فهرست

پیشگفتار **۹**

فصل اول: آشنایی با نفت‌های سنگین و فوق‌سنگین **۱۱**

۱-۱ شاخص درجه‌ی API ۱۱

۱-۲ میزان ذخایر نفت‌های سنگین و فوق‌سنگین در جهان ۱۲

۱-۳ انواع نفت‌های سنگین و فوق‌سنگین ۱۳

۱-۳-۱ نفت سنگین ۱۳

۱-۳-۱-۱ بزرگ‌ترین ذخایر نفت سنگین در جهان ۱۴

۱-۳-۱-۲ ذخایر نفت سنگین در ایران ۱۴

۱-۳-۲ شیل نفتی ۱۴

۱-۳-۲-۱ بزرگترین ذخایر شیل نفتی در جهان ۱۵

۱-۳-۲-۲ ذخایر شیل نفتی در ایران ۱۵

۱-۳-۳ ماسه‌های نفتی ۱۶

۱-۳-۳-۱ بزرگ‌ترین ذخایر ماسه‌های نفتی در جهان ۱۷

۱-۳-۳-۲ ذخایر ماسه‌های نفتی در ایران ۱۷

۱-۴ لزوم استفاده از فرآیندهای ازدیاد برداشت نفت‌های سنگین و فوق‌سنگین ۱۸

۱-۵ مراجع فصل اول **۱۸**

فصل دوم: آشنایی با فرآیند «تولید سرد نفت سنگین همراه با ماسه» **۲۱**

۲-۱ فرآیند «تولید سرد نفت سنگین همراه با ماسه» ۲۱

۲-۲ مراجع فصل دوم **۲۳**

فصل سوم: آشنایی با فرآیند «سیلاب‌زنی با آب داغ» **۲۵**

۳-۱ فرآیند «سیلاب‌زنی با آب داغ» ۲۵

۳-۲ مراجع فصل سوم **۲۷**

فصل چهارم: آشنایی با فرآیند «تحریک چرخه‌ای بخار آب» و فرآیند جایگزین ۲۹
۴-۱ فرآیند «تحریک چرخه‌ای بخار آب» ۲۹
۴-۱-۱ مشکلات فرآیند «تحریک چرخه‌ای بخار آب» ۳۱
۴-۲ فرآیند جایگزین ۳۱
۴-۲-۱ فرآیند «افزودن مایع به بخار آب برای افزایش بازیافت» ۳۱
۴-۳ مراجع فصل چهارم ۳۳

فصل پنجم: آشنایی با فرآیند «تزریق پیوسته‌ی بخار آب» و فرآیندهای ۳۵
۵-۱ فرآیند «تزریق پیوسته‌ی بخار آب» ۳۵
۵-۱-۱ مشکلات فرآیند «تزریق پیوسته‌ی بخار آب» ۳۶
۵-۲ فرآیندهای جایگزین ۳۷
۵-۲-۱ فرآیند «سیلاب‌زنی با بخار آب- کف» ۳۷
۵-۲-۲ فرآیند «سیلاب‌زنی با سورفکتانت- آلکالین- بخار آب» ۳۸
۵-۲-۳ فرآیند «سیلاب‌زنی با بخار آب به کمک نانوسیال» ۳۹
۵-۲-۴ «فرآیند نوآورانه‌ی منبع حرارتی حلال» ۴۱
۵-۳ مراجع فصل پنجم ۴۴

فصل ششم: آشنایی با فرآیند «ریزش ثقلی به کمک بخار آب» و فرآیندهای ۴۵
۶-۱ فرآیند «ریزش ثقلی به کمک بخار آب» ۴۵
۶-۱-۱ مشکلات فرآیند «ریزش ثقلی به کمک بخار آب» ۴۷
۶-۲ فرآیندهای جایگزین ۴۸
۶-۲-۱ فرآیند «استخراج توسط بخار» ۴۸
۶-۲-۲ فرآیند «استخراج توسط بخار گرم» ۵۱
۶-۲-۳ فرآیند «ریزش ثقلی به کمک بخار آب و حلال منبسط‌شونده» ۵۲
۶-۲-۴ فرآیند «ریزش ثقلی به کمک حلال و بخار آب» ۵۴
۶-۲-۵ فرآیند «ریزش ثقلی به کمک حلال غنی و بخار آب» ۵۵
۶-۲-۶ فرآیند «تزریق متناوب بخار آب و حلال» ۵۶
۶-۲-۷ فرآیند «رانش بخار آب و گاز» ۵۷
۶-۲-۸ فرآیندهای «گرمایش با فرکانس بالا» ۵۹
۶-۲-۹ فرآیند «ازدیاد استخراج با حلال همراه با گرمایش الکترومغناطیسی» ۶۲
۶-۲-۱۰ فرآیند «ریزش ثقلی به کمک بخار آب تقویت‌شده با کف» ۶۶
۶-۲-۱۱ فرآیند «ریزش ثقلی به کمک بخار آب سریع» ۶۸
۶-۲-۱۲ فرآیند «ریزش ثقلی به کمک تزریق بخار آب یکنواخت» ۷۰

۶-۲-۱۳ فرآیند «ریزش ثقلی به کمک بخار آب تک‌چاهی» ۷۱
۶-۲-۱۵ فرآیند «ریزش ثقلی به کمک سیال حرارتی چندگانه» ۷۳
۶-۲-۱۶ فرآیند «ریزش ثقلی به کمک بخار آب با افزودن تزریق اکسیژن» ۷۴
۶-۲-۱۶-۱ مزایا ۷۶
۶-۲-۱۶-۲ نسخه‌های دیگر ۷۶
۶-۲-۱۶-۲-۱ فرآیند «ریزش ثقلی به کمک بخار آب با افزودن تزریق اکسیژن ...» ۷۷
۶-۲-۱۶-۲-۲ فرآیند «ریزش ثقلی به کمک بخار آب با افزودن تزریق اکسیژن ...» ۷۷
۶-۲-۱۶-۳ ملاحظات ۷۸
۶-۲-۱۷ فرآیند «رانش فشار به کمک ریزش ثقلی پایین‌به‌بالا» ۷۹
۶-۳ مراجع فصل ششم ۸۳

فصل هفتم: آشنایی با فرآیندهای «احتراق درجا» ۸۹
۷-۱ فرآیندهای احتراق درجا ۸۹
۷-۱-۱ فرآیندهای احتراق درجای قدیمی ۸۹
۷-۱-۱-۱ فرآیندهای احتراق روبه‌جلو ۸۹
۷-۱-۱-۱-۱ فرآیند «احتراق روبه‌جلوی خشک» ۹۰
۷-۱-۱-۱-۲ فرآیند «احتراق روبه‌جلوی تر» ۹۱
۷-۱-۱-۲ فرآیند «احتراق معکوس» ۹۳
۷-۱-۲ فرآیندهای «احتراق درجای جدید» ۹۵
۷-۱-۲-۱ فرآیند «چاه افقی با تولید تفکیکی نفت و روراندگی گازهای احتراقی» ۹۵
۷-۱-۲-۲ فرآیند «احتراق درجای بالابه‌پایین» ۹۷
۷-۱-۲-۳ فرآیند «تزریق هوای پنجه‌به‌پاشنه» ۹۹
۷-۱-۲-۴ فرآیند «الحاق کاتالیزور درجا به تزریق هوای پنجه‌به‌پاشنه» ۱۰۰
۷-۱-۲-۵ فرآیند «ریزش ثقلی به کمک احتراق» ۱۰۲
۷-۲ مراجع فصل هفتم ۱۰۳