

فهرست مطالب

مقدمه مترجمان.....	۱۲
مقدمه مولف.....	۱۳
فصل اول: مقدمه.....	۱۷
۱-۱ سنگ و سیالات مخزن نفتی.....	۱۷
۲-۱ تشکیل مخازن نفتی.....	۱۸
۳-۱ ویژگی‌های معمول مخازن نفتی.....	۲۰
۴-۱ منابع نفت و گاز غیرمرسوم.....	۲۳
۵-۱ اهمیت خواص سنگ و سیال مخزن نفتی.....	۲۴
منابع و مراجع.....	۲۹
فصل دوم: مقدمه‌ای بر خواص سنگ مخزن نفتی.....	۳۱
۱-۲ معرفی.....	۳۱
۲-۲ روش‌های مغزه‌گیری.....	۳۲
۱-۲-۲ روش دورانی.....	۳۳
۲-۲-۲ مغزه‌گیری دیواره جانبی.....	۳۳
۳-۲-۲ مغزه‌گیری تحت فشار بالا.....	۳۴
۳-۲ مسائل مهم مربوط به روش‌های مغزه‌گیری.....	۳۵
۴-۲ انواع مغزه‌ها.....	۳۵
۱-۴-۲ مغزه‌ی کامل.....	۳۵
۲-۴-۲ پلاگ مغزه.....	۳۶
۵-۲ تخصیص داده‌های مغزه برای اندازه‌گیری خواص سنگ مخزن.....	۳۷
۶-۲ نگهداری نمونه مغزه‌های سنگ مخزن.....	۳۸
۷-۲ انواع آزمون مغزه.....	۳۸
۱-۷-۲ آنالیز معمول یا متداول مغزه.....	۳۹
۲-۷-۲ آنالیز ویژه مغزه.....	۳۹
منابع و مراجع.....	۴۱

فصل سوم: تخلخل..... ۴۳

- ۱-۳ اهمیت و تعریف ۴۳
- ۲-۳ انواع تخلخل ۴۵
- ۱-۲-۳ تخلخل کل یا مطلق ۴۵
- ۲-۲-۳ تخلخل مؤثر ۴۶
- ۳-۲-۳ تخلخل غیرمؤثر ۴۶
- ۳-۳ دسته‌بندی تخلخل ۴۷
- ۴-۳ پارامترهایی که بر تخلخل تأثیر می‌گذارند ۴۷
- ۵-۳ اندازه‌گیری آزمایشگاهی تخلخل ۴۹
- ۱-۵-۳ اندازه‌گیری تخلخل با استفاده از آنالیز متداول مغزه ۵۰
- ۱-۱-۵-۳ اندازه‌گیری حجم توده ۵۰
- ۲-۱-۵-۳ اندازه‌گیری حجم منفذی ۵۱
- ۱-۲-۱-۵-۳ تخلخل سنج هلیومی ۵۲
- ۲-۲-۱-۵-۳ اشباع خلاء ۵۴
- ۳-۲-۱-۵-۳ اشباع مایع به‌وسیله‌ی روش‌های دیگر ۵۴
- ۳-۱-۵-۳ اندازه‌گیری حجم دانه ۵۵
- ۶-۳ روش‌های غیرمرسوم اندازه‌گیری تخلخل ۵۶
- ۷-۳ میانگین‌گیری از تخلخل ۵۹
- ۸-۳ مثال‌هایی از تخلخل‌های معمول ۶۰
- مسائل ۶۲
- منابع و مراجع ۶۵

فصل چهارم: تراوایی مطلق..... ۶۷

- ۱-۴ اهمیت و تعریف ۶۷
- ۲-۴ عبارت ریاضی تراوایی: قانون دارسی ۶۸
- ۳-۴ آنالیز ابعادی تراوایی و تعریف یک دارسی ۷۱
- ۴-۴ کاربرد قانون دارسی در جریان شیب‌دار و جریان شعاعی ۷۳
- ۵-۴ میانگین‌گیری از تراوایی مطلق ۷۵
- ۱-۵-۴ جریان موازی ۷۶
- ۲-۵-۴ جریان سری ۷۸
- ۶-۴ تراوایی شکاف‌ها و کانال‌ها ۸۰
- ۷-۴ قانون دارسی در واحدهای نفتی ۸۳
- ۸-۴ اندازه‌گیری آزمایشگاهی تراوایی مطلق ۸۴

۸۵.....	۱-۸-۴ اندازه گیری تراوایی مطلق با استفاده از مایعات
۸۸.....	۲-۸-۴ اندازه گیری تراوایی مطلق با استفاده از گازها
۹۳.....	۹-۴ عوامل تأثیرگذار بر تراوایی مطلق
۹۳.....	۱-۹-۴ عوامل مرتبط با سنگ
۹۵.....	۲-۹-۴ عوامل مرتبط با فاز سیال
۹۷.....	۳-۹-۴ عوامل ترمودینامیکی
۹۸.....	۴-۹-۴ عوامل مکانیکی
۹۸.....	۱۰-۴ روابط بین تخلخل و تراوایی
۱۰۱.....	۱۱-۴ تراوایی انواع مختلف سنگ ها
۱۰۲.....	مسائل
۱۰۵.....	منابع و مراجع

فصل پنجم: خواص مکانیکی و الکتریکی سنگ های مخزن.....۱۰۷

۱۰۷.....	۱-۵ معرفی
۱۰۹.....	۲-۵ خواص مکانیکی
۱۰۹.....	۱-۲-۵ تنش
۱۱۰.....	۲-۲-۵ کرنش
۱۱۱.....	۳-۲-۵ ارتباط بین تنش و کرنش
۱۱۲.....	۱-۳-۲-۵ عوامل تأثیرگذار بر رابطه ی تنش - کرنش
۱۱۳.....	۴-۲-۵ استحکام سنگ
۱۱۳.....	۵-۲-۵ پارامترهای مکانیک سنگ
۱۱۳.....	۱-۵-۲-۵ نسبت پواسون
۱۱۵.....	۲-۵-۲-۵ ضریب یانگ
۱۱۵.....	۳-۵-۲-۵ ضریب سختی
۱۱۵.....	۴-۵-۲-۵ ضریب توده
۱۱۵.....	۶-۲-۵ اندازه گیری آزمایشگاهی استحکام سنگ
۱۱۶.....	۱-۶-۲-۵ سل سه محوری
۱۲۰.....	۷-۲-۵ تراکم پذیری سنگ مخزن
۱۲۲.....	۱-۷-۲-۵ روابط تجربی تراکم پذیری سازند
۱۲۳.....	۳-۵ خواص الکتریکی
۱۲۳.....	۱-۳-۵ مفاهیم اساسی و رابطه ی آرچی
۱۲۴.....	۱-۱-۳-۵ ضریب سازند
۱۲۵.....	۲-۱-۳-۵ پیچش (Tortuosity)
۱۲۵.....	۳-۱-۳-۵ ضریب سیمانی شدن

۱۲۶.....	۴-۱-۳-۵ شاخص مقاومت ویژه
۱۲۸.....	۲-۳-۵ تأثیر ترشوندگی بر خواص الکتریکی
۱۳۲.....	۳-۳-۵ اثر رس بر خواص الکتریکی
۱۳۴.....	مسائل
۱۳۷.....	منابع و مراجع

فصل ششم: اشباع سیال..... ۱۳۹

۱۳۹.....	۱-۶ اهمیت و تعریف
۱۴۱.....	۲-۶ توزیع اشباع سیال در یک مخزن نفتی
۱۴۱.....	۳-۶ تعریف و عبارت‌های ریاضی اشباع سیال
۱۴۳.....	۴-۶ نمونه سنگ‌های مخزن مورد استفاده برای اندازه‌گیری اشباع
۱۴۵.....	۵-۶ اندازه‌گیری آزمایشگاهی اشباع سیال
۱۴۶.....	۱-۵-۶ تقطیر بازگشتی
۱۴۹.....	۲-۵-۶ استخراج Dean-Stark
۱۵۲.....	۶-۶ ارزیابی صحت داده‌های اشباع سیال اندازه‌گیری شده توسط تراشه‌ی انتهای مغزه برای نمونه پلاگ مغزه
۱۵۳.....	۷-۶ انواع خاص از اشباع سیالات
۱۵۴.....	۱-۷-۶ اشباع بحرانی گاز
۱۵۵.....	۲-۷-۶ اشباع نفت باقیمانده
۱۵۷.....	۳-۷-۶ اشباع آب کاهش نیافتنی
۱۶۰.....	۸-۶ میانگین‌گیری از اشباع
۱۶۰.....	۹-۶ عوامل تأثیرگذار بر اندازه‌گیری اشباع سیال
۱۶۱.....	۱-۹-۶ اثر گل‌های حفاری بر اشباع سیال
۱۶۳.....	۱-۱-۹-۶ اثر پوسته
۱۶۵.....	۲-۹-۶ اثر انبساط سیال بر اشباع سیال
۱۶۶.....	۳-۹-۶ اثرات ترکیبی هجوم فیلترات گل و انبساط سیال بر اشباع سیال
۱۷۰.....	۴-۹-۶ کاهش اثرات هجوم فیلترات گل و انبساط سیال بر اشباع سیال
۱۷۱.....	۱-۴-۹-۶ تدابیری که از هجوم فیلترات گل جلوگیری کرده یا آن را به شمار می‌آورند
۱۷۴.....	۲-۴-۹-۶ تدابیری که از انبساط سیال جلوگیری کرده یا اثر آن را در نظر می‌گیرند
۱۷۹.....	مسائل
۱۸۱.....	منابع و مراجع

فصل هفتم: کشش بین سطحی و ترشوندگی..... ۱۸۵

۱۸۵.....	۱-۷ معرفی و مفاهیم اساسی
----------	--------------------------------

۱۸۷.....	۲-۷ کشش بین سطحی و سطحی
۱۸۹.....	۱-۲-۷ اثر فشار و دما بر کشش بین سطحی و کشش سطحی
۱۹۲.....	۲-۲-۷ اندازه گیری آزمایشگاهی کشش بین سطحی
۱۹۵.....	۳-۷ ترشوندگی
۱۹۶.....	۴-۷ مفاهیم اساسی ترشوندگی
۲۰۰.....	۵-۷ بحث در مورد جنبه های عملی ترشوندگی
۲۰۲.....	۱-۵-۷ دسته بندی / انواع ترشوندگی
۲۰۳.....	۱-۱-۵-۷ آب دوست
۲۰۳.....	۲-۱-۵-۷ نفت دوست
۲۰۳.....	۳-۱-۵-۷ ترشوندگی متوسط (Intermediate Wet)
۲۰۳.....	۴-۱-۵-۷ ترشوندگی کسری (Fractional wettability)
۲۰۴.....	۵-۱-۵-۷ ترشوندگی مخلوط (Mixed wettability)
۲۰۴.....	۶-۱-۵-۷ اندازه گیری ترشوندگی سنگ مخزن
۲۰۵.....	۱-۶-۷ اندازه گیری زاویه تماس
۲۰۷.....	۱-۱-۶-۷ اثر فشار و دما بر زوایای تماس
۲۰۸.....	۲-۶-۷ نمونه مغزه های مورد استفاده برای روش های آزمون Amott و USBM
۲۱۱.....	۳-۶-۷ آزمون Amott
۲۱۴.....	۱-۳-۶-۷ اصلاح آزمون Amott (آزمون Amott-Harvey)
۲۱۵.....	۴-۶-۷ روش USBM
۲۱۷.....	۷-۷ عوامل مؤثر بر ترشوندگی
۲۱۸.....	۱-۷-۷ ترکیب نفت مخزن
۲۱۹.....	۲-۷-۷ ترکیب آب نمک
۲۲۰.....	۳-۷-۷ فشار و دمای مخزن
۲۲۱.....	۴-۷-۷ عمق ساختار مخزن
۲۲۲.....	۸-۷ ارتباط بین ترشوندگی و اشباع آب کاهش نیافتنی و اشباع نفت باقیمانده
۲۲۳.....	۱-۸-۷ ترشوندگی و اشباع آب کاهش نیافتنی
۲۲۳.....	۲-۸-۷ ترشوندگی و اشباع نفت باقیمانده
۲۲۷.....	۱-۲-۸-۷ سیلابزنی با آب دارای شوری کم- ترشوندگی- اشباع نفت باقیمانده
۲۲۹.....	مسائل
۲۳۱.....	منابع و مراجع

فصل هشتم: فشار موینگی..... ۲۳۹

۲۳۹.....	۱-۸ معرفی
۲۴۱.....	۲-۸ عبارت ریاضی اساسی فشار موینگی

۲۴۲.....	۳-۸ صعود مایع از لوله‌های مویینه و رابطه‌ی Plateau
۲۴۵.....	۴-۸ وابستگی فشار مویینی به خصوصیات سنگ و سیال
۲۴۶.....	۵-۸ فشار مویینی و تاریخچه‌ی اشباع
۲۴۹.....	۶-۸ اندازه‌گیری آزمایشگاهی فشار مویینی
۲۵۰.....	۱-۶-۸ آزمایشات فشار مویینی Leverett
۲۵۲.....	۲-۶-۸ روش دیافراگم متخلخل
۲۵۴.....	۳-۶-۸ روش تزریق جیوه
۲۵۷.....	۴-۶-۸ روش سانتیفریوژ
۲۵۹.....	۷-۸ خصوصیات منحنی‌های فشار مویینی
۲۵۹.....	۱-۷-۸ مقیاس اشباع
۲۶۰.....	۲-۷-۸ مقیاس فشار
۲۶۱.....	۳-۷-۸ هیسترسیس مویینی
۲۶۲.....	۴-۷-۸ فشار مویینی و تراوایی
۲۶۳.....	۸-۸ تبدیل داده‌های آزمایشگاهی فشار مویینی به شرایط مخزن
۲۶۶.....	۹-۸ میانگین‌گیری از فشار مویینی: تابع J
۲۶۸.....	۱۰-۸ محاسبه‌ی تراوایی از فشار مویینی
۲۷۲.....	۱۱-۸ اثر ترشوندگی بر فشار مویینی
۲۷۵.....	۱۲-۸ کاربرد عملی فشار مویینی
۲۷۵.....	۱-۱۲-۸ توزیع اندازه‌ی حفره
۲۷۹.....	۲-۱۲-۸ جورشدگی گلوگاه حفره (Pore throat sorting)
۲۷۹.....	۳-۱۲-۸ اشباع آب هم زاد
۲۸۰.....	۴-۱۲-۸ ناحیه بندی، تماس سیالات، و توزیع اولیه‌ی اشباع در یک مخزن
۲۸۲.....	۱-۴-۱۲-۸ سطح آزاد آب
۲۸۳.....	۲-۴-۱۲-۸ سطح تماس نفت- آب
۲۸۴.....	۳-۴-۱۲-۸ ناحیه‌ی انتقال
۲۸۵.....	۴-۴-۱۲-۸ ناحیه‌ی بهره‌ده نفتی یا ناحیه‌ی کاملاً نفتی
۲۸۵.....	۵-۴-۱۲-۸ اشباع سیال در ناحیه‌ی گازی
۲۸۷.....	مسائل
۲۹۱.....	منابع و مراجع

فصل نهم: تراوایی نسبی..... ۲۹۵

۲۹۵.....	۱-۹ مفاهیم اساسی تراوایی نسبی
۲۹۶.....	۲-۹ عبارات ریاضی برای تراوایی نسبی
۲۹۸.....	۳-۹ ویژگی‌های برجسته‌ی منحنی‌های تراوایی نسبی گاز- نفت و آب- نفت

- ۲۹۹..... ۱-۳-۹ اشباع‌های نقطه انتهایی سیال
- ۳۰۰..... ۲-۳-۹ تراوایی‌های پایه
- ۳۰۱..... ۳-۳-۹ تراوایی‌های نقطه‌ی انتهایی و منحنی‌های تراوایی نسبی
- ۳۰۱..... ۱-۳-۳-۹ منحنی‌های تراوایی نسبی گاز- نفت
- ۳۰۲..... ۲-۳-۳-۹ منحنی‌های تراوایی نسبی نفت- آب
- ۳۰۳..... ۴-۳-۹ جهت منحنی‌های تراوایی نسبی
- ۳۰۴..... ۴-۹ اندازه‌گیری آزمایشگاهی تراوایی نسبی
- ۳۰۵..... ۱-۴-۹ نمودار جریان کار (فلوچارت) اندازه‌گیری‌های تراوایی نسبی
- ۳۰۷..... ۲-۴-۹ نمونه پلاگ‌های مغزه‌ی مورد استفاده در اندازه‌گیری‌های تراوایی نسبی
- ۳۰۸..... ۳-۴-۹ سیالات جابه‌جایی و شرایط آزمون
- ۳۰۹..... ۱-۳-۴-۹ آزمون در شرایط اتاق
- ۳۰۹..... ۲-۳-۴-۹ آزمون در پاره‌ای از شرایط مخزن
- ۳۰۹..... ۳-۳-۴-۹ آزمون در شرایط مخزن
- ۳۱۰..... ۴-۴-۹ برقراری اشباع اولیه‌ی آب
- ۳۱۰..... ۱-۴-۴-۹ نمونه پلاگ‌های دست نخورده‌ی مغزه
- ۳۱۱..... ۲-۴-۴-۹ نمونه پلاگ‌های تمیزشده‌ی مغزه
- ۳۱۱..... ۵-۴-۹ اندازه‌گیری تراوایی پایه
- ۳۱۳..... ۶-۴-۹ دستگاه جابه‌جایی برای تراوایی نسبی
- ۳۱۵..... ۷-۴-۹ روش حالت پایدار
- ۳۱۸..... ۸-۴-۹ روش حالت ناپایدار
- ۱-۸-۴-۹ روش‌های Buckley-Leverett و Welge و
- ۳۲۱..... Johnson-Bossler-Naumann
- ۳۲۲..... Buckley-Leverett ۱-۱-۸-۴-۹ تئوری
- ۳۲۷..... Welge ۲-۱-۸-۴-۹ راه‌حل بسط
- ۳۳۱..... Johnson-Bossler-Naumann ۳-۱-۸-۴-۹ روش
- ۳۳۴..... ۲-۸-۴-۹ تراوایی‌های نسبی حاصل از روش جانشین
- ۳۳۵..... ۹-۴-۹ اثر انتهای مویینگی
- ۳۳۷..... ۵-۹ اندازه‌گیری تراوایی نسبی از داده‌های فشار مویینگی
- ۳۳۹..... ۶-۹ عوامل تأثیرگذار بر اندازه‌گیری‌های تراوایی نسبی
- ۳۴۰..... ۱-۶-۹ اثر اشباع سیال، تاریخچه‌ی اشباع، و اشباع آب اولیه
- ۳۴۳..... ۲-۶-۹ اثر ترشوندگی بر تراوایی نسبی
- ۳۴۵..... ۳-۶-۹ اثر ساختار حفره‌ی سنگ
- ۳۴۶..... ۴-۶-۹ اثر تنش بالاسری (تنش محصورکننده)

۳۴۷.....	۵-۶-۹ اثر محتوای رس و حرکت ذرات ریز
۳۴۸.....	۶-۶-۹ اثر دما
۳۴۸.....	۷-۶-۹ اثر کشش بین سطحی، سرعت، و سرعت جریان
۳۵۱.....	۷-۹ ویژگی‌های داده‌های تراوایی نسبی
۳۵۳.....	۸-۹ ارزیابی اعتبار داده‌های تراوایی نسبی و اندازه‌گیری توان‌های Corey
۳۵۶.....	۹-۹ اهمیت داده‌های تراوایی نسبی
۳۵۶.....	۹-۹-۱ مثالی از کاربرد عملی داده‌های تراوایی نسبی
۳۵۹.....	۹-۱۰ تراوایی نسبی سه فازی
۳۶۰.....	۹-۱۰-۱ نمایش داده‌های تراوایی نسبی سه فازی
۳۶۲.....	۹-۱۰-۲ مدل‌های تجربی برای تراوایی نسبی سه فازی
۳۶۵.....	مسائل
۳۷۱.....	منابع و مراجع