



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103113702 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201310024354. 5

(22) 申请日 2013. 01. 23

(73) 专利权人 中国石油化工股份有限公司

地址 100728 北京市朝阳区朝阳门北大街  
22 号

专利权人 中国石油化工股份有限公司胜利  
油田分公司采油工艺研究院

(72) 发明人 刘承杰 胡秋平 靳彦欣 王涛

韦雪 李潇菲 李福军 徐鹏

姜阿娜 付琛

(51) Int. Cl.

C08L 33/26(2006. 01)

C08L 71/08(2006. 01)

C08K 5/405(2006. 01)

C08K 3/30(2006. 01)

C08K 5/07(2006. 01)

C08K 5/21(2006. 01)

C09K 8/44(2006. 01)

C09K 8/588(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102060965 A, 2011. 05. 18, 说明书第  
0002-0046 段以及实施例 3.

CN 102587876 A, 2012. 07. 18, 全文.

US 4589489 A, 1986. 05. 20, 全文.

JP 昭 63-256685 A, 1988. 10. 24, 全文.

付美龙等. 聚合物驱溶液中溶解氧对聚合物  
稳定性的影响. 《西南石油学院学报》. 1999, 第  
21 卷(第 1 期), 第 71-73 页.

孔昭柯等. 提高聚丙烯酰胺微凝胶热稳定性  
的研究. 《油田化学》. 2002, 第 19 卷(第 3 期),  
第 260-271 页.

审查员 王恒

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种堵调用交联聚合物体系热稳定剂及其制  
备方法和应用

(57) 摘要

本发明公开了一种堵调用交联聚合物体系  
热稳定剂及其制备方法和应用, 该热稳定剂按重  
量份所述热稳定剂由以下组分组成: 硫代硫酸钠  
2-8; 聚乙二醇 30-50; 尿素 10-30; 甲醛 1-5; 去离  
子水 800-1200。上述各组分均匀混合得到热稳定  
剂, 用于油田堵水调剖或调驱中常用的交联聚合  
物体系, 该交联聚合物体系指聚丙烯酰胺水溶液  
与酚醛树脂交联剂或者有机铬交联剂组成的交联  
聚合物体系。本发明热稳定剂的硫脲或硫代硫酸  
钠为除氧剂, 聚乙二醇和尿素为络合稳定剂, 甲  
醛为络合稳定剂及杀菌剂, 配制方法简单, 使用成  
本较低并能使交联体系强度和稳定性都能得到较  
好提高。

CN 103113702 B

1. 一种堵调用交联聚合物体系热稳定剂,按重量份所述热稳定剂由以下组分组成:硫代硫酸钠 2-8;聚乙二醇 30-50;尿素 10-30;甲醛 1-5;去离子水 800-1200;

其中所述的堵调用交联聚合物体系热稳定剂的制备方法,由以下步骤组成:

(a) 室温下将硫代硫酸钠加入到去离子水中,搅拌均匀,制备水溶液 A;

(b) 室温下称取尿素加入溶液 A,在 200-500 转/分下搅拌均匀,得到溶液 B;

(c) 室温下在溶液 B 中加入聚乙二醇,搅拌速度 800-1000 转/分下搅拌得到溶液 C;

(d) 溶液 C 中滴加甲醛,在搅拌速度 500-1000 转/分下搅拌反应 30-90 分钟,得到产品。

2. 如权利要求 1 所述的堵调用交联聚合物体系热稳定剂,按重量份所述热稳定剂由以下组分组成:硫代硫酸钠 4-6;聚乙二醇 36-42;尿素 15-25;甲醛 2-4;去离子水 900-1100。

3. 如权利要求 1 所述的堵调用交联聚合物体系热稳定剂,按重量份所述热稳定剂由以下组分组成:硫代硫酸钠 5;聚乙二醇 40;尿素 20;甲醛 3;去离子水 1000。

4. 如权利要求 1 至 3 之一所述的堵调用交联聚合物体系热稳定剂,所述硫代硫酸钠由硫脲代替。

5. 一种权利要求 1-4 之一所述的堵调用交联聚合物体系热稳定剂的应用,所述热稳定剂用于油田堵水调剖或调驱中常用的交联聚合物体系;

所述常用的交联聚合物体系指聚丙烯酰胺水溶液与酚醛树脂交联剂或者有机铬交联剂组成的交联聚合物体系。

6. 如权利要求 5 所述的堵调用交联聚合物体系热稳定剂的应用,其特征在于:在配制好的聚丙烯酰胺水溶液中先加入酚醛树脂交联剂或者有机铬交联剂,再加入热稳定剂混合均匀使用。

7. 如权利要求 6 所述的堵调用交联聚合物体系热稳定剂的应用,所述的混合物中聚丙烯酰胺水溶液浓度为 1000-7000mg/L,酚醛树脂交联剂或者有机铬交联剂交联剂浓度为 500-5000mg/L,热稳定剂浓度为 150-300mg/L。

8. 如权利要求 7 所述的堵调用交联聚合物体系热稳定剂的应用,所述热稳定剂浓度为 200mg/L。

## 一种堵调用交联聚合物体系热稳定剂及其制备方法和应用

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种油田化学剂及其制备方法和应用,尤其涉及一种堵调用交联聚合物体系热稳定剂及其制备方法和应用。

### 背景技术

[0002] 目前在油田调剖堵水中常用的交联聚合物体系注入地层后,由于其中聚合物受到温度的影响会发生降解,形成的空间网状结构容易松散,导致交联强度和稳定时间降低,使得调剖堵水效果受到影响。为了提高交联体系热稳定性,提高交联体系交联效果,增加堵水调剖的有效时间,为此发明了交联聚合物体系热稳定剂。

### 发明内容:

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种堵调用交联聚合物体系热稳定剂及其制备方法和应用,针对交联聚合物的成胶特性以及聚合物热降解特点而设计,它主要由除氧剂和络合稳定剂按照一定的配比组成,试验证明该热稳定剂配制方法简单,使用成本较低,交联体系强度和稳定性都能得到较好提高。

[0004] 本发明所要解决的技术问题是通过以下技术方案来实现的:

[0005] 一种堵调用交联聚合物体系热稳定剂,按重量份所述热稳定剂由以下组分组成:硫代硫酸钠 2-8;聚乙二醇 30-50;尿素 10-30;甲醛 1-5;去离子水 800-1200。

[0006] 优选所述的堵调用交联聚合物体系热稳定剂,按重量份所述热稳定剂由以下组分组成:硫代硫酸钠 4-6;聚乙二醇 36-42;尿素 15-25;甲醛 2-4;去离子水 900-1100。

[0007] 优选所述的堵调用交联聚合物体系热稳定剂,按重量份所述热稳定剂由以下组分组成:硫代硫酸钠 5;聚乙二醇 40;尿素 20;甲醛 3;去离子水 1000。

[0008] 上述组分中硫代硫酸钠由硫脲代替。

[0009] 上述的堵调用交联聚合物体系热稳定剂的制备方法,包含由以下步骤组成:

[0010] (a) 室温下将硫脲或硫代硫酸钠加入到去离子水中,搅拌均匀,制备水溶液 A;

[0011] (b) 室温下称取尿素加入溶液 A,在 200-500 转/分下搅拌均匀,得到溶液 B;

[0012] (c) 室温下在溶液 B 中加入聚乙二醇,搅拌速度 800-1000 转/分下搅拌得到溶液 C;

[0013] (d) 溶液 C 中滴加甲醛,在搅拌速度 500-1000 转/分下搅拌反应 30-90 分钟,得到产品。

[0014] 上述的堵调用交联聚合物体系热稳定剂的应用,所述热稳定剂用于油田堵水调剖或调驱中常用的交联聚合物体系;所述常用的交联聚合物体系指聚丙烯酰胺水溶液与酚醛树脂交联剂或者有机铬交联剂组成的交联聚合物体系。

[0015] 所述的堵调用交联聚合物体系热稳定剂的应用,其特征在于:在配制好的聚丙烯酰胺水溶液中先加入酚醛树脂交联剂或者有机铬交联剂,在加入稳定剂混合均匀使用。

[0016] 所述的堵调用交联聚合物体系热稳定剂的应用,所述的聚丙烯酰胺水溶液浓度为

1000-7000mg/L, 酚醛树脂交联剂或者有机铬交联剂交联剂浓度为 500-5000mg/L, 热稳定剂浓度为 150-300mg/L。

[0017] 优选所述热稳定剂浓度为 200mg/L。

[0018] 本发明具有如下优点：

[0019] 现有聚丙烯酰胺水溶液与酚醛树脂交联剂或者有机铬交联剂组成的交联聚合物体系, 其稳定性差的原因分析: ①溶液中含氧会使聚丙烯酰胺溶液来不及交联就降解, 降低了参与成胶的聚合物的有效含量; ②溶液配制用水一般为处理后的回注污水, 含有的细菌杂质较多, 实验证明会降低交联聚合物体系的稳定性。而本发明热稳定剂的硫脲或硫代硫酸钠为除氧剂, 聚乙二醇和尿素为络合稳定剂, 甲醛为络合稳定剂及杀菌剂, 能使交联体系强度和稳定性都能得到较好提高。

[0020] 在油田调剖堵水时, 按照设计将配制好的交联聚合物体系与热稳定剂溶液泵入地层, 能起到很好的控水稳油的效果。添加热稳定剂后的有效效果：

[0021] ①交联聚合物在 70 度下, 添加稳定剂前放置 6 个月后交联粘度保留率为 65%, 添加热稳定剂后交联粘度保留率提高到了 91%；

[0022] ②在某油田某油井通过注入交联聚合物的方式堵水, 添加热稳定剂后的堵水有效时间有原来的 120 天增加到了 300 天, 减少了再次施工次数, 极大的节约了成本。

## 具体实施方式

[0023] 实施例 1

[0024] 准确称量原料 ( 千克 ) : 硫代硫酸钠 5 ; 聚乙二醇 40 ; 尿素 20 ; 甲醛 3 ; 去离子水 1000。

[0025] 制备方法：

[0026] (a) 室温下将硫脲或硫代硫酸钠加入到去离子水中, 搅拌均匀, 制备水溶液 A；

[0027] (b) 室温下称取尿素加入溶液 A, 在 500 转 / 分下搅拌均匀, 得到溶液 B；

[0028] (c) 室温下在溶液 B 中加入聚乙二醇, 搅拌速度 1000 转 / 分下搅拌得到溶液 C；

[0029] (d) 溶液 C 中滴加甲醛, 在搅拌速度 1000 转 / 分下搅拌反应 90 分钟, 得到产品。

[0030] 实施例 2

[0031] 准确称量原料 ( 千克 ) : 硫代硫酸钠 4 ; 聚乙二醇 36 ; 尿素 15 ; 甲醛 2 ; 去离子水 900。

[0032] 制备方法：

[0033] (a) 室温下将硫脲或硫代硫酸钠加入到去离子水中, 搅拌均匀, 制备水溶液 A；

[0034] (b) 室温下称取尿素加入溶液 A, 在 200 转 / 分下搅拌均匀, 得到溶液 B；

[0035] (c) 室温下在溶液 B 中加入聚乙二醇, 搅拌速度 800 转 / 分下搅拌得到溶液 C；

[0036] (d) 溶液 C 中滴加甲醛, 在搅拌速度 500 转 / 分下搅拌反应 60 分钟, 得到产品。

[0037] 实施例 3

[0038] 准确称量原料 ( 千克 ) : 硫代硫酸钠 6 ; 聚乙二醇 42 ; 尿素 25 ; 甲醛 4 ; 去离子水 1100。

[0039] 制备方法：

[0040] (a) 室温下将硫脲或硫代硫酸钠加入到去离子水中, 搅拌均匀, 制备水溶液 A；

[0041] (b) 室温下称取尿素加入溶液 A, 在 500 转 / 分下搅拌均匀, 得到溶液 B;

[0042] (c) 室温下在溶液 B 中加入聚乙二醇, 搅拌速度 1000 转 / 分下搅拌得到溶液 C;

[0043] (d) 溶液 C 中滴加甲醛, 在搅拌速度 1000 转 / 分下搅拌反应 30 分钟, 得到产品。

[0044] 实施例 4

[0045] 准确称量原料 ( 千克 ): 硫代硫酸钠 2 ; 聚乙二醇 30 ; 尿素 10 ; 甲醛 1 ; 去离子水 800。

[0046] 制备方法:

[0047] (a) 室温下将硫脲或硫代硫酸钠加入到去离子水中, 搅拌均匀, 制备水溶液 A;

[0048] (b) 室温下称取尿素加入溶液 A, 在 500 转 / 分下搅拌均匀, 得到溶液 B;

[0049] (c) 室温下在溶液 B 中加入聚乙二醇, 搅拌速度 1000 转 / 分下搅拌得到溶液 C;

[0050] (d) 溶液 C 中滴加甲醛, 在搅拌速度 1000 转 / 分下搅拌反应 90 分钟, 得到产品。

[0051] 实施例 5

[0052] 准确称量原料 ( 千克 ): 硫代硫酸钠 8 ; 聚乙二醇 50 ; 尿素 30 ; 甲醛 5 ; 去离子水 1200。

[0053] 制备方法:

[0054] (a) 室温下将硫脲或硫代硫酸钠加入到去离子水中, 搅拌均匀, 制备水溶液 A;

[0055] (b) 室温下称取尿素加入溶液 A, 在 500 转 / 分下搅拌均匀, 得到溶液 B;

[0056] (c) 室温下在溶液 B 中加入聚乙二醇, 搅拌速度 1000 转 / 分下搅拌得到溶液 C;

[0057] (d) 溶液 C 中滴加甲醛, 在搅拌速度 1000 转 / 分下搅拌反应 90 分钟, 得到产品。

[0058] 实施例 6

[0059] 本发明中的实施例 1-5 之一中热稳定剂用于油田堵水调剖或调驱中常用的交联聚合物体系; 所述常用的交联聚合物体系指聚丙烯酰胺水溶液与酚醛树脂交联剂或者有机铬交联剂组成的交联聚合物体系。

[0060] 在配制好的聚丙烯酰胺水溶液中先加入酚醛树脂交联剂或者有机铬交联剂, 在加入稳定剂混合均匀后使用; 所述的聚丙烯酰胺水溶液浓度为 3500mg/L, 酚醛树脂交联剂或者有机铬交联剂交联剂浓度为 2500mg/L, 热稳定剂浓度为 200mg/L。

[0061] 实施例 7

[0062] 本发明中的实施例 1-5 之一中热稳定剂用于油田堵水调剖或调驱中常用的交联聚合物体系; 所述常用的交联聚合物体系指聚丙烯酰胺水溶液与酚醛树脂交联剂或者有机铬交联剂组成的交联聚合物体系。

[0063] 在配制好的聚丙烯酰胺水溶液中先加入酚醛树脂交联剂或者有机铬交联剂, 在加入稳定剂混合均匀后使用; 所述的聚丙烯酰胺水溶液浓度为 1000mg/L, 酚醛树脂交联剂或者有机铬交联剂交联剂浓度为 500mg/L, 热稳定剂浓度为 150mg/L。

[0064] 实施例 8

[0065] 本发明中的实施例 1-5 之一中热稳定剂用于油田堵水调剖或调驱中常用的交联聚合物体系; 所述常用的交联聚合物体系指聚丙烯酰胺水溶液与酚醛树脂交联剂或者有机铬交联剂组成的交联聚合物体系。

[0066] 在配制好的聚丙烯酰胺水溶液中先加入酚醛树脂交联剂或者有机铬交联剂, 在加入稳定剂混合均匀后使用; 所述的聚丙烯酰胺水溶液浓度为 7000mg/L, 酚醛树脂交联剂或

---

者有机铬交联剂交联剂浓度为 5000mg/L,热稳定剂浓度为 300mg/L。