



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103666427 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310571102. 4

(22) 申请日 2013. 11. 15

(71) 申请人 西安石油大学

地址 710065 陕西省西安市雁塔区电子二路
东段 18 号西安石油大学

(72) 发明人 陈刚 张洁 苏慧君 宋莹盼
赵巍

(74) 专利代理机构 西安西达专利代理有限责任
公司 61202

代理人 第五思军

(51) Int. Cl.

C09K 8/58 (2006. 01)

C09K 8/524 (2006. 01)

C08G 12/22 (2006. 01)

C23F 11/04 (2006. 01)

权利要求书3页 说明书5页

(54) 发明名称

油田用多功能羟基酰胺的制备方法及其应用

(57) 摘要

油田用多功能羟基酰胺的制备方法及其应用,采用天然油脂为原料制备长链脂肪酰胺,进而采用醛类化合物为羟基化试剂,通过加成反应,制备羟基酰胺,其用作原油添加剂可以降低原油的粘度和凝点,同时可以通过氮、氧原子与金属的配位,吸附于金属表面,形成有机保护层,起到缓蚀的作用。

1. 油田用多功能羟基酰胺的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

第一步,在反应釜中加入天然油脂和多乙烯多胺以及前两者总质量 5-50 倍质量的有机溶剂,其中天然油脂和多乙烯多胺的质量比为 1-5:1,天然油脂为市售菜籽油、大豆油、棉籽油、蓖麻油、花椒油、棕榈油、猪油、牛油及其混合物,多乙烯多胺为工业级及其以上纯度的乙二胺、二乙烯三胺、三乙烯四胺、四乙烯五胺、五乙烯六胺、六乙烯七胺及其混合物,所述有机溶剂为工业级及以上纯度的甲醇、乙醇、丙醇、甲苯、二甲苯及其混合物;

第二步,向上述反应体系中加入天然油脂和多乙烯多胺质量份数总和的 0.1-10% 的碱作为催化剂,所述碱为工业级及以上纯度的碳酸钾、碳酸钠、氢氧化钾、氢氧化钠及其混合物;

第三步,搅拌下,在 60-97℃ 加热回流 4-10 小时,冷却至室温,即得到天然油脂衍生的长链脂肪酰胺溶液;

第四步,搅拌下,向反应釜中加入羟基化试剂,羟基化试剂加入量为长链脂肪酰胺物质质量的 2-15 倍,所述羟基化试剂为工业级及其以上纯度的甲醛溶液、三聚甲醛、多聚甲醛、六亚甲基四胺、乙醛、丙醛、正丁醛、正戊醛、正庚醛、苯甲醛、对硝基苯甲醛、邻硝基苯甲醛、糠醛及其组合物;

第五步,将反应釜中的反应物在 60-145℃ 下搅拌加热 1-6 小时,冷却到室温,即得到的浅黄色羟基酰胺溶液;或者将浅黄色羟基酰胺溶液中的有机溶剂蒸去,得到浅黄色蜡状固体,即为羟基酰胺。

2. 根据权利要求 1 所述的油田用多功能羟基酰胺的制备方法,其特征在于:应用时,将羟基酰胺溶于第一步所述的有机溶剂中配制或者直接稀释成质量浓度为 100-10000ppm 的溶液加入原油中,其使凝点降低 5-16℃,使粘度降低 30-80%;将蒸干后的羟基酰胺配制质量浓度为 100-10000ppm 的水溶液测定其缓蚀作用,对在浓度为 1-30% 的盐酸中钢片的缓蚀率为 40-99%,测试方法均采用以下方法:SY/T 0541-2009 原油凝点测定法、SY/T 0520-1993 原油粘度测定旋转粘度计平衡法、SY/T 5273-2000 油田采出水用缓蚀剂性能评价方法。

3. 根据权利要求 1 所述的油田用多功能羟基酰胺的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

第一步,在反应釜中加入天然油脂和多乙烯多胺以及前两者总质量 5 倍质量的有机溶剂,其中天然油脂和多乙烯多胺的质量比为 5:1,天然油脂为市售菜籽油,多乙烯多胺为工业级的乙二胺,所述有机溶剂为工业级的甲醇;

第二步,向上述反应体系中加入天然油脂和乙二胺质量份数总和的 0.1% 的碱作为催化剂,所述碱为工业级的氢氧化钠;

第三步,搅拌下,在 60℃ 加热回流 10 小时,冷却至室温,即得到天然油脂衍生的长链脂肪酰胺溶液;

第四步,搅拌下,向反应釜中加入羟基化试剂,羟基化试剂加入量为长链脂肪酰胺物质质量的 2 倍,所述羟基化试剂为工业级的 37% 的甲醛水溶液;

第五步,将反应釜中的反应物在 65℃ 下搅拌加热 6 小时,冷却到室温,即得到的浅黄色羟基酰胺溶液;或者将浅黄色羟基酰胺溶液中的有机溶剂蒸去,得到浅黄色蜡状固体,即为羟基酰胺。

4. 根据权利要求1所述的油田用多功能羟基酰胺的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

第一步,在反应釜中加入天然油脂和多乙烯多胺以及前两者总质量8倍质量的有机溶剂,其中天然油脂和多乙烯多胺的质量比为4:1,天然油脂为市售大豆油,多乙烯多胺为二乙烯三胺,所述有机溶剂为工业级的乙醇;

第二步,向上述反应体系中加入天然油脂和二乙烯三胺质量份数总和的0.2%的碱作为催化剂,所述碱为工业级的氢氧化钾;

第三步,搅拌下,在78℃加热回流8小时,冷却至室温,即得到天然油脂衍生的长链脂肪酰胺溶液;

第四步,搅拌下,向反应釜中加入羟基化试剂,羟基化试剂加入量为长链脂肪酰胺物质质量的4倍,所述羟基化试剂为分析纯的多聚甲醛;

第五步,将反应釜中的反应物在78℃下搅拌加热5小时,冷却到室温,即得到的浅黄色羟基酰胺溶液;或者将浅黄色羟基酰胺溶液中的有机溶剂蒸去,得到浅黄色蜡状固体,即为羟基酰胺。

5. 根据权利要求1所述的油田用多功能羟基酰胺的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

第一步,在反应釜中加入天然油脂和多乙烯多胺以及前两者总质量10倍质量的有机溶剂,其中天然油脂和多乙烯多胺的质量比为3.5:1,天然油脂为市售棉籽油,多乙烯多胺为三乙烯四胺,所述有机溶剂为工业级的丙醇;

第二步,向上述反应体系中加入天然油脂和三乙烯四胺质量份数总和的0.3%的碱作为催化剂,所述碱为化学纯的氢氧化钠;

第三步,搅拌下,在97℃加热回流4小时,冷却至室温,即得到天然油脂衍生的长链脂肪酰胺溶液;

第四步,搅拌下,向反应釜中加入羟基化试剂,羟基化试剂加入量为长链脂肪酰胺物质质量的5倍,所述羟基化试剂为化学纯的正丁醛;

第五步,将反应釜中的反应物在97℃下搅拌加热4小时,冷却到室温,即得到的浅黄色羟基酰胺溶液;或者将浅黄色羟基酰胺溶液中的有机溶剂蒸去,得到浅黄色蜡状固体,即为羟基酰胺。

6. 根据权利要求1所述的油田用多功能羟基酰胺的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

第一步,在反应釜中加入天然油脂和多乙烯多胺以及前两者总质量20倍质量的有机溶剂,其中天然油脂和多乙烯多胺的质量比为4:1,天然油脂为市售蓖麻油,多乙烯多胺为四乙烯五胺,所述有机溶剂为化学纯甲苯;

第二步,向上述反应体系中加入天然油脂和四乙烯五胺质量份数总和的0.5%的碱作为催化剂,所述碱为工业级的碳酸钾;

第三步,搅拌下,在100℃加热回流4小时,冷却至室温,即得到天然油脂衍生的长链脂肪酰胺溶液;

第四步,搅拌下,向反应釜中加入羟基化试剂,羟基化试剂加入量为长链脂肪酰胺物质质量的7倍,所述羟基化试剂为工业级的正庚醛;

第五步,将反应釜中的反应物在 100℃下搅拌加热 3 小时,冷却到室温,即得到的浅黄色羟基酰胺溶液;或者将浅黄色羟基酰胺溶液中的有机溶剂蒸去,得到浅黄色蜡状固体,即为羟基酰胺。

7. 根据权利要求 1 所述的油田用多功能羟基酰胺的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

第一步,在反应釜中加入天然油脂和多乙烯多胺以及前两者总质量 25 倍质量的有机溶剂,其中天然油脂和多乙烯多胺的质量比为 4.5:1,天然油脂为市售棕榈油,多乙烯多胺为五乙烯六胺,所述有机溶剂为分析纯的二甲苯;

第二步,向上述反应体系中加入天然油脂和五乙烯六胺质量份数总和的 0.8% 的碱作为催化剂,所述碱为工业级的碳酸钠;

第三步,搅拌下,在 110℃加热回流 4 小时,冷却至室温,即得到天然油脂衍生的长链脂肪酰胺溶液;

第四步,搅拌下,向反应釜中加入羟基化试剂,羟基化试剂加入量为长链脂肪酰胺物质质量的 9 倍,所述羟基化试剂为分析纯的苯甲醛;

第五步,将反应釜中的反应物在 110℃下搅拌加热 2 小时,冷却到室温,即得到的浅黄色羟基酰胺溶液;或者将浅黄色羟基酰胺溶液中的有机溶剂蒸去,得到浅黄色蜡状固体,即为羟基酰胺。

8. 根据权利要求 1 所述的油田用多功能羟基酰胺的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

第一步,在反应釜中加入天然油脂和多乙烯多胺以及前两者总质量 40 倍质量的有机溶剂,其中天然油脂和多乙烯多胺的质量比为 5:1,天然油脂为质量比为 1:1 的市售大豆油和棉籽油,多乙烯多胺为质量比为 3:1 的三乙烯四胺和六乙烯七胺,所述有机溶剂为化学纯的丙醇;

第二步,向上述反应体系中加入天然油脂和多乙烯多胺质量份数总和的 0.6% 的碱作为催化剂,所述碱为工业级的氢氧化钾;

第三步,搅拌下,在 95℃加热回流 5 小时,冷却至室温,即得到天然油脂衍生的长链脂肪酰胺溶液;

第四步,搅拌下,向反应釜中加入羟基化试剂,羟基化试剂加入量为长链脂肪酰胺物质质量的 10 倍,所述羟基化试剂为化学纯的糠醛;

第五步,将反应釜中的反应物在 95℃下搅拌加热 3 小时,冷却到室温,即得到的浅黄色羟基酰胺溶液;或者将浅黄色羟基酰胺溶液中的有机溶剂蒸去,得到浅黄色蜡状固体,即为羟基酰胺。

油田用多功能羟基酰胺的制备方法及其应用

技术领域

[0001] 本发明涉及羟基酰胺技术领域,具体涉及油田用多功能羟基酰胺的制备方法及其应用。

背景技术

[0002] 具有烷基长侧链和梳形聚合物是一类重要的聚合物,例如聚丙烯酸高碳醇酯、聚丙烯酸高碳胺酰胺、聚马来酸高碳醇酯、聚马来酸高碳胺酰胺及其单体的共聚物或者与苯乙烯、醋酸乙烯酯等单体的共聚物等。该类聚合物可以用作高凝原油的降凝剂、高粘原油的降粘剂、原油防蜡剂、原油输送减阻剂等油田化学品。目前,所应用的该类聚合物的主链为烷基长链,其作用为连接单体侧链,形成聚合物。但在实际应用中存在较多的问题,例如:烷基主链热稳定性强,加入原油后,在炼油阶段难以分解为短链化合物,容易成胶或积碳;聚合物中长链烷基侧具有与原油中蜡质相近似的结构,容易与之共晶或吸附,聚合物中的极性部分起到扭曲晶核的作用,使蜡晶分散或者抑制蜡晶的进一步生长,但是烷基主链极性较小,作用偏弱,依靠侧链上酯基或酰胺基的扭曲晶核作用。

发明内容

[0003] 为了克服上述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供油田用多功能羟基酰胺的制备方法及其应用,采用天然油脂为原料制备长链脂肪酰胺,进而采用醛类化合物为羟基化试剂,通过加成反应,制备羟基酰胺。将其用作原油添加剂可以降低原油的粘度和凝点,同时可以通过氮、氧原子与金属的配位,吸附于金属表面,形成有机保护层,起到缓蚀的作用。

[0004] 为了达到上述目的,本发明采用的技术方案为:

油田用多功能羟基酰胺的制备方法,包括以下步骤:

第一步,在反应釜中加入天然油脂和多乙烯多胺以及前两者总质量 5-50 倍质量的有机溶剂,其中天然油脂和多乙烯多胺的质量比为 1-5:1,天然油脂为市售菜籽油、大豆油、棉籽油、蓖麻油、花椒油、棕榈油、猪油、牛油及其混合物,多乙烯多胺为工业级及其以上纯度的乙二胺、二乙烯三胺、三乙烯四胺、四乙烯五胺、五乙烯六胺、六乙烯七胺及其混合物,所述有机溶剂为工业级及以上纯度的甲醇、乙醇、丙醇、甲苯、二甲苯及其混合物;

第二步,向上述反应体系中加入天然油脂和多乙烯多胺质量份数总和的 0.1-10% 的碱作为催化剂,所述碱为工业级及以上纯度的碳酸钾、碳酸钠、氢氧化钾、氢氧化钠及其混合物;

第三步,搅拌下,在 60-97℃ 加热回流 4-10 小时,冷却至室温,即得到天然油脂衍生的长链脂肪酰胺溶液;

第四步,搅拌下,向反应釜中加入羟基化试剂,羟基化试剂加入量为长链脂肪酰胺物质质量的 2-15 倍,所述羟基化试剂为工业级及其以上纯度的甲醛溶液、三聚甲醛、多聚甲醛、六亚甲基四胺、乙醛、丙醛、正丁醛、正戊醛、正庚醛、苯甲醛、对硝基苯甲醛、邻硝基苯甲醛、糠

醛及其组合物；

第五步,将反应釜中的反应物在 60-145℃下搅拌加热 1-6 小时,冷却到室温,即得到的浅黄色羟基酰胺溶液;或者将浅黄色羟基酰胺溶液中的有机溶剂蒸去,得到浅黄色蜡状固体,即为羟基酰胺。

[0005] 应用时,将羟基酰胺溶于第一步所述的有机溶剂中配制或者直接稀释成质量浓度为 100-10000ppm 的溶液加入原油中,其使凝点降低 5-16℃,使粘度降低 30-80%;将蒸干后的羟基酰胺配制成质量浓度为 100-10000ppm 的水溶液测定其缓蚀作用,对在浓度为 1-30% 的盐酸中钢片的缓蚀率为 40-99%,测试方法均采用以下方法:SY/T 0541-2009 原油凝点测定法、SY/T 0520-1993 原油粘度测定旋转粘度计平衡法、SY/T 5273-2000 油田采出水用缓蚀剂性能评价方法。

[0006] 由于本发明采用了天然油脂衍生的长链脂肪酰胺作为单体、醛类化合物作为羟基化试剂,在保证合成的梳形聚合物具有长链烷基侧链的同时,使主链含有氮原子,增大了主链的极性,有利于在原油中与蜡晶核共晶时抑制晶体的长大,起到防蜡、降凝、降粘的作用;主链上氮原子之间的斥力作用强于碳原子,与传统全碳原子主链梳形聚合物相比其聚合物的刚性增强,有利于提高其在原油输送中的减阻作用;主链上氮原子可以通过配位的形式吸附于金属表面,长链烷基侧链则形成油膜对金属表面起到保护作用,因而在酸性介质中具有缓蚀的作用;氮原子的引入使主链上的化学键得以活化,降低其热稳定性,有利于其在炼油过程中分解,降低对原油品质和催化剂活性的影响。

具体实施方式

[0007] 下面结合具体实施例对本发明作进一步描述。

[0008] 实施例 1

油田用多功能羟基酰胺的制备方法,包括以下步骤:

第一步,在反应釜中加入天然油脂和多乙烯多胺以及前两者总质量 5 倍质量的有机溶剂,其中天然油脂和多乙烯多胺的质量比为 5:1,天然油脂为市售菜籽油,多乙烯多胺为工业级的乙二胺,所述有机溶剂为工业级的甲醇;

第二步,向上述反应体系中加入天然油脂和乙二胺质量份数总和的 0.1% 的碱作为催化剂,所述碱为工业级的氢氧化钠;

第三步,搅拌下,在 60℃加热回流 10 小时,冷却至室温,即得到天然油脂衍生的长链脂肪酰胺溶液;

第四步,搅拌下,向反应釜中加入羟基化试剂,羟基化试剂加入量为长链脂肪酰胺物质质量的 2 倍,所述羟基化试剂为工业级的 37% 的甲醛水溶液;

第五步,将反应釜中的反应物在 65℃下搅拌加热 6 小时,冷却到室温,即得到的浅黄色羟基酰胺溶液;或者将浅黄色羟基酰胺溶液中的有机溶剂蒸去,得到浅黄色蜡状固体,即为羟基酰胺。

[0009] 应用时,将羟基酰胺溶于第一步所述的有机溶剂中配制或者直接稀释成质量浓度为 100ppm 的溶液加入原油中,其使凝点降低 5℃,使粘度降低 30%;将蒸干后的羟基酰胺配制成质量浓度为 100ppm 的水溶液测定其缓蚀作用,对在浓度为 1% 的盐酸中钢片的缓蚀率为 80%,测试方法均采用以下方法:SY/T 0541-2009 原油凝点测定法、SY/T 0520-1993 原油

粘度测定旋转粘度计平衡法、SY/T 5273-2000 油田采出水用缓蚀剂性能评价方法。

[0010] 实施例 2

油田用多功能羟基酰胺的制备方法,包括以下步骤:

第一步,在反应釜中加入天然油脂和多乙烯多胺以及前两者总质量 8 倍质量的有机溶剂,其中天然油脂和多乙烯多胺的质量比为 4:1,天然油脂为市售大豆油,多乙烯多胺为二乙烯三胺,所述有机溶剂为工业级的乙醇;

第二步,向上述反应体系中加入天然油脂和二乙烯三胺质量份数总和的 0.2% 的碱作为催化剂,所述碱为工业级的氢氧化钾;

第三步,搅拌下,在 78℃ 加热回流 8 小时,冷却至室温,即得到天然油脂衍生的长链脂肪酰胺溶液;

第四步,搅拌下,向反应釜中加入羟基化试剂,羟基化试剂加入量为长链脂肪酰胺物质量的 4 倍,所述羟基化试剂为分析纯的多聚甲醛;

第五步,将反应釜中的反应物在 78℃ 下搅拌加热 5 小时,冷却到室温,即得到的浅黄色羟基酰胺溶液;或者将浅黄色羟基酰胺溶液中的有机溶剂蒸去,得到浅黄色蜡状固体,即为羟基酰胺。

[0011] 应用时,将羟基酰胺溶于第一步所述的有机溶剂中配制或者直接稀释成质量浓度为 200ppm 的溶液加入原油中,其使凝点降低 7℃,使粘度降低 40%;将蒸干后的羟基酰胺配制成质量浓度为 200ppm 的水溶液测定其缓蚀作用,对在浓度为 3% 的盐酸中钢片的缓蚀率为 88%,测试方法均采用以下方法:SY/T 0541-2009 原油凝点测定法、SY/T 0520-1993 原油粘度测定旋转粘度计平衡法、SY/T 5273-2000 油田采出水用缓蚀剂性能评价方法。

[0012] 实施例 3

油田用多功能羟基酰胺的制备方法,包括以下步骤:

第一步,在反应釜中加入天然油脂和多乙烯多胺以及前两者总质量 10 倍质量的有机溶剂,其中天然油脂和多乙烯多胺的质量比为 3.5:1,天然油脂为市售棉籽油,多乙烯多胺为三乙烯四胺,所述有机溶剂为工业级的丙醇;

第二步,向上述反应体系中加入天然油脂和三乙烯四胺质量份数总和的 0.3% 的碱作为催化剂,所述碱为化学纯的氢氧化钠;

第三步,搅拌下,在 97℃ 加热回流 4 小时,冷却至室温,即得到天然油脂衍生的长链脂肪酰胺溶液;

第四步,搅拌下,向反应釜中加入羟基化试剂,羟基化试剂加入量为长链脂肪酰胺物质量的 5 倍,所述羟基化试剂为化学纯的正丁醛;

第五步,将反应釜中的反应物在 97℃ 下搅拌加热 4 小时,冷却到室温,即得到的浅黄色羟基酰胺溶液;或者将浅黄色羟基酰胺溶液中的有机溶剂蒸去,得到浅黄色蜡状固体,即为羟基酰胺。

[0013] 应用时,将羟基酰胺溶于第一步所述的有机溶剂中配制或者直接稀释成质量浓度为 500ppm 的溶液加入原油中,其使凝点降低 8℃,使粘度降低 50%;将蒸干后的羟基酰胺配制成质量浓度为 300ppm 的水溶液测定其缓蚀作用,对在浓度为 3% 的盐酸中钢片的缓蚀率为 90%,测试方法均采用以下方法:SY/T 0541-2009 原油凝点测定法、SY/T 0520-1993 原油粘度测定旋转粘度计平衡法、SY/T 5273-2000 油田采出水用缓蚀剂性能评价方法。

[0014] 实施例 4

油田用多功能羟基酰胺的制备方法,包括以下步骤:

第一步,在反应釜中加入天然油脂和多乙烯多胺以及前两者总质量 20 倍质量的有机溶剂,其中天然油脂和多乙烯多胺的质量比为 4:1,天然油脂为市售蓖麻油,多乙烯多胺为四乙烯五胺,所述有机溶剂为化学纯甲苯;

第二步,向上述反应体系中加入天然油脂和四乙烯五胺质量份数总和的 0.5% 的碱作为催化剂,所述碱为工业级的碳酸钾;

第三步,搅拌下,在 100℃ 加热回流 4 小时,冷却至室温,即得到天然油脂衍生的长链脂肪酰胺溶液;

第四步,搅拌下,向反应釜中加入羟基化试剂,羟基化试剂加入量为长链脂肪酰胺物质质量的 7 倍,所述羟基化试剂为工业级的正庚醛;

第五步,将反应釜中的反应物在 100℃ 下搅拌加热 3 小时,冷却到室温,即得到的浅黄色羟基酰胺溶液;或者将浅黄色羟基酰胺溶液中的有机溶剂蒸去,得到浅黄色蜡状固体,即为羟基酰胺。

[0015] 应用时,将羟基酰胺溶于第一步所述的有机溶剂中配制或者直接稀释成质量浓度为 2000ppm 的溶液加入原油中,其使凝点降低 10℃,使粘度降低 55%;将蒸干后的羟基酰胺配制成质量浓度为 1000ppm 的水溶液测定其缓蚀作用,对在浓度为 5% 的盐酸中钢片的缓蚀率为 72%,测试方法均采用以下方法:SY/T 0541-2009 原油凝点测定法、SY/T 0520-1993 原油粘度测定旋转粘度计平衡法、SY/T 5273-2000 油田采出水用缓蚀剂性能评价方法。

[0016] 实施例 5

油田用多功能羟基酰胺的制备方法,包括以下步骤:

第一步,在反应釜中加入天然油脂和多乙烯多胺以及前两者总质量 25 倍质量的有机溶剂,其中天然油脂和多乙烯多胺的质量比为 4.5:1,天然油脂为市售棕榈油,多乙烯多胺为五乙烯六胺,所述有机溶剂为分析纯的二甲苯;

第二步,向上述反应体系中加入天然油脂和五乙烯六胺质量份数总和的 0.8% 的碱作为催化剂,所述碱为工业级的碳酸钠;

第三步,搅拌下,在 110℃ 加热回流 4 小时,冷却至室温,即得到天然油脂衍生的长链脂肪酰胺溶液;

第四步,搅拌下,向反应釜中加入羟基化试剂,羟基化试剂加入量为长链脂肪酰胺物质质量的 9 倍,所述羟基化试剂为分析纯的苯甲醛;

第五步,将反应釜中的反应物在 110℃ 下搅拌加热 2 小时,冷却到室温,即得到的浅黄色羟基酰胺溶液;或者将浅黄色羟基酰胺溶液中的有机溶剂蒸去,得到浅黄色蜡状固体,即为羟基酰胺。

[0017] 应用时,将羟基酰胺溶于第一步所述的有机溶剂中配制或者直接稀释成质量浓度为 5000ppm 的溶液加入原油中,其使凝点降低 15℃,使粘度降低 60%;将蒸干后的羟基酰胺配制成质量浓度为 1000ppm 的水溶液测定其缓蚀作用,对在浓度为 10% 的盐酸中钢片的缓蚀率为 80%,测试方法均采用以下方法:SY/T 0541-2009 原油凝点测定法、SY/T 0520-1993 原油粘度测定旋转粘度计平衡法、SY/T 5273-2000 油田采出水用缓蚀剂性能评价方法。

[0018] 实施例 6

油田用多功能羟基酰胺的制备方法,包括以下步骤:

第一步,在反应釜中加入天然油脂和多乙烯多胺以及前两者总质量 40 倍质量的有机溶剂,其中天然油脂和多乙烯多胺的质量比为 5:1,天然油脂为质量比为 1:1 的市售大豆油和棉籽油,多乙烯多胺为质量比为 3:1 的三乙烯四胺和六乙烯七胺,所述有机溶剂为化学纯的丙醇;

第二步,向上述反应体系中加入天然油脂和多乙烯多胺质量份数总和的 0.6% 的碱作为催化剂,所述碱为工业级的氢氧化钾;

第三步,搅拌下,在 95℃ 加热回流 5 小时,冷却至室温,即得到天然油脂衍生的长链脂肪酰胺溶液;

第四步,搅拌下,向反应釜中加入羟基化试剂,羟基化试剂加入量为长链脂肪酰胺物质量的 10 倍,所述羟基化试剂为化学纯的糠醛;

第五步,将反应釜中的反应物在 95℃ 下搅拌加热 3 小时,冷却到室温,即得到的浅黄色羟基酰胺溶液;或者将浅黄色羟基酰胺溶液中的有机溶剂蒸去,得到浅黄色蜡状固体,即为羟基酰胺。

[0019] 应用时,将羟基酰胺溶于第一步所述的有机溶剂中配制或者直接稀释成质量浓度为 2000ppm 的溶液加入原油中,其使凝点降低 16℃,使粘度降低 70%;将蒸干后的羟基酰胺配制成质量浓度为 3000ppm 的水溶液测定其缓蚀作用,对在浓度为 20% 的盐酸中钢片的缓蚀率为 70%,测试方法均采用以下方法:SY/T 0541-2009 原油凝点测定法、SY/T 0520-1993 原油粘度测定旋转粘度计平衡法、SY/T 5273-2000 油田采出水用缓蚀剂性能评价方法。