

## چینه‌شناسی شیمیایی کوارتز زیرین (Basal Quartz)

### کرتاسه پایینی در حوضه آلبرتا

By: T. Pearce, K. T. Ratcliffe, A. M. Wright, D. Wray 2002

#### خلاصه

قسمت پایین سازند منویل زیرین Lower Mannville در حوضه رسوبی غرب کانادا WCSB توسط کوارتز زیرین باسن کرتاسه زیرین تشکیل شده است. این سازند به همراه سازند منویل بالایی از جمله توالی‌های مهم تولیدکننده نفت در حوضه رسوبی غرب کانادا هستند. از آنجایی که پیچیدگی‌های مخزن اغلب همراه با جایگاه آکومودیشن پایین بوده، لذا مطالعه دقیق چینه‌شناسی جهت بهره‌برداری کامل از پتانسیل این گونه مخازن حایز اهمیت است. در این مقاله از یافته‌های چینه‌شناسی شیمیایی جهت تفکیک واحدهای سنگی دانه‌ریز و ارایه الگو جهت پیش‌بینی جایگاه چینه‌ای آن‌ها در مواقعی که موقعیت چینه‌ای آن‌ها در مغزه‌ها مشخص نیست استفاده شده است.

#### مقدمه

بر اساس مطالعات چینه‌شناسی و پتروگرافی، بخش کوارتز زیرین به هفت واحد نقشه‌برداری تقسیم شده

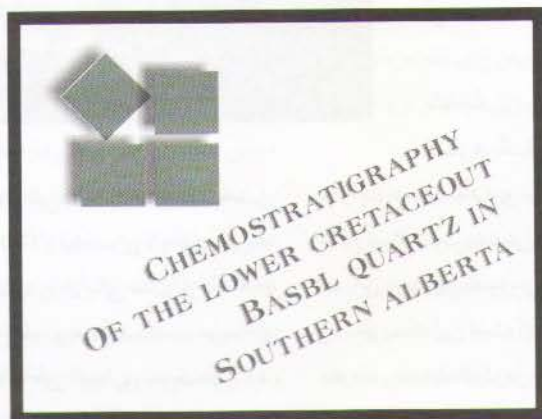
است. این واحدها دو، چرخه رسوبی را تشکیل داده که چرخه بالایی شامل واحدهای هورس فلای Horsfly، بات Bat و ایلسایل Ellersile، موضوع بررسی این تحقیق است.

قسمت عمده‌ای از هر یک از واحدهای فوق توسط رس سنگ تشکیل شده است. با تعیین روشی برای شناسایی قرابت چینه‌ای نمونه‌های رس سنگی می‌توان درک بهتری از اطلاعات چینه‌ای داشت. با توجه به روش ارایه‌شده در این مقاله می‌توان به کمک چینه‌شناسی شیمیایی، واحدهای لیتولوژیکی دانه‌ریز را از یکدیگر تفکیک نمود. برای این تحقیقات از ۴۶ عنصر (۱۰ عنصر اصلی، ۲۳ عنصر

فرعی، ۱۴ عنصر نادر خاکی) موجود در توالی استفاده شده است. تعداد ۹۰ نمونه از مغزه‌های شش چاه که از قطعات هموزن دو الی سه سانتی‌متر مکعبی رس سنگ‌های سیلتی تشکیل شده مورد بررسی قرار گرفته است. جهت انجام هر چه بهتر آزمایش‌ها، نمونه‌ها را قبل از این که برای آنالیز آماده شوند، از هرگونه آلودگی پاک نموده‌اند.

#### نتایج تفکیک ژئوشیمیایی

هدف اصلی، اثبات وجود اختلافات فاحش مابین واحدهای بات، هورس فای و ایلسایل از



نظر ژئوشیمیایی است که موثرترین راه استفاده از پروفیل‌های ژئوشیمیایی و دیاگرام‌های دوگانه و سه‌گانه است.

#### پروفیل‌های ژئوشیمیایی

در یک مقطع، پروفیل شیمیایی را با نمایش نسبت تمرکز یک عنصر (یا نسبت عناصر) به عمق نمایش می‌دهند. این پروفیل‌ها به عنوان روش ساده‌ای در تفکیک بصری واحدهای ژئوشیمیایی بسیار موثر بوده و کاربرد فراوانی دارند. از آنجایی که در این مطالعه هیچ‌گونه مغزه‌ای که حاوی رس سنگ‌های هر سه واحد باشد وجود ندارد، لذا برای آنالیز بصری ژئوشیمیایی، می‌بایست پروفیل مصنوعی

ایجاد نمود (شکل ۱). به منظور به حداقل رسانیدن تغییرات جزئی نسبت سلیت به رس برخی از عناصر نسبت به A1203 نرمالیزه شده‌اند. با توجه به شباهت لیتولوژیکی قسمت رسی این سه واحد و با توجه به روش چینه‌شناسی شیمیایی می‌توان اختلافات زیادی را مابین آن‌ها به دست آورد که عبارتند از ویژگی‌های واحد هورس فلای که می‌توان به مقدار کم نسبت Zr/A1203 و مقدار بالای نسبت‌های K20 به A1203 و Rb/A1203 اشاره نمود. واحدهای توسط مقدار کم نسبت P203/A1203 از واحدهای هورس فای و ایلسایل متمایز می‌شود. واحد ایلسایل در حد واسط دو واحد بات و هورس فلای بوده ولی نسبت به آن دو دارای K20/RD بالاتری است (شکل ۱).

#### تفکیک گرافیکی

با استفاده از دیاگرام‌های دوگانه و سه‌گانه می‌توان اختلافات موجود در این سه واحد را به وضوح

نمایش داد (شکل ۲ و ۳). همان‌گونه که در دیاگرام‌های 5a و 5b دیده می‌شود با توجه به نسبت K20/A1203 و Rb/A1203 این واحدها از یکدیگر تمایز حاصل می‌نمایند و واحدهای بات و ایلسایل ارتباط خطی مثبتی از خود نشان می‌دهند که در خصوص واحد هورس فلای این ارتباط کمتر است. در اشکال 5c-e ارتباط خطی مثبتی وجود داشته ولی نمونه‌های هر واحد در محدوده خاصی قرار دارند.

همان‌گونه که در شکل ۳ دیده می‌شود با نمایش سه متغیر نسبت به یکدیگر در منحنی‌های سه‌گانه، تفکیک واحدها به خوبی مشخص شده

Fig 4

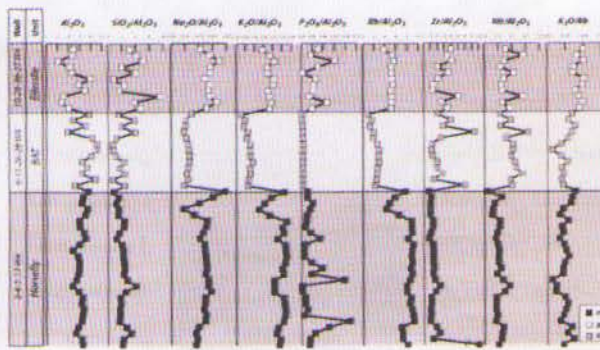


FIGURE 4. "Synthetic" geochemical profiles constructed for samples from the Horsefly (well 2-4-1.17 W-1), the BAT (Well 6-11-26-28 W-1) and the Ellerslie (Well 10-29-36-27 W-1). The profiles are constructed to visually display geochemical differences between the units such that each sample is in the correct stratigraphic order, but there is no inference of its absolute depth (see text for discussion). Each square represents an analyzed sample.

شکل ۱: پروفیل ژئوشیمیایی مصنوعی که برای نمونه‌هایی از واحدهای هورس فلائی، بات و ایلرسالی درست شده است. پروفیل‌ها نمایانگر اختلافات ژئوشیمیایی مابین واحدهای فوق‌الذکر است. در تهیه نمودارها توجهی به عمق واقعی نشده است.

Fig 5

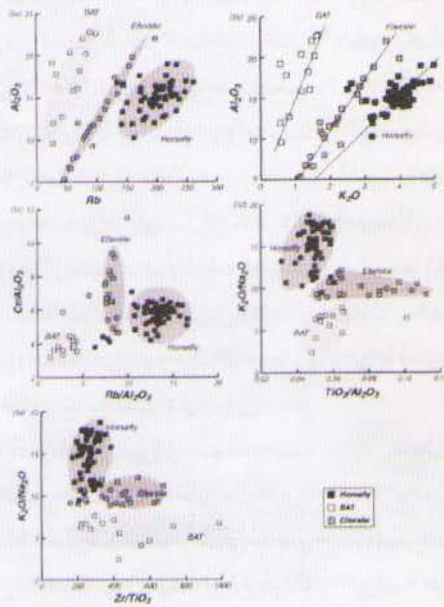


FIGURE 5. Binary diagrams constructed for selected element ratios. Each square represents an analyzed sample and all analyzed samples are depicted on the graphs. The ratio's used have been selected to maximize the geochemical characterization, such that samples from each of the stratigraphic units (Horsefly, BAT and Ellerslie), form well defined separate linear trends or groups.

شکل ۲: دیاگرام‌های دوگانه که به واسطه آن می‌توان واحدهای مختلف را از یکدیگر تفکیک نمود.

Fig 6

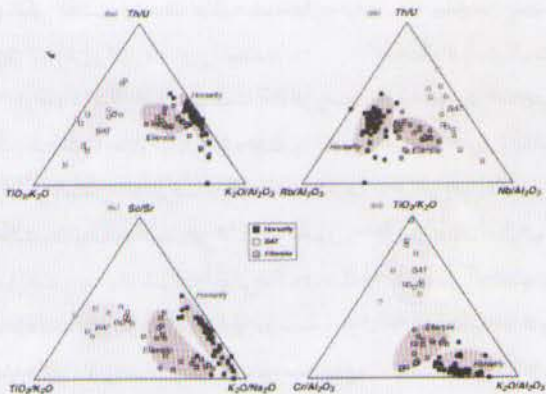


FIGURE 6. Ternary diagrams constructed for selected element ratios. Each square represents an analyzed sample and all analyzed samples are depicted on the graphs. The ratio's used have been selected to maximize the geochemical characterization, such that samples from each of the stratigraphic units (Horsefly, BAT and Ellerslie), form well defined groups.

شکل ۳: دیاگرام‌های سه‌گانه که به واسطه آن می‌توان واحدهای مختلف را از یکدیگر تفکیک نمود.

است. با توجه به دیاگرام‌های دوگانه و سه‌گانه می‌توان از آنها به عنوان ابزار توانمندی در خصوص بازیابی جایگاه استراتی گرافی نمونه‌های مجهول استفاده نمود. به عنوان مثال هرگاه نمونه نامشخصی از مغزه‌هایی در این ناحیه داشتیم و از جایگاه چینه‌های آن اطلاعی نداشتیم می‌توان با توجه به آنالیزها و استفاده از این دیاگرام‌های الگو در خصوص موقعیت چینه‌ای آن اظهار نظر نمود.

### نتیجه

واحدهای هورس فلائی، بات و ایلرسالی را به راحتی می‌توان از نظر ژئوشیمیایی با استفاده از عناصر موجود در رس سنگ‌های سیلتی به شرح زیر از یکدیگر تفکیک نمود.

۱. واحد هورس فلائی دارای مقادیر بیشتری از  $A1203/Rb, K20/A1203$  نسبت به واحدهای بات و ایلرسالی است، این واحد دارای مقادیر کمی از  $Zr/A1203, Nb/A1203$  است.
۲. نسبت  $K/A1203$  و مقدار  $Na, P, Rb$  و  $Nb, Na/A1203$  بیشتر است.
۳. واحد ایلرسالی نسبت به واحدهای دیگر دارای مقدار  $K/A1203, Rb/A1203$  و  $Ti/A1203, Cr/A1203$  بیشتر است.

از چینه‌شناسی شیمیایی می‌توان به عنوان ابزار چینه‌ای جدید در خصوص مناطق رودخانه‌ای با جایگاه اکومودیشن کم استفاده نمود. در این روش می‌بایست درک کاملی از کنترل‌های مینرالوژیکی و زمین‌شناسی بر پراکندگی عناصر داشت. جهت انجام کارهای تکمیلی می‌بایست آنالیزهای ایکس‌ری را بر روی تمام نمونه‌های رسی انجام داد و بررسی بر روی اجزای تخریبی ماسه‌ای و مسایل دیاژنتیکی همراه با رس سنگ‌ها نیز انجام شود. به واسطه این داده‌های اضافی می‌توان در خصوص آب و هوا، تغییرات دیاژنتیکی و تاثیر ناحیه منشادر کنترل پراکندگی عناصر درک بهتری داشت.

آشنایان و نویسندگان