



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111057176 B

(45) 授权公告日 2020.12.04

(21) 申请号 201911387027.X

G01N 21/31 (2006.01)

(22) 申请日 2019.12.29

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 101184987 A, 2008.05.21

申请公布号 CN 111057176 A

CN 103172788 A, 2013.06.26

(43) 申请公布日 2020.04.24

US 2017/0121590 A1, 2017.05.04

(73) 专利权人 权冉(银川)科技有限公司

审查员 史巍

地址 750000 宁夏回族自治区银川市同心

北街以西常春藤26号

(72) 发明人 杨张 其他发明人请求不公开姓名

(51) Int. Cl.

C08F 212/14 (2006.01)

C08F 220/06 (2006.01)

C08F 236/20 (2006.01)

C07C 213/08 (2006.01)

C07C 219/10 (2006.01)

权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种适合复杂地质环境能源开发的示踪剂及其解释方法

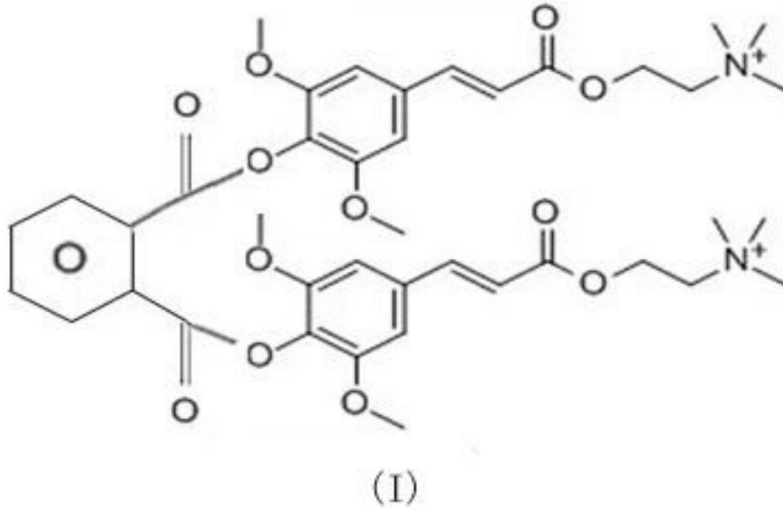
(57) 摘要

本发明属能源开发示踪技术领域,尤其涉及一种适合复杂地质环境能源开发的示踪剂,包括苯乙烯磺酸钠与柠檬稀、丙烯酸钠、过氧化二苯甲酰通过聚合反应而得到示踪剂A,所述包括用所述的示踪剂A与包括芥子碱和邻苯二甲酸酐的反应物配合进行示踪监测解释。发明的示踪剂形成不同种类的体系,其不同种类检测特征差异明显,能适应不同的使用环境,体系不同种类可单独使用,也可组合使用,具有耐温耐盐性能,同时本发明的示踪剂形成不同种类的示踪体系,不同示踪剂可单独示踪检测解释,也可灵活组合进行示踪检测解释,本发明在油气能源开发示踪技术减少复杂的示踪措施,减少能源消耗和环境污染,在提供能源开发效率具有重大的意义和先进作用。

1. 一种适合复杂地质环境能源开发的示踪剂,其特征在於:包括苯乙烯磺酸钠与柠檬烯、丙烯酸钠、过氧化二苯甲酰通过聚合反应而得到示踪剂A。

2. 如权利要求1所述的示踪剂,其特征在於:包括用所述的示踪剂A与包括芥子碱和邻苯二甲酸酐的反应物配合进行示踪监测解释。

3. 如权利要求2所述的示踪剂,其特征在於:所述芥子碱和邻苯二甲酸酐的反应包括进行聚酯反应生成包括如下结构式(I)的物质



4. 如权利要求3所述的示踪剂,其特征在於:所述配合进行示踪监测解释包括按质量份数比称取2份示踪剂A,按质量份数比称取所述包含结构式(I)物质1份备作复合示踪剂B,用紫外可见分光光度计在不同波长测试处所述复合示踪剂B在包括原油或水在内的溶剂中特征峰吸光度情况,或者所述复合示踪剂B在包括原油或水在内的溶剂中用紫外可见分光光度计在648nm处不存在特征峰的吸光度。

5. 如权利要求1所述的示踪剂,其特征在於:所述聚合反应在溶剂中进行,所述溶剂包括乙醇和水的混合物,所述溶剂、苯乙烯磺酸钠、柠檬烯、丙烯酸钠、过氧化二苯甲酰按质量分数比参与反应的数量为30:10:2:3:0.5。

6. 如权利要求5所述示踪剂的制造方法,其特征在於:第一步:将所述2份的柠檬烯在10份乙醇中加热溶解,加热温度30-50度,充氮气同时加热5-20分钟形成溶解液,加入0.01份的偶氮反应第二步:称取20份水、加入10份的苯乙烯磺酸钠、3份的丙烯酸钠搅拌充氮气加热至60-90度后保持30-60分钟后加入0.2份的过氧化二苯甲酰反应5-30分钟形成反应液;第三步:将第一步中的溶解液加入第二步中的反应液中保持温度60-80度下继续冲入氮气,加入0.3份的过氧化二苯甲酰然后再加入0.5份的焦亚硫酸钠搅拌反应1-3小时后蒸发溶剂得到示踪剂A。

7. 如权利要求3所述的示踪剂中制备结构式(I)物质的方法,其特征在於,包括将所述芥子碱和邻苯二甲酸酐的反应为按摩尔份数3比1称取芥子碱和邻苯二甲酸酐加入高温反应釜中,反应釜中设置有二氧化钛颗粒和三氧化二铝的颗粒填料,填料的量占反应釜容积的一半,然后加入1兆帕氮气压力,加热到180-190度搅拌反应3-6小时后,在氮气环境下降温至40-20℃,取出反应釜中的反应液和颗粒填料过滤并收集滤液,用包括溶剂正丁醇洗涤填料后蒸发溶剂得到包含结构式(I)物质。

8. 如用权利要求4中所述示踪剂的示踪监测解释的方法,其特征在于:包括第一步,按质量份数比称取包括2份示踪剂A,称取包含结构式(I)物质1份备作复合示踪剂B;

第二步:选择注入井、监测井,根据设计参数或公式或最低检测限计算复合示踪剂B的加入量,根据得到的复合示踪剂B的加量按质量份数比2比1计算得到相应的示踪剂A的加量和相应包含结构式(I)物质的加量,然后按相应的加量将示踪剂A溶解于少量水中并加入注入井,再按包含结构式(I)物质的加量将包含结构式(I)物质,分散于水中并加入注入井;第三步,在监测井取的水样和油样进行监测,首先,将监测井的水样用紫外可见分光光度计在648nm处测试特征峰的吸光度,如果在648测得特征峰吸光度,则至少推断得到注入井与监测井连通,并且监测井与注入井之间的通道上含油量少或不含油,如果在648没测得特征峰吸光度,则在采出油样中用紫外可见分光光度计在568nm处测试特征峰的吸光度,如果在568nm没测得特征峰吸光度,则可推定监测井与注入井至少连通且在连通通道上含油。

9. 如权利要求4中所述示踪剂的另一种示踪监测解释的方法,其特征在于:包括第一步,按质量份数比称取2份示踪剂A,称取包含结构式(I)物质1份备作复合示踪剂B,选择注入井、监测井,采油井,根据设计参数或公式或最低检测限计算复合示踪剂B的加入量,根据得到的复合示踪剂B的加量按质量份数比2比1计算得到相应的示踪剂A的加量和相应包含结构式(I)物质的加量,然后按相应的加量将示踪剂A溶解于少量水中并加入注入井,再按包含结构式(I)物质的加量将包含结构式(I)物质分散于水中并加入采油井;第三步,在监测井取的水样和油样进行监测,首先,将监测井的水样用紫外可见分光光度计在648nm处测试特征峰的吸光度,如果在648nm测得特征峰吸光度,则至少可推断注入井与监测井连通,采油井与注入井与监测井都不连通,并且推断监测井与注入井之间的通道上含油量少或不含油,如果在648nm没测得特征峰吸光度,或者采出油样中用紫外可见分光光度计在568nm处处测试特征峰的吸光度,如果在568nm没测得特征峰吸光度,则推断监测井采油井与注入井之间有连通通道。

10. 如权利要求1-5任何一种示踪剂的耐温耐盐性能的测试方法,其特征在于:包括在一定的矿化度和温度的溶液中用紫外可见分光光度计测试特征峰的吸光度的过程。

## 一种适合复杂地质环境能源开发的示踪剂及其解释方法

### 技术领域

[0001] 本发明属能源开发示踪技术领域,具体涉及一种适合复杂地质环境能源开发的示踪剂及其方法。

### 背景技术

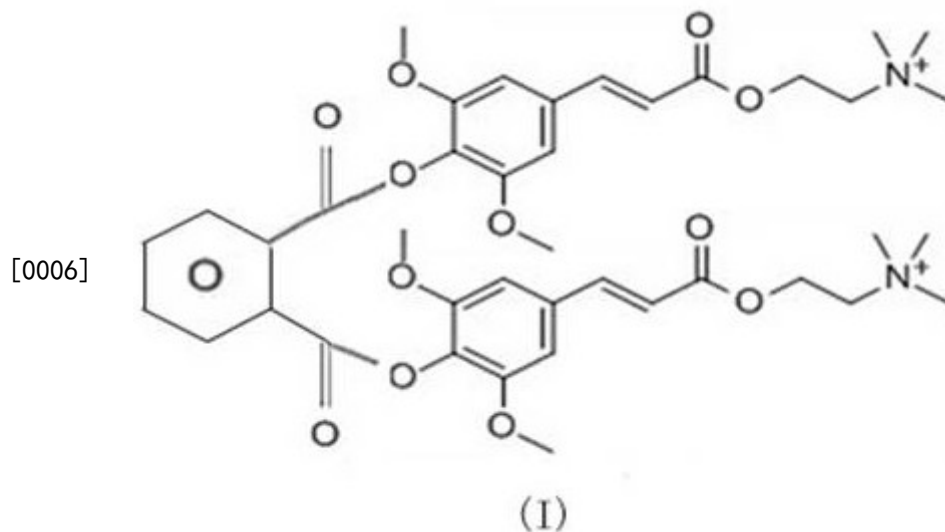
[0002] 现有的油气能源开发示踪技术采用复杂的示踪措施,示踪材料复杂,示踪方式重复,示踪费时费力,能源消耗和环境污染加大,、能源开发效率低下。现有的示踪剂,缺乏耐温耐盐性能,或许具备耐温性能,但不能同时满足适应复杂地层环境的同时具有良好的检测监测以方便示踪或示踪解释,另外现有的示踪剂也缺乏构成不同种类的示踪体系,体系中不同种类不可单独使用,也不可组合使用,也不能在不同环境中检测示踪,无法实现不同种类示踪剂组合或者灵活组合,或组合后无法实现根据不同组合使用的变化对示踪情况进行互解释,也不能在适应复杂地层环境的情况下易于方便快捷的检测监测,现有的也缺乏体系相对应的制备方法,检测方法,使用方法以及解释方法,无法提供示踪监测及其解释比较可靠的准确度。因此在能源开发示踪技术方面,投资大,能耗污染高,能源开发示踪效率低。因此急需开发一种克服现有缺陷的示踪剂。

### 发明内容

[0003] 为了解决上述问题之一,本发明提供了一种适合复杂地质环境能源开发的示踪剂,包括苯乙烯磺酸钠与柠檬稀、丙烯酸钠、过氧化二苯甲酰通过聚合反应而得到示踪剂A。

[0004] 优选地,所述示踪剂还包括用所述的示踪剂A与包括芥子碱和邻苯二甲酸酐的反应物配合进行示踪监测解释。

[0005] 优选地,所述芥子碱和邻苯二甲酸酐的反应包括进行聚酯反应生成包括如下结构式(I)的物质:



[0007] 优选地,所述配合进行示踪监测解释包括按质量份数比称取2份示踪剂A,括按质

量份数比称取所述包含结构式(I)物质1份备作复合示踪剂B,用紫外可见分光光度计在不同波长测试处所述复合示踪剂B在包括原油或水在内的溶剂中特征峰吸光度情况,或者所述复合示踪剂B在包括原油或水在内的溶剂中用紫外可见分光光度计在648nm处不存在特征峰的吸光度。

[0008] 优选地,所述聚合反应在溶剂中进行,所述溶剂包括乙醇和水的混合物,所述溶剂、苯乙烯磺酸钠、柠檬稀、丙烯酸钠、过氧化二苯甲酰按质量分数比参与反应的数量为30:10:3:2:0.5。

[0009] 本发明还提供一种所述示踪剂A的制造方法,第一步:将所述2份的柠檬稀在10份乙醇中加热溶解,加热温度30-50度,充氮气同时加热5-20分钟形成溶解液,加入0.01份的偶氮反应第二步:称取20份水、加入10份的苯乙烯磺酸钠、3份的丙烯酸钠搅拌充氮气加热至60-90度后保持30-60分钟后加入0.2份的过氧化二苯甲酰反应5-30分钟形成反应液;第三步:将第一步中的溶解液加入第二步中的反应液中保持温度60-80度下继续冲入氮气,加入0.3份的过氧化二苯甲酰然后再加入0.5份的焦亚硫酸钠搅拌反应1-3小时后蒸发溶剂得到示踪剂A。

[0010] 优选地,所述的示踪剂中制备结构式(I)物质方法,其特征在于,包括将所述芥子碱和邻苯二甲酸酐的反应为按摩尔份数3比1称取芥子碱和邻苯二甲酸酐加入高温反应釜中,反应釜中设置有二氧化钛颗粒和三氧化二铝的颗粒填料,填料的量占反应釜容积的一半,然后加入1兆帕氮气压力,加热到180-190度搅拌反应3-6小时后,在氮气环境下降温至40-20℃,取出反应釜中的反应液和颗粒填料过滤并收集滤液,用包括溶剂正丁醇洗涤填料后蒸发溶剂得到包含结构式(I)物质。

[0011] 本发明也提供一种所述示踪剂的示踪监测解释的方法:包括第一步,按质量份数比称取包括2份示踪剂A,称取包含结构式(I)物质1份备作复合示踪剂B;

[0012] 第二步:选择注入井、监测井,根据设计参数或公式或最低检测限计算复合示踪剂B的加入量,根据得到的复合示踪剂B的加量按质量份数比2比1计算得到相应的示踪剂A的加量和相应包含结构式(I)物质的加量,然后按相应的加量将示踪剂A溶解于少量水中并加入注入井,再按包含结构式(I)物质的加量将包含结构式(I)物质,优选将包含结构式(I)物质粉碎成60-80目的粉末,分散于水中并加入注入井;第三步,在监测井取的水样和油样进行监测,首先,将监测井的水样用紫外可见分光光度计在648nm处测试特征峰的吸光度,如果在648测得特征峰吸光度,则至少推断得到注入井与监测井连通,并且监测井与注入井之间的通道上含油量少或不含油,如果在648没测得特征峰吸光度,则在采出油样中用紫外可见分光光度计在568nm处测试特征峰的吸光度,如果在568nm没测得特征峰吸光度,则可推定监测井与注入井至少连通且在连通通道上含油。

[0013] 另一种所述示踪剂的另一种示踪监测解释的方法,包括第一步,按质量份数比称取2份示踪剂A,称取包含结构式(I)物质1份备作复合示踪剂B,选择注入井、监测井,采油井,根据设计参数或公式或最低检测限计算复合示踪剂B的加入量,根据得到的复合示踪剂B的加量按质量份数比2比1计算得到相应的示踪剂A的加量和相应包含结构式(I)物质的加量,然后按相应的加量将示踪剂A溶解于少量水中并加入注入井,再按包含结构式(I)物质的加量将包含结构式(I)物质分散于水中并加入采油井;第三步,在监测井取的水样和油样进行监测,首先,将监测井的水样用紫外可见分光光度计在648nm处测试特征峰的吸

光度,如果在648测得特征峰吸光度,则至少可推断注入井与监测井 连通,采油井与注入井与监测井都不连通,并且推断监测井 与注入井之间的通道上含油量少或不含油,如果在648没测得特征峰吸光度,或者采出油样中用紫外可见分光光度计在568nm处处测试特征峰的吸光度,如果在568nm没测得特征峰吸光度,则推断监测井采油井与注入井之间有连通通道。

[0014] 本发明同时提供一种示踪剂的耐温耐盐性能的测试方法,包括在一定的矿化度和温度的溶液中用紫外可见分光光度计测试特征峰的吸光度的过程。

[0015] 本发明的有益效果:本发明提供了适合复杂地质环境能源开发的示踪剂,具有耐温耐盐性能,本发明的示踪剂形成不同种类的体系,其不同种类检测特征差异明显,能适应不同的使用环境,体系不同种类可单独使用,也可组合使用,具有耐温耐盐性能,同时本发明的示踪剂形成不同种类的示踪体系,不同示踪剂可单独示踪检测解释,也可灵活组合进行示踪检测解释,两者在各种在水中或油中不同的环境使用各自具备监测检测解释的特征,综上本发明还具有以下进一步的有益效果,当示踪剂在组合使用时特征不叠加或各自特征不出现可实现示踪的互解释,当本发明提供的耐盐耐温的示踪剂在适应复杂地层环境的情况下易于检测监测,可采用较常用较方便的紫外监测检测,监测检测特征明显,本发明的不同种类示踪剂及其组合构成体系,同时本发明还提供了与体系对应的制备方法,检测方法,使用方法以及解释方法,上述方法配合使用,为示踪监测及其解释提供了相对较为可靠准确的准确度。本发明在油气能源开发示踪技术减少复杂的示踪措施,减少能源消耗和环境污染,在提供能源开发效率具有重大的意义和先进作用。

## 附图说明

[0016] 图1:为本发明的示踪剂A红外光谱图;

[0017] 图2:为本发明的示踪剂A紫外可见吸收光谱;

[0018] 图3:为本发明结构式(I)物质的 紫外可见吸收光谱;

[0019] 图4:为本发明复合示踪剂B的紫外可见吸收光谱;

[0020] 图5:为本发明结构式(I)物质的红外光谱图。

## 具体实施方式

[0021] 下面将结合本发明实施例,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0022] 一种适合复杂地质环境能源开发的示踪剂:包括苯乙烯磺酸钠与柠檬稀、丙烯酸钠、过氧化二苯甲酰通过聚合反应而得到示踪剂A。

[0023] 优选地,所述聚合反应在溶剂中进行,所述溶剂包括乙醇和水的混合物,所述溶剂、苯乙烯磺酸钠、柠檬稀、丙烯酸钠、过氧化二苯甲酰按质量分数比参与反应的数量为30:10:3:2:0.5。

[0024] 以下说明本发明所述示踪剂A的制造方法,:第一步:将所述2份的柠檬稀在10份乙醇中加热溶解,加热温度30-50度,充氮气同时加热5-20分钟形成溶解液,加入0.01份的偶

氮(偶氮优选偶氮二异丁腈)反应;第二步:称取20份水、加入10份的苯乙烯磺酸钠、3份的丙烯酸钠搅拌充氮气加热至60-90度后保持30-60分钟后加入0.2份的过氧化二苯甲酰反应5-30分钟形成反应液;第三步:将第一步中的溶解液加入第二步中的反应液中保持温度60-80度下继续冲入氮气,加入0.3份的过氧化二苯甲酰然后再加入0.5份的焦亚硫酸钠搅拌反应1-3小时后蒸发溶剂得到示踪剂A。

[0025] 将制备所述到示踪剂A进行结构分析确认,如图1为所述示踪剂A的红外光谱图.从图1可以看出,本发明方法制备合成的示踪剂A形成的1160 $\text{cm}^{-1}$ 到1260 $\text{cm}^{-1}$ 一个宽峰是为聚合物中丙烯酸羧基的伸缩振动峰,1183  $\text{cm}^{-1}$ 处的峰是磺酸基中为S—O的非对称伸缩振动峰,835  $\text{cm}^{-1}$ 附近的峰为苯乙烯磺酸钠中苯环的指纹区,而1551-1645 $\text{cm}^{-1}$ 处峰为柠檬稀的特征吸收,因此本发明方法合成了本发明所述组分的示踪剂,另外在990—985  $\text{cm}^{-1}$ 处和910—905  $\text{cm}^{-1}$ 附近未见到强峰出现,说明该聚和反应基本完成.并用乌氏粘度计执行测粘度的标准方法,测定合成示踪剂A的相对分子量为930。

[0026] 以下说明所述示踪剂A的紫外特征吸收,用752型紫外可见分光光度计在648nm处测试特征峰的吸光度(相当于示踪剂A的特征吸收,利用752型光度计和软件计算示踪剂A百分含量),使用752型软件计算得到特征峰物质所占的百分含量,具体计算原理包括利用特征峰曲线部分的面积吸光度曲线的总面积的百分比。

[0027] 本发明同时提供一种示踪剂A耐温耐盐性能的测试方法,其特征在于包括在一定的矿化度和温度的溶液中用紫外可见分光光度计测试特征峰的吸光度的过程.该方法在本发明的实施的过程可多次重复采用。

[0028] 优选的耐温耐盐性能的测试方法包括,所述示踪剂A耐温耐盐性能的测试方法,包括在一定的矿化度和温度的水中用紫外可见分光光度计测试特征峰的吸光度过程;具体包括取两份同样的样品一和样品二溶解于矿化度约10%地层水与自来水中形成浓度为0.05mg%,各加热到90 $^{\circ}\text{C}$ 和室温下保持3天,然后用752型紫外可见分光光度计测试吸光度,如图2紫外可见吸收光谱所示,在648nm处测的特征峰的吸光度,相当于示踪剂A的特征吸收,然后利用752型光度计计算示踪剂A百分含量(具体计算原理包括利用特征峰曲线部分的面积吸光度曲线的总面积的百分比)。如下表1

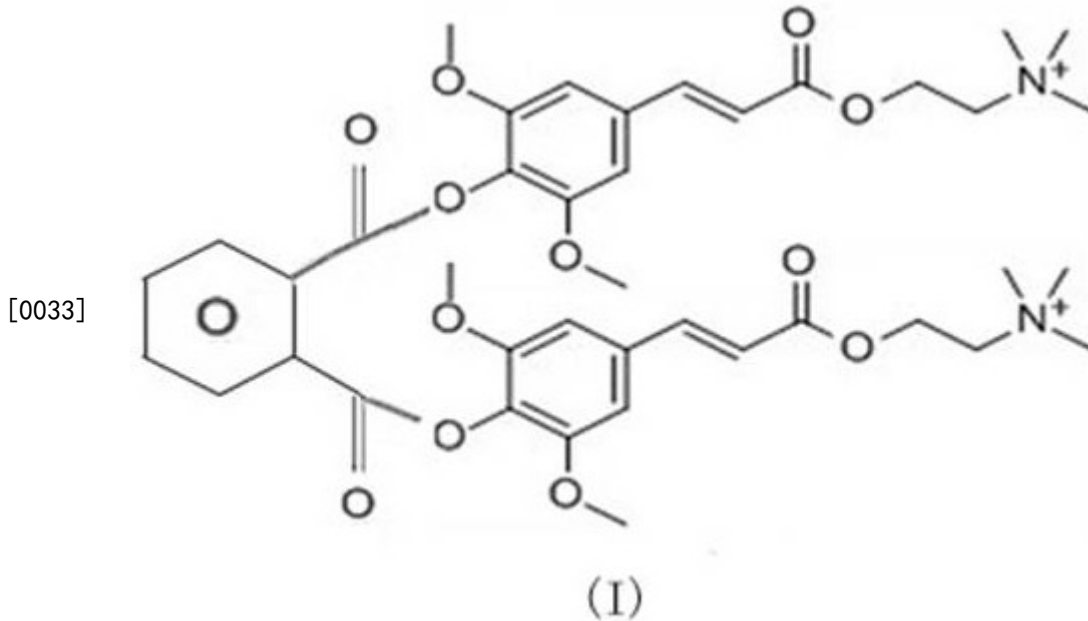
[0029] 表1

[0030]	样品1 (10%地层水、3天)	样品1 (自来水、3天)
90 $^{\circ}\text{C}$ 造影剂A含量百分数	0.046	0.049
25 $^{\circ}\text{C}$ 造影剂A含量百分数	0.047	0.05

[0031] 由上表1可知,本发明的示踪剂A在高温和高矿度的条件下与自来水和室温条件下的用紫外吸光度的测试其百分含量基本不变,说明本发明的示踪剂具有耐温耐矿化的的能力,且在特定紫外波长下具有较好的检测识别度,可以作为适用复杂地质条件的示踪检测.具体用示踪剂A的示踪检测监测方法包括选取一定浓度的示踪剂A注入生产的油气井,然后通过监测井采出液中是否出现示踪剂A以及A出现的浓度大小信息,然后根据出现示踪剂A的信息判断生产油气井和监测井之间是否连通 以及得出相关地层其它参数,通过上述可实现示踪剂A的单独示踪检测监测解释的使用。

[0032] 优选地,所的示踪剂还包括用所述的示踪剂A与包括芥子碱和邻苯二甲酸酐的反应物配合进行示踪监测解释.所述芥子碱和邻苯二甲酸酐的反应包括进行聚酯反应生成包

括如下结构式 (I) 的物质:



[0034] 结构式 (I) 的特征吸收过程, 将包括结构式 (I) 的物质取 0.005mg 溶解在包括 10ml 四氢呋喃或二甲亚砜中或原油中用 752 型紫外可见分光光度计做吸收光谱, 如图 1 表明, 由于结构式 (I) 的物质具有多苯环连接, 如图 3 所示, 使得苯环酯最大紫外吸收特征波长在 568nm 处。结构式 (I) 物质的紫外可见吸收光谱 568nm 处附近出现了特征峰, 包括示踪剂 A、所述包含结构式 (I) 组成的复合示踪剂 B 的特征吸收的测定取将 2 份示踪剂 A 溶于水形成溶液, 称取 1 份包含结构式 (I) 物质溶于原油中形成溶液, (原油的粘度不超过 5mpa.s) 的, 两个溶液的浓度不能低于 5ppm, 将上述两溶液混合, 由于示踪剂 A 中的包括酸与结构式 (I) 物质中的芥子碱在两者整体的结构在包括原油环境中下发生单分子作用影响电荷结构进而影响各个特征基团的振动从而使其特征吸收减弱或消失, 因此用紫外可见分光光度计在 568nm 或 648nm 处都没有测得特征峰吸光度 (见图 4)。因此, 所述配合进行示踪监测解释包括按质量份数比称取 2 份示踪剂 A、可按质量份数比称取所述包含结构式 (I) 物质 1 份备做复合示踪剂 B, 所述复合示踪剂 B 在包括原油或水在内的溶剂中用紫外可见分光光度计在 568nm 处没有特征峰吸光度, 或者所述复合示踪剂 B 在包括原油或水在内的溶剂中用紫外可见分光光度计在 648nm 处测试没有特征峰吸光度, 由此可对复合示踪剂 B 进行检验确认。

[0035] 以下说明制备结构式 (I) 物质方法包括, 将所述芥子碱和邻苯二甲酸酐的反应为按摩尔份数 3 比 1 称取芥子碱和邻苯二甲酸酐加入 HT-FJ 系列微型高温反应釜中, 反应釜中设置有二氧化钛颗粒和三氧化二铝的颗粒填料, (所述颗粒填料粒径不小于 40 目) 填料的量占反应釜容积的一半, 然后加入 1 兆帕氮气压力, 加热到 180-190 度搅拌反应 3-6 小时后, 在氮气环境下降温至 40-20℃, 取出反应釜中的反应液和颗粒填料过滤并收集滤液, 用包括溶剂正丁醇洗涤填料后蒸发溶剂得到包含结构式 (I) 物质。

[0036] 结构式 (I) 的物质结构的确认与检验, 将包括结构式 (I) 的物质取 0.005mg 溶解在包括 10ml 四氢呋喃或二甲亚砜中用 752 型紫外可见分光光度计吸收光谱表明, 由于结构式 (I) 的物质具有多苯环连接, 如图 3 所示, 使得苯环酯最大吸收特征波长在 568nm 处。结构式 (I) 物质的紫外可见吸收光谱 568nm 处附近出现了特征峰, 因此可知结构式 (I) 生成。



[0037] 进一步通过FTIR检验其结构,通过FTIR-650红外光谱仪用溴化钾做背景测试包括结构式(I)的物质得到红外光谱图,如图5可知,在 $1750\text{cm}^{-1}$ 处的单苯环连接羧基振动吸收峰显著减弱,而向低频增多,说明多苯环连接的羧基生成且的数目增多,在 $3031\text{cm}^{-1}$ 处苯的C-H伸缩振动峰,以及振动频率大小介于 $3052\sim 3086\text{cm}^{-1}$ 间的伸缩振动宽带吸收可知多苯环的连接存在。

[0038] 以下说明包括结构式(I)物质耐温耐矿化度测试方法,包括在一定的矿化度和温度的水中用紫外可见分光光度计测试特征峰的吸光度过程;具体测试包括取两份同样重量的结构式(I)一号样和二号样各5g置于于矿化度约10%地层水与自来水中用紫外可见分光光度计测试,水量各1000g,各加热到 $90^{\circ}\text{C}$ 和室温下保持3天后,取出1号样和二号样分别溶于四氢呋喃或二甲亚砜中或粘度小于5mpa.原油中,然后用752型紫外可见分光光度计在在568nm处测试特征峰的吸光度,吸光度相当于结构式(I)物质的特征吸收,然后利用752型光度计算示踪剂A百分含量。如下表2

[0039] 表 2

[0040]	一号样(10%地层水、3天)	二号样(自来水、3天)
90°C造影剂A含量百分数	0.58	0.6
25°C造影剂A含量百分数	0.59	0.59

[0041] 本发明包含结构式(I)物质同样在高温和高矿度的条件下与自来水和室温条件下的用紫外吸光度的测试其百分含量基本不变,说明本发明的示踪剂具有耐温耐矿化的能力,且在特定紫外波长下具有较好的检测识别度,可以作为适用复杂地质条件的油溶性示踪检测,以示踪得到地层通道,渗透性等相关地层参数。

[0042] 本发明对应的供了一种所述示踪剂的示踪监测解释的方法,根据本发明的本发明示踪剂A,称取包含结构式(I)物质在混合溶剂中的特征及其紫外特征吸收情况采取如下步骤,包括第一步,按质量份数比称取包括2份示踪剂A,称取包含结构式(I)物质1份 备作复合示踪剂B;

[0043] 第二步:选择注入井、监测井,根据设计参数或公式或最低检测限计算复合示踪剂B的加入量,优选地复合示踪剂B加量包括以设计实施方案,以及示踪剂加量的计算公式或根据井组的最远井距、储层厚度、含水率、孔隙率以及仪器的最低检测限,计算加入的示踪剂用量,优选示踪剂的加量按复合示踪剂B的加量的百分含量不能低于5ppm选取,根据得到的复合示踪剂B的加量按质量份数比2比1计算得到相应的示踪剂A的加量和相应包含结构式(I)物质的加量,然后按相应的加量将示踪剂A溶解于少量水(少量水控制在计算得到的示踪剂加量的浓度范围内)中并加入注入井,再按包含结构式(I)物质的加量将包含结构式(I)物质,优选将包含结构式(I)物质粉碎成60-80目的粉末,分散于水中并加入注入井;第三步,在监测井 取的水样和油样进行监测,首先,将监测井 的水样用紫外可见分光光度计在648nm处测试特征峰的吸光度,如果在648测得特征峰吸光度,则至少可得到注入井与监测井 连通,并且监测井 与注入井之间的通道上含油量少或不含油,如果在648没测得特征峰吸光度,则在采出油样中用紫外可见分光光度计在568nm处测试特征峰的吸光度,如果在568nm没测得特征峰吸光度,则可推定监测井与注入井至少连通且在连通通道上含油。

[0044] 对应的另一种所述示踪剂的示踪监测解释的方法,包括第一步,按质量份数比称取2份示踪剂A,称取包含结构式(I)物质1份 备作复合示踪剂B,选择注入井、监测井,采

油井,根据设计参数或公式或最低检测限计算复合示踪剂B的加入量,根据得到的复合示踪剂B的加量按质量份数比2比1计算得到相应的示踪剂A的加量和相应包含结构式(I)物质的加量,然后按相应的加量将示踪剂A溶解于少量水(少量水控制在计算得到的示踪剂加量的浓度范围内)中并加入注入井,再按包含结构式(I)物质的加量将包含结构式(I)物质,优选将包含结构式(I)物质粉碎成60-80目的粉末,分散于水中并加入采油井;第三步,在监测井取的水样和油样进行监测,首先,将监测井的水样用紫外可见分光光度计在648nm处测试特征峰的吸光度,如果在648测得特征峰吸光度,则至少可推断注入井与监测井连通,采油井与注入井与监测井都不连通,并且推断监测井与注入井之间的通道上含油量少或不含油,如果在648没测得特征峰吸光度,或者采出油样中用紫外可见分光光度计在568nm处测试特征峰的吸光度,如果在568nm没测得特征峰吸光度,则推断监测井采油井与注入井之间有连通通道。

[0045] 由上可监测解释的方法知,示踪剂A,和称取包含结构式(I)物质组合使用以及组合使用时在混合溶剂中可根据两者情况互变化的可推断地层情况或者实现地层情况的自解释。

[0046] 本发明是有益效果,本发明提供了适合复杂地质环境能源开发的示踪剂,具有耐温耐盐性能,同时本发明的示踪剂A以及与含结构式(I)物质在具备耐温耐盐基础上能形成不同种类的示踪体系,示踪剂A与含结构式(I)物质可单独示踪检测使用并解释,也可灵活组合进行示踪检测使用并解释,两者在各种在水中或油中不同的环境使用各自具备监测检测解释的特征,综上本发明还具有以下进一步的有益效果,当示踪剂A与含结构式(I)物质紫外示踪剂在组合使用时特征不叠加或各自特征不出现可实现示踪的互解释,当本发明提供的耐盐耐温的示踪剂在适应复杂地层环境的情况下易于检测监测,可采用较常用较方便的紫外监测检测,监测检测特征明显,本发明的不同种类示踪剂及其组合构成体系,同时本发明还提供了与体系对应的制备方法,检测方法,使用方法以及解释方法,上述方法配合使用,为示踪监测及其解释提供了相对较为可靠准确的准确度。

[0047] 以上所述实施例仅仅是对本发明的优选实施方式描述,并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通工程技术人员对本发明的技术方案作出的各种变形和改进,均应落入本发明的权利要求书确定的保护范围内。

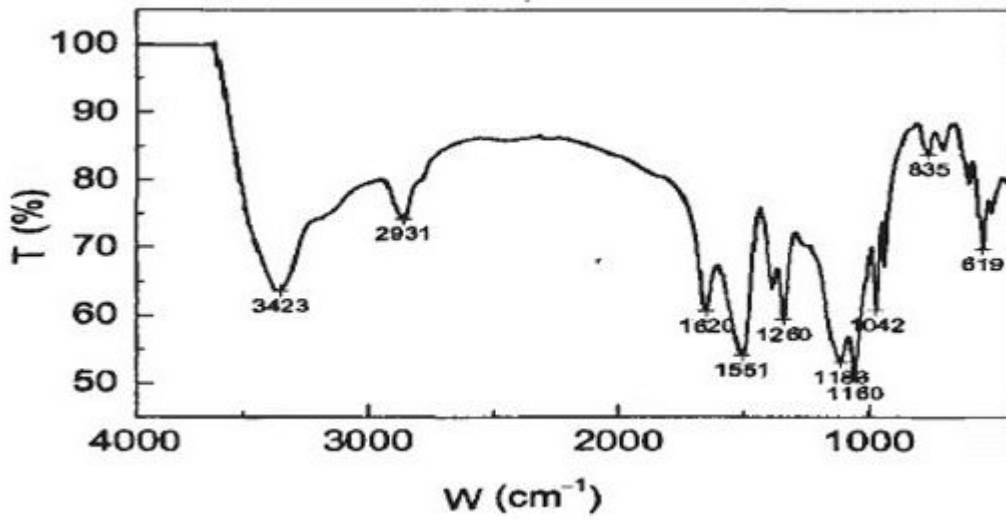


图1

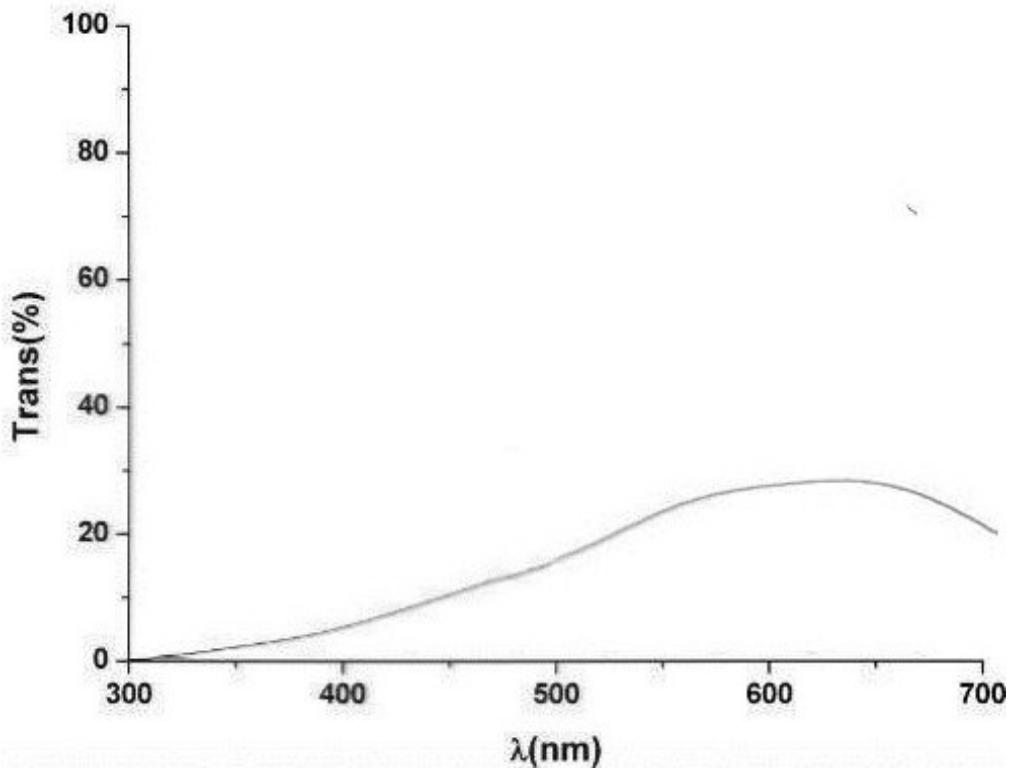


图2

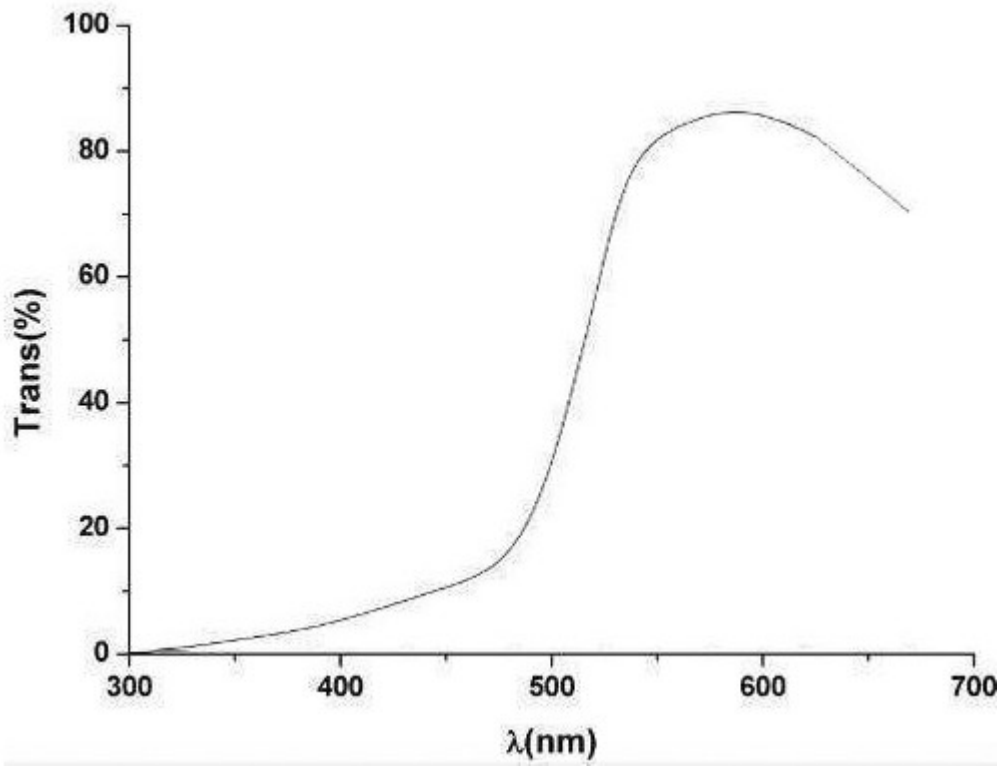


图3

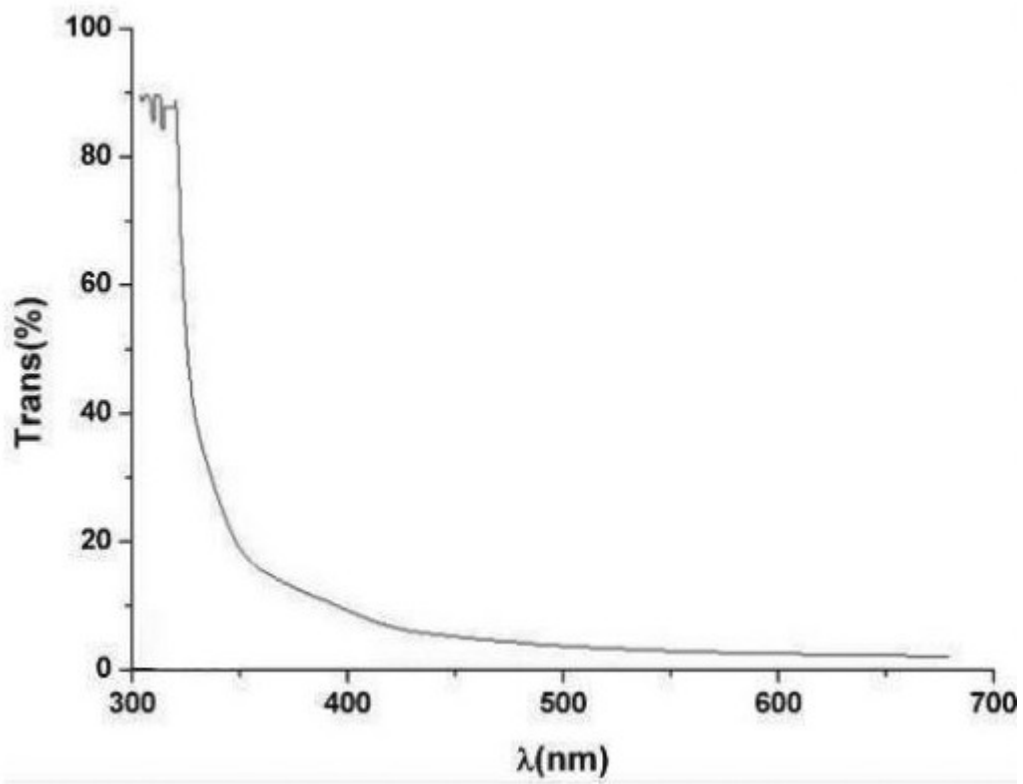


图4

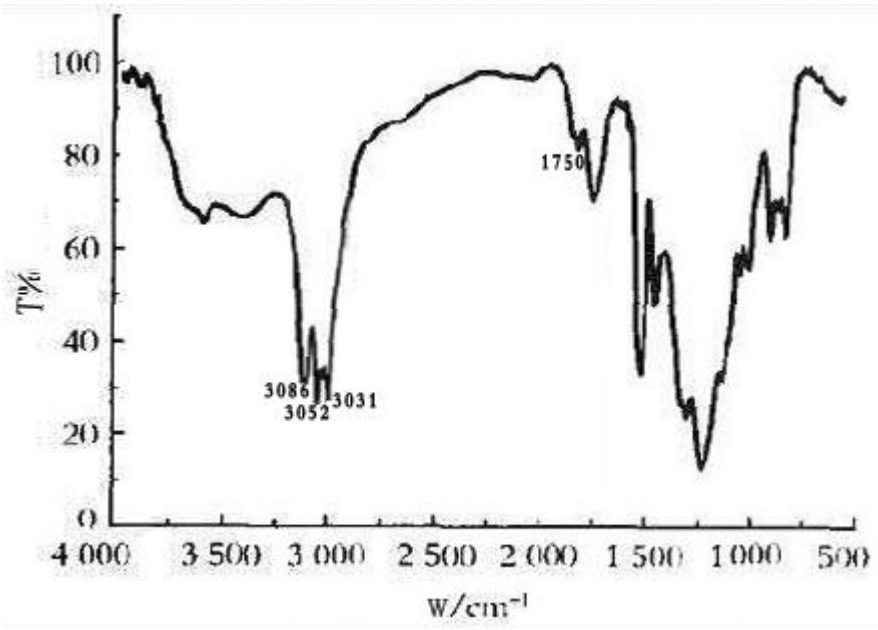


图5