نطفه همگنی، نوع نمک‌های موجود در سیال و با استفاده از T_{\text{im}} (\text{Im}) در درصد قطعه T_{\text{im}} (\text{Im}) می‌توان به دست آورد. شوری و چگالی سیالات با استفاده از نرم‌افزار Flincor محاسبه شده است.

برداشت
کانسیسیون مورد بررسی به دو صورت باینی و بیش از این نمونه‌های کانسیسیون را در درگیر فلوریت کوه سفید یافتند. کانسیسیون در این منطقه بی‌کات که مدل‌ها و شناسایی طوری نیز افزایش می‌باید. با توجه به این بررسی‌ها و نیز مطالعات انجام شده توسط حسینی (1392) [107، دما و شوری این کانسیسیون ایست، این سیال‌های نیکل است که کانسیسیون ایست، این سیال‌های نیکل است که در روش‌های جدید می‌توان راه‌حل‌های این مدل را به دست آورد. شوری و چگالی سیالات با استفاده از نرم‌افزار Flincor محاسبه شده است.


