

ارزیابی ژئوشیمیایی سازند پابده در میدان نفتی نصرت واقع در جنوب شرق خلیج فارس با

استفاده از داده‌های حاصل از پیرولیز راک ایول VI

محمد صادقی، فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد مهندسی اکتشاف نفت دانشگاه شاهرود*

محمد رضا کمالی، دانشیار پژوهشگاه صنعت نفت تهران

رضا قوامی ریایی، استادیار دانشکده مهندسی معدن، نفت و ژئوفیزیک دانشگاه شاهرود

بیوک قربانی، کارشناس ارشد پژوهشگاه صنعت نفت تهران

چکیده

مطالعه حاضر بر روی ۵۹ نمونه از خرده‌های حفاری^۱ سازند پابده در میدان نفتی نصرت، به وسیله دستگاه پیرولیز راک ایول ۶ صورت گرفته است. نتایج ژئوشیمیایی بر این امر دلالت می‌کند که سازند پابده دارای پتانسیل هیدروکربنی ضعیف تا خوب می‌باشد. ترسیم پارامتر S_1 در مقابل TOC برای نمونه‌ها، عدم آلودگی آنها به نفت خام و مواد روغنی (در حین حفاری) را تأیید می‌کند. منحنی تغییر رخساره آلی دیاگرام جونز نشان‌دهنده محدوده B-BC برای سازند پابده بود که بیانگر محیط‌های دریایی احيایی تا کمی اکسیدان می‌باشد. رسم دیاگرام HI در برابر T_{max} نیز برای نمونه‌های مورد مطالعه نشان داد که نوع کروژن نمونه‌ها ترکیبی از انواع II-III که تمایل بیشتر به کروژن نوع II (توانایی تولید نفت بیشتر) دارند و نشان‌دهنده ورود نمونه‌ها به پنجره نفتی است. همچنین، ترسیم نمودار تغییرات S_1+S_2 در برابر TOC نیز بیانگر این است که سازند پابده با داشتن محدوده وسیع از لحاظ پتانسیل تولید می‌تواند به عنوان سازندی خوب برای تولید هیدروکربن در منطقه مورد مطالعه عمل نماید.

واژه‌های کلیدی: پیرولیز راک ایول ۶، سازند پابده، پتانسیل هیدروکربنی، دیاگرام جونز، میدان نفتی نصرت.

مقدمه

ژئوشیمی آلی در اکتشاف نفت و گاز نقش تعیین‌کننده‌ای را ایفا می‌کند. امروزه اکثر شرکت‌های نفتی، تهیه نمودارهای ژئوشیمی آلی را برای اکتشاف نفت و گاز الزامی دانسته و بدون اطلاعات ژئوشیمی اقدام به حفاری نمی‌کنند (باقری و عزیزاده ۱۳۸۶). مخارج تقریبی برای حفاری هر حلقه چاه در ایران بیش از یک میلیارد تومان می‌باشد. با توجه به اینکه در جریان اکتشاف نفت و گاز بدون داشتن اطلاعات ژئوشیمی آلی تقریباً از هر چند چاه فقط یکی از آنها به نتیجه دلخواه می‌رسد، می‌توان با در دست داشتن این اطلاعات از اتلاف سرمایه عظیمی جلوگیری نمود. در ایران تاکنون فقط بعضی از مخازن تاقدیسی و هیدروکربنی کشف و مورد بهره‌برداری قرار گرفته‌اند. اما اگر اکتشاف با روش ژئوشیمی آلی همراه باشد، مابقی مخازن هیدروکربنی که به صورت ساختمانی نیستند را نیز می‌توان مورد اکتشاف و بهره‌برداری قرار داد (عیزاده و مرادی ۱۳۸۶). در این مطالعه به منظور دستیابی به اطلاعات ژئوشیمیایی از دستگاه راک ایول ۶ استفاده شد. دستگاه راک ایول ۶ به عنوان آخرین نسل از نوع خود در سال ۱۹۹۶ توسط تکنولوژی VINCI فرانسه تکمیل شده که به علت بالا بودن دقت آنالیز از بهترین روش‌ها جهت ارزیابی سنگ منشأ به شمار می‌آید (Behar et al. 2001). این دستگاه اطلاعات بسیار خوبی را در خصوص کل کربن آلی (TOC^1), نوع ماده آلی، پتانسیل بالقوه (S_2) و بالفعل (S_1) تحول حرارتی ماده آلی، رخساره زیستی منطقه مورد مطالعه، وضعیت محیط نهشتگی از لحاظ شرایط اکسیدان و احیا و همچنین مهاجرت هیدروکربن از سنگ منشأ را ارائه می‌دهد (Kotorba et al. 2003). در این مطالعه با استفاده از نمودارهای استاندارد ژئوشیمیایی ۵۹ نمونه از سازند پابده در میدان نفتی نصرت برای بررسی پتانسیل هیدروکربنی این سازند مورد ارزیابی قرار گرفته است.

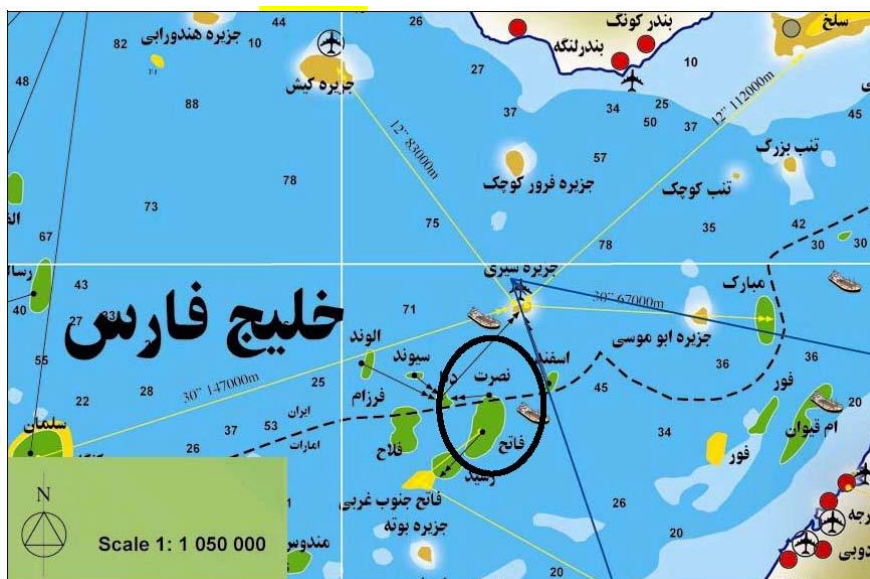
تاریخچه میدان نفتی مورد مطالعه

میدان نصرت در سال ۱۹۶۶ میلادی توسط شرکت ملی نفت امارت متحده عربی (شرکت سوپیران) کشف و تولید از آن از سال ۱۹۶۹ توسط این کشور آغاز شد. این در حالی بود که اولین چاه اکتشافی ایران در سال ۱۳۶۰ توسط شرکت نفت فلات قاره حفاری شد و بهره‌برداری ایران از این میدان از سال ۱۳۶۵ با حفر ۴ حلقه چاه در لایه سروک بالایی (میشریف) آغاز شد (برگرفته از سایت شرکت نفت فلات قاره ایران). مطالعات پتروفیزیکی و ژئوفیزیکی (عملیات لرزه‌نگاری) روی این میدان توسط افراد زیادی انجام شده است که منجر به شناسایی سازندهای ایلام و سروک (بخش میشریف) به عنوان مخزن اصلی این میدان گردید به طوری که آخرین عملیات لرزه‌نگاری در سال ۱۹۸۸ توسط اداره اکتشاف در این منطقه انجام شده است (Bashari et al. 2003 and Tom C. Connally. 1984). از آنجایی که هیچ گونه مطالعاتی مبنی بر اینکه نفت موجود در میدان از کجا و چه سازندی منشأ گرفته و چه سازند یا سازندهایی توانسته‌اند به عنوان سنگ منشأ اصلی در این میدان عمل کنند انجام نشده است، نویسندگان بر آن شدند تا با تهیه نمونه‌های به دست آمده از خرده‌های حفاری سازند پابده در میدان نفتی نصرت که در انبار مغزه شرکت ملی نفت نگهداری می‌شوند تعیین کنند که آیا سازند پابده توانسته است به عنوان سنگ منشأ میدان نفتی نصرت عمل کند یا خیر؟

موقعیت جغرافیایی و زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه

میدان نفتی نصرت در مجاورت خط مرزی آبی خلیج فارس بین جمهوری اسلامی ایران و کشور امارات متحده عربی (میدان فاتح) مشترک است، این میدان در ۳۵ کیلومتری جنوب شرقی جزیره سیری، ۵۳ کیلومتری جنوب غرب جزیره ابوموسی و ۵۵ کیلومتری جنوب شرق جزیره فرور^۲ در شرقی‌ترین قسمت خلیج فارس واقع شده است (Ghazban 2007) (شکل ۱).

² Farur¹ Total Organic Carbon



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی میدان نفتی نصرت (نقشه جامع میداین نفت و گاز خلیج فارس ۱۳۸۵، شرکت نفت فلات قاره ایران)

بیشتر شیلی و مارنی باشند. مقدار ۵۰ تا ۷۰ میلی گرم از هر نمونه تیمار و هموژنیزه شده و به وسیله دستگاه پیرولیز راک ایول ۶ مورد ارزیابی ژئوشیمیایی قرار گرفت. پارامترهای حاصل از این ارزیابی عبارتند از پارامتر S_1 که مبین هیدروکربن های آزاد موجود در سنگ است که تا دمای ۳۰۰ درجه سانتی گراد آزاد می شوند و واحد آن میلی گرم هیدروکربن در هر گرم سنگ ($mg\ HC/g\ Rock$) می باشد. پارامتر S_2 که بیانگر هیدروکربن هایی است که در طی پیرولیز و در دمای بین ۳۰۰ الی ۶۵۰ درجه سانتی گراد آزاد می شوند با واحد میلی گرم هیدروکربن در هر گرم سنگ ($mg\ HC/g\ Rock$) و پارامتر S_3 معرف ترکیبات اکسیژن داری است که تا دمای ۳۹۰ درجه سانتی گراد تجزیه شده و گاز CO_2 حاصل از تجزیه آنها آزاد گشته و به شکل پیک S_3 نمایش داده می شود و با واحد میلی گرم در هر گرم سنگ ($mg\ HC/g\ TOC$) تعریف می شود. HI^3 (شاخص هیدروژن)، OI^4 (شاخص اکسیژن)، PI (شاخص تولید)، $Tmax$ (حداکثر حرارت) و TOC (کل کربن آلی) از پارامترهای مهم دیگری هستند که

طاقدیس این میدان دارای روند شمال شرق، جنوب غرب (NE-SW) بوده که از جناجین آن تحت تأثیر ۳ گسل عمده^۱ و جزئی^۲ قرار گرفته است و مساحت میدان ۸۰ کیلومتر مربع می باشد. سنگ مخزن این میدان آهک (میشریف) است و ۴۵ متر ضخامت با تخلخل متوسط ۲۰ تا ۲۲٪ می باشد (Ghazban 2007). خرده های حفاری از چاه NH-01 میدان نفتی نصرت که شامل سازند پابده می باشد تهیه گردیده است، سازند پابده در مقطع نمونه دارای ضخامت ۱۴۱۹ متر می باشد که از پایین به بالا شامل نمونه های مارنی با میان لایه های شیلی و آهکی به سن ترشیری پائینی (ائوسن) می باشند (جدول ۱).

روش مطالعه

در این مطالعه از ۵۹ خرده حفاری (از عمق ۱۱۲۸ تا ۲۵۴۷ متری چاه NH-01) حاصل از سازند پابده در میدان نفتی نصرت استفاده شده است. به طوری که سعی بر آن شد که نمونه هایی برای آنالیز انتخاب گردند که هوازده نباشند و

³ Hydrogen Index

⁴ Oxygen Index

¹ Major

² Minor

مورد استفاده قرار گرفته است در جدول ۱ آمده است.

توسط این دستگاه ارائه می‌شود (Behar et al. 2001)، برخی از

مهم‌ترین پارامترهای حاصل از این دستگاه که در این مطالعه

جدول ۱- نتایج حاصل از آنالیز پیرولیز راک ایول ۶ نمونه‌های مورد مطالعه سازند پابده.

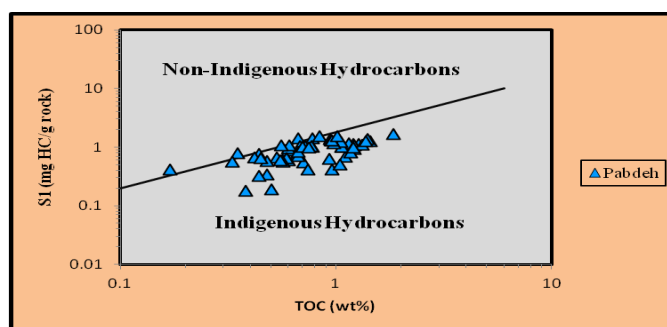
NO	Lithology	Depth (m)	TOC (wt. %)	T _{max} (°C)	S ₁	S ₂	HI	OI	PI
1	LimMI	1128	0.78	415	1.4	4.29	550	101	0.25
2	LimMI	1185	0.67	422	1.41	2.46	367	112	0.36
3	MI	1259	0.17	419	0.42	0.28	165	306	0.6
4	MI	1350	0.71	427	0.55	2.04	287	241	0.21
5	MI	1506	0.5	422	0.19	0.96	192	484	0.17
6	MI	1542	0.6	425	0.6	1.5	250	382	0.29
7	MI	1652	1.11	430	0.69	3.19	287	162	0.18
8	MI	1707		431					
9	MI	1762	0.94	430	1.36	2.55	271	166	0.35
10	MI	1826	0.48	432	0.34	2.1	438	298	0.14
11	MI	1862	0.53	428	0.67	1.95	368	177	0.26
12	MI	1917	0.96	428	0.41	2.41	251	218	0.14
13	MI	1926	0.74	430	0.42	2.38	322	293	0.15
14	MI	1954	1.27	431	1.12	5.7	449	104	0.16
15	MI	1963	1.2	436	1.13	3.91	326	112	0.22
16	MI	1982	1.06	431	1.01	4.55	429	153	0.18
17	MI	1972	1.04	433	0.51	4.6	442	194	0.1
18	MI	2009	1.21	431	0.92	6.91	571	161	0.12
19	MI	2027	0.6	432	0.87	2.63	438	158	0.25
20	MI	2073	1.84	432	1.69	9.5	516	91	0.15
21	MI	2164	1.15	438	1.17	3.94	343	176	0.23
22	MI	2182	1.21	439	1.06	4.25	351	144	0.2
23	MI	2192	1.44	440	1.27	4.6	319	121	0.22
24	MI	2201	1.4	436	1.36	3.23	231	261	0.3
25	MI	2210	1.17	434	0.8	3.06	262	578	0.21
26	MI	2220	1.32	438	1.11	3.34	253	232	0.25
27	MI	2228	1.06	433	1	4.82	455	229	0.17
28	MI	2237	1.38	438	1.27	3.94	286	155	0.24
29	MI	2240	1.05	435	1.23	3.21	306	200	0.28
30	MI	2256	0.98	435	1.15	3.11	317	196	0.27
31	MI	2265	1.2	433	0.97	4.76	397	167	0.17
32	MI	2274	0.78	434	1	2.44	313	223	0.29
33	MI	2283	0.6	430	0.96	1.99	332	297	0.33
34	MI	2292	0.66	434	0.74	2.37	359	385	0.24
35	MI	2302	0.95	434	1.29	3.53	372	181	0.27
36	MI	2320	0.84	435	1.52	2.36	281	179	0.39
37	MI	2338	0.67	434	0.7	2.05	306	352	0.26
38	MI	2348	0.68	432	1.03	2.02	297	251	0.34
39	MI	2357	0.67	438	0.83	1.81	270	242	0.31
40	MI	2366	0.48	433	0.58	1.77	369	558	0.25
41	MI	2375	0.61	432	1.08	2	328	295	0.35
42	MI	2384	0.96	437	1.29	3.04	317	122	0.3
43	MI	2393	1.01	434	1.52	3.34	331	178	0.31
44	MI	2402	0.93	433	0.63	2.9	312	218	0.18
45	MI	2411	0.77	438	1.04	1.96	255	188	0.35
46	MI	2420	0.72	435	1.04	1.89	262	225	0.35
47	MI	2429	0.59	432	0.64	1.79	303	410	0.26
48	MI	2439	0.7	435	1.01	1.88	269	191	0.35
49	MI	2448	0.75	435	0.99	2.27	303	197	0.3
50	MI	2457	0.57	430	0.56	1.47	258	354	0.27
51	ShMI	2466	0.44	435	0.77	1.17	266	305	0.4
52	MI	2475	0.56	432	1.08	1.4	250	200	0.44
53	MI	2485	0.55	433	0.59	1.45	264	313	0.29
54	MI	2503	0.35	445	0.78	0.89	254	469	0.47
55	LimMI	2512	0.33	431	0.56	0.85	258	321	0.4
56	LimMI	2521	0.44	438	0.32	1.1	250	436	0.23
57	LimMI	2530	0.42	432	0.67	0.76	181	481	0.47
58	MI	2540	0.45	429	0.64	1.15	256	347	0.36
59	MI	2547	0.38	433	0.18	0.68	179	318	0.21

Litho ≈ Lithology, Lim ≈ Lime stone, MI ≈ Marle, Sh ≈ Shale, S₁= mg Hc/g rock, S₂= mg Hc/ g rock, HI= mg HC/g TOC, OI=mg CO₂/g TOC, PI=S₁/(S₁+S₂)

بحث

زیر خط آلودگی قرار گرفته‌اند. یا به عبارت دیگر نسبت S_1/TOC در سازند پابده کمتر از $1/5$ می‌باشد و از همین رو احتمال آغستگی و یا آلودگی این نمونه‌ها بسیار پایین می‌باشد.

به منظور اطمینان از عدم آلودگی نمونه‌ها از منحنی تغییرات S_1 در برابر TOC استفاده شد (شکل ۲). همان‌گونه که مشاهده می‌شود تمامی نمونه‌های برداشت شده از سازند پابده

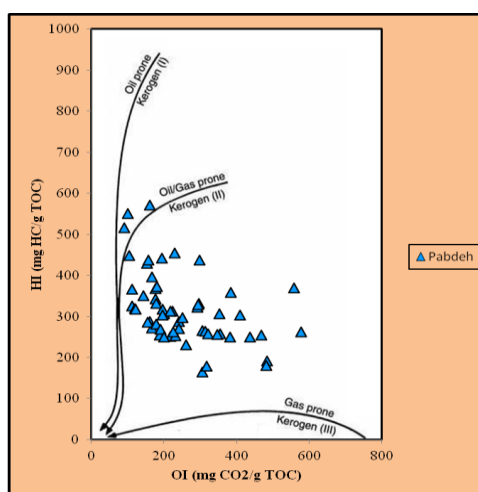


شکل ۲- منحنی تغییرات S_1 در برابر TOC نمونه‌های مورد مطالعه سازند پابده.

(شکل ۳)، بیانگر آن است که نوع کروژن تمامی نمونه‌ها تلفیقی از کروژن‌های نوع II و III می‌باشند و بیشتر حاوی کروژن نوع II می‌باشند که خود گویای این مطلب است که سازند پابده در صورت رسیدن به بلوغ کافی توانایی تولید نفت بیشتری دارند (شکل ۳). به نظر می‌رسد که علت اصلی این اختلاف در نوع کروژن‌ها، این نکته باشد که سازند پابده دارای رخساره‌های متنوعی می‌باشد که باید بررسی گردد.

تعیین نوع کروژن

بر اساس نتایج حاصل از آنالیز پیرولیز راک ایول نمونه‌های تهیه شده از خرده‌های حفاری (جدول ۱)، جهت پی بردن به نوع کروژن و میزان بلوغ آن می‌توان از نمودار تغییرات HI در برابر OI که به نوعی می‌شود آنرا دیاگرام ون کروژن تصحیح شده (شکل ۳) قلمداد نمود و نیز نمودار تغییرات HI در برابر T_{max} (شکل ۴) استفاده نمود (Hunt 1996). دیاگرام ون کروژن تصحیح شده که برای نمونه‌های سازند پابده ترسیم شده است

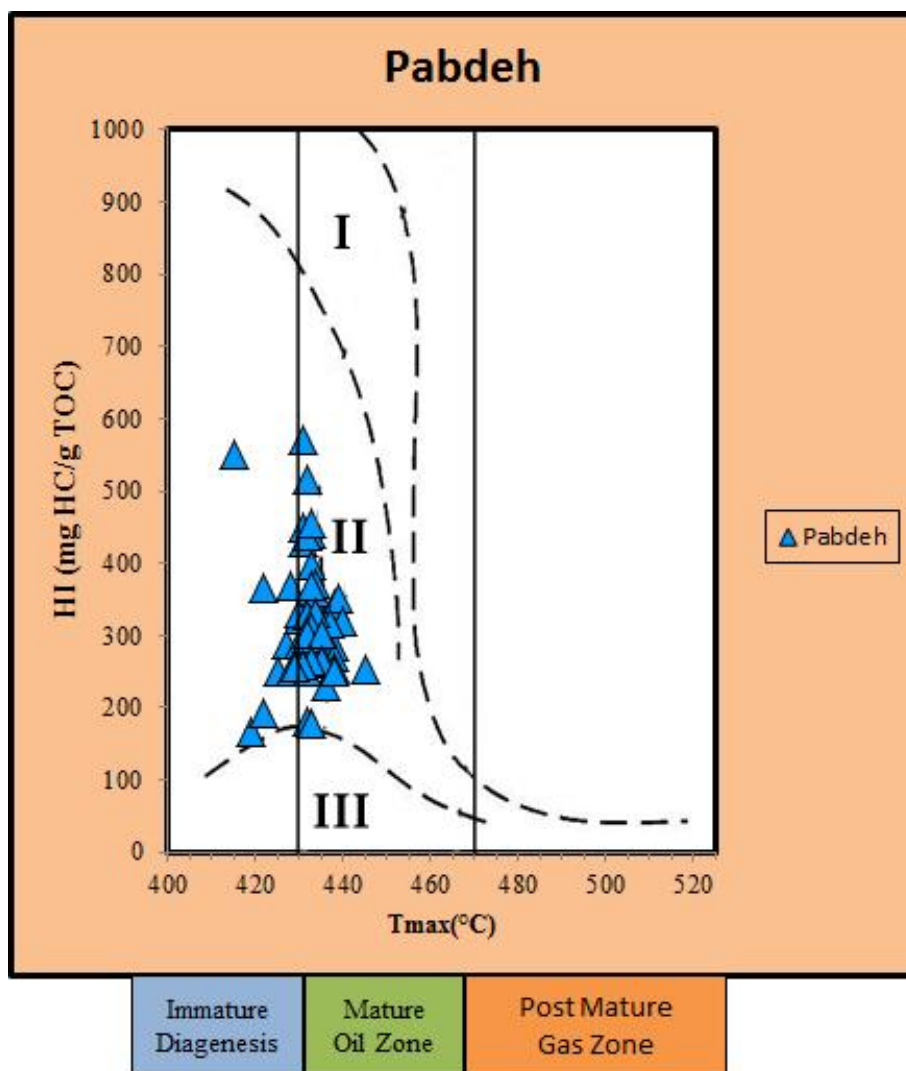


شکل ۳- نمودار تغییرات HI در برابر OI نمونه‌های سازند پابده.

درجه پختگی (Maturity)

یکی از راه‌های تعیین درجه پختگی (میزان بلوغ) مواد آلی موجود در سازند پابده و نیز تعیین نوع کروژن توسط دستگاه پیرولیز راک ایول، استفاده از پارامترهای HI و T_{max} و ترسیم دیاگرام HI برحسب T_{max} می‌باشد (Hunt 1996). همان‌طور که در شکل (۴) نشان داده شده است کروژن تمامی نمونه‌ها ترکیبی از کروژن نوع II-III می‌باشد که نوع II آن بیشتر می‌باشد. بنابراین دیاگرام HI در برابر T_{max} نتایج دیاگرام HI در برابر OI را از نظر نوع کروژن تأیید می‌کند. بر اساس

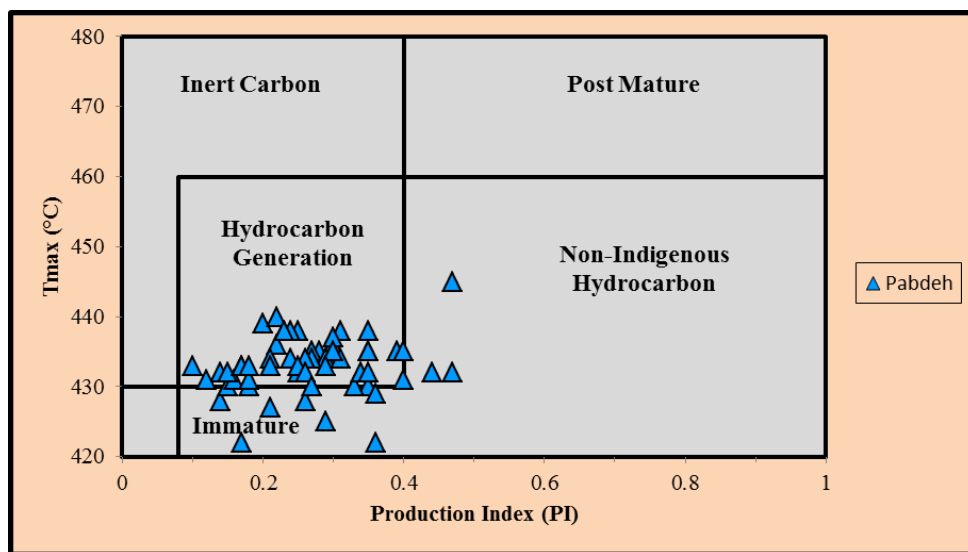
دیاگرام ترسیم شده (شکل ۴) اکثر نمونه‌های سازند پابده وارد پنجره نفت‌زایی شده‌اند (شکل ۴) و تعدادی دیگر هم در ورود به پنجره نفت‌زایی قرار دارند. بعبارت دیگر نمونه‌ها در ابتدای مرحله بلوغ، یعنی در اواخر مرحله دیاژنز و اوایل کاتازنز قرار دارند، این خود نشان می‌دهد که سازند پابده به عنوان سنگ منشأ احتمالی با رسیدن به مرحله کاتازنز (T_{max} بالاتر از 435°C) توانسته‌اند در شروع مسیر بلوغ حرارتی قرار بگیرد.



شکل ۴- دیاگرام HI در برابر T_{max} به منظور تعیین بلوغ و نوع کروژن نمونه‌های مورد مطالعه سازند پابده.

از دیگر روش‌هایی که توسط آن می‌توان میزان بلوغ نمونه‌ها را تعیین نمود، ترسیم دیاگرام حاصل از پارامترهای T_{max} و شاخص تولید (PI) به صورت T_{max} در مقابل PI می‌باشد (Tissot & Welte 1984).
بر اساس دیاگرام T_{max} در مقابل شاخص تولید

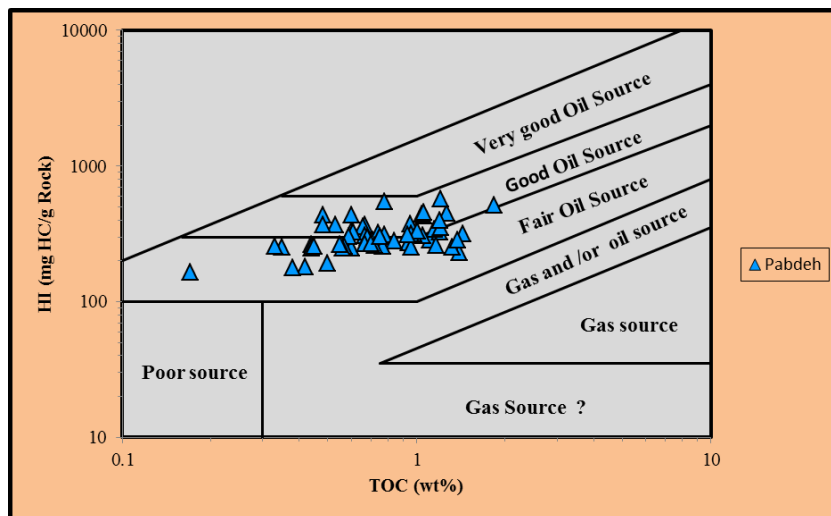
ثابت گردید که اکثراً نمونه‌های سازند پابده وارد پنجره نفتی شده‌اند (شکل ۵) که این مطلب نیز خود تأییدکننده نتیجه دیاگرام شاخص هیدروژنی بر حسب T_{max} می‌باشد.



شکل ۵- نمودار T_{max} در مقابل شاخص تولید (PI) نمونه‌های مورد مطالعه سازند پابده.

تعیین توان تولید هیدروکربن
به منظور تعیین توانایی تولید هیدروکربن از پارامتر HI در برابر TOC استفاده شده است (علیزاده و همکاران ۱۳۸۵) و نتایج آن در شکل (۶) مشاهده می‌شود. رسم دیاگرام HI در مقابل

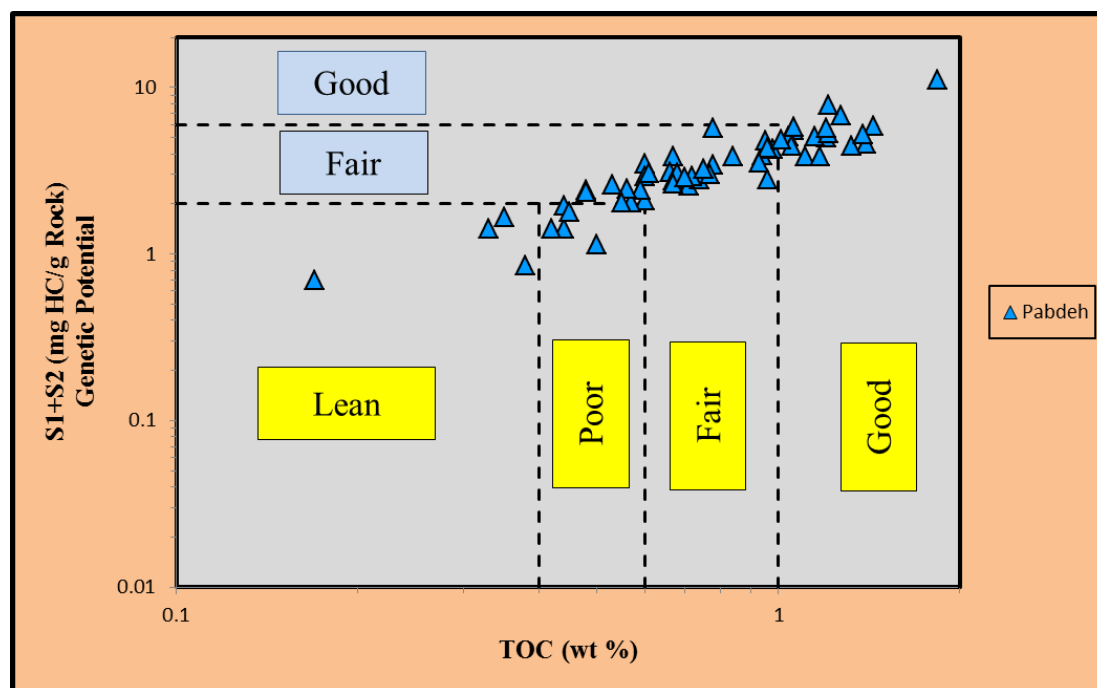
برای سازند پابده نشان می‌دهد که نمونه‌های سازند پابده از نظر توانایی تولید هیدروکربن در محدوده ضعیف تا خوب قرار دارند (شکل ۶).



شکل ۶- دیاگرام HI در برابر TOC جهت تعیین پتانسیل هیدروکربنی سازند پابده.

نمونه‌های سازند پابده از ضعیف تا خوب متغیر می‌باشد (شکل ۷) که خود تأیید کننده نتیجه دیاگرام HI در برابر TOC نیز می‌باشد.

همچنین می‌توانیم از نمودار تغییرات S_1+S_2 در برابر TOC جهت تعیین توان و پتانسیل هیدروکربن‌زایی سازندها استفاده کنیم (Huang et al. 2003). ترسیم این دیاگرام برای نمونه‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد که پتانسیل هیدروکربنی

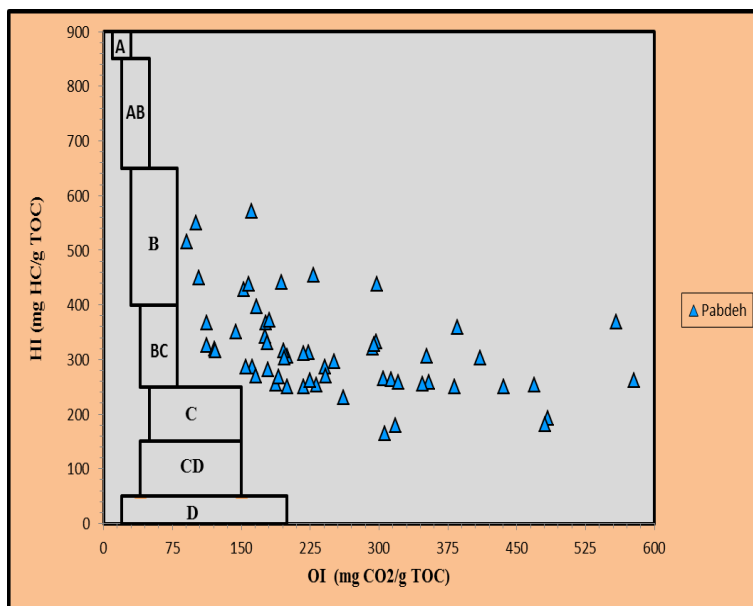


شکل ۷- نمودار تغییرات S_1+S_2 در برابر TOC به منظور ارزیابی پتانسیل ژنتیکی نمونه‌های مورد مطالعه سازند پابده.

پیشرونده احیایی، B: محیط‌های دریایی یا دریاچه‌ای نسبتاً احیایی، BC: محیط‌های دارای مواد آلی دریایی و قاره‌ای و رسوب‌گذاری سریع در شرایط نسبتاً اکسیدان، C: محیط‌هایی با سرعت رسوب‌گذاری متوسط در شرایط احیایی، CD: محیط‌های عمیق در مجاورت نقاط کوهزایی، D: محیط‌های قاره‌ای شدیداً اکسیدان (Jones 1987). بنابراین با پلات کردن نمونه‌های مورد مطالعه در نمودار جونز (Jones 1987)، رخساره‌های آلی سازند پابده به صورت ذیل تعیین شدند (شکل ۸)

تعیین رخساره آلی سازندهای پابده و گورپی با استفاده از دیاگرام جونز

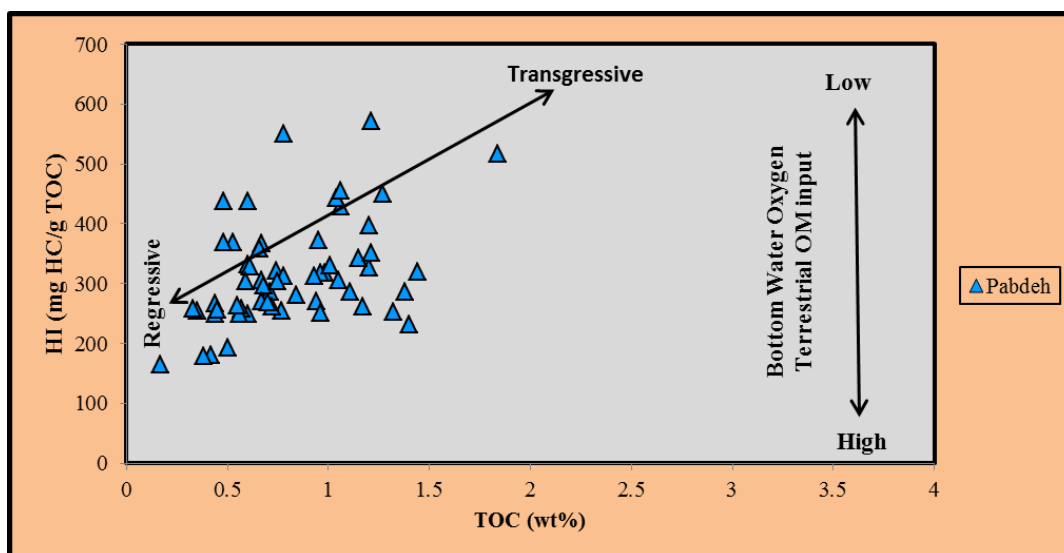
برای تعیین رخساره آلی سازند پابده از نمودار جونز (Jones 1987)، استفاده گردیده است (شکل ۸). این نمودار که بر اساس تغییرات مقادیر HI در برابر OI می‌باشد محدوده رخساره‌های آلی موجود در سازندها را مشخص می‌کند. هرکدام از محدوده‌ها در جدول اطلاعاتی جونز (Jones 1987)، ویژگی‌های مخصوص به خود را دارند که در ذیل آمده است: ویژگی‌های محدوده‌های مشخص شده عبارتند از: A: محیط دریاچه‌ای شدیداً احیایی، AB: محیط‌های دریایی



شکل ۸- نمودار تعیین رخساره آلی سازند پابده با استفاده از نسبت تغییرات HI در برابر OI.

امر را به متغیر بودن شرایط محیطی (پیشروی و پسروی دریا) در زمان نهشته شدن این سازند نسبت داد. چنین حالتی در رسوبات پابده نیز دیده می‌شود، که مبین تلفیق ماده آلی دریایی با قاره‌ای می‌باشد. چنین نتیجه‌ای در نمودار شکل ۹ نیز دیده می‌شود (Dean et al. 1986).

سازند پابده دارای محدوده رخساره‌ای B- BC و به مقدار کمتر در محدوده رخساره C می‌باشد، این محدوده‌ها شاخص محیط‌های دریایی احیایی تا کمی اکسیدان می‌باشند. از نکات قابل توجه در این نمودار آن است که سازند پابده دارای محدوده متغیر از B، BC و C می‌باشد. شاید بتوان علت این

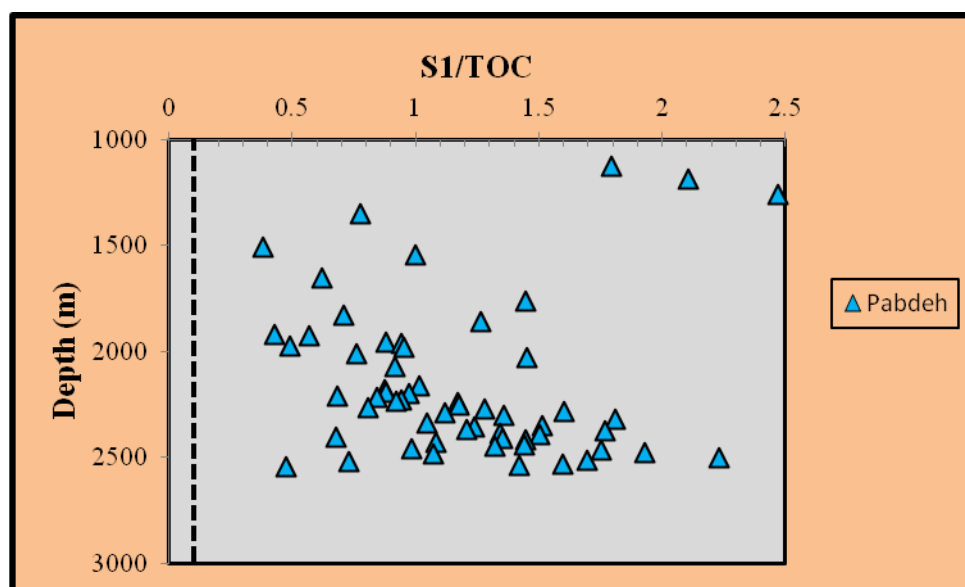


شکل ۹- نمودار تغییرات ماده آلی (TOC) در برابر شاخص هیدروژن سازند پابده.

دیاگرام اسمیت در مورد سازند پابده

سازند پابده نسبت S_1/TOC بیشتر از ۰/۱ است و تمامی نمونه‌ها در عمقی قرار دارند (۱۰۰۰ متر به بالا) که شرایط لازم برای زایش نفت را دارا می‌باشند. (شکل ۱۰).

استفاده از دیاگرام اسمیت (Smith 1994)، در مورد تمامی نمونه‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد که در تمامی نمونه‌های



شکل ۱۰- ترسیم نمودار اسمیت برای نمونه‌های مورد مطالعه سازند پابده.

نتیجه‌گیری

که شاید بتوان علت این امر را به متغیر بودن شرایط محیطی (پیشروی و پسروی دریا) در زمان نهشته شدن این سازند نسبت داد. نمودار اسمیت نشان داد که نمونه‌های سازند پابده در میدان مذکور به عمق لازم برای تولید نفت رسیده‌اند و در نهایت می‌توان به این نتیجه رسید که سازند پابده در میدان نفتی نصرت توانسته است به عنوان سنگ منشأ عمل کند و برای مطالعات تکمیلی توصیه می‌گردد که روی برخی از نمونه‌های سازند پابده آنالیزهای ژئوشیمیایی تکمیلی کروماتوگرافی گازی (GC^1) و کروماتوگرافی گازی طیف سنج جرمی ($GC-MS^2$) صورت گیرد.

سپاسگزاری

این مقاله با حمایت‌های مادی و معنوی شرکت ملی نفت ایران می‌باشد لذا نویسندگان این مقاله بر خود واجب می‌دانند

با توجه به مطالعات صورت گرفته و تفاسیری که از نتایج آنالیز پیرولیز راک ایول ۶ نمونه‌های سازند پابده از چاه NH-01 میدان نفتی نصرت از حوضه رسوبی خلیج فارس به دست آمده، به این نتایج رسیدیم که دیاگرام HI برحسب T_{max} نشان داد که نمونه‌های سازند پابده غالباً وارد پنجره نفت‌زایی شده‌اند و در ابتدای مرحله بلوغ برای تولید نفت قرار دارند. همچنین نمونه‌ها حاوی ترکیبی از کروژن‌های نوع II-III می‌باشند. نمونه‌های تحت مطالعه سازند پابده از لحاظ غنای مواد آلی ضعیف تا خوب و از نظر درجه‌بندی سنگ منشأ احتمالی با پتانسیل هیدروکربنی متوسط ارزیابی شدند. برای تعیین رخساره آلی نمونه‌های مورد مطالعه از سازند پابده از دیاگرام جونز استفاده شد، بر اساس این نمودار محدوده رخساره‌های سازند پابده B-BC می‌باشد که این محدوده‌ها شاخص محیط‌های دریایی احیایی تا کمی اکسیدان می‌باشد

¹ Gas Chromatography

² Gas Chromatography-Mass Spectrometry

- developments: Oil & Gas Science and Technology-Rev. IFP, v.56, no.2, 111-134p.
- Dean, W.E., M. A., Arthur, and G.E. Claypool, 1986, Depletion of ^{13}C in Cretaceous marine organic matter: Source, diagenetic, or environmental signal: Marine Geology, v. 70, p. 119-154.
- Ghazban, F. 2007, Petroleum Geology of the Persian Gulf: University of Tehran, 707 p.
- Huang, B., X. Xiao, and M. Zhang, 2003, Geochemistry, grouping and origins of crude Oils in the western Pearl River Mouth Basin, Offshore South China Sea: Journal of Organic Geochemistry, v. 34, p. 993-1008.
- Hunt, J.M., 1996, Petroleum Geochemistry and Geology, W.H. Freeman and Company, New York, 2nd edition, 764.
- Jones, R.W., 1987, Organic Facies. In: Brooks, J., Welte, D. (Eds.), Advances in Petroleum Geochemistry: Academic Press, New York, p. 1-90.
- Kotorba, M. J., D. Wieclaw, P. Kosakowski, J. Zacharski, & A. Kowalski, 2003, Evaluation of Source rock and Petroleum potential of middle Jurassic strata in the South-eastern part of Poland: Przegląd Geologiczny, v. 51, p. 1031-1040.
- Smith, J.T., 1994, Petroleum Systems logic as an exploration tool in a frontier setting. In L.B. Magoon and W.G.Dow (Eds), The petroleum system-from source to trap: AAPG Memoir 6. Tulsa: American Association of Petroleum Geologist, p. 25- 49.
- Tissot, B. P., and D.H. Welte, 1984, Petroleum Formation and Occurrence. 2nd Edition. Springer-Verlog, New York.
- Tom C. Connally, 1988, Cretaceous Carbonates of Fateh Field, Dubai, United Arab Emirates, Houston Geological Society Bulletin, v. 26, no. 7, P. 4.
- که از واحد تحقیق و پژوهش شرکت نفت فلات قاره ایران به جهت در اختیار قرار دادن داده‌های مورد نیاز این مقاله کمال تشکر و قدردانی را بنماید. همچنین جا دارد از پرسنل آزمایشگاه AGH کراکوف لهستان و پرسنل آزمایشگاه کروماتوگرافی گازی پژوهشگاه صنعت نفت که زحمت آنالیزهای پیرولیز راک ایول VI و کروماتوگرافی گازی نمونه‌ها را کشیدند تقدیر و تشکر ویژه‌ای بنمائیم.
- منابع**
- باقری، س. و ب. علیزاده، ۱۳۸۶، ارزیابی بلوغ نفت‌های خام مخزن آسماری در میدان نفتی لالی جنوب غرب ایران: یازدهمین همایش انجمن زمین شناسی ایران.
- علیزاده، ب. م. ح. آدابی، و ف. تژه، ۱۳۸۵، ارزیابی پتانسیل هیدروکربورزایی سنگ‌های منشأ احتمالی در میدان نفتی مارون با استفاده از دستگاه پیرولیز راک - ایول ۶: مجله علوم دانشگاه تهران، ص ۲۶۷-۲۷۴.
- علیزاده، ب. م. مرادی، ۱۳۸۶، مقایسه ژئوشیمیایی سازند پابده در میداين زيلائي و اهواز: مجله علوم دانشکده شهيد چمران، ش ۱۷، قسمت ب.
- Bashari, A., and M. Minaei, 2003. Regional Study of Sarvak and Ilam Formations in the Sirri District of the Persian Gulf: AAPG International Conference Barcelona, Spain September 21-24.
- Behar, F., V. Beamont, and H.L. Penteado, 2001, Rock-Eval 6 Technology Performance and

