

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202391355** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2023.10.31

(22) Дата подачи заявки
2023.03.31

(51) Int. Cl. *C07C 57/145* (2006.01)
C07C 211/03 (2006.01)
C09K 8/528 (2006.01)
C09K 8/54 (2006.01)
C23F 11/12 (2006.01)
C23F 11/14 (2006.01)

(54) **АЛКИЛАМИННЫЕ КОМПЛЕКСЫ МАЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ КАК
БАКТЕРИЦИДЫ-ИНГИБИТОРЫ**

(31) **a20220072**

(32) **2022.04.22**

(33) **AZ**

(96) **2023/011 (AZ) 2023.03.31**

(71) Заявитель:

**ИНСТИТУТ НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ ИМ. АКАДЕМИКА Ю.
МАМЕДАЛИЕВА МНОАР (AZ)**

(72) Изобретатель:

**Аббасов Вагиф Магеррам оглы,
Аббасов Муталлим Магеррам оглы,
Агамалиева Дурна Бабек кызы,
Ахмедбекова Саида Фуад кызы,
Рзаева Нияр Шикар кызы, Рустамли
Гюлай Юсиф кызы, Ибрагимли
Шарабаны Насиб кызы, Мусаева
Кира Закир кызы (AZ)**

(74) Представитель:

Касум-заде Э.А. (AZ)

(57) Изобретение относится к области нефтехимии, конкретно - к синтезу алкиламинного комплекса малеиновой кислоты и его применению в качестве бактерицида-ингибитора против сульфатредуцирующих бактерий (СРБ). Основная цель, поставленная в изобретении, состоит в синтезе экономически выгодных новых бактерицидов-ингибиторов, полученных на основе безотходной и простой технологии, не приводящей к экологическим загрязнениям, обладающей высоким защитным свойством при сравнительно низких концентрациях, с широкой сырьевой базой полифункционального действия и высоким антибактериальным свойством в отношении СРБ и в расширении их ассортимента. Растворы алкиламинных комплексов малеиновой кислоты при концентрации 50 мг/л проявляют 100%-ные бактерицидные свойства, снижая количество клеток бактерий до нуля, тем самым полностью останавливают рост клеток бактерий.

A1

202391355

202391355

A1

Объект-метод
МПК- C02F 1/50 (2022.01)
C23F 11/14 (2022.01)
C07C 57/145 (2022.01)
E21B 43/22 (2022.01)

Алкиламинные комплексы малеиновой кислоты
как бактерицида-ингибитора
Описание изобретения

Изобретение относится к области нефтехимии, конкретно к синтезу алкиламинных комплексов малеиновой кислоты (МК) и их применению в качестве бактерицида-ингибитора против сульфатредуцирующих бактерий (СРБ).

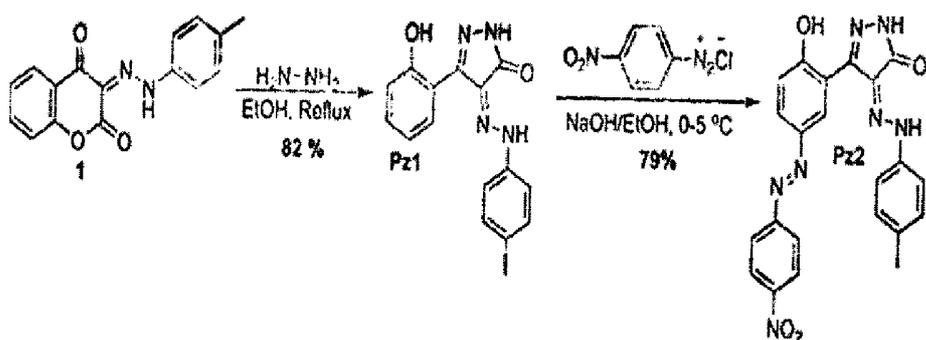
Нефтехимическая промышленность, в том числе и нефтепереработка, относится к отраслям с бактерицидной активностью. Учитывая большие объемы производимых и перерабатываемых продуктов, богатыми компонентами, способными к агрессивной биокоррозии - становится актуальной проблемой.

По этой причине синтез водо- и нефтерастворимых бактерицидных ингибиторов СРБ очень важен в нефтяной промышленности. Методики синтеза комплексных реагентов с антикоррозионными и бактерицидными свойствами включают адсорбционные и электрохимические исследования веществ [1].

В известном источнике [2] В.М.Адрианова и другие в полученном патенте описан 70% раствор 1-гидрокси-2-(1,3-оксазетидин)-3-ил этана в воде общей формулы $C_4H_9O_2N$ в качестве ингибитора сульфатредуцирующих бактерий. Реагент обладает высоким биоцидным действием, низкой растворимостью в нефти и антикоррозионными свойствами.

В другом источнике [3] упоминается о деятельности одной из фирм *Nalco Chemical Co* (США) имеющих наибольший опыт в решении проблемы микробиологической коррозии. Созданный этой фирмой более эффективный бактерицид «*VISCO-D-3036*» успешно применяется против бактериологической коррозии. Помимо остановки жизнедеятельности СРБ, реагент оказывает эффективное действие и в отношении аэробных бактерий. Недостатком реагента является то, что он теряет свое действие в водной среде с повышенной минерализацией. Кроме того, азотсодержащее органическое соединение «*СК-601*», может быть показан как реагент, созданное голландской компанией «*SERVO*». Реагент «*СК-601*» представляет собой темно-коричневую жидкость с повышенной вязкостью, но менее эффективен в качестве бактерицида так как он токсичен.

В другом источнике [4] синтез азиопиразолинонов *Pz1* и *Pz2* показан на схеме 1. Реакцией исходного недорогого -(2-(4-метилфенил) гидразоно)-2,4-хромандиона (1) с гидразингидратом в кипящем этаноле был получен соответствующий 2-пиразолин-5-он (*Pz1*). Как показано на схеме 1, бис-азиопиразолин-5-он (*Pz2*) получается в результате диазосочетания *Pz 1* с диазотированным 4-нитроанилином в щелочной среде.



Изучено бактерицидное действие в отношении СРБ, синтезированных *Pz 1* и *Pz 2*, и определили, что бактерицидное действие при концентрации 20 мг/л *Pz 1*-50%, *Pz 2* – 66,7%.

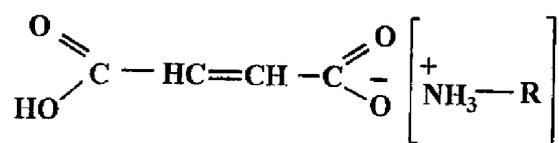
В источнике, более близком к предлагаемому изобретению [5], синтезирована норборн-5-ен-2-карбоновая кислота (НКТ) с выходом 97% взаимодействием циклопентадиена с акриловой кислотой и определены ее физико-химические свойства. На основе НКТ и диэтилентриамин (ДЭТА) синтезирован имидазолин с выходом 83%, и на его основе получены комплексы с гексилбромидом в различных соотношениях (1:1; 1:2; 1:3) и определены его физико-химические показатели. Проверено действие синтезированных ингибиторов на виды СРБ *Desulfovibrio desulfuricans* в среде микробиологической коррозии и установлено, что они обладают высоким биоцидным действием. Бактерицидный эффект образцов был рассчитан на основе использованного количества H_2S . Установлено, что синтезированный комплекс (имидазолин+ $C_6H_{13}Br$) 1:1 является биоцидом на 80% при концентрации 100 мг/л, комплекс (имидазолин+ $C_6H_{13}Br$) 1:2 составляет 97,4% при концентрации 100 мг/л, (комплекс имидазолин+ $C_6H_{13}Br$) 1:3 проявляет 99% бактерицидный эффект при концентрации 100 мг/л.

Недостатком этих бактерицида-ингибиторов является то, что они получены по многостадийной и сложной технологии.

Факторы, которые следует учитывать перед использованием ингибитора коррозии в нефтяной и газовой промышленности, включают токсичность, экологические характеристики, доступность и стоимость.

Поставленная задача в изобретении является синтез новых экономичных бактерицида-ингибиторов с высоким защитным действием при достаточно низких концентрациях, широкой сырьевой базой, многофункциональным действием и высокими бактерицидными свойствами в отношении СРБ, заключается в синтезе экономически эффективных новых бактерицида-ингибиторов и расширении их ассортимента.

Поставленная задача в изобретении решается общей формулой:



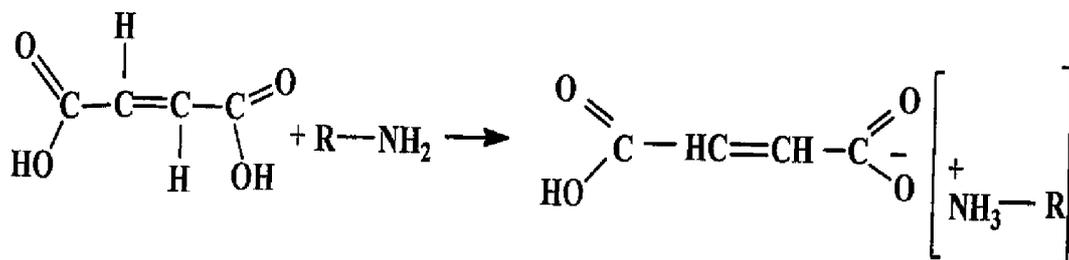
где R=C₈H₁₇ или R=C₉H₁₉

получением алкиламинных комплексов малеиновой кислоты в качестве бактерицида-ингибитора.

В отличие от известных бактерицида-ингибиторов структурный состав предлагаемых комплексов имеет две функциональные группы, а также двойная связь содержит как алкильную, так и аминогруппу, что увеличивает ее бактерицидный эффект и обладает высокой бактерицидностью при низких концентрациях, убивая от 94% до 100% клеток СРБ.

С целью создания бактерицида -ингибитора с перечисленными характеристиками на основе малеиновой кислоты (ГОСТ 9803-75), октиламина (CAS: 111-86-4) и нониламина (CAS: 112-20-9) синтез новых комплексов (октиламиновый комплекс малеиновой кислоты-ОКМК и нониламиновый комплекс-НКМК), получены 20% растворы их в воде, этиловом (ГОСТ Р 52574-2006) и изопропиловом (ГОСТ 9805-84) спиртах и изучены бактерицидные свойства полученных комплексов в отношении СРБ.

Реакции синтеза комплексов проводили по следующей схеме.



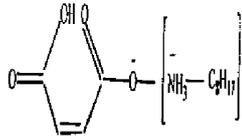
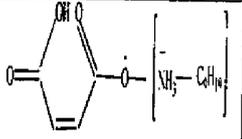
где R= C₈H₁₇ или R= C₉H₁₉

Физико-химические параметры и элементный состав синтезированных комплексов малеиновой кислоты с октиламином (ОКМК) и нониламином (НКМК) приведены в таблицах 1 и 2:

Таблица 1.

Вещество и его условное название	Агрегатное состояние	Цвет	Плотность (ρ^{20}) гр/см ³	Коэффициент преломления (n_D^{20})
ОКМК	пастообразное	Желтоватый	0.9753	1.4125
НКМК	порошкообразное	Белый	0.8908	1.3205

Таблица 2.

Химическая формула	Брутто формула	Элементный состав, %						Мол вес
		Рассчитано			Найдено			
		С	Н	N	С	Н	N	
	C ₁₂ H ₂₅ NO ₄	58.2	10.12	5.67	57.9	10	5.7	247
	C ₁₃ H ₂₇ NO ₄	59.77	10.34	5.36	59.5	10	5.4	261

ИК спектры синтезированных веществ снимали на Bruker Alpha Furuе спектрометре при длине волны 600-4000 см⁻¹, показатель преломления определяли на рефрактометре ИРФ-22 №700060, плотность определяли по ГОСТ 3900- 2000.

В следующих экспериментах описаны способы получения октиламиновых и нониламиновых комплексов малеиновой кислоты,

синтезированной в качестве бактерицида, предлагаемого в изобретении:

Эксперимент 1: Комплекс на основе малеиновой кислоты и октиламина (ОКМК) синтезировали следующим способом. Синтез комплекса проводится при комнатной температуре в мольном соотношении веществ 1:1, т. е. соответственно в стеклянную колбу вместимостью 100 мл вносили 5,8 г малеиновой кислоты. Затем к малеиновой кислоте, взятой при комнатной температуре, добавляли по каплям 6,45 г октиламина (CAS: 111-86-4) и перемешивали в течение 30 минут с помощью стеклянной мешалки, и реакцию продолжали до тех пор, пока лакмусовая бумажка не показывала нейтральную среду. Поскольку реакция экзотермическая, мы поддерживаем постоянную температуру, помещая колбу в чашку Петри с холодной водой.

Полученный комплекс представляет собой порошок, растворимый в воде, изопропиловом и этиловом спирте.

В результате реакции получают 12,1 г конечного продукта, что составляет 99,2% от теоретического выхода. Структура полученного комплекса подтверждена методом ИК-спектроскопии и представлена на рис.1.

В ИК спектре комплекса малеиновой кислоты с октиламином наблюдаются следующие полосы поглощения:

Деформационно-валентные ($2854, 2917, 2957 \text{ см}^{-1}$) связи C-H группы CH_3 ($724, 1384 \text{ см}^{-1}$), деформационные колебания связи C-H группы CH_2 ($724, 1384 \text{ см}^{-1}$); Валентность связи C=C (1643 см^{-1}); валентность группы =CH (3030 см^{-1}); деформация связи H-O кислоты (938 см^{-1}); валентность группы COO- ($1469, 1498 \text{ см}^{-1}$), валентность связи C=O кислоты (1694 см^{-1}) и валентность связи C-O (1106 см^{-1}); – полоса поглощения аммония $-\text{N}^+\text{H}$ и кислотной группы COOH ($2554, 2662 \text{ см}^{-1}$).

Были приготовлены 20% растворы ОКМК в воде, этиловом и изопропиловом спирте, определены их физико-химические параметры, представленные в таблице 3.

Таблица 3.

20% растворы комплексов	Цвет	Агрегатное состояние	Плотность, (ρ^{20}) г/см ³	Коэффициент преломления, (n_D^{20})
Раствор ОКМК в воде	желтоватый	жидкость	0.9253	1.3709
Раствор ОКМК в этиловом спирте	желтоватый	жидкость	0.8358	1.3833
Раствор ОКМК в изопропиловом спирте	желтоватый	жидкость	0.8295	1.3958

Эксперимент 2:

Процесс синтеза комплекса малеиновой кислоты с октиламином в мольном соотношении 1:2 проводили аналогично опыту 1. Отличие состоит в том, что в это время на реакцию берут 5,8 г (1 моль) малеиновой кислоты и к ней через капельницу добавляют 12,9 г (2 моль) октиламина. Выход этого продукта составляет 18,5 г (99% от теоретического).

Строение ОКМК, синтезированного в мольном соотношении 1:2, подтверждено методом ИК-спектроскопии.

Опыт 3: Синтез комплекса (ОКМК) в мольном соотношении 1:1 на основе малеиновой кислоты и нониламина проводили аналогично опыту 1. Соответственно, взяв 5,8 г малеиновой кислоты и 7,15 г нониламина (CAS: 112-20-9), проводят процесс синтеза.

В результате реакции получают 12,8 г конечного продукта, что составляет 99% от теоретического выхода. Полученный комплекс имеет пастообразную форму и растворим в воде, изопропиловом и этиловом спирте. Структура комплекса подтверждена методом ИК-спектроскопии и представлена на рис. 2.

В ИК спектре наблюдаются следующие полосы поглощения: деформационные (721, 1422, 1466 см^{-1}) и валентные (2852, 2921, 2955 см^{-1}) колебания связи С-Н групп CH_3 и CH_2 ; валентность группы COO- (1545 см^{-1}); валентность группы $=\text{CH}$ (3012 см^{-1}); – полоса поглощения аммониевой группы $-\text{N}^+\text{H}$ (2569, 2585 см^{-1}).

Опыт 4. Процесс синтеза нониламинового комплекса малеиновой кислоты в мольном соотношении 1:2 проводили аналогично опыту 1. Отличие состоит в том, что в данном случае для реакции берут 5,8 г (1 моль) малеиновой кислоты и через капельницу добавляют 15 г (2 моль) нониламина (CAS 111-86-4). Выход этого продукта составляет 20,5 г (98,5% от теоретического).

Структура НКМК, синтезированных в мольном соотношении 1:2, подтверждена методом ИК-спектроскопии.

Были приготовлены 20% растворы комплекса в воде, этиловом и изопропиловом спиртах, определены их физико-химические показатели, представленные в таблице 4.

Таблица 4.

20% растворы комплексов	Цвет	Агрегатное состояние	Плотность, (ρ^{20}) г/см ³	Коэффициент преломления, (n_D^{20})
Раствор НКМК в воде	желтоватый	жидкость	1.0098	1.3621
Раствор НКМК в этиловом спирте	желтоватый	жидкость	0.8293	1.3945
Раствор НКМК в изопропиловом спирте	желтоватый	жидкость	0.8070	1.3850

Для изучения бактерицидного действия синтезированных комплексов использовали следующий метод:

Бактерицидные свойства ингибитора определяли по ГОСТ 18963-73. Во время испытания использовали виды «*Desulfovibrio desulfuricans*» и штамм 1143 СРБ. Питательной средой для роста бактерий является среда Postgate В [6].

Ингредиенты, необходимые для приготовления питательной среды Postgate В, рассчитывали на 1 л воды. рН среды должен быть в пределах 7,0-7,5. Состав питательной среды Postgate В следующий:

- кислота дигидроортофосфата калия (K_2HPO_4) - 0,5 г (ГОСТ 4198–75);
- сульфат магния ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)-2 г (ГОСТ 4523–77);
- хлорид аммония (NH_4Cl) – 1,0 г (ГОСТ 3773–72);
- хлорид натрия (NaCl) – 2 г (ГОСТ 4233–77).

После стерилизации всех растворов к раствору реагента добавляют 30 % стерилизованной пластовой воды. Смесь нагревают до кипения и быстро охлаждают под водой, тем самым удаляя растворенный кислород из питательной среды.

Для оптимизации разработки СРБ среда Postgate В включает следующие дополнения:

- сульфат железа $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (5% раствор в 2% соляной кислоте) – 0,5–2 мл (ГОСТ 4148–78);
- гидрокарбонат натрия NaHCO_3 (5% раствор в воде) – 1 мл (ГОСТ 4201–79);
- раствор кристаллического сульфида натрия ($\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$), приготовленный на 1% растворе Na_2CO_3 – 1 мл (ГОСТ 2053–77).

Тест на определение СРБ проводили в предварительно стерилизованных пробирках объемом 20 мл [7]. Для определения численности бактерий в среде, не содержащей ингибиторов, бактерии сначала разбавляли, высевали и выдерживали в термостате (ТУ 64-1-1382-83) при температуре 30-32°C при инкубационном периоде 7-14 дней. Определено, что количество бактерий в среде без ингибиторов, взятой за контроль, составляет $n=10^8$.

Затем в среду вносили синтезированные комплексы в концентрациях 5, 25 и 50 мг/л и выдерживали в термостате в течение 7-14 суток при температуре 30-32°C по расчету количества H_2S , образующегося в среде. Образование H_2S определяли йодометрическим титрованием. Комплексы препятствовали развитию чужеродных микроорганизмов в исследуемой среде.

Приготовление питательной среды: После стерилизации всех растворов к раствору реагентов добавляют 30 % стерильной пластовой воды. Смесь нагревают до кипения и быстро охлаждают под водой, тем самым удаляя растворенный кислород из питательной среды. Затем добавляют следующее – жидкий экстракт, сульфат железа (II), аскорбиновую кислоту и раствор $NaHCO_3$ по каплям до pH 7–7,5. При необходимости добавляют также 1% раствор хлористого водорода. Среду проверяют pH-метром.

Вся операция проводится в стерильных условиях подальше от газа. Горловину колб, пробки, наконечники пипеток стерилизуют прокалыванием.

В конце эксперимента развитие СРБ можно определить по следующим признакам:

- образование осадка темного цвета на дне емкости;
- образование сероводорода;
- при наличии живых форм СРБ.

Необходимые реагенты и тара: стерильные пробирки объемом 20 см³; стерильные пипетки объемом 1, 2, 5 см³; стерильные колбы объемом 100 см³.

I этап. Обнаружение СРБ: после добавления в пробирки процентных растворов реактивов вместе с раствором и 1 мл бактериальных клеток, пробирки помещают в термостат при 30-35°C и

выдерживают в течение 14 суток. После изучения бактерицидной активности реагентов скорость восстановления СРБ рассчитывают по следующей формуле (ОСТ 39-234-89):

$$X \text{ мг/л H}_2\text{S} = \frac{N(J) \times V(J) - N(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \times V(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)}{V(\text{H}_2\text{O})} \times 17000$$

Исходя из количества H_2S , определенного в результате расчета, рассчитывается бактерицидное действие реагента по следующей формуле:

$$Z = \frac{C_1 - C_2}{C_1} \cdot 100$$

Количество H_2S в среде без C_1 -ингибитора равно количеству H_2S в среде с C_2 -ингибитором.

Результаты испытаний НКМК, синтезированных в мольном соотношении 1:1, в качестве бактерицида против сульфатредуцирующих бактерий приведены в таблице 5:

Как указано в Таблице 5, ОКМК при концентрации 5 мг/л составляет 96,4%, 20% раствор ОКМК в воде 93,5%, 20% раствор ОКМК в этиловом спирте 97,4%, 20% раствор ОКМК в изопропиловом спирте 98%, 25 мг/л ОКМК 98%, 20% раствор ОКМК в воде 97,3%, 20% раствор ОКМК в этиловом спирте 99,3%, 20% раствор ОКМК в изопропиловом спирте 99,7%, а при концентрации 50 мг/л, все образцы обладают 100% бактерицидным действием и полностью останавливают жизнедеятельность бактерий.

II этап. Контроль II и по 1 мл каждой из проб брали отдельно, после промывки проводили посев в среду Постгейт Б и выдерживали в

термостате при 32°C в течение 1 недели. В конце эксперимента определяли количество бактерий, результаты представлены на рис. 3:

В среде без ингибиторов количество бактерий ($n^b \approx 10^8$) составляет сотни миллионов. Отсюда приходим к выводу, что в безреагентной среде выросло сто миллионов бактериальных клеток (10^8). Количество бактерий в пробах, отобранных при концентрациях 5, 25 и 50 мг/л в реагентных средах, изменилось следующим образом: Все пробы уменьшили количество бактерий со 10^8 до 10 при концентрациях 5 и 25 мг/л, а при концентрациях 5 и 25 мг/л - со 10^8 до 0 при 50 мг/л, тем самым полностью останавливая развитие бактериальных клеток.

Результаты испытаний НКМК, синтезированных в мольном соотношении 1:1, в качестве бактерицида против сульфатредуцирующих бактерий приведены в таблице 6:

Как указано в таблице 6, НКМК в концентрации 5 мг/л составляет 95 %, 20 % раствор НКМК в воде — 95,2 %, 20 % раствор НКМК в этиловом спирте — 97,5 %, 20 % раствор НКМК в изопропиловом спирте. - 98,4%, НКМК в концентрации 25 мг/л 97,6%, 20% раствор НКМК в воде 98,6%, 20% раствор НКМК в этиловом спирте 98,9%, 20% раствор НКМК в изопропиловом спирте 99%, а при концентрации 50 мг/л все образцы обладают 100% бактерицидным действием и полностью останавливают жизнедеятельность бактерий.

II этап. Контроль II, фаза I. Проводили аналогично контролю I, количество бактерий снижали со 10^8 до 0 с высокими результатами в обоих экспериментах.

В результате проведенных исследований установлено, что алкиламинные комплексы синтезированной малеиновой кислоты обладают более высоким бактерицидным действием, чем

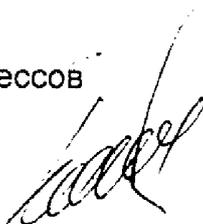
промышленные ингибиторы (Pz.1 и Pz.2), взятые для эталона, полностью останавливает развитие сульфатредуцирующих бактерий, обладая более высоким бактерицидным действием.

Таким образом, двойные связи, алкильные и функциональные группы, содержащиеся в алкиламинных комплексах малеиновой кислоты, которые придают ей высокие бактерицидные свойства, растворяют клеточную стенку сульфатредуцирующих бактерий и вызывают остановку жизнедеятельности бактерий, непосредственно воздействуя на ядро, поэтому она предлагается в качестве бактерицида-ингибитора против сульфатредуцирующих бактерий.

Генеральный директор, МНОАР

Институт Нефтехимических Процессов

имени акад. Ю.Мамедалиева,



академик В.М.Аббасов

Таблица 5.

Название комплексов	Концентрация вещества, С-мг/л	Число бактерий (количество клеток/мл)	Количество H ₂ S мг/л	Бактерицидный эффект, Z-%
1	2	3	4	5
ОКМК	5	10 ¹	13.5	96.4
	25	10 ¹	7.5	98
	50	-	-	100
20% раствор ОКМК в воде	5	10 ¹	24.3	93.5
	25	10 ¹	10.1	97.3
	50	-	-	100
20% раствор ОКМК в этиловом спирте	5	10 ¹	9.4	97.4
	25	10 ¹	2.5	99.3
	50	-	-	100
20% раствор ОКМК в изопропиловом спирте	5	10 ¹	7.5	98
	25	10 ¹	1.2	99.7
	50	-	-	100
Pz 1	20	10 ³		50
Pz 2	20	10 ²		66.7
Контроль-I	24 мг/л			
Контроль -II	375 мг/л			
Контроль -III	10 ⁸			

*Контроль I и контроль II показывают количество H₂S в безбактериальной и бактериальной среде, взятой для целей контроля. (Контроль I-СРБ на отсутствие содержания H₂S в окружающей среде - 24 мг/л, контроль II-СРБ на содержание H₂S в окружающей среде - 375 мг/л).

Таблица 6.

Название комплексов	Концентрация вещества, С-мг/л	Число бактерий (количество клеток/мл)	Количество H ₂ S мг/л	Бактерицидный эффект, Z-%
1	2	3	4	5
НКМК	5	10 ¹	8.7	97.6
	25	10 ¹	3.4	99
	50	-	-	100
20% раствор НКМК в воде	5	10 ¹	18	95.2
	25	10 ¹	5	98.6
	50	-	-	100
20% раствор НКМК в этиловом спирте	5	10 ¹	9.3	97.5
	25	10 ¹	3.8	98.9
	50	-	-	100
20% раствор НКМК в изопропиловом спирте	5	10 ¹	5.7	98.4
	25	10 ¹	4	99
	50	-	-	100
Pz 1	20	10 ³		50
Pz 2	20	10 ²		66.7
Контроль-I	24 мг/л			
Контроль -II	375 мг/л			
Контроль -III	10 ⁸			

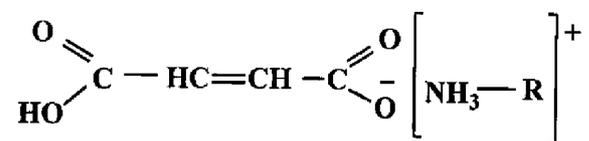
*Контроль I и контроль II показывают количество H₂S в безбактериальной и бактериальной среде, взятой для целей контроля. (Контроль I-СРБ на отсутствие содержания H₂S в окружающей среде - 24 мг/л, контроль II-СРБ на содержание H₂S в окружающей среде - 375 мг/л).

Использованная литература

1. Y. Duda, R.G. Rueda, M. Galicia, H.I. Beltrn, L.Z. Rivera. Corrosion inhibitors: design, performance, and computer simulations // J. Phys. Chem. B, 2005, Vol. 109 (47), p. 22674-22684
2. Патент 2173735 Россия, Средство для подавления роста сульфатовосстанавливающих бактерий. Адрианов В.М., Алиева Р.С., Гафиатуллин Р.Р., и др. 2001.с 254
3. Справочник химика 21 ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
4. M.A. Abbas, A.M. Eid, M.M. Abdou, A. Elgendy, R.A. El-Saeed, E.G. Zaki. Multifunctional Aspects of the Synthesized Pyrazoline Derivatives for AP1 5L X60 Steel Protection Against MIC and Acidization: Electrochemical, In Silico, and SRB Insights // ACS Omega, 2021, 6, 8894–8907.
5. Бабаева В.Х. Исследование влияния синтеза имидазолиновых комплексов норборн-5-ен-2-карбоновой кислоты с гексилбромидом на процесс биокоррозии // Научные труды – Серия естествознания и медицины, 2019, № 3(100), с. 161-167
6. J.R. Postgate, L.L. Campbell. Classification of Desulfovibrio species the non sporulating sulfate- redusing bacteria. Bacteriol. Revs., 1966, Vol. 30, N 4, pp. 732-738
7. Т.В. Аристовская, М.Е. Владимирская, М.М. Голлербах. Большой практикум по микробиологии. Москва: «Высшая школа», 1962, с. 491.

Формула изобретения

Общей формулой:



где R= C₈H₁₇ или R= C₉H₁₉

алкиламинный комплекс малеиновой кислоты как бактерицида-ингибитора.

Генеральный директор, МНОАР

Институт Нефтехимических Процессов

имени акад. Ю.Мамедалиева,



академик В.М.Аббасов

Алкиламинные комплексы малеиновой кислоты как бактерицида-ингибитора

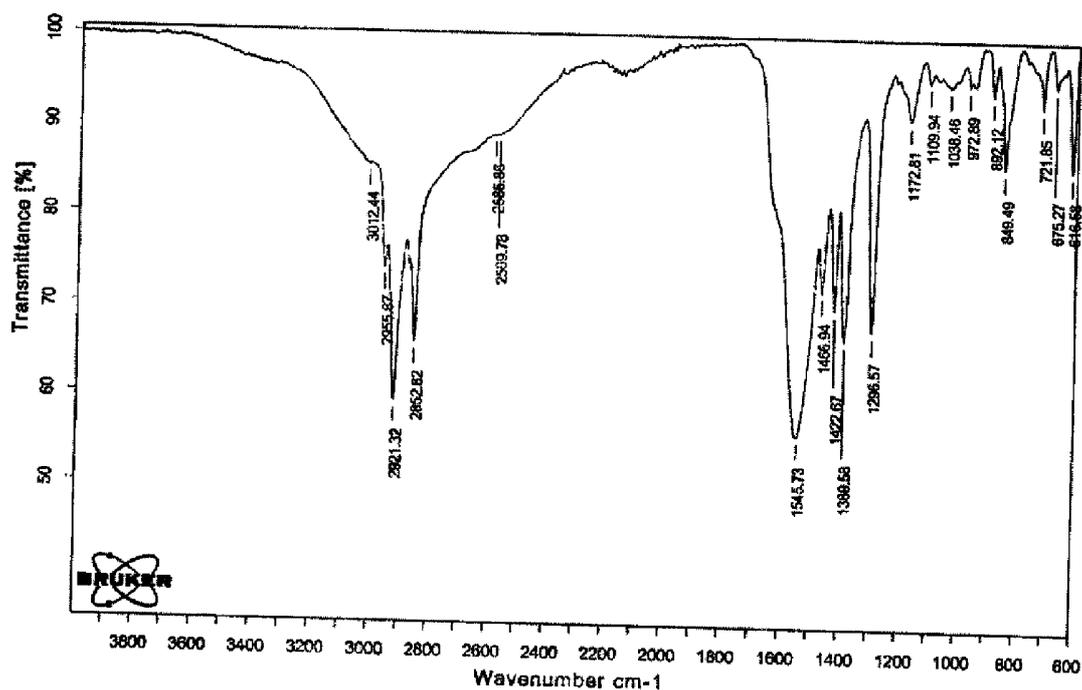
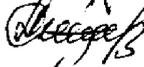
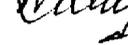
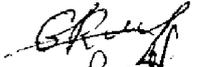
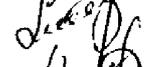
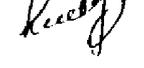


Рис. 1. ИК спектр комплекса малеиновой кислоты с октиламином

 Аббасов Вагиф Магеррам оглы
 Аббасов Муталлим Магеррам оглы
 Агамалиева Дурна Бабек кызы
 Ахмедбекова Саида Фуад кызы
 Рзаева Нигяр Шикар кызы
 Рустамли Гюлай Юсиф кызы
 Ибрагимли Шарабаны Насиб кызы
 Мусаева Кира Закир кызы

Алкиламинные комплексы малеиновой кислоты как бактерицида-ингибитора

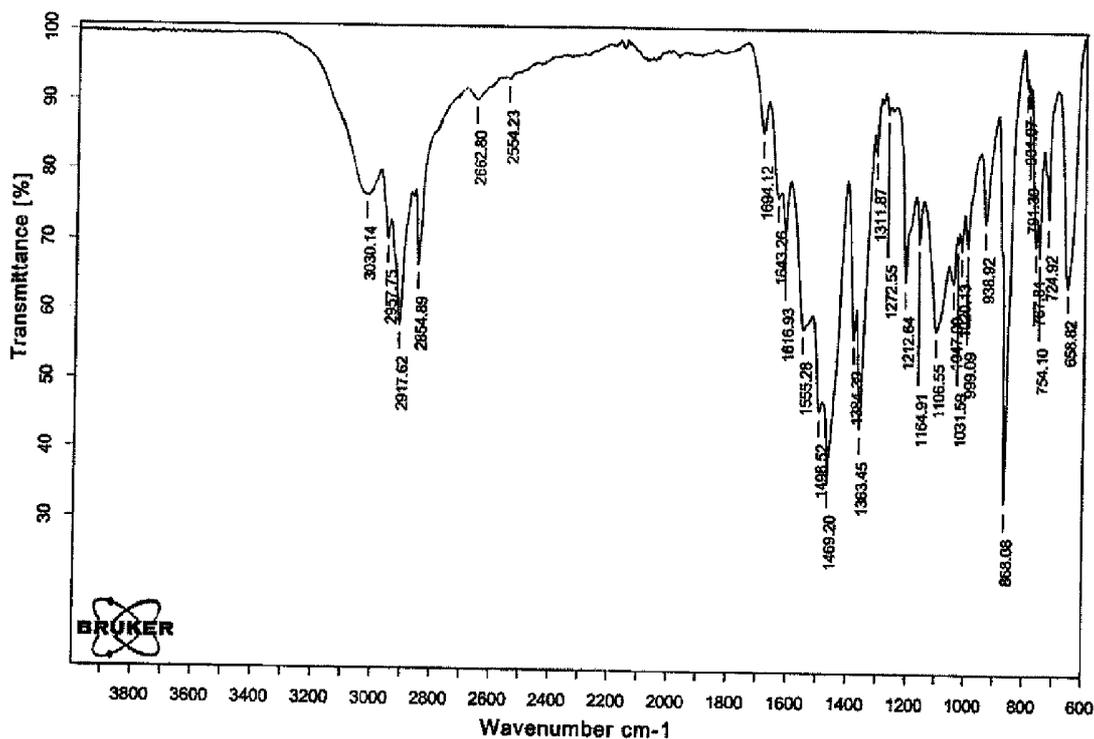
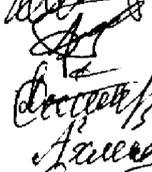
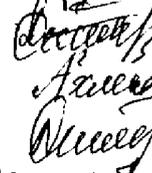
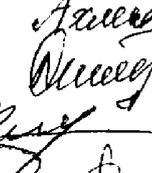


Рис. 2. ИК спектр комплекса малеиновой кислоты с нониламинами


 Аббасов Вагиф Магеррам оглы

 Аббасов Муталлим Магеррам оглы

 Агамалиева Дурна Бабек кызы

 Ахмедбекова Саида Фуад кызы

 Рзаева Нигяр Шикар кызы

 Рустамли Гюлай Юсиф кызы

 Ибрагимли Шарабаны Насиб кызы

 Мусаева Кира Закир кызы

Алкиламинные комплексы малеиновой кислоты как бактерицида-ингибитора

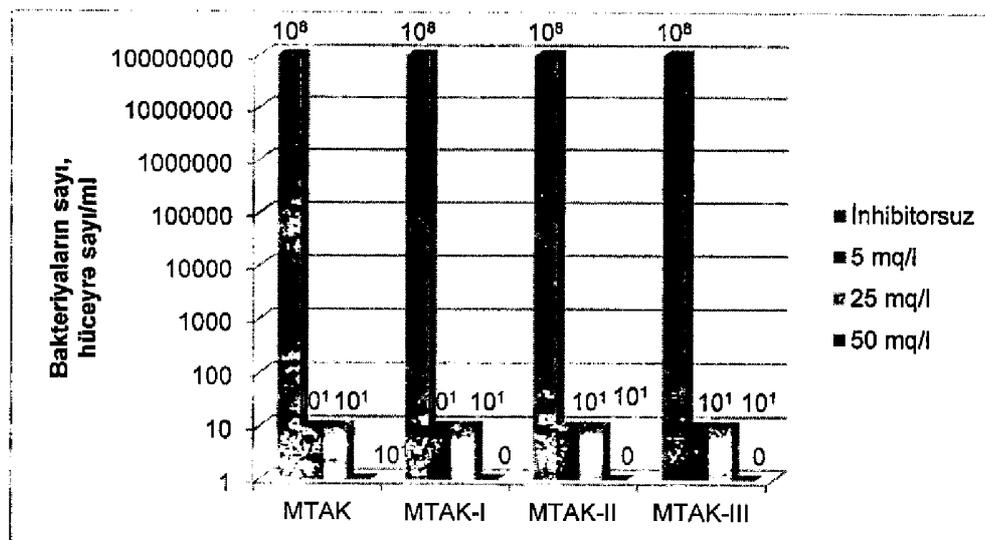


Рис. 3. Графическое изображение бактерицидного действия алкиламинных комплексов на количество клеток СРБ.

*АКМК-алкиламинный комплекс малеиновой кислоты, АКМК-I- 20% раствор алкиламинного комплекса малеиновой кислоты в воде, АКМК-II- 20% раствор алкиламинного комплекса малеиновой кислоты в этиловом спирте, АКМК-III- 20% раствор алкиламинный комплекс малеиновой кислоты в изопропиловом спирте.

Abbasov Аббасов Вагиф Магеррам оглы
Abbasov Аббасов Муталлим Магеррам оглы
Agamaliyeva Агамалиева Дурна Бабек кызы
Ahmedbekova Ахмедбекова Саида Фуад кызы
Rzaeva Рзаева Нигяр Шикар кызы
Rustamli Рустамли Гюлай Юсиф кызы
Ibragimli Ибрагимли Шарабаны Насиб кызы
Musaeva Мусаева Кира Закир кызы

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ
(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

202391355

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

C07C 57/145 (2006.01)
C07C 211/03 (2006.01)
C09K 8/528 (2006.01)
C09K 8/54 (2006.01)
C23F 11/12 (2006.01)
C23F 11/14 (2006.01)

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)
C07C 57/145, 211/03, C09K 8/528, 8/54, C23F 11/12, 11/14

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)
EAPATIS, Reaxys, Patentscope, Espacenet, USPTO, Google Scholar

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
X	US 3408341 A (EASTMAN KODAK COMPANY) 1968-10-29 с. 2 левая колонка строка 41, пример 21	1
A	US 2977309 A (MONSANTO CHEMICALS COMPANY) 1961-03-28 с. 1 левая колонка, формула	1
A	РЗАЕВА Н.Ш. и др. Разработка эффективного бактерицида и ингибитора CO ₂ -коррозии. ПРАКТИКА ПРОТИВОКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ, 2019, Т. 24, No. 2, с. 52-58 doi: 10.31615/j.corros.prot.2019.92.2-5 реферат, с. 54 левая колонка	1
A	QURAIISHI M.A., JAMAL D. Development and testing of all organic volatile corrosion inhibitors. Corrosion, 2002, Vol. 58, No. 5, p. 387-391 doi: 10.5006/1.3277627 реферат, с. 387 правая колонка, табл. 1	1
A	ITO Y. et al. Coerced photodimerization reaction in the solid state through amine salt formation. Tetrahedron, 2003, Vol. 59, No. 37, p. 7323-7329 doi: 10.1016/S0040-4020(03)01140-2 с. 7323 правая колонка, табл. 1	1

последующие документы указаны в продолжении

* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

«X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

«&» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **26/07/2023**

Уполномоченное лицо:

Заместитель начальника Управления экспертизы

Начальник отдела химии и медицины


A.V. Чебан