



راهنمای شناسایی ساختارهای نفتی در تکنیک های استروسکوپی مادون قرمز و کروماتوگراف گازی



آش راستی

ارشد اکتشاف نفت

احسان راله گویان

لیسانس مدیریت صنعتی

www.Ketab.ir

سرشناسه	راستی، آرش، ۱۳۷۱-
عنوان و نام پدیدآور	راهنمای شناسایی ساختارهای نفتی در تکنیک‌های استروسکوپی مادون قرمز و کروماتوگراف گازی / مولف آرش راستی، احسان ژاله‌گویان.
مشخصات نشر	اصفهان: علم‌گستر سپاهان، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	۱۳۰ ص.
شابک	۲۰۰۰۰ ریال: ۷-۳۶-۹۳۲۲-۶۰۰-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
موضوع	نفت -- تجزیه و آزمایش
موضوع	Petroleum -- Analysis
موضوع	پتروشیمی
موضوع	Petroleum chemicals
موضوع	کروماتوگرافی گازی
موضوع	Gas chromatography
موضوع	طیف‌نگاری مادون قرمز
موضوع	Infrared spectroscopy
شناسه افزوده	ژاله‌گویان، احسان، ۱۳۷۱
رده بندی کنگره	۹۷۲٫۲/TP۶۹۱
رده بندی دیویی	۶۶۵/۵
شماره کتابشناسی ملی	۵۵۱۹۳۶۸

راهنمای شناسایی ساختارهای نفتی در تکنیک‌های استروسکوپی مادون قرمز و کروماتوگراف گازی

مولف: آرش راستی، احسان ژاله‌گویان

ناشر: علم‌گستر سپاهان ۰۹۱۳۳۱۴۳۵۰۷

نوبت و سال چاپ: اول، ۱۳۹۷

شمارگان: ۲۰۰

چاپ: چاپ آبان

شابک: ۷-۳۶-۹۳۲۲-۶۰۰-۹۷۸

قیمت: ۲۰۰۰۰ ریال

این کتاب در راستای بررسی آنالیز ساختار های نفت به کمک تکنیک های استروسکوپی مادون قرمز و کروماتوگرافی گازی می باشد. در این تکنیک ها ساختار های مولکولی موجود در نفت نمایان می شود. ارتباط این ساختارها با گروه های عاملی و ارتباط آنها با برش های نفتی مختلف نیازمند ارتباط پیک های شناسایی شده در نفت با این ساختار ها می باشد که در این کتاب از چگونگی تشکیل نفت تا ساختار های آلی موجود در نفت پرداخته می شود تا ارتباط مواد معدنی در نفت را بتوان با محیط هایی که نفت در آن قرار گرفته است یا تحت تاثیر آن بوده است مورد تفسیر قرار داد.

www.ketab.ir

۱	مقدمه
۲	شیمی نفت
۳	مشتقات هیدروکربنی موجود در نفت خام
۵	مروری بر ژئوشیمی آلی
۵	مقدمه
۵	نفت خام
۶	پیدایش نفت خام
۶	منشا نفت خام
۶	نظریه های غیر غالب تشکیل نفت
۷	نظریه های آلی جهت تشکیل نفت
۸	زیست توده یا توده حیاتی
۹	محصولات توده حیاتی
۹	کربوهیدرات ها
۱۱	اسیدهای چرب و چربی ها
۱۳	پروتئین ها و اسیدهای آمینه
۱۷	لیگن ها
۲۰	چگونگی تشکیل نفت
۲۰	شرایط لازم برای تجمع اقتصادی هیدروکربن
۲۳	دیاژنز
۲۳	مرحله تخریب و تجزیه مواد آلی
۲۳	مرحله متراکم شدن
۲۳	مرحله نامحلول شدن
۲۴	کاتازنز
۲۴	متازنز
۲۵	متامورفیسم
۲۶	زایش نفت

۲۹	ژئوشیمی نفت
۲۹	خواص فیزیکی نفت ها
۲۹	• رنگ
۲۹	• عطر
۲۹	• چگالی
۳۱	• حجم
۳۱	• گرانروی
۳۲	• تراکم پذیدی
۳۲	• نقطه ریزش
۳۲	• فشار بخار
۳۲	• نقطه جوش
۳۶	انواع نفت خام
۳۷	تقسیم بندی نفت های خام
۳۹	ساختار شیمیایی بیتومن و نفت خام
۴۱	هیدروکربن ها
۴۶	هیدروکربن های غیراشباع (آلکن ها و اولفین ها)
۴۸	ترکیبات زنجیره بسته (حلقوی)
۴۸	ترکیبات حلقوی (السیکلیک ها)
۵۲	هیدروکربن های (آروماتیک) معطره
۵۴	ترکیبات قطبی (آسفالتن ها و رزین ها)
۵۶	آسفالتن ها
۵۹	مولکول های ویژه
۵۹	الف) آلکان های نرمال
۶۲	ب) ایزوپرینوئیدهای غیر حلقوی
۶۴	بیومارکرها (نشانه های زیستی)
۶۴	مقدمه
۶۸	ابزارهای مطالعاتی بیومارکرها
۶۹	بیومارکهای حلقوی

۶۹	 ساختار شیمیایی
۷۰	 ویژگی های ساختمانی بیومارکرها
۷۳	 استران ها
۷۵	 ترپان ها
۷۷	 هوپان ها
۸۳	 کاربردهای بیومارکرها و سایر پارامترها
۸۳	 پارامترهای تطابق
۸۵	 تطابق نفت-نفت
۸۶	 تطابق نفت رنگ منشأ
۸۷	 تعیین کنند آغاز رزق
۸۷	 تعیین بلوغ حرارتی
۸۷	 تعیین محیط های رسی
۸۸	 محیط لاگون
۸۸	 محیط پلانکتونی
۸۸	 محیط مربوط به گیاهان آلی
۸۸	 محیط دریای باز
۸۸	 محیط قاره ای
۸۹	 تعیین سن
۹۱	 پورفیرین ها
۹۲	 نسبت های ایزوتوپی
۹۲	 گازهای طبیعی و نسبت های ایزوتوپی
۹۳	 گازهای دیاژنزی و زمینه ای
۹۳	 گازهای باکتریایی
۹۵	 گاز طبیعی ترموژنیک (منشأ حرارتی)
۹۷	 نسبت ایزوتوپ کربن
۹۹	 دگرسانی نفت ها
۹۹	 عوامل کنترل کننده خصوصیات نفت و گاز
۱۰۲	 بلوغ حرارتی

۱۰۲.....	آبشویی - تخریب میکروبی
۱۰۷.....	جدایش بر اثر نیروی جاذبه
۱۰۸.....	آسفالت زدایی
۱۰۸.....	شناسایی و تعیین سیستم های نفتی
۱۱۰.....	بررسی تله های نفتی
۱۱۰.....	ویژگی ها و محدودیت های سیستم نفتی
۱۱۱.....	گسترش جغرافیایی
۱۱۱.....	جدول حوادث
۱۱۲.....	روش ها و تکنیک های آنالیزهای ژئوشیمیایی
۱۱۳.....	روش های شیمیایی
۱۱۴.....	استخراج مواد آلی قابل حل بیتومنی
۱۱۵.....	جداسازی آسفالتن
۱۱۵.....	جداسازی گروه های متشکله و من
۱۱۵.....	دستگاه کروماتوگراف گازی
۱۱۸.....	بررسی هیدروکربورهای اشباع
۱۲۰.....	جداسازی بیومارکرها
۱۲۱.....	دستگاه کروماتوگراف گازی - طیف سنج جرمی

فعالیت پالایشگاه‌های نفت بر اساس ماهیت نوع مواد اولیه مصرفی و محصولات تولیدی دارای اثرات منفی زیست‌محیطی می‌باشند. از عمده‌ترین و مهم‌ترین اثرات منتج شده، پسماندهای نفتی یا لجن نفتی است که جزو مواد زائد خطرناک و سمی دسته بندی شده‌اند. بنابراین اعمال صحیح مدیریت جهت تعیین روش‌های مناسب دفع، نگهداشت، بازیافت، رفع و یا کاهش اثرات سوء زیست محیطی و قابل فروش پسماند های صنعتی و نفتی بسیار حائز اهمیت است. به نظر می‌رسد فعالیت های شرکت های نفتی در شهرهایی همچون تهران، اصفهان، اهواز، سواحل عسلویه و خارک موجب تخریب سیمای طبیعی و آلودگی محیط زیست منطقه شده است.

امروزه تدابیر بسیار برای رفع این آلودگی‌ها به کار گرفته شده است، از جمله آن‌ها می‌توان به استفاده از جاذب‌های طبیعی، سنتزی، روش‌های مکانیکی، روش شکست کاتالیستی و ... اشاره کرد. با وجود به‌کارگیری انواع روش‌ها هنوز نیاز بسیاری به یافتن راهی مناسب و مقرون به صرفه احساس می‌شود و پژوهش‌های متنوعی را می‌طلبد. اصولاً استفاده از فناوری‌های سازگار با محیط زیست، یکی از رویکردهای نسبتاً نوین در صنایع مختلف به ویژه صنایع نفتی می‌باشد. تحقیقات بسیار گسترده‌ای در کشورهای توسعه یافته و رو به توسعه دنیا در این زمینه در حال انجام است. یکی از روش‌های کاربردی و بسیار مورد توجه استفاده از باکتری‌های نفت خوار است که به‌عنوان روش زیست‌محیطی در دنیا مطرح است. وجود گونه‌های زیستی در مناطقی که مملو از آلودگی‌ها نفتی است نشان از قابلیت ویژه این گونه میکروارگانیسم‌هاست. استفاده از روش‌های زیستی عملاً مقرون به صرفه بوده و دارای منشأ طبیعی می‌باشند. امروزه تحقیقات بسیاری در زمینه رفع آلودگی‌ها به کمک میکروارگانیسم‌ها در حال انجام است. در حال حاضر شاهد کاربرد میکروارگانیسم‌ها در تولید انواع محصولات دارویی از جمله آنتی بیوتیک‌ها هستیم و یا از دیگر دستاوردها حاصل از متابولیک آن‌ها برای مصارف پزشکی و افزودنی‌های غذایی نظیر الکل‌ها، ویتامین‌ها، آنزیم‌ها و ... می‌توان بهره برد.

یکی از کاربردهای زیست‌فناوری، استفاده از باکتری‌ها در صنایع مختلف از جمله صنعت نفت می‌باشد. این کاربرد با توجه به گستردگی صنعت نفت در کشور ما بایستی مورد توجه خاصی قرار بگیرد. از آنجایی که نفت خام حاوی غلظت بالایی از ترکیبات پیچیده و سنگین است، قیمت پالایش افزایش یافته و باعث کاهش سود اقتصادی می‌شود.

بیوتکنولوژی روش استفاده مستقیم یا غیر مستقیم از میکروارگانیسم‌ها و یا بخشی از اجزای بدن آنها به شکل طبیعی یا تغییر شکل یافته، به منظور خدمت رساندن به جامعه بشری می‌باشد. این فن آوری دارای سابقه ای چند هزار ساله می‌باشد. اولین کاربرد آن در گذشته در جهت تخمیر بوده است و به تدریج در صنایع دارویی، کشاورزی، غذایی، پزشکی، دام و آبزیان، محیط زیست و ... مورد توجه قرار گرفت. حذف گوگرد از

سوخت های جامد، مایع و گاز، پاکسازی سطح دریاها از لکه های نفتی، حذف رسوبات نفتی، تصفیه پساب های صنعتی و بازیابی فلزات موجود در آنها و... از دستاوردهای مهم بیوتکنولوژی تلقی می شود و سهم زیادی از هزینه های پژوهش را در اکثر شرکت های بزرگ تولیدی به خود اختصاص داده است. یک نگاه اجمالی به نشریه های علوم و تکنولوژی جهان در حال رشد و حیرت انگیز این رشته را در عرصه های پژوهش و تولید در چند دهه گذشته نشان می دهد.

نشت و گسترش آلودگی های نفتی، تشکیل رسوبات نفتی و... در بخش های مختلف صنعت نفت اعم از مناطق تولید نفت، پالایشگاه ها و خطوط حمل و نقل در اثر ناکارآمدی فرایندها و بروز سوانح، امری اجتناب ناپذیر است. این آلاینده ها علاوه بر به خطر انداختن سلامت انسان ها و صرف هزینه های بسیار بالا، لطمات زیادی برای محیط زیست به همراه دارد.

یکی از ابزارهای کاربردی جهت رسیدن به توسعه پایدار، استفاده از فناوری های نوین به خصوص بیوتکنولوژی می باشد. بیوتکنولوژی، یون های نردیدی نقش اساسی در توسعه اقتصادی کشور های جهان ایفا کرده است. بیوتکنولوژی علمی است که با فرایند زیست ها و موجودات بیولوژیکی سر و کار داشته و کاربرد آنها را در بخشهای مختلف از جمله صنعت نساجی، کشاورزی، پزشکی و غیره ایفا می کند.

شیمی نفت

نفت خام شامل طیف وسیعی از هیدروکربن ها است به طور طبیعی در زیر زمین به وجود می آیند و بسته به شرایط دما و فشار ممکن است به حالت جامد، مایع، گاز و... ترکیبی از آنها یافت شوند. طیف وسیع اجزا موجود شامل هیدروکربن هایی با ۱ اتم کربن تا هیدروکربن هایی با ۲۰ اتم کربن است. حدود (۱۱-۱۳)٪ از ترکیبات نفت را هیدروژن، (۸۴-۸۷)٪ از ترکیبات نفت را کربن، مایع، و از اکسیژن، گوگرد، نیتروژن و هلیوم می باشد. اتم های کربن و هیدروژن به طور حیرت آوری می توانند به ترکیب شدن با یکدیگر، تعداد فوق العاده زیادی از ترکیبات هیدروکربنی زنجیری و حلقوی آروماتیکی را بوجود بیاورند. از طرفی با افزایش تعداد اتم های کربن بر تعداد ایزومرهای هیدروکربنی نیز افزوده می شود. به طور مثال هیدروکربنی که ۳۰ اتم کربن داشته باشد می تواند بیش از ۴ میلیارد ترکیب هیدروکربنی ایزومر تشکیل دهد. علاوه بر این، با توجه به اینکه در نفت خام ترکیبات هیدروکربنی سیرنشده نیز فراوانند، تعداد ترکیب های موجود در آن فوق العاده زیاد و گوناگون است. این گوناگونی با شرکت اتم های دیگر مانند گوگرد، نیتروژن و اکسیژن و... در زنجیر هیدروکربن ها به مراتب بیشتر می شود. علاوه بر ترکیبات هیدروکربنی موجود در نفت خام، ترکیبات آلی غیر هیدروکربنی نیز در برش هایی از نفت خام که دما جوش بالایی دارند، یافت می شود.

مشتقات هیدروکربنی موجود در نفت خام

آلکان ها: آلکان ها یا پارافین به گروهی از هیدروکربورهای آلیفاتیک می گویند که کربن های آن کاملاً از هیدروژن اشباع شده باشد. فرمول کلی آلکان ها C_nH_{2n+2} است. (۱۵-۲۰) % نفت خام را آلکان ها تشکیل می دهند. این هیدروکربورها میل ترکیبی چندانی ندارند و به صورت های مختلف از گاز تا ذرات مومی دیده می شوند. اغلب آلکان هایی با تعداد ۵ الی ۱۵ اتم کربن قسمت عمده نفت خام را تشکیل می دهند. آلکان های با تعداد اتم کربن بیشتر از ۱۷ به صورت جامد هستند و وجود آنها باعث افزایش ویسکوزیته نفت خام می شود.

آلکن ها: آلکن ها یا اهلین ها به گروهی از هیدروکربورهای آلیفاتیک گفته می شود که بعضی از اتم های کربن آنها کاملاً از هیدروژن اشباع نشده و در نتیجه در ساختار مولکولی آنها، یک یا چند پیوند دوگانه وجود دارد و به همین علت میل ترکیبی آلکن ها زیاد است. فرمول کلی آلکن ها به صورت C_nH_{2n} می باشد. میزان آلکن ها در نفت خام بسیار کم می باشد.

آروماتیک ها: آروماتیک ها دسته وسیعی از هیدروکربن ها شامل بنزن و ترکیبات مشابه بنزن (از نظر رفتار شیمیایی) هستند. برخلاف آلکان ها و آلکن ها، ترکیبات آروماتیک تمایلی برای انجام واکنش های افزایشی از خود نشان نمی دهند، ولی در واکنش های جانشینی شرکت می کنند که این یکی از صفات شاخص این دسته از مواد است. آروماتیک ها ۱۵% نفت خام را تشکیل می دهند این ترکیبات تا حدود زیادی در برابر باکتری ها پایدارند.

روژین ها: ترکیبات سنگین مولکولی اند که از نظر ساختمانی شباهت زیادی به آسفالتین ها دارند و به مخلوط آن با آسفالتین، آسفالت می گویند.

آسفالتن ها: بخش های سنگین نفت را که ظاهر آن همچون قیراست، آسفنین می گویند. این ترکیبات پیچیده به دلیل آنکه ماهیت ترکیبی آنها از یک مخزن دیگر متفاوت است دارای وزن مولکولی مشخص نمی باشند. این هیدروکربن های سنگین در برابر تجزیه باکتری ها پایداری داشته و حلقه های به هم فشرده همراه با بنیان های آلی دارند.

نفت یک فرآورده مهم برای اقتصاد و سیاست و البته سمی برای سیستم های بیولوژیک است و آلوده کننده اصلی محیط زیست محسوب می شود. به علت ورود مستقیم نفت به اکوسیستم ها و به خاطر رهایی طبیعی آن از مخازن،

فعالیت‌های انجام شده جهت استخراج آن از مخازن و انتقال از مخازن به محل مصرف، فراوری بیشتر در پالایشگاه و استعمال و مصرف آن به وسیله مصرف‌کننده نهایی، آلودگی ایجاد می‌شود.

www.ketab.ir