مطالعه ژئوشیمیائی و پتروفیزیکی بروی کانی‌های رسی بخش E سازند قم، میدان گازی سراجه قم

عباس دهکار[1*]، علیرضا بشری[2] و سهیلا اصلانی[3]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد واحد علوم تحقیقات، ۲- استادیار پژوهشگاه صنعت نفت و ۳- استادیار دانشکده فنی دانشگاه تهران

a.dehkar@yahoo.com

چکیده

مطالعات ژئوشیمیائی و پتروفیزیکی بخش E سازند قم (الیگوسن بالایی-میوسن زیرین) میدان گازی سراجه حضور بخشی از کانی‌های رسی را نمایان می‌سازد. نتایج آزمایش پراش اشعه ایکس (XRD) و تصاویر میکروسکوپ الکترون (SEM) ، همراه با (EDX) نشان دادند که نمونه‌ها مربوط به مارن‌های رسی بوده و گویای حضور کانی‌های ایلیت، کلریت، و رس‌های متورم شونده از نوع مخلوط لایه می‌باشند (I/S). بررسی میزان توریم و پتاسیم و همچنین نسبت این دو، در لاگ NGS مربوط به چاه شماره ۱۲ میدان گازی سراجه بیانگر حضور کانی‌های رسی از نوع ایلیت ، کلریت میزان جزئی کانی‌های رسی مخلوط لایه متورم شونده و جزئی کائولینیت در این چاه است. ضمنا مطالعات پتروفیزیکی تائید کننده مطالعات ژئوشیمیائی مبتنی بر وجود کانی‌های رسی می‌باشد. حضور کانی‌های مشکل ساز رسی در بخشهایی از میدان گازی سراجه امکان تاثیر گذاری بر روی ویژه گیهای‌های مخزنی و در نتیجه تولید از مخزن شدت می‌بخشد. حضور کانی‌های رسی متورم شونده می‌توانند در حین عملیات حفاری مشکل ساز گردند.

کلمات کلیدی: کانی‌های رسی سازند قم، بخش E، میدان گازی سراجه، پتروفیزیک.

۱- مقدمه

به دلیل اهمیت کانی‌های رسی در زمین شناسی نفت در مراحل مختلف اکتشاف (به عنوان سنگ منشأ، پوش سنگ) و نیز در مطعالعات تاریخچه حرارتی و دفنی سنگ مادر و ارزیابی آن با استفاده از تغییرات تبلور ایلیت و مطالعات کانی‌شناسی ضروری است. همچنین ضرورت مطالعات کانی‌های رسی در حین حفاری به واسطه تورم و ریزش شیل‌ها و پیامدهای آن و تاثیر بر مطالعات مخزنی و اثرات ناشی از تأثیر کانی‌های رسی بر ویژگی‌های مخزنی از قبیل تخلخل، تراوایی و ایجاد فشار موئینه، و حالت سد کنندگی، مطالعه کانی‌های رسی امری اجتناب ناپذیر است. [۵] جهت مقابله با این گونه مسائل که امروزه از آنها بعنوان مشکل شیل*(Shale problem)* یاد می‌شود، در حفاری راهکارهای متعددی از جمله ارائه گل‌های حفاری با ترکیبات جدید ارائه گردیده تا مشکلات مربوط به حفاری زون‌های شیلی را حل نمایند. وجود کانی‌های رسی گوناگون هر یک با توجه به ویژه‌گی‌های خود اثرات مختلفی بر کیفیت مخازن و سرشت مخازن می‌گذارد که این امر به تنهای توسط نمودارهای متداول پتروفیزیکی قابل شناسائی و تشخیص نمی‌باشد.

هدف از انجام این پژوهش، شناسایی تیپ کانی‌های رسی، شناخت آنها و رفتارشان بر روی کیفت مخزن و علل ریزش شیل در هنگام حفاری، بر اساس تلفیق مطالعات پارامترهای پتروفیزیکی همراه با آنالیزهای پتروگرافی کانی‌های رسی می‌باشد که مورد برسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. جهت رسیدن به این هدف ، متدها و راهکارهای متعددی از جمله تعبیر و تفسیر داده‌های نمودارهای چاه پیمایی (پترفیزیکی)، مطالعات سنگ شناسی و آنالیز کانی‌های رسی بر روی نمونه‌های گرفته شده در چاه‌های شماره ۸ و ۱۲ میدان سراجه مورد بررسی قرار گرفته است.

۲- منطقه مورد مطالعه

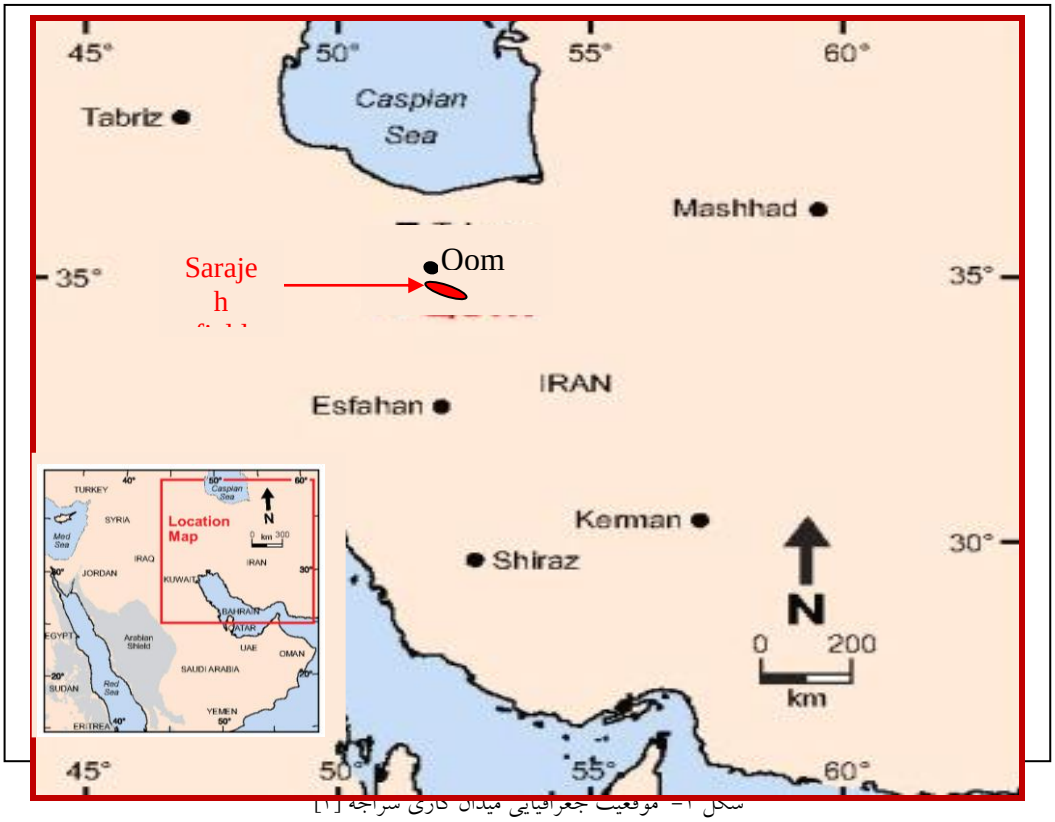
ساختمان میدان گازی سراجه طاقدیسی به ابعاد ۲۵×۵ کیلومتر است که در ۴۵ کیلومتری جنوب شرق شهر قم قرار دارد. (شکل ۱)این میدان در نهشته‌های الیگومیوسن (سازند کربناته قم) قرار گرفته و با سازند قرمز بالائی با سن میوسن پوشیده شده است. در این ناحیه سازند قم شامل واحدهای A تا F است ولی در خود میدان سراجه واحد F وجود ندارد. سنگ مخزن و تنها بخش تولیدی میدان سراجه واحد E سازند قم است. طاقدیس سراجه منظم و با جهت یافتگی شمال غرب- جنوب شرق بوده و محور طولی آن دارای امتداد $N120^{o}$ است. ویژگی دیگر ساختمان سراجه وجود یک گسل رورانده با جهت شیب جنوب غربی است که در روی یال جنوبی آن قرار دارد. سن بخش مخزنی سازند قم بوردیگالین می‌باشد.[۶]

۳- روش مطالعه

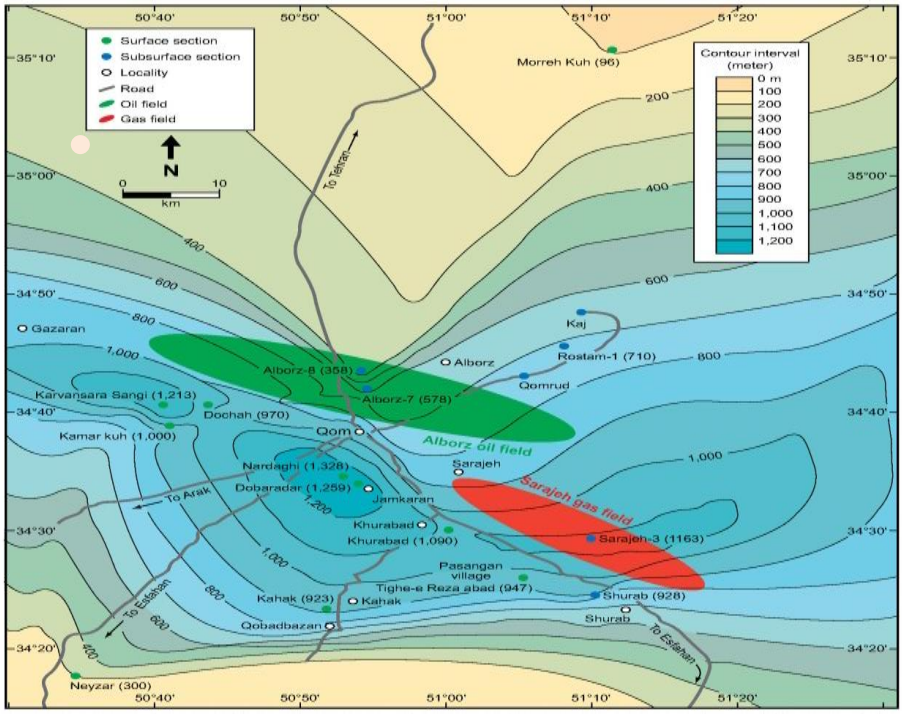
مطالعات بر روی بخش E سازند قم در چاه‌های شماره ۱۲ و ۸ از میدان نفتی سراجه صورت پذیرفت. برای مطالعه پتروگرافی این چاه‌ها در مجموع ۱۷۰ عدد مقطع نازک و نمونه در اختیار قرار گرفت. برای انجام این پژوهش از روش‌های سنگ شناسی با کمک میکروسکوپ پلاریزان، روش آزمایشگاهی پراش اشعه ایکس[1]، تصاویر میکروسکوپ الکترونی[2] و

[1] X- Ray Difraction(XRD)
[2] Scanning electron microscopy (SEM)

آنالیز نقطه‌ای میکروسکوپ الکترونی[1] و تفسیر داده‌های درون چاهی[2] (لاگ NGS) توسط نرم افزار ژئولاگ ۶.۶ کمک گرفته شد.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی میدان گازی سراجه [۱]



شکل ۲- نقشه همترازی نهشته‌های الیگومیوسن سازند قم در قسمت میانی حوضه رسوبی ایران مرکزی (منطقه قم) با خطوط همترازی ۱۰۰ متر نشان داده شده است. ارتفاع بعضی نقاط از سطح دریا بر حسب متر مشخص شده است[۶]

[1] Energy-dispersive X-ray spectroscopy(EDX)
[2] Natural Gama Ray Spectrometry Log (NGS)

- **روش مطالعات کانی‌های رسی**

در آنالیز پراش اشعه ای‌کس، نمونه‌ها ابتدا بصورت خام و تیمار نشده بررسی می‌شوند. به‌علاوه، از آنالیز میکروسکوپ الکترونی روبشی و آنالیز نقطه‌ای جهت مشاهده ساختمان کانی‌های رسی و بررسی ژنز آنها استفاده می‌شود. مطالعه پتروفیزیکی با کمک نرم افزار ژئولاگ ۶.۶ و ورود اطلاعات لاگ گاما، می‌تواند کراس پلات‌های مربوط به شناسایی نوع کانی‌های رسی را بدست آورده و محدوده هر یک از کانی‌های رسی را مشخص نماید.

- **آماده سازی نمونه‌ها**

به منظور مطالعه کانی‌های رسی میدان گازی سراجه، ۷۵ گرم از نمونه غربال شده با ابعاد ۷۵ میکرون انتخاب شد. وجود موادی مانند کربنات‌ها، مواد آلی، گچ، نمک‌های محلول در آب، شناسایی کانی‌های رسی با استفاده از پرتو اشعه ایکس را با مشکل مواجه می‌کردند. به همین دلیل تمامی نمونه‌ها جهت حذف کربنات، با استفاده از اسید استیک ۰/۵ نرمال به مدت ۱۲ ساعت شستشو داده شدند. بعد از خروج کامل آهک نمونه‌ها با آب مقطر شستشو داده شدند. سپس نمونه‌های کربنات زایی(زدایی) شده جهت جداسازی مواد آلی با استفاده از آب اکسیژنه تیمار شدند. پس از واکنش کامل آب اکسیژنه با مواد آلی موجود در نمونه‌ها، هر یک از نمونه‌ها چندین بار با آب مقطر شستشو داده شدند.

- **جدا سازی کانی‌های رسی**

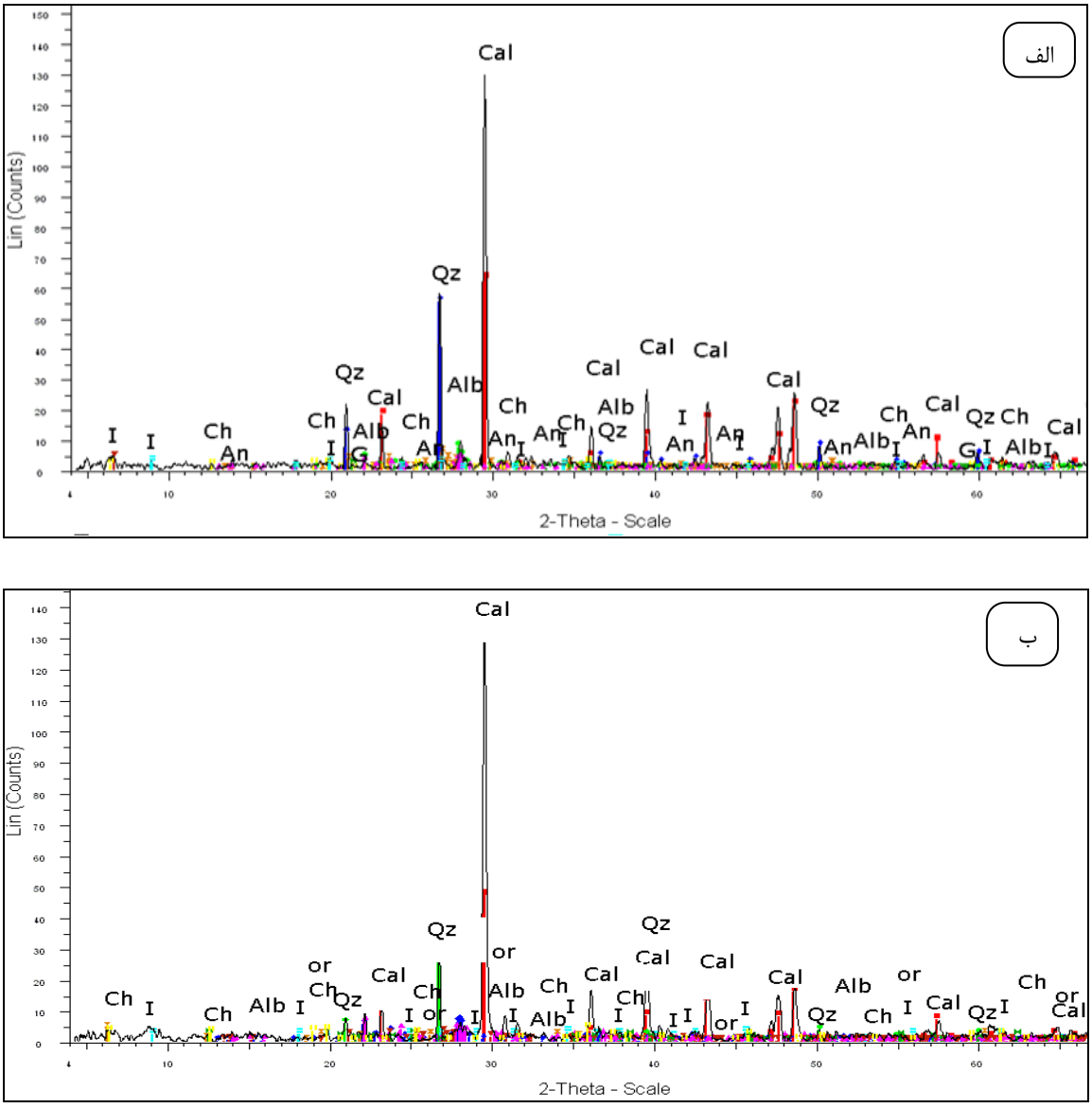
پس از انجام مراحل حذف مواد ناخواسته، نمونه‌های شسته شده، خشک و توزین شدند. سپس درون یک استوانه مدرج ریخته و ۲.۱۶ گرم در لیتر پلی فسفات سدیم[۳] که از چسبیدگی ذرات رسی جلوگیری می‌کند، به نمونه‌های آماده، اضافه شد. حجم نمونه را با آب مقطر به یک لیتر رسانده شد. پس از مخلوط کردن کامل آن با همزن، نمونه‌ها به مدت هفت ساعت در دمای ۲۲ درجه سانتی گراد در حالت سکون قرار گرفتند.

پس از گذشت این زمان، محلول موجود در ظرف را که در سه سانتی‌متری بالای مواد درشت دانه ته نشین شده معلق هستند، با یک سیفون جدا کرده و ذرات ریز محلول حاصل با استفاده از دستگاه سانتریفیوژ ته‌نشین شدند. اندازه هر یک از ذرات این نمونه‌ها کوچک‌تر از دو میکرون بوده و پس از خشک کردن و توزین، جهت شناسایی کانی‌های رسی موجود در آن با دستگاه پراش اشعه ایکس بررسی شدند. پس از تهیه نمودار در شرایط نرمال، تمامی نمونه‌ها در حمام اتیلن گلیکول، به مدت ۱۶ ساعت در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد حرارت داده و دوباره مورد آزمایش پراش اشعه ایکس قرار گرفتند. در مرحله بعد، همین نمونه‌ها در دمای ۵۵۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲ ساعت حرارت داده و سپس آزمایش پراش اشعه ایکس بر روی این نمونه نیز انجام شد. وجود یا عدم وجود هر یک از کانی‌های رسی و در صورت حضور، نسبت فراوانی هر کانی، از روی پیک‌های اصلی و مساحت زیر هر یک از پیک‌ها بصورت تقریبی بدست آمد.

۴- شناسایی کانی‌ها در میدان سراجه

کلیه نمونه‌های کانی‌های رسی پس از انجام تیمارهای لازم با پرتو اشعه ایکس مورد بررسی قرار گرفتند. (نمودار۱)

با توجه به نمودارهای بدست آمده، اصلی ترین کانی‌های رسی در میدان گازی سراجه قم ایلیت و کلریت و به مقدار کم مخلوط لایه‌ای تشخیص داده شد. شکل قله‌های کانی‌های رسی نشان می‌دهد که تبلور کامل و خوب انجام نشده است.
در تمام نمونه‌های مورد بررسی، بیشترین کانی‌های رسی ایلیت و کلریت بود که تقریبا بیش از ۷۰ درصد کل کانی‌های رسی این نمونه‌ها را تشکیل داده‌اند.



نمودار۱- نمودارهای پراش اشعه ایکس (بالک) از میدان گازی سراجه قم چاه شماره ۸: در هر دو پراش نگاشت، کانی‌های کلسیت، کوارتز، پلاژیوکلاز(آنورتیت – آلبیت) دیده می‌شود. ایلیت: I، ارتوکلاز: Or، کلریت: Ch، آنورتیت: An، آلبیت: Alb، کوارتز: Qz، کلسیت: Cal

۵- مطالعه میکروسکوپ الکترونی: (SEM)

میکروسکوپ الکترونی می‌تواند بررسی تصویر ساختارهای سطحی و یا نزدیک به سطح را ممکن سازد، که سپس می‌توان با استفاده از اطلس‌های موجود به شناسایی تصاویر حاصل شده پرداخت. از برخورد اشعه الکترونی به سطح نمونه تصویری سه

بعدی ایجاد می‌شود که در تعیین ساختار و شکل کانی رسی بسیار مفید می‌باشد[۹]. آنالیز سریع نمونه‌ها، قدرت تفکیک بالا و حد آشکارسازی خوب، از مزایای بارز استفاده از میکروسکوپ الکترونی روبشی می‌باشد.

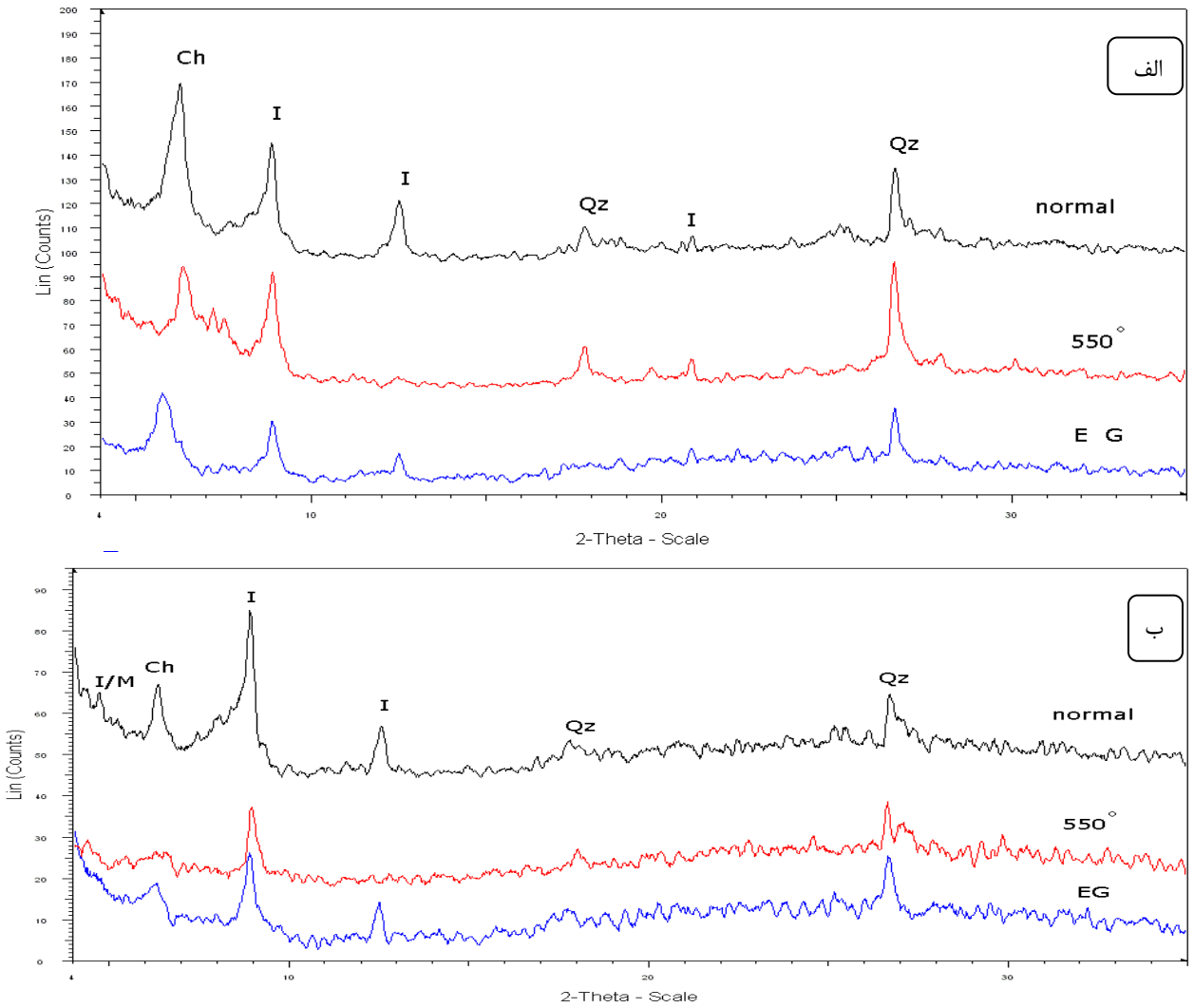
در تصاویر میکروسکوپ الکترونی روبشی، فراوان‌ترین کانی‌های رسی مربوط به ایلیت و کلریت است. ذرات کوارتز و کلسیت دارای زوایای تیز می‌باشند و نشان می‌دهد بلورها از منشا خود زیاد فاصله نگرفته‌اند. کانی‌های ورقه‌ای رسی مابین بلورهای آهک و کوارتز را پر کرده است (شکل ۵).

جدول ۱- مقایسه نسبی کانی‌های موجود در چاههای مورد مطالعه در نمونه بالک در پنج نمونه مورد مطالعه(بصورت درصد)

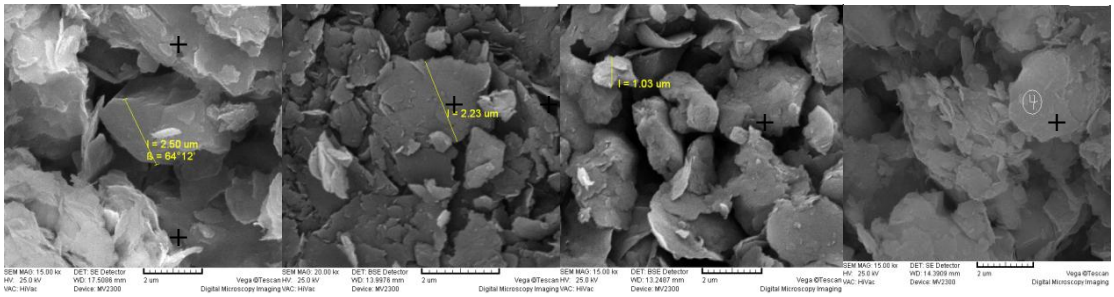
چاه	سراجه ۸			سراجه ۱۲	
عمق (متر)	۲۴۵۸	۲۴۹۹	۲۵۲۰	۲۵۲۹	۲۶۰۱
شماره نمونه	۱	۲	۳	۴	۵
کلسیت	۵۹.۱	۵۷.۷	۴۴.۱	۵۰.۵	۵۱.۶
کوارتز	۱۴.۵	۹.۲	۲۳.۱	۱۱.۳	۹
فلدسپات	۱۰.۵	۱۹.۸	۱۹.۵	۱۲.۱	۲۰.۵
کلریت	۴.۱	۸.۱	۷.۵	۸.۹	۶.۹
ایلیت	۶.۵	۳.۹	۳.۴	۱۲.۲	۴.۵
ایلیت-اسمکتیت	--	--	--	۱	--
اسمکتیت	۱	--	--	--	--
ورمیکولیت	۱	--	--	۱	--
دولومیت	--	--	--	--	۷.۷
هماتیت	۱.۷	--	۲.۳	۳	--
جمع کل	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

۶- آنالیز نقطه‌ای: (Energy Dispersive X-ray)

در آنالیز نقطه‌ای نیز درصد کانی‌های موجود در نمونه در نقطه مورد نظر مورد بررسی قرار می‌گیرد تا از روی درصد عناصر تشکیل دهنده، ترکیب کانی شناسی و نوع کانی رسی شناسایی شود (نمودار ۵). نتایج آنالیز نمونه‌ها نشان داد کلسیت، کوارتز و فلدسپات بیشترین حجم را در نمونه‌ها دارند و کانی‌های ایلیت و کلریت بیشترین حجم کانی‌های رسی را در تمام نمونه‌ها دارا بودند که نتایج آزمایشات اشعه ایکس را تایید می‌نماید.

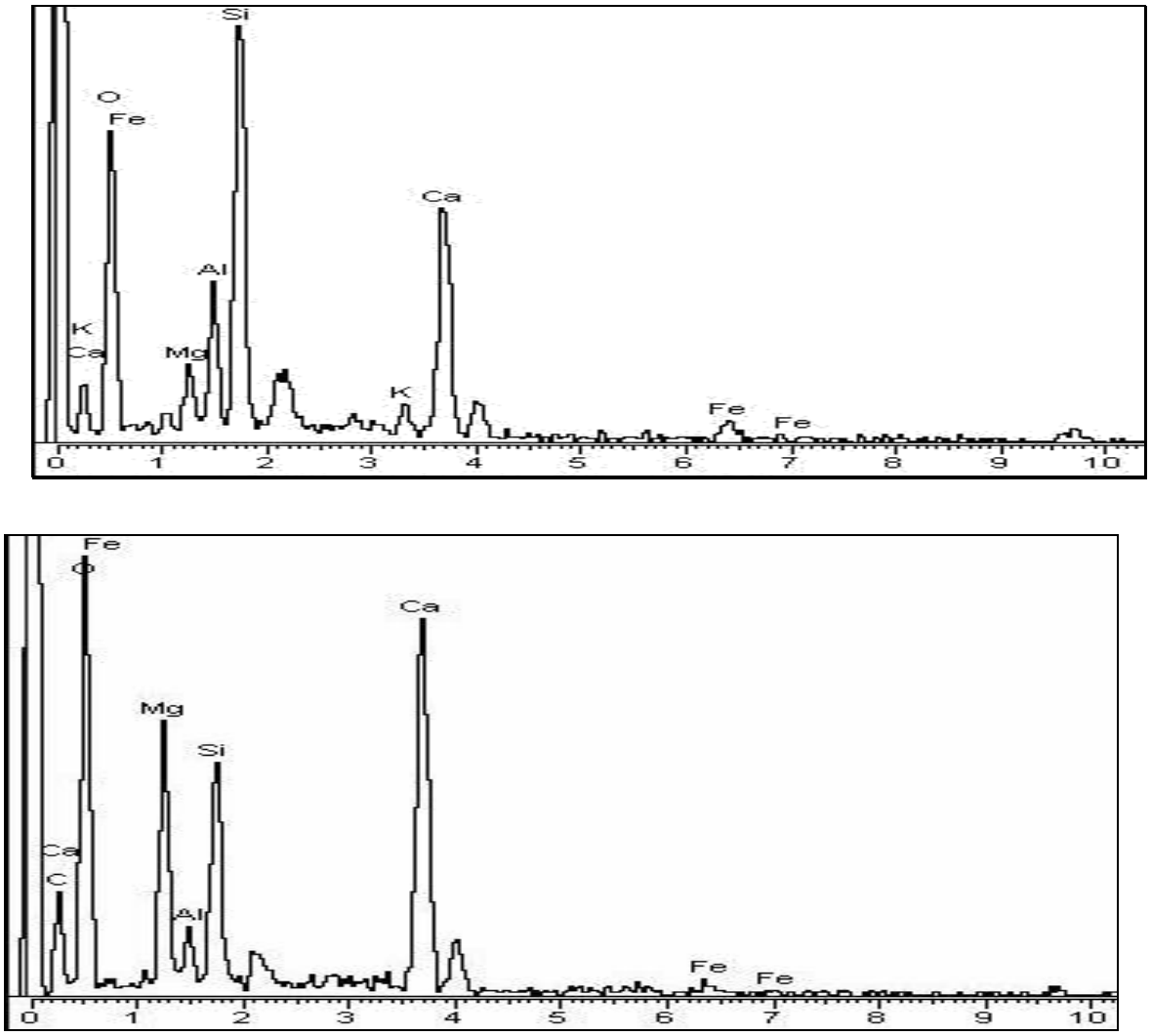


نمودار۲- پراش نگاشت اشعه ایکس (XRD) از نمونه‌های مورد مطالعه در مخزن سراجه چاه ۸ و۲. نمودار اول در هر پراش، انجام آزمایش در شرایط نرمال.- در نمودار دوم نمونه در دمای ۵۵۰ درجه و در نمودار سوم، نمونه تیمار شده در اتیلن گلیکول. بیشترین مقدار کانی‌های رسی مربوط به ایلیت و کلریت می‌باشد.Ch: کلریت، I: ایلیت، Qz: کوارتز، k: کائولینیت



د ج ب الف

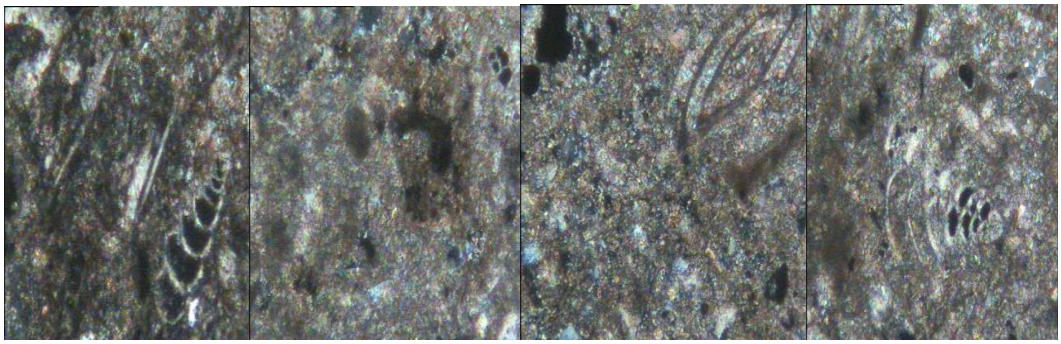
شکل۴- تصاویر میکروسکوپ الکترونی (SEM) با بزرگنمایی حدود ۱۵۰۰۰ برابر می‌باشد. تصویر الف:کانی کوارتز – تصویر ب و ج: کانی کلسیت که روی آنرا ایلیت گرفته است - تصویر د: کانی کلریت



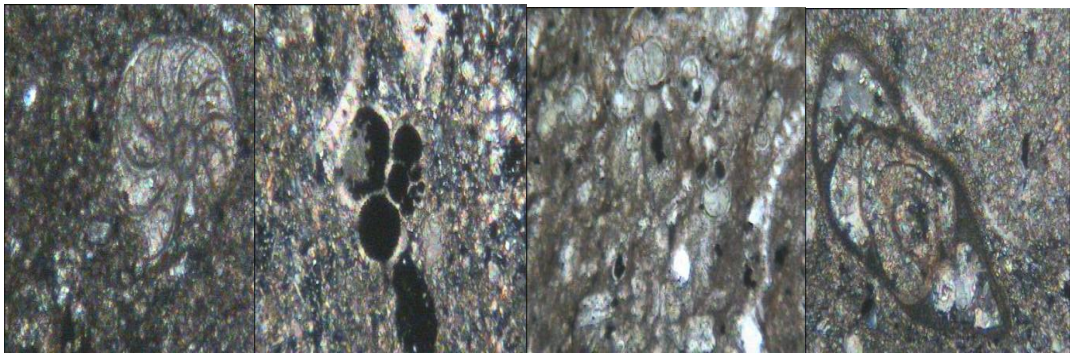
شکل ۵- نمودار آنالیز نقطه‌ای (EDX) از نمونه‌های مورد مطالعه در مخزن میدان گازی سراجه شکل الف مربوط به آنالیزکلسیت و ایلیت، می‌باشد و شکل ب مربوط به نمودار آنالیز کانی‌های کلسیت و کلریت می‌باشد

۷- مطالعه سنگ شناسی تیغه‌های نازک

برای مطالعه پتروگرافی ای‌ن چاه‌ها درمجموع ۱۷۰ عدد مقطع نازک مورد مطالعه قرار گرفت. سنگ‌های موجود عمدتا از جنس آهک‌های دانه ریز و نهان بلور همراه با فسیل‌های فراوانی که زمینه خیلی ریز میکریتی غیر قابل تشخیص قرار دارند می‌باشد و سن مخزن، با توجه به فسیل‌های شاخصی مانند جنس اوستروتریلینا میوسن زیرین (بوردیگالین) تشخیص داده می‌شود. کانی‌های رسی قابل شناسایی نمی‌باشند و می‌بایست برای شناسایی کانی‌های رسی این مخزن روش‌های دیگری بکار برد. ریز رخساره E در محیط رسوبی حاشیه پلاتفرم و در بخش انتهای لاگون به سمت دریای باز در فلات داخلی را نشان می‌دهد. (شکل ۶)



الف ب ج د



ذ ر ز ژ

شکل۶ – تصاویر تیغه نازک از مخزن سراجه چاه ۱۲ و بزرگنمایی ۶۰۰ برابر – نمونه‌های الف و ب: آهک بسیا ریز دانه – فسیل ویکتوریلا Victoriella (ائوسن– میوسن) – نمونه‌های ج و ز: آهک بسیا ریز دانه – فسیل جنس اوستروتریلینا Austrotrillina (الیگوسن – میوسن زیرین) – نمونه د: آهک بسیا ریز دانه – نمونه ذ: آهک بسیا ریز دانه – فسیل جنس آمونیا Amunia (میوسن تا عهد حاضر) – نمونه ب و ژ: آهک بسیا ریز دانه – فسیل جنس گلوبی ژرینا Globigerina triloculinoides (ائوسن بالایی تا عهد حاضر)

۸– تفسیر داده‌های پتروفیزیکی

از جمله روش‌هایی که برای مطالعه کانی‌های رسی در چاه‌ها و میادین نفتی مورد استفاده قرار می‌گیرد، روش چاه‌نگاری یا استفاده از نمودارهای پتروفیزیکی می‌باشد. با توجه به اینکه هر نوع کانی رسی دارای میزان مشخصی از عناصر رادیو اکتیو (اورنیوم، توریوم، پتاسیم)را دارا میباشد، بنابراین میتوان با در دست داشتن مقدار این عناصر از روی نمودار ، کانی رسی موردنظر را شناسایی کرد.

علاوه بر مقادیر Th , U , K و نسبت‌های Th/U , Th/K که از روی نمودار طیف نگار پرتو گاما قرائت می‌شود و در تعیین انواع رس‌ها مورد استفاده قرار می گیرند استفاده از دیگر پارامترهای چاه نگاری نظیر فتوالکتریک فاکتور[۱]، وزن مخصوص ، زمان عبور صوت یا $\Delta t[\mu_S/ft]$ و تخلخل نوترونی[۲] نیز در تعیین و تشخیص انواع کانی‌های رسی مفید و مؤثر می‌باشند. [۱۲] نکته دیگر در مورد نمودار طیف نگار پرتو گاما و رس‌های شناسایی شده توسط آن، پارامتر زمان است. نمودار طیف نگار پرتو گاما شرایط فعلی را بیان می‌کند و تعیین حالت اولیه رس‌ها، امکان پذیر نیست، هر چند که در یک توالی، تغییرات

نسبت توریوم به پتاسیم بصورت افزایشی می‌تواند نشانه فرآیند دیاژنز باشد (این روند در جریان ایلیتی شدن مشاهده می‌شود). [۵] همچنین با شناسایی و تعیین محیط رسوبی می‌توان اطلاعاتی در مورد شرایط تشکیل و ته نشست انواع رس‌ها بدست آورد. [۱۳]

- **نمودار طیف نگار پرتو گاما**

دستگاه نمودارگیر طیف نگار اشعه گامای طبیعی، تشعشعات گامای طبیعی با انرژی‌های متفاوتی از سازند منتشر می‌شوند ثبت می‌نمایند. این تشعشعات از عناصر رادیواکتیویته توریوم، پتاسیم و اورانیوم که هر کدام طیف مشخصی دارند ساتع می‌شود. پراکندگی این سه عنصر در سازند بطور جداگانه از روی طیف انرژی هر کدام از آنها محاسبه می‌شود.[۱۴] توریوم و اورانیوم بر حسب قسمت در میلیون و پتاسیم بر حسب درصد بیان می‌شوند.

پرتوهای توریوم و پتاسیم و اورانیوم ساتع شده از سازندها بصورت نمودارهای مجزا ثبت می‌شوند و همچنین نسبت‌های Th/K و Th/U نیز در نمودارهای مجزا و بصورت لگاریتمی ثبت می‌شوند. اصولاً این نمودار در اکثر مـوارد به همراه نمودار گامـا ثبت و مورد تفسیر قرار می‌گیرد. [۱۵]

- **نمودار یا فاکتور فتو الکتریک**

فاکتور فتوالکتریک یکی از خواص سنگ‌ها می‌باشد که با دستگاه اندازه گیری چگالی سازند[۱] اندازه‌گیری می‌شود. [۱۵]

جهت تعیین نوعی کانی رسی موجود از داده‌های دو لاگ NGS-FDC و با توجه به نرم افزار ژئولاگ ۶.۶ از این برنامه استفاده شد. در این نرم افزار با استفاده از کراس پلات استاندارد[۲] شلومبرژه می‌توان نوع کانی رسی را تعیین می‌گردد. بر اساس این کراس پلات، رس غالب موجود در اعماق مختلف به ترتیب از نوع کلریت و ایلیت می‌باشد.

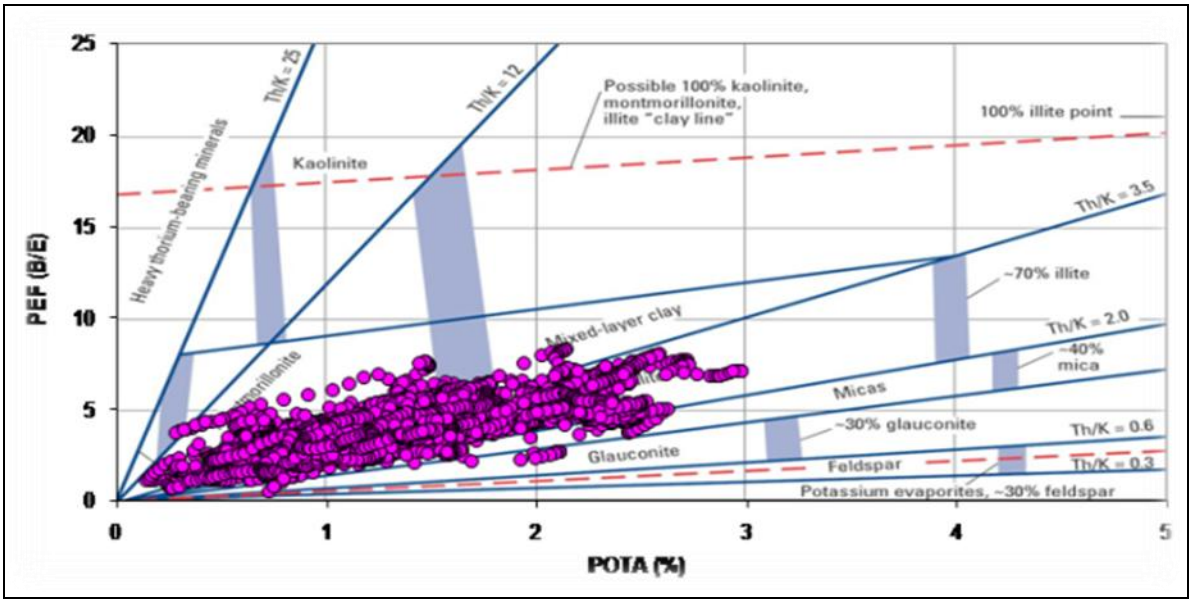
در این قسمت از نمودار طیف نگار پرتو گاما و نمودار چگالی جهت شناسایی کانی‌های رسی استفاده می‌گردد. نتایج حاصل از مطالعات لاگ‌های موجود بر روی چاه ۱۲ مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است (نمودار ۹).

۹- بحث و نتیجه گیری

مطالعات صورت گرفته بر روی سازند قم در چاه‌های ۸ و ۱۲ از میدان گازی سراجه نشان می‌دهد که کانی‌های موجود در هر دو چاه ۸ و۱۲ به ترتیب فراوانی کلسیت- فلدسپات - کوارتز و کانی رسی می‌باشد. بیش از ۵۰٪ حجم نمونه کانی کلسیت است و نسبت حجم کوارتز و فلدسپات حدودا دو برابر کانی‌های رسی است که باید در تصحیح داده‌های درون چاهی لحاظ شود. حجم غالب کانی‌های رسی مربوط به ایلیت و کلریت است که جزء رس‌های مشکل ساز می‌باشند. در چاه شماره ۸ از سطح زمین به سمت عمق، کلسیت کمتر و فلدسپات‌ها فراوان‌تر است و این فراوانی در چاه ۱۲ نیز دیده می‌شود.

ایلیت به طور نسبی مقاومت پایین دارد و اغلب ازمقاومت سنگ‌های محتوی هیدروکربن پایین‌تر است. در ایلیت، دامنهSP زیاد است. افزایش ایلیت به دلیل تجمع پتاسیم با ایلیت وکانی‌های مشابه سبب افزایش رادیواکتیویته سازند خواهد شد.

کلریت مقاومت ویژه بالا دارد. این به این دلیل است که آنها قدرت تبادل کاتیونی (CEC) خیلی پایین دارند و کاهش در لاگ مقاومت ویژه را نشان می‌دهد. تجمع کلریت با آهن به‌طور نسبی مقاومت ویژه پایین دارد. کلریت در لاگ SP تاثیرگذار است و اثرات مشابه در لاگ SP دانه‌های ماسه نشان می‌دهد زیرا به علت داشتن شیل‌های مشابه الزاماً مقادیرCEC قابل توجهی دارند که باید مورد توجه قرار گیرد.



نمودار ۹- نسبت فاکتور فوتوالکتریک بر درصد توریوم به پتاسیم در مخزن سراجه قم (چاه ۱۲) در نمودار شلومبرژه نشان می‌دهد اکثر کانی‌های رسی در محدوده ایلیت، کلریت و مقدار کمی کائولینیت و مخلوط لایه قرار دارد.

مکانیزم جدا شدگی ذرات ریز در چاه (کائولینیت) و روش تعلیق و به دام افتادن این ذرات معلق، مهمترین عامل در فرایند تخریب سازند[1] می‌باشد.

اسمکتیت به آب شیرین، و کلریت به اسید، حساس است. کانی اسمکتیت به آب حساس بوده درنتیجه مخلوط لایه ایلیت-اسمکتیت در تماس با آب متورم شده، باعث سست شدن و فرو ریزش دیواره‌های چاه می‌شود که ایجاد مشکل در زمان حفاری را می‌نماید. کلریت به اسید حساس بوده و در زمان اسیدکاری درون سازند، کلریت باعث رسوب هیدروکسید آهن می‌گردد و همچنین باعث مسدود شوندگی تخلخل سازند و در نتیجه باعث کاهش شدید تخلخل در نتیجه تراوائی می‌گردد.

منابع

۱- افتخاری، نصرالله. [و دیگران] (۱۳۸۲)، بررسی کانی‌های رسی موجود در سازند قم، چاه‌های ۳ و ۴ سراجه (حوضه ایران مرکزی) مجله تحقیق و پژوهش پژوهشگاه صنعت نفت ، سال ۸ ، شماره ۲۸، صفحات ۱۳۷-۱۲۵

۲- آقا نباتی، علی (۱۳۸۳)، زمین‌شناسی ایران، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۵۸۶ صفحه.

۳- دهقان رضوان [و دیگران] ۱۳۸۹ ، بررسی ریز رخساره‌ها و محیط رسوبی سازند قم در ناحیه قهرود (جنوب کاشان) مجله پژوهشهای دانش زمین، دانشگاه شهید بهشتی سال اول، شماره ۳، پائیز ۱۳۸۹ .

4- Shakeri,A. R, J. Douraghinejad, M. Moradpour,(2007), Microfacies and sedimentary invirnoment of late Oligosene, early Miocene of Qom formation of the GoorehBerenji region(Jandagherea, central Iran). Gulf Petrolink, bahrein, GeoArabia, vol 12, No 4,

5- Bashari, A.,(1988). Diagenesis and reservoir development of sandstones in Triassic Rewan Group , Bowen Basin, Australia. Journal of Petroleum Geology, 21, 445-465.

6- National Iranian Oil Company, (2004). Reservoir semulation phase Report , coarse grid study Sarajeh field, Internal Report no: 50-71-10016, 45 page.

7- Marc Pansu , Jacques Gautheyroa , (2003), handbook of soil analysis , 909pp.

8- Setti, M., Marinoni, L., Lopez-galindo, A., (2004). Mineralogical and geochemical characteristic (major, minor, trace elements and REE) of detrial and authigenic clay minerals in a Cenozoic sequence from Ross Sea, Antarctica. Clay Minerals, 39, pp. 405-421.

9- Bashari, Alireza , (200۰). Petrography and clay mineralogy of volcanoclastic sandstone in the Triassic Rewan group, Bowen Basin, Australia, petroleum Geoscience, Vol6 , 2000, pp 151-163.

10- Carrol, D., (1970), Clay minerals; Aguide to their X-Rey Identification, Special Paper 126, Geo.Soc.Am.,Bouldr,Colorado.

11- Grim, R.E., (1965). Clay mineralogy. McGraw-Hill Book Co., New York, 596p.

12- Hurst, J,P. Nelson and f,L, Paillet, (2000), Well logging for physical properties,2 2d edition, John willy& sons 1 td,PP.482.

13- Georg Asquith. ,(1982) . Basic well log analysis for geologist. Published by the (AAPG).

14- Serra, O.,(1989) Sedimentary environment from wire line logs 2nd Edition Schulamberger.

15- Rider, M., (1991). The geological interpretation well logs, whittles publishing.

16- Bashari, (2001), A., Application of Wireline Log on Sedimentary Basin (Petrophysics),Research Institute of Petroleum Industry, (*RIPI*) Tehran

Geochemical analysis &petrophysical studies: An approach to clay minerals investigation of E member of Qom Formation, Sarajeh gas field

Abbas Dehkar, Alireza Bashari & Soheila Aslani

Abstract

Geochemical and petrophysical studies on E member of Sarajeh Gas field shows presence of different type of clay minerals. Petrography studies along with XRD , SEM and EDX analysis on the present samples, indicate presence of Illite, Chlorite and expandable clay minerals. Expandable clays comprise, smectite and mixed layer or interstratified Illite/Smectite (I/S) minerals. Petrophsical studies show Th/K on NGS log in Sarajeh, well 12, composed mainly, Illite, chlorite with minor amount of interstratified Illite/Smectite (I/S). Geochemical studies confirm validity of petrophysical results. The presence of different clay minerals of Qom formation in E member, Sarajeh Gas field, may have significant impact on petrophysical properties of reservoir, and hence affect reservoir productivity as well as cause problem during drilling operations.

Keywords: Clay Minerals, Sarajeh gas field, Qom Formation, E member, petrophysics