
بسم الله الرحمن الرحيم

شرح جامع

زمین‌شناسی نفت

«زمین شناسی»

مولف: زهرا رفیعی

انتشارات ارشد

پیشگفتار ناشر

خداوند بزرگ را شاکریم که فرصتی عنایت فرمود تا بتوانیم قدمی در جهت گسترش علم و فرهنگ کشور عزیزمان برداریم و مسیری هموار را در اختیار مخاطبان و داوطلبان علاقمند به ادامه تحصیل قرار دهیم. از آنجائی که درحوزه کتاب‌های درسی و کمک درسی کارشناسی ارشد کتاب‌های زیادی به رشته تحریر در آمده است با این حال وجود یک مجموعه جامع، دقیق، کامل و دارای رفرنس(منابع) مستند احساس می‌شود.

همیشه دغدغه داشتیم که ای کاش می‌شد تمامی منابع پراکنده و گاهاً دست نایافتنی کنکور در یک مجموعه به گونه‌ای جذاب و شیوا آماده می‌شد و همچنین سوالات دوره‌های قبل کنکور نیز به گونه‌ای تشریحی پاسخ داده می شدند، که خدشه‌ای بر آنها وارد نشود و خیال داوطلبان عزیز آنقدر آسوده باشد که اطلاعات مندرج در پاسخنامه‌ها را برای بهره‌گیری در آزمون خود بکار گیرند. این کار با یاری خداوند بزرگ و همکاری نخبه‌ترین دانشجویان و اساتید کشور در انتشارات ارشد هماهنگ گردید و در تمامی مقاطع تحصیلی از کاردانی به کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری در حوزهٔ آزمون‌های سراسری – آزاد و پیام نور بسته‌های آموزشی شامل کتاب‌های بانک سوالات و کتاب‌های شرح جامع درس آماده گردید. در تهیه مجموعه‌های فوق‌الذکر از فارغ‌التحصیلان کارشناسی ارشد و دکتری که حائز رتبه‌های تک رقمی کنکور می‌باشند، استفاده کرده‌ایم، تا شما عزیزان بتوانید در راستای افزایش توان علمی خود در جهت نیل به مقصود خویش نایل آیید. بدون تردید می‌توان گفت که برای اولین بار در نظام آموزشی کشور مجموعه‌ای به این سبک عرضه می‌شود که در کیفیت و کمیت بی‌نظیر بوده و تمامی نیازهای دانشجویان و داوطلبان عزیز را پوشش می‌دهد. امید است که استفاده از این مجموعه عزیزان را در جهت موفقیت در آزمون یاری رسانده باشد. در پایان لازم به ذکر است که بی نقصی محض از آن خداوند متعال می‌باشد، بنا براین از تمامی خوانندگان و داوطلبان عزیز خواهشمندیم نظرات سازنده خود را در مورد این کتاب به سایت انتشارات ارشد اعلام نمایند تا ما را در جهت هر چه بهتر آماده کردن این محصولات یاری رسانند.

با تشکر

ناشـــــر

www.arshadbook. ir

تقدیم به:

خواهران از جان عزیزترم

فرشته خانم و مریم خانم

پیشگفتار مولف

کتابی که در پیش رو دارید، شامل دو بخش می‌باشد که به منظور تسلط دانشجویان دوره‌ی کارشناسی جهت آمادگی برای آزمون کارشناسی ارشد تدوین شده است.

مطالب در هر فصل با توضیحات تئوری شروع و به یک خودآزمایی ختم می‌گردد.

در گردآوری مطالب از کتابهای آقایان: رضایی، صیرفیان، سجادی و مطیعی، سود جسته‌ام به جاست که از زحمات ارزشمندشان صمیمانه قدردانی به عمل آورم.

به دانشجویان محترم توصیه می‌کنم در صورت دسترسی به کتب این اساتید محترم، نهایت بهره را از آنها ببرند.

با مطالعه کتاب حاضر اکثر سؤالات آزمون سراسری و آزاد را جواب خواهید داد.

بنده به عنوان شاگرد این اساتید محترم، این جسارت را جهت تألیف این کتاب به خود داده‌ام لذا هر گونه کوتاهی و نقص بیان مطالب را بر بی‌تجربگی اینجانب ببخشایید.

همچنین از مؤسسه‌ی انتشارات ارشد به دلیل کار زیبایشان تشکر می‌نمایم. با کمال میل از نظریات و پیشنهادات تمامی دوستان در ارتقاء و کیفیت کتاب استقبال می‌شود.

با سپاس

زهرا رفیعی

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

پیشگفتار ناشر **۳**

پیشگفتار ناشر **۵**

فصل اول: اجزای سازنده نفت

مقدمه..... ۱۵

۱-۱- نفت و زمین شناسی..... ۱۵

۱-۲- تقسیم‌بندی مناطق نفتی از نظر پتانسیل نفتی..... ۱۶

۱-۳- مختصری از پیشرفت اکتشاف نفت..... ۱۷

۱-۴- منشأ نفت..... ۱۷

۱-۵- ترکیب شیمیایی و مهمترین ترکیبات هیدروکربنی..... ۱۸

۱-۶- ساختار مولکولی مهمترین ترکیبات هیدروکربنی..... ۲۱

۱-۷- عناصر فرعی در نفتهای خام..... ۲۲

۱-۸- تقسیم بندی نفتهای خام بر اساس ترکیبات هیدروکربنی..... ۲۳

خلاصه فصل..... ۲۵

فصل دوم: خواص فیزیکی نفت خام و سیالات درون مخازن

۲-۱ رنگ..... ۳۵

۲-۲- گرانروی (VISCOSITY)..... ۳۵

۲-۳- نقطه ریزش (POUR POINT)..... ۳۵

۲-۴- چگالی(DENSITY)..... ۳۶

۲-۵- قابلیت تراکم پذیری نفت (COMPRESSIBILITY)..... ۳۶

۲-۶- دگرسانی نفت..... ۳۶

۲-۷- تقسیم بندی نفتهای خام از نظر سن و عمق..... ۳۷

۲-۸- سیالات درون مخزن..... ۳۷

۲-۹- آب موجود در مخازن..... ۳۸

۲-۱۰- گازهای موجود در مخازن..... ۴۲

۲-۱۱- شکل گسترش نفت..... ۴۶

عنوان **صفحه**

۲-۱۲- شیل های نفتی ۴۹
۲-۱۳- گسترشهای نفتی زیرزمینی ۴۹
خلاصه فصل ۵۶

فصل سوم: ماده آلی از تجمع تا بلوغ

۳-۱- فتوسنتز منبع تولید انبوه مواد آلی ۷۱
۳-۲- تولید و حفظ ماده آلی ۷۲
۳-۳- مناطق تشکیل سنگهای منشأ: ۷۵
۳-۴- تحول مواد آلی در طی تدفین ۷۷
خلاصه فصل ۸۱

فصل چهارم: دما و فشار

۴-۱- دما ۸۹
۴-۲- فشار ۹۱
۴-۳- تغییرات ثانویه کانی ها ۹۷
۴-۴- جریان سیال و شناوری ۹۹
۴-۵- سنگ منشأو افقهای پرفشار ۹۹
۴-۶- فشار غیرعادی سازند گچساران ۱۰۰
۴-۷- منبع فشار زیرزمینی ۱۰۲
خلاصه فصل ۱۰۳

فصل پنجم: تولید هیدروکربن از سنگ منشأ با افزایش عمق تدفین

۵-۱- مقدمه ۱۱۱
۵-۲- تولید هیدروکربن از سنگ منشأ با افزایش درجه حرارت ۱۱۱
۵-۳- رابطه زمانی بین تشکیل سنگ منشأ و تولید هیدروکربن ۱۱۲
۵-۴- روش های ارزیابی سنگ منشأ ۱۱۴
۵-۵- تشخیص نوع ماده آلی ۱۱۵
۵-۶- اندازه گیری درجه بلوغ حرارتی ماده آلی ۱۱۶
۵-۷- توان هیدروکربن زایی و نوع هیدروکربن ۱۱۸
۵-۸- ارزیابی سنگهای منشأ با استفاده از تاریخچه تدفین ۱۱۹
۵-۹- محیطهای رسوبی سنگهای منشأ ۱۲۲
۵-۱۰- چینه‌نگاری سکانسی و سنگهای منشأ ۱۲۳

فصل ششم: سنگ مخزن

مقدمه ۱۳۵
۶-۱- خواص کانی‌شناسی و بافتی سنگ‌های مخزن ۱۳۵
۶-۲- تعیین پتروگرافی ترکیبی مخازن ۱۳۶

عنوان **صفحه**

۶-۳- خواص فیزیکی سنگ‌های مخزن ۱۳۷
۶-۴- طبقه‌بندی تخلخل بر اساس مؤثر بودن در تولید: ۱۳۸
۶-۵- ارتباط بین تخلخل و عمق ۱۳۸
۶-۶- اندازه‌گیری تخلخل در آزمایشگاه ۱۳۸
۶-۷- تراوایی PERMEABILITY ۱۳۹
۶-۸- انواع تراوایی ۱۴۰
۶-۹- فاکتورهای کنترل‌کننده تراوایی ۱۴۱
۶-۱۰- تأثیر پارامترهای بافتی روی تخلخل و تراوایی ۱۴۱
۶-۱۱- فشار موئین ۱۴۳
۶-۱۲- اندازه‌گیری تراوایی در آزمایشگاه ۱۴۴
۶-۱۳- قابلیت ترشدگی ۱۴۵
۶-۱۴- انواع مخازن هیدروکربنی ۱۴۵
۶-۱۵- عوامل کنترل کیفیت مخازن ماسه سنگی ۱۴۶
۶-۱۶- نحوه دفن رسوبات ۱۴۹
۶-۱۷- انواع تخلخل در ماسه سنگ‌ها ۱۴۹
۶-۱۸- مخازن کربناته ۱۴۹
۶-۱۹- طبقه‌بندی آرچی ۱۵۰
۶-۲۰- روند فرآیندهای دیاژنزی در آهکها ۱۵۱
۶-۲۱- انواع تخلخل در کربناتها ۱۵۲
۶-۲۲- انواع تخلخل ثانویه ۱۵۴
۶-۲۳- مخازن دولومیتی: ۱۵۵
۶-۲۴- تقسیم‌بندی دولومیت‌ها: ۱۵۶
۶-۲۵- تقسیم‌بندی مخازن براساس محتوای سیال ۱۵۷
۶-۲۶- محیط‌های رسوبی سنگهای مخزن ۱۵۹
۶-۲۷- محیط‌های رسوبی کربناته: ۱۵۹
۶-۲۸- محیط‌های رسوبی تخریبی ۱۶۱
۶-۲۸-۲- رسوبات بادی (AEOLIAN DEPOSITS) ۱۶۲
۶-۲۸-۳- ماسه سنگهای یخچالی ۱۶۲
۶-۲۸-۴- محیطهای رودخانه‌ای ۱۶۳
۶-۲۹- محیط‌های دریایی ۱۶۴
۶-۳۰- مخازن شکسته شده ۱۶۶
خلاصه فصل ۱۶۹

فصل هفتم: نفتگیرها

مقدمه ۱۸۷
۷-۱- نفتگیرهای ساختمانی ۱۸۷

عنوان **صفحه**

۷-۲- تغییرات ساختمانی در چین‌خوردگی‌ها بر حسب عمق ۱۸۹
۷-۳- نفتگیرهای گسل‌خورده ۱۹۱
۷-۴- نقش گسل در پیدایش نفتگیر در لایه‌های تراوای ماسه‌ای ۱۹۲
۷-۵- نفتگیرهای ساختمانی مرتبط با دیاپیرها ۱۹۴
۷-۶- شکل و ترکیب گنبدهای نمکی ۱۹۵
۷-۷- تقسیم‌بندی ساختمان‌های نمکی ۱۹۶
۷-۸- حرکت نمک بعد از گنبدی شدن ۱۹۷
۷-۹- نفتگیرهای چینه‌ای ۱۹۸
۷-۱۰- تقسیم‌بندی نفتگیرهای چینه‌ای ۱۹۹
۷-۱۱- طبقه‌بندی ریتن هاوس ۲۰۳
۷-۱۲- نفتگیرهای دیاژنتیک ۲۰۳
۷-۱۳- نفتگیرهای چینه‌ای مرتبط با ناپیوستگی‌ها ۲۰۳
۷-۱۴- نفتگیرهای حاصل از توپوگرافی مدفون شده ۲۰۶
۷-۱۵- نفتگیرهای هیدرودینامیکی ۲۰۶
۷-۱۶- نفتگیرهای مرکب ۲۰۷
۷-۱۷- مقایسه نفتگیرها ۲۰۷
۷-۱۸- توزیع نفت در مخازن هیدروکربنی ۲۰۸
۷-۱۹- کلوژر مورد نیاز کنترل شده به وسیله تراوایی و تخلخل ۲۱۰
۷-۲۰- کلوژر مورد نیاز کنترل شده به وسیله تفاوت در چگالی ۲۱۱
خلاصه فصل ۲۱۲

فصل هشتم :پوش‌سنگ (CAP ROCK)

مقدمه ۲۲۳
۸-۱- ارزیابی پوش‌سنگ‌ها ۲۲۳
۸-۲- خصوصیات پوش‌سنگ‌ها در مقیاس بزرگ ۲۲۴
۸-۳- ارزیابی پوش‌سنگ ۲۲۵
۸-۴- نفتگیرهای گسلی ۲۲۵
۸-۵- پوش سنگ در نفتگیرهای چینه‌ای ۲۳۱
۸-۶- پوش‌سنگ‌های غیر عادی ۲۳۲
خلاصه فصل ۲۳۴

فصل نهم :مهاجرت نفت

۹-۱- مهاجرت اولیه (PRIMARY MIGRATION) ۲۴۱
۹-۱-۱- قطرات یا حبابهای هیدروکربن ۲۴۱
۹-۱-۲- محلول مولکولی ۲۴۲
۹-۱-۳- حرکت مستقل فاز هیدروکربن ۲۴۳

عنوان **صفحه**

۹-۱-۴- ایجاد ریز شکستگی ها در سنگ منشأ ۲۴۳
۹-۱-۵- شبکه سه بعدی به هم پیوسته مواد آلی ۲۴۳
۹-۱-۶- زهکشی سنگ منشأ ۲۴۳
مکانیسم های متفرقه ۲۴۴
۹-۲- مهاجرت ثانویه نفت ۲۴۴
۹-۲-۱- مهاجرت ثانویه و هیدرودینامیسم ۲۴۶
۹-۳- تجمع نفت در درون مخازن ۲۴۶
۹-۴- مسیرهای مهاجرت و نوع حوضه ۲۴۷
خلاصه فصل ۲۴۸

فصل دهم :حفاری و نمودار گیری

مقدمه ۲۵۵
۱۰-۱- راندمان حفاری ۲۵۶
۱۰-۲- گل حفاری ۲۵۶
۱۰-۳- چاه نگاری (LOGGING) ۲۵۷
۱۰-۴- روشهای اکتشاف ۲۵۸
۱۰-۴-۴- روش مغناطیسی ۲۵۹
۱۰-۵- روشهای لرزه نگاری ۲۶۰
۱۰-۵-۱- لرزه شناسی انکساری ۲۶۰
نمودارهای زیر سطحی و کاربرد آنها ۲۶۰
۱۰-۸- نمودارهای الکتریکی ۲۶۲
ب) تعیین حجم شیل ۲۶۵
ج) مقاومت الکتریکی سازند ۲۶۵
۱۰-۸-۳- عوامل کنترل کننده مقاومت الکتریکی یک سازند ۲۶۵
خلاصه فصل ۲۷۷

فصل یازدهم :مکانیسم نیروهای محرک

۱۱-۱- نیروی محرک (DRIVING FORCE): ۲۹۳
۱۱-۲- بازیافت ثانویهٔ نفت ۲۹۵
۱۱-۳- ازدیاد بازیافت نفت (ENHANCED OIL RECOVERY) ۲۹۷
۱۱-۴- عوامل کنترل کننده‌ی کارآیی روش‌های ازدیاد برداشت ۲۹۸
۱۱-۵- تأثیر ساختار منافذ مخزن بر روی ضریب بازیافت ۲۹۹
۱۱-۶- واحد اندازه‌گیری نفت ۳۰۰
۱۱-۷- محاسبات اولیه ذخیره حجمی مخزن ۳۰۰
۱۱- ۸- حداکثر تولید موثر ۳۰۲

عنوان **صفحه**

فصل دوازدهم :نگاه کلی بر سنگهای منشأ، مخزن و پوشش در زاگرس

۱۲-۱- سنگ‌های منشأ پالئوزوئیک ۳۱۳
۱۲-۲- سنگ‌های منشأ مزوزوئیک ۳۱۳
۱۲-۳- سنگ‌های منشأ تر شیری ۳۱۴
۱۲-۴- سنگهای مخازن هیدروکربنی در جنوب باختری ایران ۳۱۴
۱۲-۵- سنگهای مخزنی‌تر شیری ۳۱۵
۱۲-۶- پوش سنگها در زاگرس ۳۱۵
۱۲-۷- کلیاتی در مورد مخازن هیدروکربنی شمال شرق کشور (حوضه کپه داغ) ۳۱۶
خلاصه فصل ۳۱۷

فصل اول

اجزای سازنده‌ی نفت

عناوین اصلی

- اجزای سازنده نفت
- منشا نفت
- ساختار مولکولی مهمترین ترکیبات هیدروکربنی
- کروژن
- تقسیم بندی نفتهای خام بر اساس ترکیبات هیدروکربنی

فصل اول

اجزای سازنده نفت

مقدمه

کلیه مواد هیدروکربوری که در مخازن نفتی وجود دارند petroleum خوانده می‌شوند، در ترجمه کلمه به کلمه از لاتین به معنی سنگ نفت است، که به مقادیر مختلف به اشکال گاز (مانند گاز طبیعی)، مایع (مانند نفت خام) و جامد (مانند قیر) در داخل طبقات زمین وجود دارد. بخشی از پترولیوم که در شرایط متعارف (15°c و فشار ۷۶۰ میلیمتر جیوه) به صورت مایع درآمده را نفت خام می‌گویند.

گاز طبیعی موجود در مخازن نفتی از هیدروکربورهای سبک، که مهمترین آنها متان است، تشکیل یافته است. نفت مایع مجموعه‌ای از هیدروکربورهای مایع سبک و سنگین است که به طور کلی ترکیب شیمیایی زیر را برای نفت خام در نظر می‌گیرند:

جدول ۱-۱

عناصر	کربن	هیدروژن	گوگرد	ازت	اکسیژن
درصد	۸۴/۵	۱۳	۱/۵	۰/۵	۰/۵

انواع جامد و نیمه جامد نفت از هیدروکربورهای سنگین ساخته شده اند.

تجمع مواد هیدروکربنی به صورت اقتصادی در سنگ مخزن به عوامل مهمی بستگی دارد:

۱) سنگ منشأ بالغ که هیدروکربن تولید کرده باشد.

۲) سنگ مخزن که توانایی نگهداری هیدروکربن را داشته باشد.

۳) مهاجرت هیدروکربن از سنگ منشأبه مخزن امکان پذیر باشد.

۴) پوش سنگ ناتراوا از خروج نفت از سنگ مخزن جلوگیری کند.

۵) تله نفتی که نفت در آن به صورت اقتصادی به دام بیافتد.

شیمی‌دانهای پالایشگاه، انواع مایع و جامد نفت را به نام کانی های هیدروکربور معرفی کرده اند، اما این مورد پذیرش زمین شناس ها نمی‌باشد زیرا کانی‌ها دارای ترکیبات غیرآلی هستند و اختلاف فیزیکو – شیمیایی در اعضاء یک گروه از کانی‌ها محدود و جزئی است و درصورتی که نفت دارای ترکیب آلی است و تفاوتهای اساسی زیادی بین یک گروه معین در تجمعات نفتی وجود دارد و ما به جای واژه کانی از ماسرال استفاده می‌کنیم.

۱-۱- نفت و زمین شناسی

چنانچه شرطهای لازم از قبیل سنگهای منشأ نفت، سنگهای مخزن نفت و تله نفتی وجود داشته باشد تجمع نفت در آن منطقه ممکن خواهد بود لذا هیچ گونه محدودیت جغرافیایی برای تشکیل مخازن نفتی در جهان وجود ندارد. نفت در تمام

طبقات زمین از پرکامبرین تا عهد حاضر وجود دارد، ولی گسترش و تراکم آن در همه جا به یک شکل نیست. به دلیل اینکه نفت از منابع انرژی غیرقابل تجدید است. جهت جبران نفتهای مصرف شده امروزه به اکتشاف منابع و ذخایر جدید توجه زیاد می‌شود. برخی از ذخائر نفتی در سطح زمین ظاهر می‌شوند اما نفتهایی که در زیرزمین و در داخل طبقات محبوس و محفوظ مانده از نظر ما حائز اهمیت می‌باشند.

برای تشکیل نفت، تجمع مواد آلی به مقدار قابل ملاحظه و کافی در حوضه‌هایی که توانایی تولید بالا و حفظ کافی مواد آلی را دارند صورت می‌گیرد، با انباشتگی و دفن، مواد آلی محفوظ مانده به هیدروکربور تبدیل شده و از سنگ مولد در اثر نیروهایی مثل فشار طبقات بالایی (لیتواستاتیک) و فشار هیدرواستاتیک به سمت سنگ مخزن مهاجرت می‌کند که برای ذخیره شدن آن به سنگی متخلخل و تراوا نیاز داریم. اما برای اینکه نفت به دام افتاده و به سطح راه نیابد شرایطی باید ایجاد شود که نفت وارد شده به مخزن نتواند از آن خارج گردد که در این صورت نیاز به پوش سنگ ناتراوا داریم بدین ترتیب نفت به تله می‌افتد و جهت دستیابی به آن نیاز به مطالعات دقیق و کامل زمین شناسی منطقه داریم. مخازن نفتی هم در مجموعه های رسوبی و هم در چارچوب رویدادهای تکتونیکی میتوانند ایجاد شوند.

مناسب‌ترین شکل ساختمانی برای به تله افتادن نفت، چینهای طاقدیسی است.

شناسایی و تعیین محل سنگ مولد، سنگ مخزن و تله نفتی اساس کار اکتشاف نفت می‌باشد. اما تعیین فاکتورهایی همچون مشخصات فیزیکو – شیمیایی نفت، مقدار ذخایر قابل برداشت، نسبت نفت خام و گاز طبیعی در مخزن، فشار درون مخزن نیاز به حفاری چاه‌های اکتشافی و توسعه‌ای دارد. بنابراین بعد از آنکه مسائل مربوط به تشکیل و تجمع نفت از روی رویدادها و نشانه‌های زمین شناسی در سطح مسجّل گردید، اقدام به حفاری چاه های اکتشافی می‌کنیم. بعد از تعیین شکل و اندازه و میزان نفت و گاز مخزن و ..... چاه‌هایی که از این به بعد صرفاً برای بهره برداری و تولید نفت حفر می‌کردند، چاه های توسعه‌ای خواهند بود.

۱-۲- تقسیم‌بندی مناطق نفتی از نظر پتانسیل نفتی

۱) مناطق غیرمحتمل(improbable area)

شامل مناطقی که فقط از سنگهای آذرین، متامرفیک و یا رسوبات غیردریایی که فاقد مواد آلی هستند می‌شود. مناطق بسیار قدیمی کامبرین و قبل از آن ولو آنکه در معرض رویدادهای آتشفشانی و متامرفیسم هم قرار نگرفته باشند، به علت محدودیت ارگانیسمهای زنده جزء این مناطق می‌باشند.

۲) مناطق محتمل (Probable area)

رسوبات دریایی در این مناطق شناخته شده و عواملی که با تشکیل و تجمع نفت مغایرت داشته باشد در آنها دیده نشده ولی به علت محدود بودن فعالیتهای اکتشافی وجود نفت به طور قاطع تأیید نشده و احتمال داده می‌شود که در این مناطق نفت داریم، جنوب دریای خزر از مناطق محتمل در ایران می‌باشد.

۳) مناطق شناخته شده (proved known area)

مناطقی که از هر جهت برای تشکیل و ذخیره مواد هیدروکربوری مناسب بوده و این مواد در آنها کشف و شناخته شده است. ضخامت زیاد رسوبات دریایی و شرایط مناسب ساختمانی و چینه شناسی همه موید وجود نفت در این مناطق می‌باشد. حوضه زاگرس در جنوب و جنوب غرب کشور از مناطق شناخته شده حتمی نفتی است که استانهای لرستان، خوزستان و فارس را شامل می‌شود.

نفت مایع موجود در مخازن زیرزمینی به نفت خام معروف است، در هر مخزن افزون بر نفت خام مایع مقداری هم هیدروکربورهای گازی وجود دارد که گاز طبیعی نامیده می‌شود و عمدتاً شامل متان است و برای استفاده از آن حتماً باید آن را تصفیه کرد و مایعات گازی را از آن جدا نمایند. بنابراین گازهایی که برای بازیافت نفت و یا منظورهای دیگر به مخازن مجدداً تزریق می‌گردند، جز گازهای طبیعی محسوب نمی‌شوند. قسمت اعظم گازی که در ایران به مصرف سوخت در بخش صنعتی و خانگی میرسد از گازهای همراه نفت خام استخراج میگردد.

۱-۳- مختصری از پیشرفت اکتشاف نفت

اولین چاه اکتشافی نفت در سال ۱۷۴۵ در فرانسه حفر شد و اولین چاه استخراج نفت توسط کلنل دریک در پنسیلوانیا در سال ۱۸۵۹ حفاری شد که در یک ساختمان طاقدیسی قرار داشت.

قدیمی ترین تئوری برای اکتشاف نفت، تئوری طاقدیس بود که توسط Hunt در سال ۱۸۶۱ ارائه شد. بعد از پیدا شدن نفت در سال ۱۸۸۰ در رسوبات دریایی پنسیلوانیا که ارتباطی با ساختمان‌های طاقدیسی نداشت و نفتگیر صرفاً ناشی از تغییر رخساره بود، مفهوم نفتگیرهای چینه‌ای توسعه یافت.

در ایران اولین چاه نفت در سال ۱۹۰۲ در طاقدیس مسجدالسلیمان در شمال اهواز حفر شد.

به ترتیب، استفاده از نقشه‌های سطحی، اکتشاف مخازن در سنگهای غیر از ماسه سنگها، استفاده از روشهای جدید مغناطیس سنجی، ثقل سنجی و مطالعات لرزه ای، جهت اکتشاف و استخراج نفت از سنگ مخزن به کار گرفته شد. بعد از دهه ۱۹۸۰ استفاده از نرم افزارهای مختلف کامپیوتری کار اکتشاف را آسانتر، سریعتر و دقیقتر کرده است.

اغلب کشورهای جهان در صورت انجام پژوهشهای اکتشافی نفت و گاز، دارای نفت و گاز هستند اما کشورهای منطقه خاورمیانه مخصوصاً عربستان سعودی و ایران میزان تولید بالایی از نفت خام دارند.

۱-۴- منشأ نفت

به طور کلی دو نظریه مختلف در مورد منشأ نفت ارائه شده:

۱-۴-۱- منشأ غیرآلی نفت(Inorganic origin)

این نظریه بر پایه دما و فشار بالا در قسمتهای عمیق پوسته زمین که باعث تشکیل هیدروکربن و سپس مهاجرت به نواحی کم عمق می‌باشد، مطرح شده است. استدلال طرفداران این نظریه، وجود متان در اتمسفر بعضی از سیارات و همچنین وجود هیدروکربن در شهاب سنگها می‌باشد.

خروج متان از مجاری آتشفشانهای فعال و همچنین همراهی میادین نفتی عظیم با کمربندهای آتشفشانی نیز میتواند این نظریه را تقویت کند. همراهی میدانهای نفتی با کمربندهای آتشفشانی چنین توجیه می‌شود که کمربندهای آتشفشانی معمولاً در نواحی با فازهای فشار شی بالا در نواحی فرورانش شکل گرفته اند و عموماً چین خوردگی در این نواحی حاصل می‌شود. وجود نفت نیز به صورت اینکلوزیون (ادخال) در سنگهای آذرین از عوامل دیگر تقویت کننده منشأ غیرآلی نفت می‌باشد. این ادخالها صرفاً ناشی از آلوده شدن ماگما با رسوبات حاوی مواد آلی در طی حرکت رو به بالای ماگما می‌باشد و ربطی به منشأ غیر آلی نفت ندارد.

۱-۴-۲- منشأ آلی نفت(organic origin)

دلایل زیر منشأ آلی نفت را تأیید می‌کنند.

-حضور ترکیبات مشابه در گیاهان و جانوران از قبیل چربی، پروتئین، کربوهیدرات.

- قرار داشتن مهمترین چرخه کربن طبیعت در گیاهان و جانوران.

- حضور پورفیرین در نفتها که نشان دهنده دمایی کمتر از ۲۲۵°c و لذا تشکیل نفت تحت دمای پایین است. پورفیرین در همین خون و کلروفیل گیاهان وجود دارد و ماده ازته ای است که یکی از دلایل مهم منشأ آلی نفت می‌باشد.

- فعالیت نوری نفت که تنها در کانی هایی مانند کوارتز (SiO_2) و سینابر (HgS) دیده می‌شود. فعالیت نوری نفت به حضور کلسترین با منشأ جانوری و فیتوسترین با منشأ گیاهی نسبت داده می‌شود، نفتها در درجه حرارت بالا و در شرایط نیم جوش و قبل از تفکیک (تجزیه) دارای چنین خاصیتی می‌باشند.

-بکارگیری ایزوتوپهای پایدار، تأیید کننده اصلی منشأ آلی نفت می‌باشد، میزان $\delta^{13}C$ (ایزوتوپ پایدار کربن ۱۳) که در نفت خام حدود ۳۶- الی ۲۲- است و برای موجودات دریایی حدود ۲۳- می‌باشد،

- شیره درخت Eyphorbia، ترکیبی شبیه هیدروکربن ها دارد.

- جلبکهای آب شیرین دارای روغن، چربی و هیدروکربن های مایع هستند.

- در داخل سلول دیاتومیت و بعضی از انواع فرامینیفرها قطرات ریز نفت وجود دارد.

۱-۵- ترکیب شیمیایی و مهمترین ترکیبات هیدروکربنی

قبلاً به ترکیب شیمیایی نفت اشاره شد که عمدتاً از کربن و هیدروژن تشکیل شده، در اینجا به مقایسه ترکیب کروژن، آسفالت و نفت خام به صورت زیر اشاره می‌کنیم.

جدول ۱-۲

٪عناصر	نفت خام	آسفالت	کروژن
C	۸۴/۵	۸۴	۷۹
H	۱۳	۱۰	۶
S	۱/۵	۳	۵
N	۰/۵	1	2
O	۰/۵	۲	۸

۱-۵- ۱- کروژن

مواد آلی موجود در سنگهای رسوبی که در حلالهای آلی حل نمی‌شود، کروژن نامیده می‌شود. بخشی که در حلالهای آلی قابل حل است، بیتومین نامیده می‌شود. با افزایش فشار و متراکم شدن رسوبات، مواد آلی مدفون شده فشرده و سخت می‌شوند و به صورت غیرمحلول در می‌آیند. خاک شناسان به این ماده هوموس می‌گویند. لازم است بدانیم مواد آلی غیرحلال در حلالهای آلی در رسوبات امروزی (جدید) را هوموس و در رسوبات قدیم کروژن نام دارد.

لذا کروژن نوع تکامل یافته تری از هوموس می‌باشد پس نباید آنها را هم ارز یکدیگر در نظر گرفت، از نظر ژئوشیمی نفت، کروژن منشأ اصلی ترکیبات نفتی می‌باشد.

تیسوت و ولته (۱۹۷۸) تشکیل کروژن را به سه مرحله زیر تقسیم می‌کنند:

۱) تجزیه های بیوشیمیایی
۲) تراکم و فشردگی
} بلافاصله به دنبال هم انجام می‌شوند، در محیط آب و لایه های فوقانی رسوبی

۳) تبدیل به مواد غیر محلول