Experimental investigation of new derived anionic natural surfactant from peanut oil: Application for enhanced oil recovery

Soran University (SUN)

By Sarkar Muheddin Hama

لینکی توێژینەوە:

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167732223026831

پوختە

لە ئێستادا،خواست لەسەر ماددە ژینگە دۆست و ئابوری دۆستەکان بە شێوەیەکی بەرچاو زیادی کردوە بە تایبەت لە بواری باشتر کردنی بەرهەم هێنانی نەوت بە ڕێگەی ناردنی ماددە کیمیاییەکان. ئەم توێژینەوەیە لێکۆڵینەوە لەتوانای ڕووکار چالاککەرێکی ئەنیۆنی تازە پەرەپێدراو دەکات کە لە زەیتی عالیباباوە وەرگیراوە لە بەکارهێنانی بەرزکردنەوەی بەرهەم هێنانی نەوت. ڕەوایەتی ماددەی ڕووکار چالاککەری دروستکراو بە بەکارهێنانی ڕێگاکانی ئیسترکردن و سولفۆنکردن لە ڕێگەی تەکنیکەکانی شیکاری 1HNMR ،FTIR، و TGA پشتڕاستکرایەوە. بەپێی دەرئەنجامەکانی ڕێبەرایەتی و گرژی ڕووکار لە گیراوە پەرەپێدراوەکانی ڕووکار چالاککەر لە ٥٠٠ بۆ ٤٠٠٠ بەش لە ملیۆنێک، چڕیی ٢٠٠٠ وەک باشترین چڕیی دەستنیشانکرا. چەندین تاقیکردنەوەی تاقیکاری لەسەر گیراوەی ڕووکار چالاککەر و بە تایبەتیتر لە مەودای چڕی دیاریکراودا(٢٠٠٠) بەکارهێنران، وەک پێوانەکردنی IFT، خەملاندنی تەرِبوون، کەفکردن، جێگۆڕکێی ڕۆن و ئیمۆلیفیکاسیۆن. گیراوەی ڕووکار چالاککەر لە چڕی ٢٠٠٠ (گیراوەی ڕووکار چالاککەری گونجاو) IFTی لە بەهای سەرەتایی 15.5 بۆ 6.8 mN/m x10-2 لە چڕیی گونجاوی ئاوی دروستبوون (15000 ppm) کەمکردەوە. گۆڕانی تەرِبوون لەسەر نموونەکانی بەردی ساندستۆنی و بەردی کاربۆناتی پشکنین کرا، و گیراوەی ڕووکار چالاککەری گونجاو بە سەرکەوتوویی هەردوو ڕووی بەردی لە تەرِێکی بەهێزی ڕۆنی بۆ تەرِ ئاوی گۆڕی، لە ئەنجامدا گۆشەی بەرکەوتن لە °144 بۆ °58 لەسەر بەردی کاربۆنات و لە °138 کەمبووەوە بۆ °44 لەسەر بەردی بەردی ساندستۆنی. جگە لەوەش ئەنجامی تاقیکردنەوەی ئیمۆلسیۆن توانایەکی بەرچاوی ماددەی ڕووکار چالاککەری ڕۆنی سروشتی بۆ دروستکردنی ئیمۆلسیۆن ئاشکرا کرد. پشکنینی وێنە وردبینییەکان دەریخست کە ئیمۆلسیۆنەکە بۆ ماوەی نزیکەی 90 ڕۆژ بە جێگیری ماوەتەوە لەگەڵ گونجانێکی بەرز لە ژێر بارودۆخی خوێی بەرزدا. لێرەوە، ڕووکار چالاککەری سروشتی پەرەپێدراو توانی 19.3% و 15.64% نەوتی زیادە لە شوێنی خۆیدا (OOIP) لە پلاگەکانی ناوەکی بەردی ساندستۆنی و کاربۆناتەوە بگۆڕێت، بە ڕێککەوت، لەگەڵ گۆڕینی کێشەکانی ڕژانی ڕێژەیی بەرەو لای بەرزکردنەوە.

ملخص

في الوقت الحاضر، هناك ميل متزايد نحو المواد الصديقة للبيئة والمجدية اقتصاديًا في مجال الاستخلاص المعزز للنفط كيميائيًا بما في ذلك الغمر السطحي. تبحث هذه الدراسة في أداء الفاعل بالسطح الأنيوني المطور حديثًا والمشتق من زيت الفول السوداني في تطبيقات الاستخلاص المعزز للنفط (EOR). تم التحقق من صلاحية المادة الخافضة للتوتر السطحي المحضرة باستخدام طرق الأسترة والسلفنة من خلال التقنيات التحليلية FTIR و1HNMR وTGA. وفقا لمخرجات الموصلية والتوتر السطحي من محاليل الفاعل بالسطح المطورة عند 500 و 4000 جزء في المليون، تم تحديد تركيز 2000 جزء في المليون على أنه تركيز المذيلة الحرج (CMC). تم تطبيق العديد من الاختبارات التجريبية على محاليل الفاعل بالسطح وبشكل أكثر تحديدًا في نطاق

CMC، مثل قياس IFT، وتقدير قابلية البلل، وقابلية الرغوة، وإزاحة الزيت، والاستحلاب. أدى محلول الفاعل بالسطح في CMC (المحلول الأمثل للفاعل بالسطح) إلى تقليل IFT من قيمة أولية تبلغ 15.5 إلى 6.8x10-2 mN/m عند التركيز الأمثل لمياه التكوين (15000 جزء في المليون). تم فحص التغير في قابلية البلل على عينات من الحجر الرملي والصخور الكربونية، ونجح محلول الفاعل بالسطح الأمثل في تغيير الأسطح الصخرية من رطبة بشدة بالزيت إلى رطبة بالماء، مما أدى إلى انخفاض زاوية التلامس من 144 درجة إلى 58 درجة على الصخور الكربونية ومن 138 درجة درجة إلى 44 درجة على الصخور الرملية. بالإضافة إلى ذلك، كشفت نتائج اختبار المستحلب عن قدرة كبيرة للفاعل بالسطح في الفول السوداني على تكوين المستحلبات. أظهر فحص الصور المجهرية أن المستحلب ظل مستقرًا لمدة 90 يومًا تقريبًا مع توافق عالٍ في ظل ظروف الملوحة العالية. وبالتالي، مكّن الفاعل بالسطح الطبيعي المطور من إزاحة 19.3% و15.64% من الزيت الأصلي الموجود في مكانه (OOIP) من الحجر الرملي وسدادات قلب الكربونات، على التوالي، مع تحويل منحنيات النفاذية النسبية نحو جانب الرفع.

Abstract

Nowadays, there is a growing inclination towards the environmentally friendly and economically viable materials in the field of chemical enhanced oil recovery including the surfactant flooding. This study investigates the performance of a newly developed anionic surfactant derived from peanut oil in enhanced oil recovery (EOR) applications. The validity of the formulated surfactant using the esterification and sulfonation methods was verified through FTIR, 1H-NMR, and TGA analytical techniques. According to the outputs of conductivity and surface tension from developed surfactant solutions at 500 and 4000 ppm, the concentration of 2000 ppm was identified as the critical micelle concentration (CMC). Several experimental tests were applied on the surfactant solutions and more specifically at CMC range, such as IFT measurement, wettability estimation, foamability, oil displacement and emulsification. The surfactant solution at CMC (optimal surfactant solution) reduced the IFT from an initial value of 15.5 to 6.8x10-2 mN/m at the optimum concentration of formation water (15000 ppm). Wettability alteration was examined on sandstone and carbonate rock samples, and the optimal surfactant solution successfully altered both rock surfaces from strongly oil-wet to water-wet, resulting in a decrease in contact angle from 144° to 58° on carbonate rock and from 138° to 44° on sandstone rock. In addition, the emulsion test results revealed a significant ability of the peanut surfactant to create emulsions. Examination of microscopic images demonstrated that the emulsion remained stable for approximately 90 days with a high compatibility under high saline conditions. Hence, the developed natural surfactant enabled to displace extra 19.3% and

15.64% original oil in place (OOIP) from the sandstone and carbonate core plugs, respectively, with shifting the relative permeability curves towards the lift side..

Sarkar Muheddin Hama (B.Sc., M.Sc.) is an adjunct lecturer in FENG/Department SUN's of Petroleum Engineering (DPET). He graduated from the University of Koya with a B.Sc. and an M.Sc. in petroleum engineering in Tehran university/ Iran. His research interests include chemical enhanced oil recovery, natural surfactants, and the use of green nanoparticle production in EOR.

About Soran University

Soran University (SUN) is located in the city of Soran, which is about a two-hour drive north-east of Erbil (Arbil, Hewlér), the capital of the Kurdistan Region of Iraq (KRIQ). The city is flanked by the famous Korek, Zozik, Henderén, and Biradost mountains. The medieval mountain village of Rewandiz (Rawanduz, رەواندز) is a stone-cast away, and the two cities share this lovely, harmonious upland. While waiting for its green, environmentally friendly building to be erected on a hilltop overlooking the cities of Soran and Rewandiz, its existing city campus has been meticulously set out to accommodate the lovely natural landscape. The new campus will be the first of its type, being walkable, balanced, powered by renewable energy, and compliant with all international environmental regulations. There are 5 Faculties in SUN; Faculty of Arts (FAAR), Faculty of Science (FSCN), Faculty of Education (FEDU), Faculty of Law, Political Science, and Management (FLAW/PSM), and Faculty of Engineering (FENG). Also, there is SUN research centre. Moreover, at SUN, there is a Language Center. SUN signed many Memoranda of Understandings (MoU) with many International Universities.

How to get here

Soran University (SUN) is located in the heart of the city of Soran. The main city campus is easily found on Google Maps for direction.