



## همایش پترولوژی کاربردی

نحوه زایش سیالات کانه ساز در کانسار باریت فرسش (شمال شرق لرستان)

مختاری پور، الهام<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup>-گروه زمین شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد

Elham\_mokhtari\_pur@yahoo.com

### چکیده

هدف اصلی این مطالعه شناخت تیپ کانی سازی کانسار باریت فرسش واقع در زون ساختاری سنندج-سیرجان، با کمک مطالعات مربوط به سیالات درگیر بوده است. این کانسار در جنوب شرق شهرستان الیگودرز و در منطقه فرسش می باشد. این کانسار در ارتباط با سنگهای ولکانیکی از نوع آندزیت و توف در شمال منطقه مورد مطالعه واقع شده و به عنوان موتور گرمائی برای به حرکت در آمدن سیالات عمل نموده است. در راستای مطالعات سیالات درگیر سه تیپ سیال شامل دو فاز مایع-گاز، دو فاز گاز-مایع، دو فاز گاز-مایع حاوی  $CO_2 - H_2O$  و تک فاز مایع شناسایی شد. بر پایه بررسی های دما سنجی محدوده حرارتی همگن شدگی سیالات درگیر ۱۲۸ تا ۳۲۸ درجه سانتی گراد متغیر می باشد. در این کانسار کانی سازی ها از نوع اپی ترمال بوده که حاصل اختلاط آبهای ماگمائی و جوی است.

واژه های کلیدی: باریت، سیالات درگیر، آندزیت، کانسار فرسش، اپی ترمال، سنندج-سیرجان

### Investigation of fluid inclusion genesis in ore farsesh Barite (NE of lorestan)

#### Abstract

The main aim of this study is identifying mined synthesis type of Barite ore based on involved fluids studies. This ore is in the southeast of Aligudarz and exactly in zone of Farsesh. Barite genesis in this area can be considered as related to volcanic rocks from andesite and tuff kinds that have outcropped in the north of understudy area, and operate as a thermal motor for moving fluids. Along with study of fluid inclusion, four types of fluid include two phases of liquid-gas, gas-liquid, and two phases of gas-liquid containing  $CO_2-H_2O$  and mono phase of liquid. Based on geo thermometry investigation on primary fluid inclusion, thermal domain of homogenization is from 128 to 328. Based on this document, we can say that mineralization has been from epithermal kind that is resulted from dispersion of magmatic and ditch waters.

**Key Words:** Barite, Fluid inclusion, andesite, Farsesh ore, epithermal, Sanandaj-Sirjan

#### مقدمه

مطالعات سیالات درگیر به عنوان کلید ارزشمندی در درک مسائل گذشته زمین شناسی از قبیل دما، فشار، شوری، چگالی، ترکیب سیالات کانسار ساز و همچنین ترکیب سیالاتی که تشکیل دهنده سنگ ها و کانی ها بوده و یا طی فرآیندهای بعدی از داخل آنها عبور کرده اند نقش دارد (Roedder, 1984). بسیاری از اصول اساسی این علم بر اثر مشاهدات و نوشته های Sorby (1826) (1908) می باشد (حاجی علیلو ۱۳۷۸). هدف از انجام مطالعات بررسی شرایط تشکیل کانسار باریت و نیز تعیین دما، فشار، نمک گونگی این کانسار به منظور بررسی عوامل موثر در کانه زایی است.

زمین شناسی عمومی منطقه مورد مطالعه :

منطقه مورد مطالعه (فرشش) به مختصات  $46^{\circ} 50'$  تا  $49^{\circ} 55'$  طول خاوری و  $16^{\circ} 8'$  تا  $33^{\circ} 10'$  عرض شمالی در ۴۵ کیلومتری جنوب خاوری شهرستان الیگودرز واقع در استان لرستان می باشد. بیشترین حجم سنگهای این منطقه را آهک و آهک دولومیتی فوزولین دار به سن پرمین، شیل و آهک تخریبی و ماسه سنگ کنگلومرایی به سن ژوراسیک، آهک سفید رنگ متوسط تا ضخیم لایه به سن ژوراسیک، به خود اختصاص می دهد. شکل کانه سازی در این منطقه بصورت رگه، رگچه ای بوده و به فرم توده ای نیز در شکستگی ها و خلل و فرج سنگ دیواره قابل مشاهده است. سنگ آهک پرمین دربرگیرنده ماده معدنی باریت است که شیب و امتداد باریت در بیشتر نقاط از شیب و امتداد سنگهای آهکی متابعت میکند.

### روش مطالعه

از باریت همراه با کانی های کوارتز و کلسیت تعداد سه نمونه جهت تهیه مقاطع نازک دو بر صیقل به ضخامت چندین میکرون استفاده گردید. جهت این مطالعات از دستگاه Linkam مدل Mds600 استفاده گردید. (شکل ۴)

### بحث

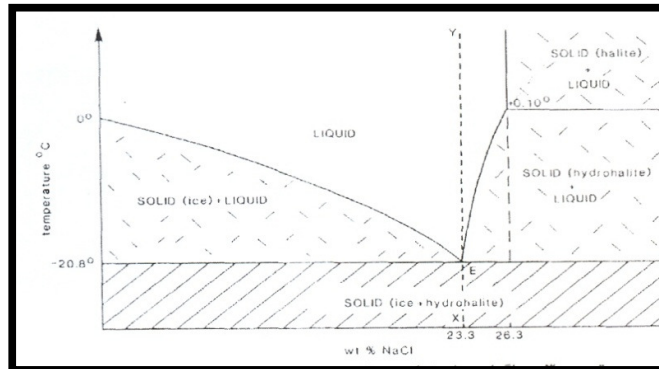
شناسایی و روابط پتروگرافی اولین و مهمترین بخش مطالعات سیالات درگیر میباشد. تاریخچه سیالات درگیر در محیط زمین شناسی می تواند بسیار پیچیده باشد. شناسایی و تفکیک پدیده های سیال (Fluid events) مورد نظر و تعیین زمان نسبی آن هدف اصلی مطالعات پتروگرافی می باشد. در این مطالعات پارامترهایی از قبیل شکل، اندازه، فراوانی سیالات درگیر، نوع سیالات درگیر (اولیه- ثانویه)، پدیده های تغییر سیالات درگیر بعد از به دام افتادن مانند تراوش (Leakage)، و تعیین نوع سیالات از لحاظ ژنتیکی مورد بررسی قرار می گیرد. به طور کلی از لحاظ شکل ظاهری (مورفولوژیکی) سیالات درگیر کانسار باریت فرشش را می توان با توجه به پارامترهای (Shepherd et al, 1985 و Roedder, 1984) به صورت زیر تقسیم بندی کرد: ۱- سیالات درگیر گرد ۲- سیالات درگیر بی شکل. ۳- سیالات درگیر کشیده تا میله ای. که اندازه آنها از ۴ تا ۲۰ میکرون در نمونه ها متغیر است. بر اساس نوع و درصد فازهای موجود در سیالات درگیر مورد مطالعه شده در این کانسار چهار تیپ سیال قابل تفکیک می باشد دو فازه مایع- گاز (L+V) که در این دسته بیشترین حجم سیال درگیر را فاز مایع دربرمی گیرد و فاز گاز تنها ۱۰ تا ۳۵٪ از حجم سیال را به خود اختصاص می دهد (شکل ۵)، دو فازه گاز- مایع V+L. حباب گاز بیشترین حجم سیال را در بر گرفته و همگن شدگی در این نوع از فلونیدها با تشکیل بخار همراه می باشد (شکل ۶). دو فازه گاز- مایع حاوی  $\text{CO}_2 - \text{H}_2\text{O}$  همراه با تشکیل کلاتریت (شکل ۷). تک فازه مایع L، این تیپ از سیال به تعداد زیادی در نمونه ها مشاهده شد اما در اندازه گیری ترموبارومتري استفاده نشده است (شکل ۸).

بررسی ترمو بارومتري عبارت است از مطالعه غیر مخرب مقطع مورد نظر برای تعیین دما، میزان شوری، وزن مخصوص (چگالی) و ترکیب سیالاتی که کانی میزبان از آنها ساخته شده است، که توسط عملیات سرد کردن (Freezing) و گرم کردن (Heating) انجام می پذیرد. دمای همگن شدن یعنی دمایی که تمامی فازهای جامد و مایع نمونه به صورت محلولی همگن در آیند. این دما معرف حداقل درجه حرارت تشکیل کانسار خواهد بود.

با اندازه گیری تغییرات درجه انجماد می توان میزان شوری (Salinity) و دانسیته سیالات درگیر را اندازه گیری نمود. اولین دمای ثبت شده در طی تشکیل اولین قطره ذوب Te یا نقطه اوتکتیک می باشد. نقطه اوتکتیک برای سیستم  $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$  تقریباً  $Te < 20.8$  است. حال آن که نقطه اوتکتیک Te در تعدادی از نمونه های مورد مطالعه پایین تر از  $20.8$  درجه سانتی گراد است که بیانگر حضور نمکهای دیگر علاوه بر NaCl در سیال کانه ساز است. (شکل ۱). آخرین دمای ثبت شده در طی ذوب را دمای ذوب (Tm) می نامند. محدوده حرارتی ذوب آخرین قطعه یخ در این نمونه ها متغیر و بین  $2/7 - 0/1$  تا  $0/1$  درجه سانتیگراد بوده است (شکل ۹).

## همایش پترولوژی کاربردی

بر اساس مطالعات انجام شده بر روی نمونه درجه شوری سیالات درگیر از ۰/۱۷ تا ۴/۶۷ در صد معادل درصد وزنی نمک طعام متغیر است (شکل ۱۰). که نشانگر حضور چند سیال با در صد شوری متفاوت می باشد امکان دارد در طی اختلاط آبهای جوی با (در صد شوری پایین) با محلولهای هیدروترمال ماگماتیک (با شوری بالا) سبب کاهش شوری و درجه حرارت شده باشند.

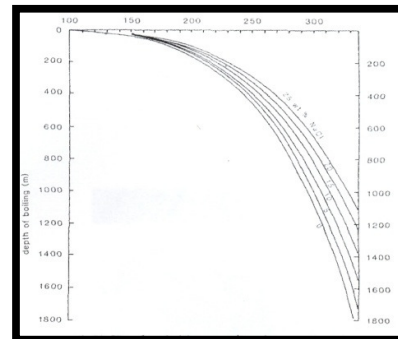
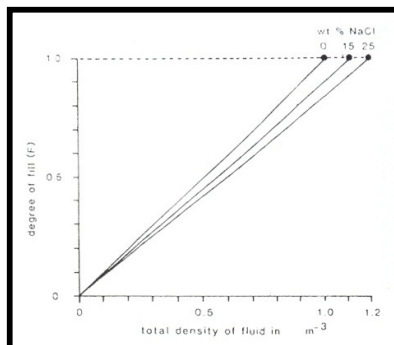


فازهای توسعه یافته اصلی در دمای پائین نشان داده شده اند. (شفرد و دیگران و  $H_2O - NaCl$  شکل ۱- دیاگرام دما - ترکیب برای سیستمها

(۱۹۸۵)

هدف از درجه حرارت همگون شدن (TH) مشخص شدن حداقل درجه حرارت تشکیل کانی ها است به طوری که اگر سیال حرارت داده شود تمام فازهای آن اعم از فاز جامد، مایع و گاز همگن می شود که این امر گویای حداقل درجه حرارت تشکیل سیال درگیر و به عبارتی حداقل دمای تشکیل کانی می باشد. محدوده حرارتی همگون شدن فازها بین ۱۲۸ تا ۳۲۸ درجه سانتی گراد متغیر است که بیشترین فراوانی همگن شدن دمایی مربوط به رنج دمایی ۲۰۸-۱۸۸ درجه سانتی گراد می باشد (شکل ۱۱). به منظور تعیین چگالی از دیاگرام شکل ۲ استفاده گردید. مقدار چگالی در سیالات درگیر مطالعه شده بین ۰/۶۷ تا ۰/۹۴ است. با استفاده از دیاگرام شکل ۳ می توان عمق سیالات کانه ساز را به دست آورد. بر این اساس عمق تأثیر محلول (Depth of boiling) بین ۳۰ تا ۱۵۰۰ متر است با استفاده از فرمول زیر می توان ویژگی های فیزیکی - شیمیایی سیال کانه دار را  $P_{vtx}$  می باشد را به دست آورد.

$$g = 9.81 \frac{dyn}{cm^2} \quad \rho = 2.7 \frac{gr}{cm^3} \quad P = H\rho g$$



شکل ۲- ارتباط بین درجه حرارت ( و چگالی کلی از  $F$  اشباعی ) انکلوژیون های موجودی برای مختلف (شفرد و دیگران  $NaCl$  محلولهای مختلف (۱۹۸۵،

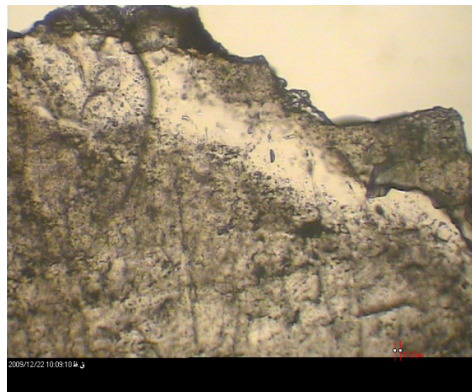
شکل ۳- منحنی جوشش برای محلول و عمق جوشش در  $TH$ ،  $NaCl$  حاوی شرایط هیدروستاتیک (اقتباس از هاس (۱۹۷۱)

## ۵- نتیجه گیری:

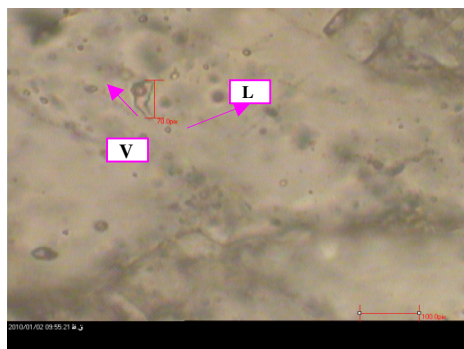
حاصل آزمایشات ۳۳ مورد در جدول آمده است که نشانگر یک محدوده حرارتی نسبتاً وسیع از حرارت همگون شدن (TH) بین ۱۲۸ تا ۳۲۸ درجه سانتی گراد و میزان شوری ۰/۱۷ تا ۴/۶۷ درصد معادل درصد وزنی نمک طعام، عمق موثر ۳۰ تا ۱۵۰۰ متر، فشار ۳۹۷/۳-۷/۹ بار و چگالی ۰/۶۷ تا ۰/۹۴ است درجه حرارت انجماد نیز از ۲/۷- تا ۰/۱ درجه سانتی گراد متغیر است. کانی سازی باریت در این منطقه در محدوده حرارتی ۱۵۰ تا ۲۵۰ درجه سانتی گراد صورت گرفته است. شوری اصلی سیالات فاز اصلی باریت بین ۰/۸ تا ۴/۳ معادل درصد وزنی نمک طعام بوده است. همچنین با توجه به مطالب فوق می توان گفت که تیب کانه زائی آن اپی ترمال می باشد.

جدول ۱: نتایج تعدادی آزمایشات بدست آمده از مطالعه سیالات درگد در ناحیه مورد مطالعه

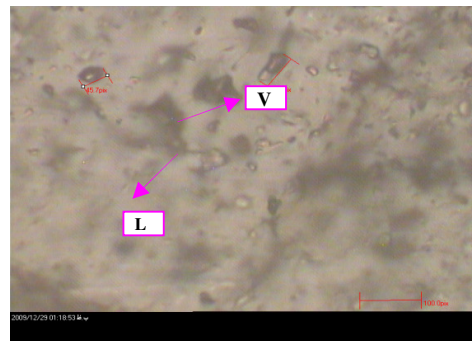
	IncNm	Class	Shape	Size	Fill	Temperature	Thaq	EqWt%NaCl	Density	Depth(m)	Pressure
1	4-m-1T	Primary	Irregular	12*4	0.75	0.9	312		0.6745		
2	4-m-2T	Primary	Irregular	6*4	0.91	-1.8	205	2.9556	0.8826	180	47.6
3	4-m-3T	Primary	Faceted	5.5*4	0.9	-0.9	192	1.4871	0.8874	165	43.7
4	4-m-4T	Primary	Faceted	5*3	0.7	-2.1	252	3.438	0.8228	580	153.6
5	4-m-5T	Primary	Faceted	4*3	0.84	-1.5	288	2.4692	0.7538	900	238.3
6	4-m-6T	Primary	Faceted	4.5*3	0.85	-0.5	185	0.8274	0.891	150	39.7
7	4-m-7T	Primary+Ssec	Irregular	10*3	0.88	-1.6	268	2.6317	0.7898	600	158.9
8	4-m-8T	Primary	Irregular	6.5*2	0.76	-0.2	301	0.3311	0.7022	1100	291.3
9	4-m-9T	Primary	Faceted	5*2	0.81	-0.7	235	1.1576	0.8273	380	100
10	4-m-10T	Primary+Ssec	Faceted	10.5*2.5	0.89	-0.8	265	1.3224	0.7811	590	156.2
11	9-m-1T	Primary	Irregular	7.5*3	0.88	-0.8	192	1.3224	0.8863	160	42.3
12	9-m-2T	Primary	Rounded	6.5*2.5	0.58	-0.5	304	0.8274	0.7028	1200	317.8
13	9-m-3T	Primary+Ssec	Rounded	4.5*2.5	0.83	-1.3	186	2.1431	0.8991	150	40.5
14	9-m-4T	Primary	Irregular	8*3	0.77	-2.2	252	3.5979	0.8243	440	116.5
15	9-m-5T	Primary+Ssec	Faceted	6*3.5	0.9	0.9	202		0.8641		



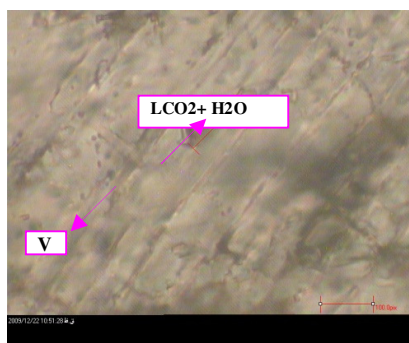
شکل ۴- تصاویری از سیالات درگیر مطالعه شده در کانی های باریت و رگچه های کوارتز



شکل ۵- سیال درگیر دو فازه  
مایع-گاز L+V



شکل ۶- سیال درگیر دو فازه گاز-  
مایع V+L



شکل ۷- سیال درگیر دو فازه  
گاز + مایع حاوی CO<sub>2</sub>



شکل ۸- سیال درگیر تک  
فازه مایع

## منابع

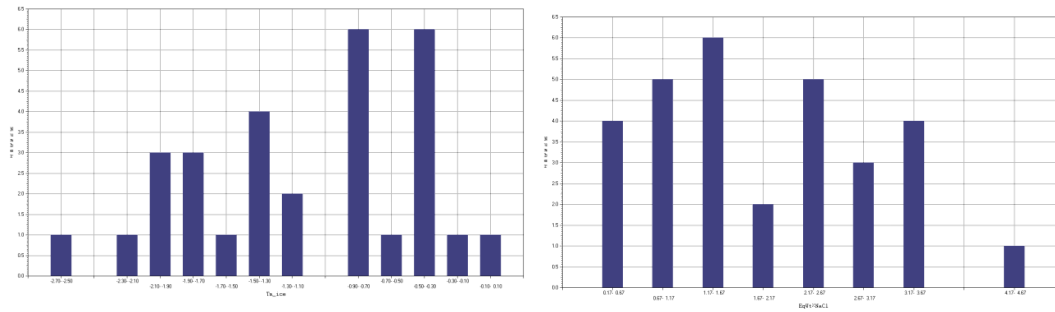
- ۱- حاجی علیلو، بهزاد، ۱۳۷۸، بررسی کانی سازی های معادن مس بولانگی و رشت آباد بر اساس مطالعات سیالات درگیر و رشت آباد بر اساس مطالعات سیالات درگیر، فصلنامه علمی- پژوهشی علوم زمین- پاییز و زمستان ۷۸، تاریخ انتشار ۱۳۸۰
- ۲- یعقوب پور، عبدالمجید، ۱۳۸۳، اصول زمین شناسی ذخایر معدنی
- ۳- مختاری پور، بررسی منشأ و زمین شناسی اقتصادی باریت فرسش جنوب شرق الیگودرز - ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد زمین شناسی اقتصادی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد، ۲۰۰۷ص.

1- Park Jr. C.F. and MacDiarmid, R. A. , 1975, Ore Deposite , 3 rded., W. H. Freeman and Co. 529 P

2- Rodder, E & Boondar, R. J. (1980), Geologic pressure determination from fluid inclusion studies , Ann. Rev. Earth planet. 263- 301

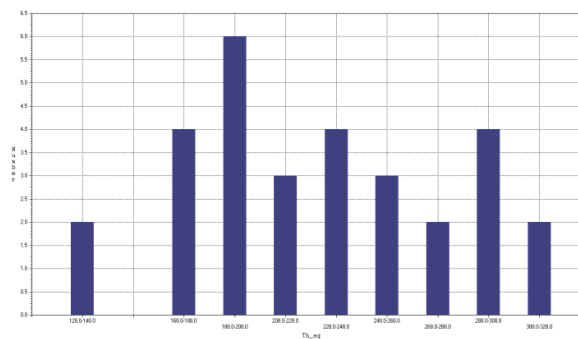
3-T. J. Shepherd. (1985), a practical guid to fluid inclusion studies

4-Yermakov, N.p., 1965. Research on the nature of mineral forming solution , New York Pergamon Press.



شکل ۹- هیستوگرام درجه حرارت ذوب آخرین قطعه یخ سیالات درگیر در منطقه مورد مطالعه .

شکل ۱۰- نمودار تغییرات درجه شوری سیالات درگیر در منطقه مورد مطالعه



شکل ۱۱- نمودار فراوانی درجه حرارت یکنواختی سیالات درگیر در کانسار باریت فرسش