



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108264587 A

(43)申请公布日 2018.07.10

(21)申请号 201810102624.2 *C08F 212/08*(2006.01)

(22)申请日 2018.02.01 *C08F 222/38*(2006.01)

(71)申请人 中国石油天然气集团有限公司 *C09K 8/035*(2006.01)

地址 100007 北京市东城区东直门北大街9号

申请人 中国石油集团钻井工程技术研究院

(72)发明人 杨泽星 王立辉 张洁 王飞龙
徐显广 李爽 杨峥 李盈盈

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 刘鑫 沈金辉

(51)Int. Cl.

C08F 8/36(2006.01)

C08F 220/56(2006.01)

C08F 222/08(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种抗高温水基钻井液降滤失剂及其制备方法和应用

(57)摘要

本发明提供了一种抗高温水基钻井液降滤失剂及其制备方法和应用。该抗高温水基钻井液降滤失剂的制备方法包括以下步骤：于反应釜中加入苯乙烯、马来酸酐和丙烯酰胺三种单体，搅拌溶解并通入惰性气体加热升温，然后加入引发剂和交联剂，恒温搅拌反应得到黄褐色固体状反应物，冷却干燥后得到黄褐色固体粉末；将黄褐色固体粉末置于油相中，搅拌并加热升温，然后加入磺化剂，恒温反应得到黄褐色粘稠胶状反应物，冷却后利用碱进行中和，有机溶剂进行洗涤，干燥粉碎后得到黄褐色固体粉末，即为该抗高温水基钻井液降滤失剂。本发明具有合成过程废弃物少，对环境污染小，抗温达200℃、降滤失性能良好等优点。

1. 一种抗高温水基钻井液降滤失剂的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一,于反应釜中加入苯乙烯、马来酸酐和丙烯酰胺三种单体,搅拌溶解并通入惰性气体加热升温,然后加入引发剂和交联剂,恒温搅拌反应得到黄褐色固体状反应物,冷却干燥后得到黄褐色固体粉末;

步骤二,将黄褐色固体粉末置于油相中,搅拌并加热升温,然后加入磺化剂,恒温反应得到黄褐色粘稠胶状反应物,冷却后利用碱进行中和,有机溶剂进行洗涤,干燥粉碎后得到黄褐色固体粉末,即为该抗高温水基钻井液降滤失剂。

2. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于:所述苯乙烯、所述马来酸酐和所述丙烯酰胺的摩尔比为(20-45):(25-40):(10-50)。

3. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于:所述引发剂的质量占单体总质量的1-5wt%;

优选地,所述引发剂包括偶氮二异丁腈。

4. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于:所述交联剂的质量占单体总质量的0.5-6wt%;

优选地,所述交联剂包括N,N-亚甲基双丙烯酰胺。

5. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于:所述磺化剂与苯乙烯的摩尔比为(0.2-1):1;优选地,所述磺化剂包括氯磺酸;

优选地,所述惰性气体包括氮气。

6. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于:所述油相的质量为所述黄褐色固体粉末质量的3-7倍;

优选地,所述油相包括白油。

7. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于:所述碱包括氢氧化钠;优选地,所述有机溶剂包括乙醇。

8. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于:在步骤一中,通入惰性气体的时间为15-30min,加热升温的温度为40-60℃;恒温搅拌反应的时间为3-6h。

9. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于:在步骤二中,搅拌的时间为15-30min,加热升温的温度为45-75℃;恒温反应的时间为1-3h。

10. 权利要求1-9任一项所述制备方法制备得到的抗高温水基钻井液降滤失剂。

11. 权利要求10所述抗高温水基钻井液降滤失剂在钻井过程中的应用。

一种抗高温水基钻井液降滤失剂及其制备方法和应用

技术领域

[0001] 本发明属于石油天然气开发技术领域,涉及一种抗高温水基钻井液降滤失剂及其制备方法和应用。

背景技术

[0002] 随着国内工业的发展以及对油气需求量的增加,深层石油及天然气的勘探开发逐渐成为解决我国石油工业稳产增产的主要途径。

[0003] 在钻井过程中,由于地层压差的存在,钻井液中的水分不可避免地通过井壁渗透到地层中,滤失量过大时会导致钻井液过量流失,严重时导致井壁坍塌,污染储层等严重后果。降滤失剂的加入可以明显降低钻井液的滤失量,维护稳定井壁,确保钻井能快速安全地进行。然而在深井以及超深井的勘探过程中,随着井温的升高,传统的降滤失剂抗高温性能已经不能满足日趋复杂地层需要。因此,开发出一种抗高温水基钻井液降滤失剂成为解决此类问题,保证钻井安全提供重要的技术支持。

发明内容

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明的目的在于提供一种抗高温水基钻井液降滤失剂及其制备方法和应用。该抗高温水基钻井液降滤失剂在高温条件下依然能够有效地降低钻井液体系滤失量,维持井下钻井液体系性能的稳定,解决高温高盐条件下由于钻井液滤失量过大而导致的井壁稳定性变差等问题。

[0005] 本发明的目的通过以下技术方案得以实现:

[0006] 一方面,本发明提供一种抗高温水基钻井液降滤失剂的制备方法,包括以下步骤:

[0007] 步骤一,于反应釜中加入苯乙烯、马来酸酐和丙烯酰胺三种单体,搅拌溶解并通入惰性气体加热升温,然后加入引发剂和交联剂,恒温搅拌反应得到黄褐色固体状反应物,冷却干燥后得到黄褐色固体粉末;

[0008] 步骤二,将黄褐色固体粉末置于油相中,搅拌并加热升温,然后加入磺化剂,恒温反应得到黄褐色粘稠胶状反应物,冷却后利用碱进行中和,有机溶剂进行洗涤,干燥粉碎后得到黄褐色固体粉末,即为该抗高温水基钻井液降滤失剂。

[0009] 上述的制备方法中,优选地,所述苯乙烯、所述马来酸酐和所述丙烯酰胺的摩尔比为(20-45):(25-40):(10-50)。

[0010] 上述的制备方法,优选地,所述引发剂的质量占单体总质量的1-5wt%。

[0011] 上述的制备方法,优选地,所述引发剂包括偶氮二异丁腈。

[0012] 上述的制备方法,优选地,所述交联剂的质量占单体总质量的0.5-6wt%。

[0013] 上述的制备方法,优选地,所述交联剂包括N,N-亚甲基双丙烯酰胺。

[0014] 上述的制备方法,优选地,所述磺化剂与苯乙烯的摩尔比为(0.2-1):1。

[0015] 上述的制备方法,优选地,所述磺化剂包括氯磺酸。

[0016] 上述的制备方法,优选地,所述惰性气体包括氮气。

- [0017] 上述的制备方法,优选地,所述油相的质量为所述黄褐色固体粉末质量的3-7倍。
- [0018] 上述的制备方法,优选地,所述油相包括白油。
- [0019] 上述的制备方法,优选地,所述碱包括氢氧化钠。
- [0020] 上述的制备方法,优选地,所述有机溶剂包括乙醇。
- [0021] 上述的制备方法,优选地,在步骤一中,通入惰性气体的时间为15-30min,加热升温的温度为40-60℃;恒温搅拌反应的时间为3-6h。
- [0022] 上述的制备方法,优选地,在步骤二中,搅拌的时间为15-30min,加热升温的温度为45-75℃;恒温反应的时间为1-3h。
- [0023] 另一方面,本发明还提供上述制备方法制备得到的抗高温水基钻井液降滤失剂。
- [0024] 再一方面,本发明还提供上述抗高温水基钻井液降滤失剂在钻井过程中的应用。
- [0025] 本发明的抗高温水基钻井液降滤失剂及其制备方法与现有类似的聚合物降滤失剂相比,具有合成过程废弃物少,对环境污染小,抗温达200℃、降滤失性能良好等优点。

具体实施方式

[0026] 为了对本发明的技术特征、目的和有益效果有更加清楚的理解,现对本发明的技术方案进行以下详细说明,但不能理解为对本发明的可实施范围的限定。

[0027] 实施例1

[0028] 本实施例提供一种抗高温水基钻井液降滤失剂的制备方法,包括以下步骤:

[0029] 步骤一,于反应釜中加入2.1kg的苯乙烯、2.9kg的马来酸酐和3.5kg的丙烯酰胺三种单体,在磁力搅拌器的搅拌作用下溶解,通入氮气15min,加热升温至50℃,然后加入0.17kg的偶氮二异丁腈和0.29kg的N,N-亚甲基双丙烯酰胺,恒温搅拌反应5h,得到黄褐色固体状反应物,将反应物冷却干燥2h后得到黄褐色固体粉末;

[0030] 步骤二,将黄褐色固体粉末置于48kg的白油中,搅拌30min,并加热升温至55℃,然后滴加1.17kg的氯磺酸,恒温反应2h得到黄褐色粘稠胶状反应物,冷却后利用氢氧化钠进行中和,乙醇进行洗涤沉淀后,干燥粉碎后得到黄褐色固体粉末,即为该抗高温水基钻井液降滤失剂。

[0031] 本实施例还提供该制备方法制备得到的降滤失剂。

[0032] 本实施例还提供该抗高温水基钻井液降滤失剂在钻井过程中的应用。

[0033] 实施例2

[0034] 本实施例提供一种抗高温水基钻井液降滤失剂的制备方法,包括以下步骤:

[0035] 步骤一,于反应釜中加入5.2kg的苯乙烯、3.8kg的马来酸酐和1.4kg的丙烯酰胺三种单体,在磁力搅拌器的搅拌作用下溶解,通入氮气30min,加热升温至70℃,然后加入0.208kg的偶氮二异丁腈和0.416kg的N,N-亚甲基双丙烯酰胺,恒温搅拌反应4.5h,得到黄褐色固体状反应物,将反应物冷却干燥2h后得到黄褐色固体粉末;

[0036] 步骤二,将黄褐色固体粉末置于41.6kg的白油中,搅拌30min,并加热升温至55℃,然后滴加5.75kg的氯磺酸,恒温反应2h得到黄褐色粘稠胶状反应物,冷却后利用氢氧化钠进行中和,乙醇进行洗涤沉淀后,干燥粉碎后得到黄褐色固体粉末,即为该抗高温水基钻井液降滤失剂。

[0037] 本实施例还提供该制备方法制备得到的降滤失剂。

[0038] 本实施还提供该抗高温水基钻井液降滤失剂在钻井过程中的应用。

[0039] 实施例3

[0040] 本实施例提供一种抗高温水基钻井液降滤失剂的制备方法,包括以下步骤:

[0041] 步骤一,于反应釜中加入4.16kg的苯乙烯、2.87kg的马来酸酐和2.1kg的丙烯酰胺三种单体,在磁力搅拌器的搅拌作用下溶解,通入氮气30min,加热升温至60℃,然后加入0.274kg的偶氮二异丁腈和0.184kg的N,N-亚甲基双丙烯酰胺,恒温搅拌反应6h,得到黄褐色固体状反应物,将反应物冷却干燥2h后得到黄褐色固体粉末;

[0042] 步骤二,将黄褐色固体粉末置于46kg的白油中,搅拌30min,并加热升温至45℃,然后滴加2.41kg的氯磺酸,恒温反应2h得到黄褐色粘稠胶状反应物,冷却后利用氢氧化钠进行中和,乙醇进行洗涤沉淀后,干燥粉碎后得到黄褐色固体粉末,即为该抗高温水基钻井液降滤失剂。

[0043] 本实施例还提供该制备方法制备得到的降滤失剂。

[0044] 本实施还提供该抗高温水基钻井液降滤失剂在钻井过程中的应用。

[0045] 实施例4

[0046] 本实施例提供一种抗高温水基钻井液降滤失剂的制备方法,包括以下步骤:

[0047] 步骤一,于反应釜中加入4.16kg的苯乙烯、2.87kg的马来酸酐和2.1kg的丙烯酰胺三种单体,在磁力搅拌器的搅拌作用下溶解,通入氮气30min,加热升温至50℃,然后加入0.274kg的偶氮二异丁腈和0.184kg的N,N-亚甲基双丙烯酰胺,恒温搅拌反应6h,得到黄褐色固体状反应物,将反应物冷却干燥2h后得到黄褐色固体粉末;

[0048] 步骤二,将黄褐色固体粉末置于27.6kg的白油中,搅拌30min,并加热升温至45℃,然后滴加4.68kg的氯磺酸,恒温反应2h得到黄褐色粘稠胶状反应物,冷却后利用氢氧化钠进行中和,乙醇进行洗涤沉淀后,干燥粉碎后得到黄褐色固体粉末,即为该抗高温水基钻井液降滤失剂。

[0049] 本实施例还提供该制备方法制备得到的降滤失剂。

[0050] 本实施还提供该抗高温水基钻井液降滤失剂在钻井过程中的应用。

[0051] 实施例5

[0052] 本实施例提供一种抗高温水基钻井液降滤失剂的制备方法,包括以下步骤:

[0053] 步骤一,于反应釜中加入3.12kg的苯乙烯、2.87kg的马来酸酐和2.84kg的丙烯酰胺三种单体,在磁力搅拌器的搅拌作用下溶解,通入氮气30min,加热升温至50℃,然后加入0.088kg的偶氮二异丁腈和0.264kg的N,N-亚甲基双丙烯酰胺,恒温搅拌反应7h,得到黄褐色固体状反应物,将反应物冷却干燥2h后得到黄褐色固体粉末;

[0054] 步骤二,将黄褐色固体粉末置于35.2kg的白油中,搅拌30min,并加热升温至50℃,然后滴加1.17kg的氯磺酸,恒温反应2h得到黄褐色粘稠胶状反应物,冷却后利用氢氧化钠进行中和,乙醇进行洗涤沉淀后,干燥粉碎后得到黄褐色固体粉末,即为该抗高温水基钻井液降滤失剂。

[0055] 本实施例还提供该制备方法制备得到的降滤失剂。

[0056] 本实施还提供该抗高温水基钻井液降滤失剂在钻井过程中的应用。

[0057] 实施例6对比实验

[0058] 本实施例提供上述实施例1-5制备的降滤失剂与市售聚合物降滤失剂的对比实

验。在对比实验中,HS-1是保定市三拓化工有限公司生产的聚合物降滤失剂代号,HS-2是保定市三拓化工有限公司生产的聚合物降滤失剂代号。

[0059] 将上述实施例1-5得到的降滤失剂产品与聚合物降滤失剂HS-1以及HS-2进行性能对比评价,结果见表1。

[0060] 基浆组成

[0061] (1) 淡水基浆:400mL去离子水+24g钙膨润土+0.8g无水碳酸钠,高速搅拌20min,室温下养护24h。

[0062] (2) 含盐基浆:400mL去离子水+24g钙膨润土+16g氯化钠+0.8g无水碳酸钠,高速搅拌20min,室温下养护24h。

[0063] 表1不同实施例以及对比例所得样品降滤失性能测定

[0064]

配方体系	测试条件	滤失量/mL						
		实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	HS-1	HS-2
淡水基浆+2%样品	室温	7.2	5.6	6.4	6.2	4.6	6.0	5.1
	200℃老化	9.8	8.5	9.3	8.8	5.2	11.3	5.6
含盐基浆+2%样品	室温	10.2	7.2	8.5	8.2	5.4	15.0	13.6
	200℃老化	15.4	12.7	14.6	13.5	8.5	21.6	19.2

[0065] 从表1测试结果可以看出,本发明所述的抗高温水基钻井液降滤失剂在淡水基浆中常温条件下以及经200℃老化16h后的钻井液滤失量均小于10mL,降滤失效果明显,并且具有良好的抗高温性能;在含盐4%的基浆中滤失量均保持在15mL左右,说明本发明所述的降滤失剂具有较好的抗盐性能。

[0066] 对比市售聚合物降滤失剂可以看出,本发明所述的抗高温水基钻井液降滤失剂在钻井液中表现出的降滤失性能优于市面所售聚合物降滤失剂HS-1以及HS-2。

[0067] 显然,本发明的上述实施例仅仅是为了清楚地说明本发明所作的举例,而并非对本发明的具体实施方式的限定。对于所属技术领域的技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本发明的技术方案基础之上所引伸出的任何显而易见的变化或变动仍处于本发明创造权利要求的保护范围之列。