



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К ПАТЕНТУ

(11) 997604

(61) Дополнительный к патенту -

(22) Заявлено 12.11.76 (21) 2420356/23-04

(23) Приоритет - (32) 14.11.75

(31) 14798/75 (33) Швейцария

(51) М. Кл.³

С 02 F 1/28

Опубликовано 15.02.83, Бюллетень № 6

(53) УДК 628.3
(088.8)

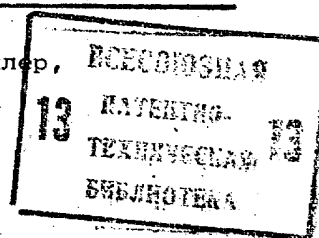
Дата опубликования описания 15.02.83

(72) Авторы
изобретения

Иностранцы
Ярослав Хаазе (ЧССР), Петер Лихти, Ханс Вегмюллер,
Рудольф Вурстер (Швейцария) и Квентин Бовес
(Великобритания)

(71) Заявитель

Иностранная фирма
"Циба-Гейги АГ"
(Швейцария)



(54) СПОСОБ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ КРАСИТЕЛЕЙ
ИЛИ ОПТИЧЕСКИХ ОТБЕЛИВАТЕЛЕЙ

1

Изобретение относится к способам
очистки сточных вод от красителей
или оптических отбеливателей.

Наиболее близким к изобретению
является способ очистки сточных вод
от красителей или оптических отбели-
вателей путем адсорбции адсорбентом,
в качестве которого используют акти-
вированный уголь, предварительно об-
работанный целлюлозным материалом,
к которому адсорбционно присоединен
осадитель [1].

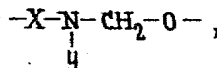
К недостаткам известного способа
очистки относится невысокая степень
очистки от красителей или оптичес-
ких отбеливателей, а остаточная концен-
трация красителя составляет 7-9,5 г/л.

Цель изобретения - повышение сте-
пени очистки.

Указанная цель достигается тем,
что согласно способу очистки сточ-
ных вод от красителей или оптичес-
ких отбеливателей, заключающемуся в
адсорбции адсорбентом на основе цел-
люлозы, при 20-100°C и pH=2-9, в ка-
честве адсорбента используют катион-
но-модифицированный целлюлозный ма-
териал, катионная часть которого при-

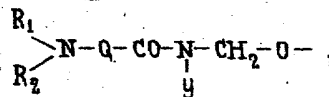
2

соединена к целлюлозной части через
группировку общей формулы:



где X - CO- или -CO-O-,
Y - водород или C₁-C₄ алкил,
или CH₂ORⁿ,

где Rⁿ - водород или метил и соответ-
ствует формуле



где R₁ и R₂ - низшие алкилы, или низ-
шие алкилы, замещенные
низшими алкоксигруппами,
или R₁ и R₂ вместе со
связанным атомом азота
образуют 5-6-членный
гетероциклический оста-
ток,
Q - C₁-C₃-алкилен
Y - водород, или алкил C₁-C₄,
или -CH₂ORⁿ, где Rⁿ во-
дород или метил,

5

10

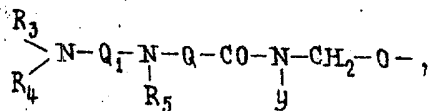
15

20

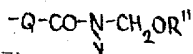
25

30

или формуле

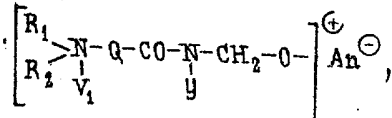


где Q_1 - C_1-C_3 алкилен,
 R_3, R_4 и R_5 - низшие алкилы, или низшие алкилы, замещенные низшими алкоксигруппами или группами



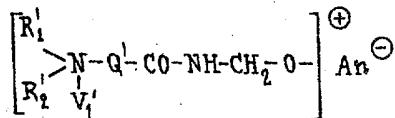
или R_3 и R_4 вместе со связанным атомом азота образуют 5-6-членный гетероциклический остаток, или R_4 и R_5 совместно с группировкой $\gamma N-Q_1-N<$ образуют двухвалентный пиперазинный остаток;

или формуле

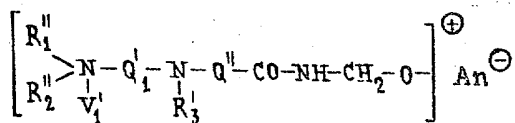


где V_1 - водород, или низший алкил, или низший алкил, замещенный нитрильной или гидроксильной группой, или бензил, R_1 , R_2 и V_1 вместе со связанным с ними атомом азота образуют пиридиновый цикл;

An^- - анион органической или неорганической кислоты, или формуле

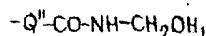


или формуле



где R_1', R_2', V_1', R_3' и R_2'' - низший алкил, или R_1' и R_2' вместе со связанным с ним атомом азота образуют морфолиновый цикл;

R_3' - водород или группа



Q' и Q_1'' - метилен или пропилен;

Q'' - C_1-C_3 алкилен.

Целлюлозные материалы отличаются от известных средств, например от ак-

тивированного угля, высокими поглощательной способностью и скоростью поглощения растворенных или диспергированных в воде, особенно анионных веществ.

Предлагаемый способ применяется для очистки растворов, которые содержат органические, ионные, т.е. анионные или катионные вещества или их смеси. Особенно хорошо из сточных вод удаляются анионные или катионные красители, отбеливатели, красильные или текстильные вспомогательные средства, поверхностно-активные и дубильные вещества и их смеси. Предлагаемым способом очищают сточные воды, которые содержат смеси анионных и/или катионных красителей с анионными, катионными и/или неионогенными вспомогательными средствами. Кроме того, не только в значительной степени освобождают не полностью выбранные красильные и отбеливающие ванны и обрабатываемые растворы от указанных веществ, но также очищают сточные (канализационные) растворы, содержащие соответствующие неионогенные текстильные и красильные вспомогательные средства и/или неионогенные красители или отбеливатели, а также разбавленные смывными сточными водами растворы, которые чаще всего содержат смеси красителей и моющих средств.

Очистку сточных вод осуществляют при 20-100°C, предпочтительно при 30-70°C и pH=2-9 под давлением или в вакууме. Катионно-модифицированные целлюлозные материалы содержат 0,4 вес.%, предпочтительно 0,7-1,5 вес.%, основного азота. Общее содержание азота, в которое входит также амидный азот, составляет 0,6 вес.%, предпочтительно 0,8-3 вес.%. Катионно-модифицированный целлюлозный материал смешивают с активным углем и/или другими известными вспомогательными для фильтрации средствами, такими как торф, кизельгур или диатомовые земли. В этом случае, например, активный уголь добавляют к целлюлозным материалам в количестве 2-95 вес.%, предпочтительно 10-70 вес.%, в расчете на общий вес целлюлозного материала.

Предлагаемым способом удаляют водорастворимые красители, диспергированные анионные или катионные красители или оптические осветлители, предпочтительно анионные красители или оптические осветлители.

Использование модифицированного целлюлозного материала позволяет также частично удалять неионные, анионные и катионные поверхностно-активные вещества и текстильные вспомогательные средства и вспомогательные сред-

ства, применяющиеся при крашении, а также фосфаты из водных остаточных ванн.

Подбором подходящего целлюлозного материала сточные воды освобождают от растворенных в них примесей на 100%, что составляет при действии в отстойниках 50 г остаточного вещества, т.е. красителя, оптического осветлителя, вспомогательного вещества, дубильного вещества, на 100 г целлюлозного материала. Когда не достигается полное обесцвечивание или удаление остаточных веществ в результате однократной обработки остаточного вещества целлюлозным материалом, процесс очистки повторяют.

После адсорбции примесей отработанный целлюлозный материал легко регенерируют с помощью, например, разбавленного водного раствора гидроксида натрия.

Применяемый катионно-модифицированный целлюлозный материал после своего насыщения остаточными веществами удаляют из сточных вод, высушивают, затем сжигают или используют как добавку, например, при получении упаковочных или строительных материалов. Кроме того, катионно-модифицированный материал легко можно перевести в желаемую форму применения например волокно, крошку, фильтровальную бумагу.

Катионно-модифицированные целлюлозные материалы эффективно используют вместо коагулирующих средств при очистке сточных вод, при этом не возникает передозировка. При использовании хороших обезвреживающих средств шламы отсутствуют. Катионно-модифицированные целлюлозные материалы обладают высокой пропускной способностью для анионных веществ в нейтральном интервале pH, особенно в виде стружки в закреплённом слое.

Получение катионно-модифицированного целлюлозного материала.

А. а) 115 г аддукта, полученного в результате добавления 2 моль актиламида к 1 моль N,N-диметилэтилендиамину, растворяют в 93 мл воды и оставляют реагировать при 0-10°C с 85 мл 35,1%-ного раствора формальдегида до тех пор, пока содержание свободного формальдегида не составит 0,7%.

Получают 293 г 50%-ного водного раствора диметилольного соединения формулы



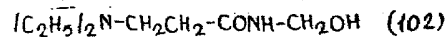
Раствор затем разбавляют 1172 г воды и в результате добавления концентрированной соляной кислоты доводят значение pH до 3.

в) 9,1 г фильтровальной бумаги (вес 1 м² 100 г) пропитывают раст-

вором, полученным согласно пункту а) таким образом, что бумага поглощает 25,7 г кислого раствора. Пропитанную бумагу 10 мин выдерживают при 105-110°C и затем с помощью быстро-вращающейся мешалки отмачивают в 1 л воды. После этого бумагу отфильтровывают, промывают дистиллированной водой и высушивают в вакууме. Общее содержание азота этого волокнистого адсорбционного средства составляет 2,15%, из которых 1,07% - основной азот. Подобное адсорбционное средство получают, если вместо фильтровальной бумаги используют такое же количество сульфитно-целлюлозной пульпы, хлопчатобумажной пряжи, хлопчатобумажной ткани.

В. а) 43,2 г аддукта, полученного при добавлении 1 моль диэтиламина к 1 моль акриламида, растворяют в 35,4 г воды и при добавлении 0,1 г гидроксида натрия подвергают реакции метилолирования 25,8 г 35%-ного раствора формальдегида 5 ч при 50-60°C.

Получают 50%-ный желтоватый раствор метилольного соединения формулы



с содержанием свободного формальдегида 0,77%.

Этот раствор разбавляют 417,5 г воды и добавлением концентрированной соляной кислоты доводят значение pH до 3.

в) 9,5 г фильтровальной бумаги так пропитывают кислым раствором, полученным согласно пункту а), что она набирает 30,4 г кислого раствора. Пропитанную бумагу высушивают 10 мин при 110°C и затем обрабатывают так же, как в пункте А. в). Общее содержание азота этого адсорбционного материала составляет 2,07%, из них 1,03% - основной азот.

С. а) 63,2 г аддукта, полученного прибавлением акриламида к морфолину, вносят в суспензию 18 г параформальдегида и 0,2 г гидроксида натрия в 80 мл этанола. Затем реакционную смесь нагревают до 50°C и оставляют реагировать при перемешивании 5 ч до образования прозрачного бесцветного раствора, который разбавляют 550 мл этанола и охлаждают сухим льдом до -50°C.

Получают 29 г кристаллического метилольного соединения формулы



с т.пл. 92-93°C.

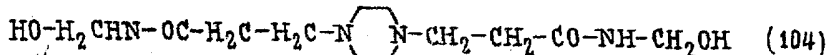
в) 9,3 г фильтровальной бумаги так пропитывают 10%-ным водным раствором метилольного соединения форму-

лы (103) с pH=3, что бумага впитывает 33,3 г кислого раствора. Бумагу высушивают 10 мин при 110°C и затем обрабатывают так же, как в пункте А.в). Содержание азота этого адсорбционного материала составляет 1,6%, из которых 0,8% - основной азот.

Р.а). 68,5 г аддукта, полученного при добавлении 2 моль акриламида к 1 моль пиперазина (т.пл. 236-237°C), растворяют в 313 мл воды и подвер-

гают реакции метилолирования при добавлении 0,1 г гидроокиси натрия с 51,3 г 35,1%-ного раствора формальдегида 5 ч при 50-60°C. Образуется прозрачный раствор, содержание формальдегида в котором 0,09%. Затем этот раствор полностью испаряют и остаток перекристаллизовывают из смеси этанол-метанол в соотношении 1:1.

Получают 27 г метилольного соединения формулы



с т.пл. 151-153°C.

в). 9,6 г фильтровальной бумаги так пропитывают 10%-ным водным раствором метилольного соединения формулы (104), значение pH которого доводят добавлением соляной концентрированной кислоты до 3, что бумага поглощает 34,6 г кислого раствора. Обработанную таким образом бумагу высушивают 10 мин при 110°C и затем обрабатывают так же, как в пункте А. в). Содержание азота в полученном адсорбционном материале состав-

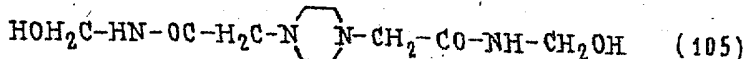
15

ляет 2,52%, из которых 1,26% - основной азот.

20

Е. а). 50 г продукта, полученного в результате взаимодействия пиперазина и хлорацетамида (т.пл. 278-282°C) растворяют в 315 мл воды и подвергают реакции метилолирования при добавлении 0,1 г гидроокиси натрия и 42,8 г 35,1%-ного раствора формальдегида. Полученный раствор, который содержит метилольное соединение формулы

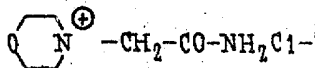
25



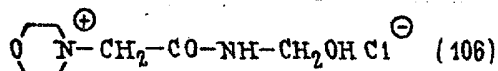
с содержанием формальдегида 0,06%, разбавляют 242 мл воды и доводят значение pH раствора добавлением концентрированной соляной кислоты до 3.

в). 964 г фильтровальной бумаги так пропитывают кислым раствором метилольного соединения формулы (105), полученного согласно пункту а), что бумага поглощает 33,7 г этого раствора. Пропитанную бумагу высушивают 10 мин при 120°C и затем обрабатывают так же, как в пункте А.в). Содержание азота, полученного адсорбционного материала составляет 2,5%, из которых 1,25% - основной азот.

Г.а). 22,6 г морфолинового соединения формулы



растворяют в 110 мл воды и при добавлении 0,05 г гидроокиси натрия подвергают реакции метилолирования 9,6 г 36,5%-ного раствора формальдегида 5 ч при 50,55°C до получения метилольного соединения формулы



с содержанием формальдегида 0,04%. Полученный в результате реакции раст-

35

вор непосредственно после этого разбавляют 118 мл воды и доводят значение pH до 3 добавлением концентрированной соляной кислоты.

40

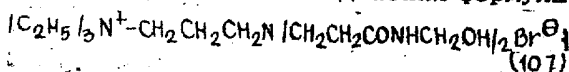
в). 9,4 г фильтровальной бумаги так пропитывают кислым раствором метилольного соединения формулы (106), полученного согласно пункту а), что бумага поглощает 34,9 г этого раствора. Пропитанную бумагу высушивают при 140°C 10 мин и обрабатывают, как в пункте А.в). Содержание азота полученного адсорбционного материала составляет 0,8%, из которых 0,4% приходится на основной азот.

45

50

Г.а) 27,2 г аддукта, полученного в результате добавления 2 моль акриламида к 1 моль N,N-диэтиламинопропиламина, растворяют в 150 мл этанола и квартизируют 11 г этилбромидом 5 ч при 60-70°C. Полученный раствор испаряют затем при 50°C, после чего получают 35,9 г частично квартизированного аммониевого соединения в виде густого масла. Аммониевое соединение растворяют в 185 мл воды и при добавлении 0,05 г гидроокиси натрия подвергают реакции метилолирования 16,4 г 36,5%-ного раствора формальдегида 5 ч при 50-60°C до получения метилольного соединения формулы

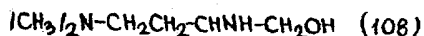
60



с содержанием формальдегида 0,04%. Полученный раствор метилольного соединения разбавляют 182 г воды и доводят его pH до 3 добавлением концентрированной соляной кислоты.

в). 9,6 г фильтровальной бумаги так пропитывают кислым раствором, полученным согласно пункту а), что бумага поглощает 36,2 г этого раствора. Пропитанную бумагу высушивают 10 мин при 130°C и обрабатывают, как в пункте А.в). Содержание азота полученного адсорбционного материала составляет 2%, из которых 1,6% - основной азот.

Н.а. Раствор 34,9 г 2-диметиламинопропионамида в 22,5 мл воды смешивают с 22,5 г 36,8%-ного раствора соляной кислоты. При перемешивании при комнатной температуре добавляют 30,4 г 35,1%-ного раствора формальдегида и 20 мл воды. После 2 дн реакции при 25°C превращение формальдегида составляет 98% от теории. Получают 35%-ный водный раствор метилольного соединения формулы



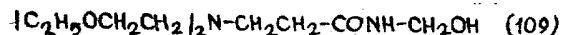
которое в 80% имеет форму гидрохлорида.

Добавлением 18%-ной соляной кислоты доводят значение pH 46 г этого раствора до 4 и разбавляют 30 мл воды.

в). Кислым раствором, полученным согласно пункту а), пропитывают 7,7 г фильтровальной бумаги так, что бумага поглощает 25,5 г кислого раствора. Пропитанную бумагу 10 мин термофиксируют при 140°C и затем обрабатывают, как в пункте А.в). Содержание азота этого адсорбционного материала составляет 2,0%, из которых 1% приходится на основной азот.

1.а). 69,7 г продукта взаимодействия бис-(2-этоксипропил)-амин с акриламидом растворяют в 22,5 мл воды и при охлаждении смешивают 22,5 г 36,5%-ной соляной кислоты. После этого при перемешивании при 25°C добавляют 15 мл воды, 30,4 г 35,5%-ного раствора формальдегида, 15 мл воды и 30 мл 2н раствора гидроокиси натрия. После 14-дневной реакции при 25°C превращение формальдегида составляет 96% от теории.

Получают 207 г 38%-ного водного раствора метилольного соединения формулы



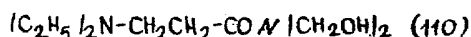
которое на 80% представляет собой гидрохлорид.

Добавлением разбавленной соляной кислоты доводят значение pH этого раствора до 4 и разбавляют водой до получения 20%-ного раствора.

в). Кислым раствором, полученным согласно пункту а), пропитывают фильтровальную бумагу, как в пункте Н.в), и термофиксируют так, что получают 8,3 г адсорбционного материала. Содержание азота этого адсорбционного материала составляет 1,6%, из которых 0,8% приходится на основной азот.

Д.а). Подвергают реакции при перемешивании 40 мин при 96-98°C 144 г 2-диэтиламинопропионамида, 90 г параформальдегида и 0,6 г окиси магния, в результате чего превращение формальдегида составляет 100% от теории. После этого продукт реакции охлаждают до 40°C и сразу смешивают с водой.

Получают 430 г 47%-ного раствора диметилольного соединения формулы



33,4 г этого раствора добавлением 5н соляной кислоты доводят pH до значения 4 и разбавляют водой до веса 80 г.

в). Кислым раствором, приготовленным согласно пункту а), пропитывают фильтровальную бумагу, как в пункте Н. б), и термофиксируют, так что получают 9,0 г адсорбционного вещества. Содержание азота этого адсорбционного материала составляет 2,5%, из которых 1,25% приходится на основной азот.

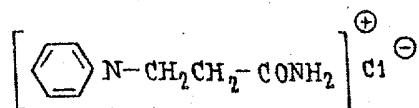
К.а). 144 г 2-диэтиламинопропионамида растворяют в 300 мл бензола и смешивают с 31,2 г параформальдегида и 0,2 г метилата натрия. Смесь подвергают реакции при перемешивании 10 ч при 45°C. К ней при комнатной температуре добавляют 91,4 г 36,9%-ного раствора соляной кислоты и 92 г метанола. Образовавшуюся эмульсию медленно нагревают до температуры кипения и азеотропно отгоняют воду. Остаток испаряют, после чего получают 198 г соединения формулы



в). Фильтровальную бумагу, как в пункте Н.б), пропитывают 20%-ным кислым раствором соединения, полученного по пункту а), и термофиксируют таким образом, что получают 8,7 г адсорбционного материала. Содержание азота этого адсорбционного материала составляет 2,6%, из которых 1,3% - основной азот.

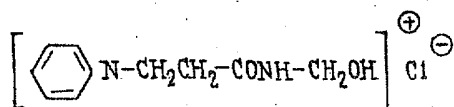
Л.а). Раствор 75,2 г 2-хлорпропионамида в 750 мл диоксана смешивают при 50°C с 56 г пиридина, затем 18 ч - при 100°C. Остаток, выделяющийся при охлаждении, отфильтровывают и перекристаллизовывают из этанола.

Получают 65 г соединения формулы



28,9 г этого соединения растворяют в 60 мл воды и смешивают с 15,8 г 35,5%-ного раствора формальдегида при комнатной температуре 14 дн. Значение pH реакционной смеси поддерживают равным 8 добавлением 1н раствора гидроокиси натрия. Превращение формальдегида составляет 67% от теории.

Получают 115 г 29%-ного раствора метилольного соединения формулы

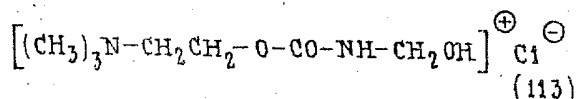


Значение pH этого раствора устанавливают равным 4 добавлением соляной кислоты и разбавляют водой до 10%-ной концентрации.

в). Кислым раствором, приготовленным согласно пункту а), пропитывают фильтровальную бумагу, как в пункте Н.в), и термофиксируют так, что получают 9,0 г адсорбционного средства. Содержание азота этого материала составляет 1,9%, из которых 0,95% приходится на основной азот.

М.а). В раствор 45,7 карбамоилхолинхлорида в 150 мл воды добавляют 25 г 36%-ного раствора формальдегида и смесь перемешивают 3 дн при 25°C, причем pH поддерживают равным 8,5 добавлением 0,1н раствора гидроокиси натрия. Превращение формальдегида составляет 95% от теории.

Получают 24%-ный раствор метилольного соединения формулы



В этом растворе добавлением соляной кислоты доводят значение pH до 4 и разбавляют водой до 10%-ной концентрации.

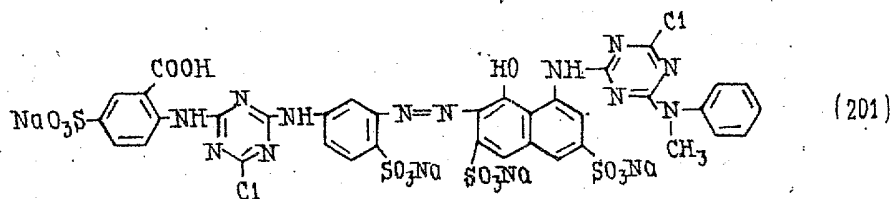
в). 7,7 г бумаги так пропитывают кислым раствором, полученным согласно пункту а), что бумага впитывает 23 г раствора. Пропитанную бумагу высушивают 5 мин при 170°C и обрабатывают, как в пункте А.в). Содержание азота этого адсорбционного материала составляет 0,9%, из которых 0,45% приходится на основной азот.

в). 7,7 г фильтровальной бумаги пропитывают кислым раствором, приготовленным согласно пункту а), и термофиксируют так, что получают 8,4 г адсорбционного средства. Содержание азота этого адсорбционного материала составляет 1,8%, из которых 0,45% - основной азот.

Р. 7,7 г фильтровальной бумаги так пропитывают раствором с pH=4, имеющим состав, ч.: метилольное соединение формулы (102) 20, диметилломеламин 4 и вода 76/5н. соляной кислоты, что бумага впитывает 24,3 г этого раствора. Пропитанную бумагу высушивают 10 мин при 140°C и обрабатывают, как в пункте А.в).

Получают 9,4 г адсорбционного материала с содержанием азота 6%.

Примеры 1-7. В реактор с мешалкой помещают 5 л окрашенной в красный цвет с pH 25,5 остаточной ванны, которая содержит 20 мг/л красителя формулы.



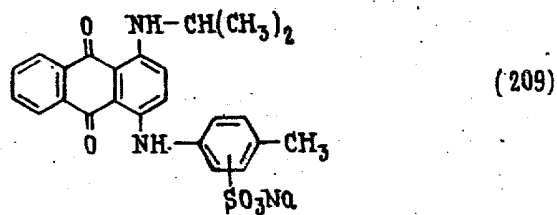
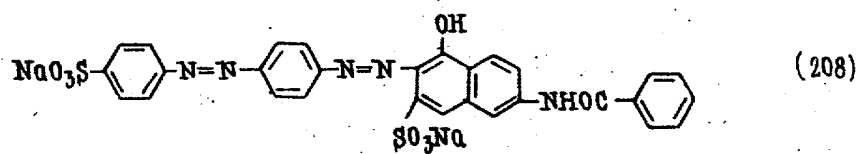
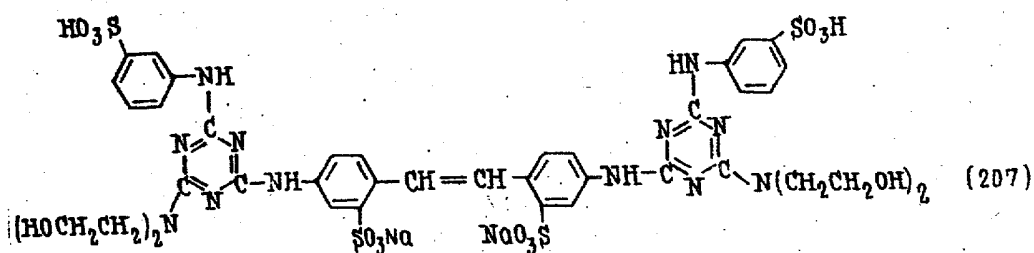
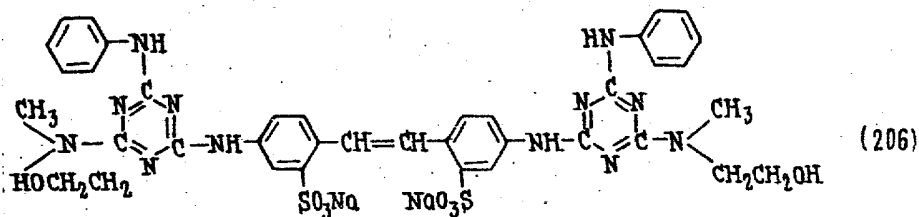
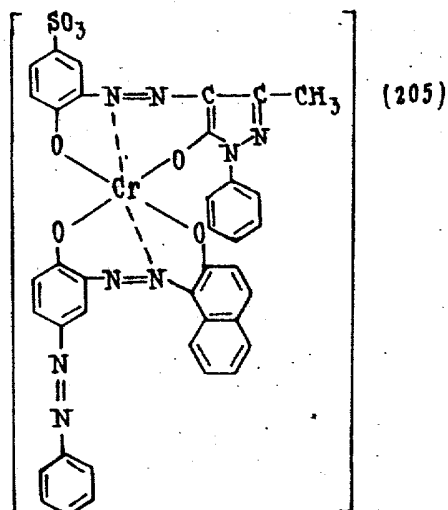
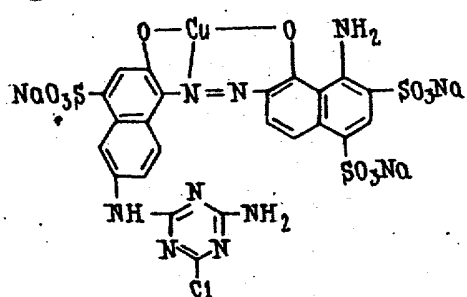
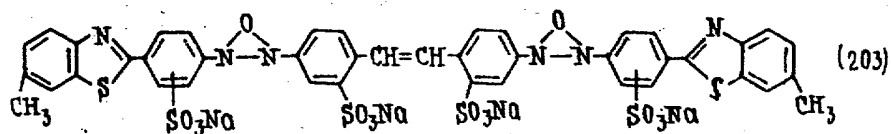
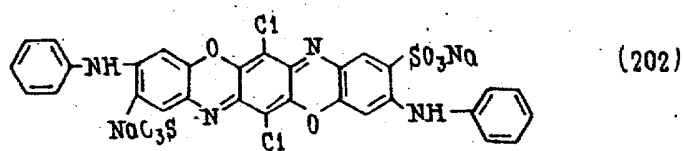
Красильную ванну нагревают до 50°C и смешивают с 1 г приготовленного согласно пунктам А-Г катионного модифицированного целлюлозного материала, который предварительно размешивают в 100 мл воды. В каждом опыте после 10-30 мин адсорбции отбирают пробу, которую отфильтровывают через складчатый фильтр, и определяют концентрации красителя в фильтрате, указанные в табл. 1.

Такие же результаты по удалению окраски получают в способе с закрепленным катализатором, если использу-

ют адсорбционный материал, указанный в примерах 1-7, в виде стружки.

Пример 8. Если применяют остаточную ванну примера 7 со значением pH 8 и опыт проводят так же, как в примере 7, то проба, которую отбирают через 10 и 30 мин адсорбции, имеет концентрацию красителя лишь 0,7 мг/л или показывает полное обесцвечивание.

Если в примерах 1-8 заменяют остаточную ванну, содержащую вместо красителя формулы (201) один из красителей формул (202) - (209), то после 10 и 30 мин адсорбции отобранные пробы показывают практически полное обесцвечивание.



Пример 9. 50 л окрашенной в фиолетовый цвет, нагретой до 48°C остаточной ванны после промывки под давлением, которая имеет содержание ТОС 39 мг/л, приводят в контакт, как описано в примерах 1-8, с 60 г адсорбента, полученного согласно пунктам А.б)-С.б). После обработки 10 мин проба фильтрата полностью обесцвеченна и имеет содержание ТОС лишь 8 мг/л (ТОС-общий органический углерод).

Примеры 10-18. В перемешивающий реактор помещают 5 л окрашенной в красный цвет остаточной красильной ванны, со значением pH 7, которая содержит 100 мг/л красителя формулы (201) в растворенной форме. Красильную ванну нагревают до 50°C и смешивают с 0,5 г приготовленного согласно пунктам Н-О катионно-модифицированного целлюлозного материала, который предварительно взбалтывают с 50 мл воды. В каждом опыте после 30 мин адсорбции отфильтровывают пробу, которую фильтруют через складочный фильтр, и определяют способности используемых адсорбентов, представленные в табл. 2.

Таблица 1

Пример, №	Адсорбент, приготовленный согласно пункту	Остаточные концентрации красителя через, мин	
		10	30
1	А.б).	1,8	0,06
2	В.б).	0	0
3	С.б).	1,2	0
4	Д.б).	0,6	0
5	Е.б).	0,7	0
6	Ф.б).	7	4,8
7	Г.б).	0,4	0

Таблица 2

Пример, №	Адсорбент, приготовленный согласно пункту	Способность*
10	Н.б).	11
11	И.б).	12
12	Ж.б).	27
13	К.б)	31
14	Л.б)	24

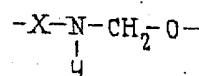
Продолжение табл. 2

Пример, №	Адсорбент, приготовленный согласно пункту	Способность*
15	М.б)	12
16	Н.б)	12
17	О.б)	10
18	Р.	30

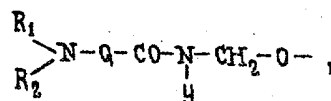
*) Способность = $\frac{\text{Количество адсорбируемого красителя}}{\text{Количество адсорбента}} \cdot 100$

Формула изобретения

Способ очистки сточных вод от красителей или оптических отбеливателей путем адсорбции адсорбентом на основе целлюлозы при 20-100°C и pH=2-9, отличающийся степенью очистки, в качестве адсорбента используют катионно-модифицированный целлюлозный материал, катионная часть которого присоединена к целлюлозной части через группировку общей формулы



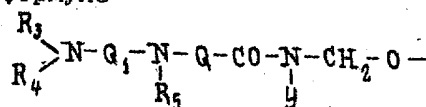
где X - -CO- или -CO-O-,
Y - водород, или C₁-C₄-алкил, или CH₂OR'',
где R'' - водород или метил, и соответствует формуле



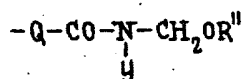
где R₁ и R₂ - низшие алкилы, или низшие алкилы, замещенные низшими алкоксигруппами, или R₁ и R₂ вместе со связанным атомом азота образуют 5-6-членный гетероциклический остаток;

Q - C₁-C₃-алкилен;
Y - водород, или C₁-C₄-алкил, или -CH₂-OR'',
где R'' - водород или метил,

или формуле

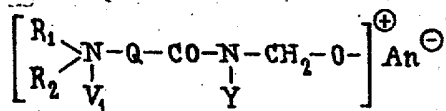


где Q_1 - C_1 - C_3 -алкилен;
 R_2, R_4, R_5 - низшие алкилы, или низшие алкилы, замещенные низшими алкоксигруппами, или группы



или R_3 и R_4 вместе со связанным атомом азота образуют 5-6-членный гетероциклический остаток, или R_4 и R_5 совместно с группировкой $>N-Q_1-N<$ образуют двухвалентный пиперазиновый остаток,

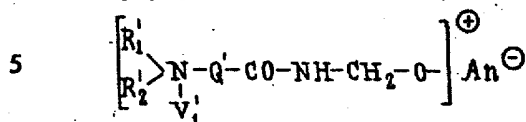
или формуле



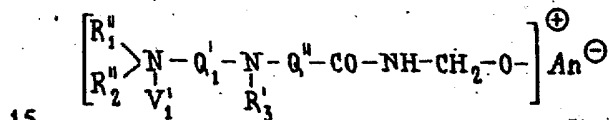
где V_1 - водород, или низший алкил, или низший алкил, замещенный нитрильной или гидроксильной группой, или бензил, R_1, R_2 и V_1 вместе со связанным с ними атомом азота образуют пиридиновый цикл,

An^{-} - анион органической или неорганической кислоты,

или формуле



или формуле



15 где $R_1', R_2', V_1, R_1'', R_2''$ - низший алкил, или R_1' и R_2' вместе со связанным с ними атомом азота образуют морфолиновый цикл;

20 R_3 - водород или группа $-Q''-CO-NH-CH_2OH$,

25 Q' и Q_1' - метилен или пропилен, Q'' - C_1 - C_3 -алкилен

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе
 1. Патент Франции № 2184030, кл. С 02 С 5/02, опублик. 1974 (прототип).

Составитель Н. Путова
 Редактор Н. Швыдкая Техред А. Ач Корректор Е. Рошко
 Заказ 967/79 Тираж 939 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
 Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4