



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101445722 B

(45) 授权公告日 2011. 10. 05

(21) 申请号 200810246211. 8

CN 1782019 A, 2006. 06. 07, 全文.

(22) 申请日 2008. 12. 30

审查员 张滢静

(73) 专利权人 合肥新星油田化学剂有限责任公司

地址 230022 安徽省合肥市金寨南路 118 号

(72) 发明人 朱仁发 赵磊 程国柱 王俊

(74) 专利代理机构 安徽合肥华信知识产权代理有限公司 34112

代理人 余成俊

(51) Int. Cl.

C09K 8/584 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101037593 A, 2007. 09. 19, 全文.

CN 1228412 C, 2005. 11. 23, 全文.

US 4423199 A, 1983. 12. 27, 全文.

权利要求书 1 页 说明书 4 页

(54) 发明名称

适合于低渗油田用表面活性剂驱油剂及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种适合于低渗油田用驱油剂及其制备方法,属于提高油藏原油采收率的化学驱油领域。该驱油剂以重烷基苯磺酸盐或  $\alpha$ -烯炔磺酸盐为主要组分,配合一种磺酸盐 Gemini 型表面活性剂、非离子表面活性剂、有机溶剂、水构成混合体系。与现有技术相比,本发明的高效复配驱油剂油溶性好,使用温度高,对油田油藏本身无任何不影响,能在较高温度下 (80℃) 可有效降低油水界面张力达到  $10^{-3}$  mN/m。与聚合物形成的二元复合驱体系可提高采收率幅度约为 20% OOIP 以上,具有广阔的应用前景。

1. 一种适合于低渗油田用表面活性剂驱油剂,其特征在于其各组分的重量比例为:重烷基苯磺酸盐 40kg、壬基酚聚氧乙烯醚 8kg、山梨醇聚氧乙烯醚 10kg、阴离子磺酸盐 Gemini 型表面活性剂 10kg、正丁醇 2kg、水 30kg。

## 适合于低渗油田用表面活性剂驱油剂及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种驱油剂及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 我国陆上油田经过了几十年的开发,大多数油田已进入特高含水阶段,综合含水率在 90% 以上,国内各大油田普遍开展了三次采油的矿场试验及工业化应用,取得了显著成果。在进行三次采油的方法中,目前的主要手段是聚合物驱油,其提高采收率的增幅在 10% OOIP 以上。另外,表面活性剂驱油也正在推广和应用。由于聚合物驱油主要适用于中高渗油田,其使用的油田类型受到限制,对低压低渗油田及稠油油田便无法使用。因此,表面活性剂驱油(包括表面活性剂/聚合物二元复合驱)等越来越受到重视。使用表面活性剂是一种以提高驱油效率为主的技术方法,通过与聚合物等复配,可将油水界面张力降至  $10^{-3}$  mN/m 数量级,从而提高驱油效率和波及系数,采收率增幅可达 20% OOIP 以上。这是目前国内外三次采油的发展方向。因此,各大油田对于表面活性剂的需求急剧增加。

[0003] 目前,在油田上应用较多的驱油剂主体助剂是石油磺酸盐表面活性剂,但由于复杂的地藏条件和油田的生产成本考虑,驱油剂所需的首要技术要求就是油/水界面张力得到  $1 \times 10^{-3}$  mN/m,石油磺酸盐一般只能降低油/水界面张力至  $1 \times 10^{-2}$  mN/m 数量级,得不到驱油所需超级油水界面张力的要求。而传统的驱油剂为了追求低的油水界面张力,不注重油藏地质及原油物性条件,加入了一定量的碱(NaOH)或聚合物,由于碱(NaOH)或聚合物在地层中大量被吸附,堵塞了地层孔道,致使地层结构的破坏,为进一步开采带来了巨大困难。

[0004] 近年来,表面活性剂体系驱油法在提高原油采收率方面已经引起人们的重视。大量研究工作已经发现了许多新的、有效的表面活性剂,1999年,福建大学的赵剑曦(赵剑曦. 新一代表面活性剂:Geminis,化学进展,1999,11(4):348-357)发表的一篇关于国外 Gemini 表面活性剂研究进展的文章,引起了我国该领域研究人员的广泛关注和极大兴趣。目前我国已经报道合成的该类表面活性剂大多集中在对双季胺盐离子型表面活性剂的研究上(陈洪,韩丽娟,罗平亚. 可作为驱油剂的阳离子双子表面活性剂,200310110717.3),真正在低渗油田用的、油水界面张力达到  $10^{-3}$  mN/m 数量级的驱油剂还有待于进一步研发。因此,在众多的表面活性剂品种中,提供一种在表面活性剂体系中很有用处的磺酸盐 Gemini 型表面活性剂是十分必要的。

[0005] 综上所述,需要一种价廉高效、性能良好、稳定性强的驱油剂体系来满足低渗油田三次采油用、油水界面张力达到  $10^{-3}$  mN/m 数量级要求。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种原料易得、价廉、适合于工业化生产,并且制得的产品驱油效果好(油水界面张力达到  $10^{-3}$  mN/m 数量级)、稳定性高的适合于低渗油田用表面活性剂驱油剂及其制备方法。

[0007] 本发明的技术方案如下:

[0008] 一种适合于低渗油田用表面活性剂驱油剂,其特征在于其各组分的重量百分比为:

[0009]	重烷基苯磺酸盐或 $\alpha$ -烯烴磺酸盐	38-70%
[0010]	阴离子磺酸盐 Gmini 型表面活性剂	5-8%
[0011]	非离子表面活性剂	5-15%
[0012]	有机溶剂	2-5%
[0013]	水	18-50%

[0014] 所述的阴离子磺酸盐 Gmini 型表面活性剂是 5,5'-二壬基-2,2'-(一缩二乙二醇氧基)双苯磺酸盐、5,5'-二壬基-2,2'-(二缩三乙二醇氧基)双苯磺酸盐或者 5,5'-二壬基-2,2'-(三缩四乙二醇氧基)双苯磺酸盐中的一种或其任意混合物;

[0015] 非离子表面活性剂是壬基酚聚环氧乙烯醚、失水山梨醇脂肪酸酯、山梨醇聚氧乙烯醚中的一种或一种以上的混合物;

[0016] 有机溶剂为异丙醇、正丁醇、异丁醇中的一种或一种以上混合物。

[0017] 所述的适合于低渗油田用表面活性剂驱油剂,其特征在于:其各组分的优化的重量百分比为:

[0018]	重烷基苯磺酸盐或 $\alpha$ -烯烴磺酸盐	40-45%
[0019]	阴离子磺酸盐 Gmini 型表面活性剂	5-6%
[0020]	非离子表面活性剂	5-10%
[0021]	有机溶剂	2-4%
[0022]	水	40-50%。

[0023] 所述的适合于低渗油田用表面活性剂驱油剂,其特征在于包括以下步骤:

[0024] (1)、在常温常压下,将阴离子磺酸盐 Gmini 型表面活性剂、非离子表面活性剂、有机溶剂加入反应釜,充分搅拌 1-3 小时;

[0025] (2) 将总水量的 50% 加入反应釜,搅拌 0.5-2 小时,再加入余下的 50% 水及全部有机溶剂,搅拌至均匀,形成助剂;

[0026] (3)、最后将重烷基磺酸盐或  $\alpha$ -烯烴磺酸盐加入反应釜,与助剂混合均匀即得驱油剂成品。

[0027] 在上述驱油剂组分中,重烷基苯磺酸盐、 $\alpha$ -烯烴磺酸盐为表面活性剂主剂,加上阴离子磺酸盐 Gmini 型表面活性剂以及若干种非离子表面活性剂作为助剂复配成针对低渗油田用的驱油剂。本驱油剂系列稳定性好,油水界面张力数值达到  $10^{-3}$  mN/m 数量级。

[0028] 与现有技术相比,本发明的效果和益处在于:

[0029] (1)、本发明所提供的驱油剂在不外加碱和有机溶剂等单独使用时,即可在较大的浓度范围内达到  $10^{-3}$  mN/m 的油/水界面张力的能力,从而避免了碱对底层的伤害,有利于石油开采的可持续发展;

[0030] (2)、具有超低界面张力,当有效活性物浓度为 1500ppm 时,油水界面张力要达到  $1 \times 10^{-3}$  mN/m,在二元体系(聚合物浓度 1500ppm)中,油水界面张力要达到  $10^{-2}$  mN/m 数量级;

[0031] (3)、产品的有效活性物含量在 40 ~ 50% 范围内;

[0032] (4)、产品的热稳定性好,在地层温度为 80℃ 时,产品不分解,性能保持稳定;

[0033] (5)、本发明在用量远小于目前现场驱油剂用量(千分之二点五到千分之三),而

油 / 水界面张力即可达到  $10^{-3}$  mN/m 的数量级, 有利于降低三采的生产成本;

[0034] (6)、本发明组成较为单一, 能在一定程度上避免了因组分中性质的差异, 油层中存在色谱分离现象, 使得业已形成的超低表面张力消失, 导致驱油效率下降的不足。

[0035] 本发明中使用的所有原材料包括添加剂均是常规的, 浓度等均为常规使用的浓度, 可以从市场购得。

### 具体实施方式

[0036] 下面通过具体制备实施例及实验例进一步说明本发明。

[0037] 实施例 1:

[0038] 原料:

[0039] 重烷基苯磺酸盐 40kg、壬基酚聚氧乙烯醚 8kg、山梨醇聚氧乙烯醚 10kg、磺酸盐 Gmini 型表面活性剂 10kg、正丁醇 2kg、水 30kg。

[0040] 制备步骤:

[0041] (1)、在常温常压下, 在常温常压下, 将阴离子磺酸盐 Gmini 型表面活性剂、非离子表面活性剂、有机溶剂加入反应釜, 充分搅拌 3 小时;

[0042] (2)、将总水量的 50% 加入反应釜, 搅拌 2 小时, 加入余下的水及全部有机溶剂, 搅拌至均匀, 形成助剂;

[0043] (3)、最后将重烷基苯磺酸盐加入反应釜, 与助剂混合均匀即得驱油剂成品。

[0044] 将产品进行界面张力的测试

[0045] 1. 测试仪器: 510 旋转滴界面张力仪 (SY/T5370-1999)

[0046] 2. 温度:  $50^{\circ}\text{C}$

[0047] 3. 原油: 实验标准原油 (油田厂家提供)

[0048] 4. 水: 地层水 (油田厂家提供)

[0049] 5. 驱油剂组成: 主要成分 (w%): 实施条件 1

[0050] 结果如下表:

	驱油剂浓度 (w%)	原油/地层水之间界面张力 (mN/m)
	0. 0010	0. 0815
	0. 0015	0. 0414
[0051]	0. 0020	0. 0282
	0. 0025	0. 0169
	0. 0030	0. 0010
	0. 0035	0. 0008
	0. 0040	0. 0006

[0052] 实施例 2:

[0053] 原料:

[0054]  $\alpha$ -烯烴磺酸盐 40kg、壬基酚聚氧乙烯醚 8kg、山梨醇聚氧乙烯醚 10kg、磺酸盐

Gmini 型表面活性剂 10kg、正丁醇 2kg、水 30kg。

[0055] 制备步骤：

[0056] (1)、在常温常压下，在常温常压下，将阴离子磺酸盐 Gmini 型表面活性剂、非离子表面活性剂、有机溶剂加入反应釜，充分搅拌 3 小时；

[0057] (2)、将总水量的 50% 加入反应釜，搅拌 2 小时，加入余下的水及全部有机溶剂，搅拌至均匀，形成助剂；

[0058] (3)、最后将  $\alpha$ - 烯烃磺酸盐加入反应釜，与助剂混合均匀即得驱油剂成品。

[0059] 将产品进行界面张力的测试

[0060] 1. 测试仪器 :510 旋转滴界面张力仪 (SY/T5370-1999)

[0061] 2. 温度 :80℃

[0062] 3. 原油 :实验标准原油 (油田厂家提供)

[0063] 4. 水 :地层水 (油田厂家提供)

[0064] 5. 驱油剂组成 :主要成分 (w%) :实施条件 2

[0065] 结果如下表：

	驱油剂浓度 (w%)	原油/地层水之间界面张力 (mN/m)
	0. 0010	0. 0320
	0. 0015	0. 0147
[0066]	0. 0020	0. 0082
	0. 0025	0. 0041
	0. 0030	0. 0011
	0. 0035	0. 0008
	0. 0040	0. 0005

[0067] 通过以上实验数据可以看出，本发明所提供的化学剂浓度在千分之三条件下，即有效活性浓度为 1500ppm，且在较宽的化学剂浓度范围，具有达到  $1.1 \times 10^{-3}$  mN/m 的油 / 水界面张力的能力，从而提高原油采收率。另外本助剂不存在二次污染。