



## بررسی میزان افزایش بازیافت نهایی نفت خام با استفاده از محصولات میکروارگانیزم در مخازن کربناته ایران

رضا چراغی کوتیانی<sup>۱</sup>، محمد حسین باغبانیان<sup>۲</sup>، حسن چراغی کوتیانی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>دانشگاه تکنولوژی مالزی، دانشکده مهندسی نفت (Email: rchi1986@gmail.com)

<sup>۲</sup>دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول، دانشکده مهندسی مکانیک (Email: m.h.baghbanian56@gmail.com)

<sup>۳</sup>منطقه آزاد اروند (Email: hchk\_iran@yahoo.com)

### چکیده

باتوجه به اینکه هر سیسهای میکروبیولوژیکی بعنوان شاخه‌ها ی جداگانه در کنار مطالعات مهندسی نفت حائز اهمیت است شناسایی میکروارگانیزمها ی مناسبتر ایتمخزنو محصولات تولیدی آنها بر عهدهای نگر و خواهد بود. باتوجه به حجم عظیم ذخایر غیر قابل استحصال کشور (حدود ۴۰۰ میلیارد بشکه) احتیاطی در صورت افزایش ضریب بازیافت به میزان ۱ درصد در روش های ثالث، میزان افزایش نفت قابل استحصال در این روش ۴ میلیارد بشکه خواهد بود که بیانگر اهمیت مطالعه بر روی روشهای ثالث است. قدمهای اولیه در رابطه با استفاده از روشهای میکروبیولوژیکی بازیافت نفت از مخازن کربناته ایران در داشته‌هاست و نتایج این بررسی‌ها می‌تواند در تشخیص و تصمیم‌گیری‌ها ییدر مورد انتخاب روش میکروبیومنا سیرا ه محصول تولیدی میکروارگانیزمها عمدتاً شامل اسیدهای آلی، الکله‌ها، حلالها، مواد فعال‌کننده سطحی و گازها می‌باشد که در این مطالعه تاثیر نمونه‌ها ییاز اسیدهای آلی، الکله‌ها و مواد فعال‌کننده سطحی بر روی بازیافت نفت با استفاده از سنگمخزن برررسی می‌گردد. مقاله حاضر بعنوان یک حلقه پیوسته و هشیا است که نتایج آنرا همنامی جهت پیوسته و هشگر انمیکروبیولوژیکی در انتخاب گونه‌ها ی میکروبی که محصولات تولیدی آن‌ها در از دیاد برداشتمو تراست می‌باشد یکیا ز نکات برجسته این مقاله است که هر ایطانجام از مایشها یا نسبتا ر شبیه‌ها یطواقعی مخازن نفتی جنوبا نتخاب شده است. هدف از انجام این برر سیا انجام از مایشها ی سیلابز نیبرر و ی سنگمخزن آسما ر یبا استفاده از معادله شیمیایی محصولات میکروارگانیزمها و برر سیا میزان افزایش بازیافت نفتی این مخازن را یبرر و شمایا شد.

کلمات کلیدی: میکروارگانیزم، از دیاد برداشت نفت، سنگ مخزن، سیلاب زنی



## مقدمه .

تولید مخازن نفتی در روشهای تخلیه طبیعی و روشهای ثانویه از دایره دایره داشتند تریقا بوی گاز، ضریب بازیافت نفت در مخازن نایر اندکتر به 20 تا 25 درصد میرساند این بدان معنی است که بخش اعظم نفت در سنگ مخزن نباقیمانده و قابل تولید نمیباشد (حدود 75 تا 80 درصد) امروزه استفاده از روشهای ثالثی تولیدمانند روشهای میکروبی و بیادبراز دایره داشتاز مخازن نفتی با توجه به قابلیت تولید نایر و روشها (در صورت شناسایی درست) به لحاظ فنی و اقتصادی از اهمیت ویژه ای برخوردار است [1].

بخش عمده هایاز ذخایر نفتی در مخازن نکر بنات هسازند آسماری یونگستان قرار دارند . مخازن نکر بنات هساز خواص سنگ مخزن نهر میداندارای خواص پتر و فیزیکی مختلف هستند اما بطور کلی نسبت به مخازن ناسه سنگیدارایتخلخلکتری میباشند

یکی از مشخصات بارز مخازن نکر بنات هساز اینست که آنها را تبدیل به مخازن نفتی می نماید و شکاف در زو شکاف در سنگ مخزن ناست که باعث افزایش تراویا آن ها شده است

بسیار از مایشهایاز دایره داشت انجام شده در دنیا بر روی مخازن ناسه سنگی انجام شده است و بدلیل تفاوتها در یک هدر مشخصات آنها با سنگهای کربنات هساز تفاوت دارد، نتایج آن هساز با مقایسه میباشند

[5]. بنابراین در انجام آزمایشهای سیلابی نیز نیایمطالعته سعی شده است شرایط موجود در مخازن نکر بنات هساز انبکار گرفته شود

مخازن نیکه در چار آبگرفتگی در اثر بالا آمدن سطح حتما س آب

نفت شده اند و یا توسط سیلابی نیز آنها تولید شده است هسازها فنی مناسبی جهت از دایره داشت میکروبی میباشند

پیچیدگی و تنوع طالعات مورد نیاز، دستیابی به یک الگوی مناسب، جهت انجام عملیات از دایره داشت میکروبی و بیکار آمد در یک مخزن نفتی را دشوار مینماید

شناختگونهای میکروبی مناسب و سازگار در شرایط مخزن، تغذیه و تکثیر باکتری بهادر مخزن، گسترش حوضچه های، ارائه مدل ریاضی و شبیه سازی نفوذ باکتری بهادر مخزن، شناسایی اثرات مثبت و منفی باکتری بهادر خواص پتر و فیزیکی سنگ مخزن، شناسایی مکانیسمهای موجود و موثر در از دایره داشت میکروبی، تاثیر محصولات تولیدی میکروبی بهادر از دایره داشت و هسازها موضوعی و هشید یگر نشان دهند هساز دگیو پیچیدگی استفاده از روشهای میکروبی در از دایره داشت مخازن ناست.

انتخاب مغز هکر بنات هساز، نفت خام سازند آسماری، آبنمک مشابه با سباز ندود ما یمورد استفاده در آزمایشها بر اساس اطلاعات مخازن نکر بنات هساز انصورتگرفته است که هدر ادمه به شراختی و خواص میکروبی [2, 3, 4].

## 2. کالاه و مواد مورد نیاز

### 2.1 سنگ مخزن نکر بنات هساز (مغزه)

باتوجه به مایشهایاز مخزن نکر بنات هساز، چند قطعه مغزه آسماری مییدان نفتی مار و نتهیه و مورد استفاده قرار گرفت.

### 2.2 انتخاب نفت خام مناسب

نفت خام میادین مختلف مورد برسی قرار گرفته و نفت خام هاواز

آسماری، آغا جار یا سمار یوپاز نانا آسماری جهت استفاده در آزمایشها مناسب تشخیص داده شد

آسماری یا نفتی بعنوان نمونه های صلیبیشنهاد و تهیه گردید.

### 2.3 آبنمک

شور یا بمخازن نفتی بر اندر دامنه 150 تا 300 هزار میلیگرم در لیتر است

با هداستفاده از آسازند مایشهای آبنمک مخازن، در انجام آزمایشها از آبنمک با غلظت 190 گرم در لیتر که 180 گرم آن کلرید سدیم و 10 گرم آن کلرید کلسیم است استفاده گردید.



۲،۴ مواد شیمیایی مورد استفاده

متانولاز، گروها لکلها، استناز، لالها، اسید پروپیونیکاز، اسیدهای آلیو، یکسور، فکتانت صنعتیاز، گرو هسور، فکتانتها مورد آزمون، مایشقرا، گرفت.

۲،۵ دستگاه سیلابه‌زی

برای انجام آزمون مایشها از دستگاه یک هبر اساس جریانی کنوا اخترا حیگر دیده‌هاست استفاده همیشه

این دستگاه در نوع خود منحصر بفرود بود و یکبار بهتر بند دستگاهها بشمار می‌رود . فشار تزریق 500 بار قابل افزایش بود و پمپ تزریق آن در دبیها متفاوت و قابل تنظیم است .

۳. مراحل انجام آزمون مایشها

انجام آزمون مایشها فیزیک و پتر و فیزیک، مقیاسها، میکروسکوپی و ماکروسکوپی، جیسا، ساسا، بینا، همگونیها، یمو، جود در سنگمخز، نو نیز آگاهیا، یپ

و سنگیها و عواملنا، همگونی، کسب، بعد، ماست، حصا، کمال، هیدروکربنها، بنف، تیز، سنگمخز، نمی، باشد، می، گردد

آزمون مایشها، موم، لیس، سنگمخز، نشا، مان، انداز، هگیر، یت، خلخل، نفوذ پذیر، دانسیته، سنگمخز، در، صدا، اشباع، سیالات، تعیین، لیتولوژی، مبخز، نمی، باشد

مراحل، زیر، جهت، انجام، آزمون، مایشها، انجام، شد. این مراحل، بصورت، شماتیک، در، شکل 1 آمده است.

➤ شستشوی نمونهها، ی مغزه

قبل از آزمون مایشها، بهزی، مغز، هم، مخز، نبیا، تولوئن، شستشود، داد، همیشه، شود، تا، هر، گونه، هیدروکربن، مواد، آلاینده، دیگر، و یا، سیال، حفار، یبا، قیام، نهد، در، آنش، شستشود.

➤ خشک نمودن مغزها

نمونهها، ی شستشود، هکها، هر، گونه، هیدروکربن، و سیال، حفار، یبار، می، باشد، در، داخل، مکنقرار، گرفته، تا، حلال، موجود، در، داخل، وسط، حانت، بخیر، و کام، لا "خشک گردد.

۳،۱ اشباع مغزها، بآب، نمک، و انداز، هگیر، ی حجم، محفره، 4

در آزمون مایشها، ی انجام، شد، هبا، استفاده، از، اختلاف، فوز، نمون، به، بعد، و قبل از، اشباع، بآب، نمک، و در، نظر، گرفتن، چگالی، بآب، نمک، حجم، محفر، هسنگ (تخلخل، مفید)، مح، اسب، هگردید.

۳،۲ اشباع مغز، هتو، وسط، نفت، خام

پس از اشباع مغز، هتو، وسط، بآب، نمک، نفت، خام، به، در، نمون، به، تر، ی قمی، گردد.

۳،۳ سیلابه، زنی، بآب، نمک، حاوی، معادل، شیمیایی، محصول، اتبا، کتری، ها

محوی از آب نمک و مواد شیمیایی مورد اشاره در غلظت های مختلف تهیه گردید

و عملیات، سیلابه، زنی، نیاد، و برابر، حجم، محفر، ها، هر، کدام، از، این، غلظت، ها، انجام، مگر، فتومیز، ان، اشباع، نفت، خام، یبا، یافتن، نفت، خام، محاسب، شد

محاسبه، در، جهت، اشباع، نفت، بعد از، سیلابه، زنی، شیمیایی، بی، به، شکل، زنی، انجام، می، گیرد

این مراحل، از آزمون مایشها، بهر، و شها، یاز، دیاد، بر، داشت، التا، ست، بدین، معنی، که، نفت، به، جامانده، در، سنگمخز، نک، بهار، و شها، یاولی، هتو، ثانوی، به، قابل، تولید، نبود، هاس، ت، با، این، روش، حاصل، می، شود.

۴. نتایج حاصل از آزمون مایشها، مغزه

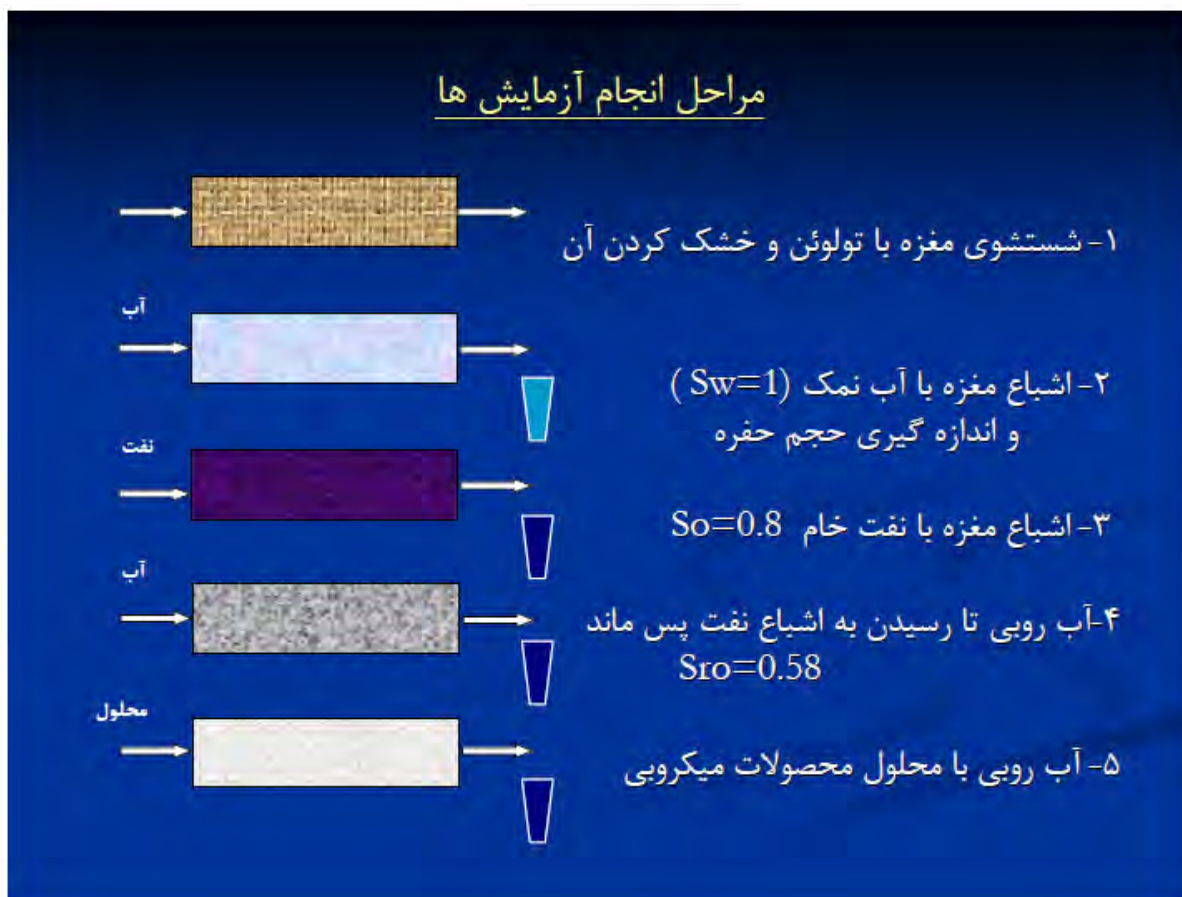
بطور کلی، چهار آزمون مایشها، هر، کدام، از، آیش، شم، حل، همی، باشند، جمعا

مرحله، عملیاتی، سیلابه، زنی، نیاد، مگر، فتومیز، ان، نفت، خام، است، حاصل، در، مراحل، مختلف، آزمون، مایشها، در، جدول 1 آمده است. در شکل شماره 2

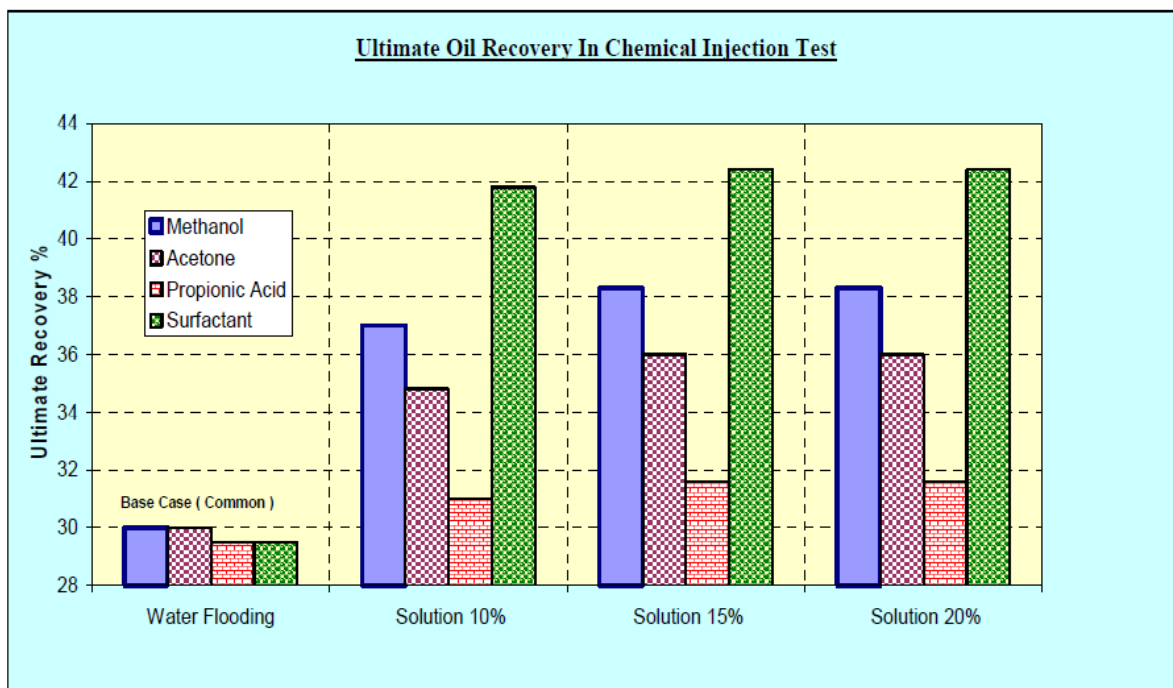
ضریب، یبا، یافتن، در، حالتها، ی تخلیه، طبیعی، سیلابه، زنی، نیو، سیلابه، زنی، نیو، محصول، اتبا، کتری، به، نشان، داد، هس، دهاست. با، توجه، به، اطلاعات، تبد، ست، آمد، هدر، از

مایشها، ی سیلابه، زنی، نیو، نتایج، حاصل، از، رسم، نمودار، های، تغییر، در، جهت، اشباع، می، زنی، ان، یبا، یافتن، نفت، خام، موار، دزیر، قابل، تو، هاست:





شکل (۱) مراحل انجام آزمایش سنگمخزن



شکل (2) ضریب بازیافت بیشتر در حالت‌های تخلیه طبیعی، سیلابز نیوسیلابز نیبامحصولات باکتریها.

جدول (1) میزان نفتخام استحصال در مراحل مختلف آزمایش

حجم نفت استحصالی از مغزه پس از آب رویی با محلول شیمیایی (سانتی متر مکعب)			
ماده شیمیایی مورد استفاده	محلول ۱۰ درصد	محلول ۱۵ درصد	محلول ۲۰ درصد
متانول	۳	۰,۵	ناچیز
استن	۲	کمتر از ۰,۵	ناچیز
اسید پروپونیک	۲	کمتر از ۰,۵	ناچیز
سورفکتانت	۹	۲	۰,۵

## ۵. نتیجه گیری

نتایج حاصل از آزمایش سیلابز نیانجام شد ه نشان می‌دهد مواد شیمیایی بمعدله محصولاتی تولید می‌کنند که بیشتر به‌دلیل از دیدار داشتن مخازن نکر بنات‌هایر از موثر هستند تا اثر این مواد وابسته به نوعاً نو تا حد کمی غلظت کاربرد فته در آزمایش می‌باشد بطور کلی آنچه باعث از دیدار داشتن مخزن نفت می‌گردد کاهش نسبت تحرک پذیر یا به‌هفتخام در مخزن ناست کاهش این نسبت باعث ایجاد این فته‌سماوند و افزایش تولید نفت از سنگ مخزن نمی‌گردد. محصولات تولیدی باکتریها هر کدام با مکانیسم‌های مختلفی باعث کاهش نسبت تحرک پذیر یو افزایش تولید نفت می‌گردند بدین ترتیب نسبت تحرک آبه‌هفت‌کاهش یافته و نفت به‌جامانده در مخزن نجار می‌گردد گازهای تولیدی باکتری نیز پس از انحلال در نفتگران و یغاز هیدروکربنیرا کاهش داده و باعث کاهش نسبت تحرک پذیر می‌شوند از طرفی انحلال گاز در نفت باعث انبساط نفتو کاهش چگالی آن و خور و جفتاز حفرات سنگ می‌گردد.

منابع

[1] Wilhite, G.P.: "Water flooding," Society of petroleum Engineers, Richardson, TX, 1986, p.326.



- [2] Pirson, S.J.: "Oil Reservoir Engineering," New York, McGraw-Hill Book Co., 1988, p.558.  
[3] Layil, M.: "Enhanced Oil Recovery," Paris (1988).  
[4] Latil Marcel, et al, "Enhanced Oil Recovery", IFP, 1980.  
[5] Soudmandasli, A., Ayatollahi, Sh., Mohabatkar, H., (2005). Assessing the effects of temperature and salinity on *In situ* microbial enhanced oil recovery, Proceeding of 13<sup>th</sup> Oil, Gas & Petrochemical Congress with Particular Emphasize on "Improved Oil Recovery ", Tehran, Iran, p. 49.