

А.А. Асанов, Г.К. Матниязова

Табиғи және өндірістік лайлы сулардың карбоксид- немесе амин- және амид- тобы бар полиэлектролиттердің қатысында флокуляцияу арқылы мөлдірленуі

Полиэлектролиттер 4-ВП·HCl:AA-3, 2-М-5-ВП·HCl:AA-3 және МКАА-3-Н-дің флокуляциялаушы - мөлдірлеуші қасиеттерінің полиакриламид мен алюминий сульфатына карағанда жоғары екендігі көрсетілген. Байқалған тиімділік ПЭ-дің функционалды топтарының тығыздығы, заряд белгісі, табиғаты, арақатынасы, сонымен қатар диссоциацияланушы қабілеті, орналасу тәртібіндегі айырмашылықтарынан келіп-шығатыны анықталған.

Кілттік сөздер: флокуляция, тазарту, табиғи және өндірістік лай сулар, полиэлектролиттер, функционалдық топтар, қалқыған бөлшектер, коагулянттар, флокулянттар.

A.A. Asanov, G.K. Matniyazova

Flocculative clarification of natural and industrial turbid waters in the of presence carboxide-, amide-, amine containing polyelectrolytes

The higher flocculation and clarification effect of polyelectrolytes 4-VP·HCl:AA-3, 2-M-5-VP·HCl:AA-3 and MAAA-3-H compared with PAA and aluminum sulfate has been studied. The revealed distinctions are caused by different density, quantitative correlation, nature, charge sign and dissociative ability and availability of quarternized nitrogen in the composition of functional groups.

Keywords: flocculation, clarification, natural and production muddy waters, polyelectrolits, the functional groups, suspended particles, coagulants, flocculants.

УДК 537.363 + 541.183.5 : 661.185.4

¹Г.Т. Балыкбаева, ¹К.А. Еримбетов, ²Г. М. Маликова, ³К.Б. Мусабеков

¹Кызылординский государственный университет им. Коркыт-Ата, Казахстан, г. Кызылорда

²Кызылординский областной департамент санэпиднадзора, Казахстан, г. Кызылорда

³Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы

Очистка сырдарьинской воды от патогенных бактерий бентонитовыми глинами

Бентонит 14-горизонта Таганского месторождения после 6 часовой активации 20 % - ной серной кислотой, предварительно прошедший термообработку при 120 °С в течение 6 часов является наилучшим сорбентом для обеззараживания от патогенных бактерий из Сырдарьинской воды. Оптимальный режим очистки: рН среды 6,0-6,5, время контакта 24 час, расход адсорбента 0,2 г/дм³

Ключевые слова: бентонитовая глина, кислотная активация, термическая активация, патогенные бактерии, антимикробная активность.

Введение

В последние годы качество воды р. Сырдарьи, особенно в пределах Кызылординской области, не соответствует санитарно-эпидемиологическим нормам (общее количество бактерий в отдельных случаях превышает нормативы ПДК в десятки раз) содержания вредных веществ в воде водоемов хозяйственно-бытового и рыбохозяйственного водопользования [1].

По данным областной санэпидемстанции в текущем году удельный вес проб питьевой воды, не соответствующих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, в целом по области составил 7,7%. Неудовлетворительная ситуация по обеспечению населения качественной питьевой водой объясняется увеличением числа технически неисправных водопроводов, несвоевременностью их ремонта и устранения аварий, перебоями в подаче воды, дефицитом обеззараживающих средств [2,3].

На экологическую обстановку в области большое влияние оказывает химический состав воды Сырдарьи. Негативные последствия на качество воды в реке оказывают коллекторно-дренажные сбросы с орошаемых рисовых чеков - два в Жанакорганском районе и один в Сырдарьинском

подпитывают реку химический загрязненной водой в количестве 50,5 млн.м³. Эта вода по степени загрязненности относится к третьему классу, т.е. умеренно-загрязненной.

Обычно при проведении оценки состояния водных ресурсов дается характеристика современного использования водных источников, основных показателей водного объекта, основных источников загрязнения водных объектов. Из-за высокой бактериальной и органической загрязненности водоисточника, на водопроводах, питающихся из р. Сырдарьи, обеззараживание воды перед подачей населению осуществляют повышенными дозами хлора, но без последующей его нейтрализации. Обеспечение таким способом эпидемиологической надежности обуславливает высокую концентрацию остаточного хлора в водопроводной воде (1-2 мг/л), что превышает норму, регламентируемую ГОСТ 2874-82 “Вода питьевая”, по которой концентрация хлора в питьевой воде не должна превышать 0,7 мг/л. Гиперхлорирование речной воды способствует образованию хлорорганических соединений, которые обладают канцерогенным эффектом. По данным санитарной службы области питьевая вода в г. Кызылорде не соответствует требованиям ГОСТа. Потребление жителями г. Кызылорды недоброкачественной воды с высокой степенью минерализации и жесткости привело к резкому возрастанию уровня инфекционных и почечно-легочных заболеваний [4].

Наиболее распространенным методом обеззараживания воды является обработка газообразным хлором или его кислородными соединениями. Обеззараживающее действие хлора проявляется в хлорировании и окислении органических веществ, содержащихся в воде.

Эффект обеззараживания воды зависит от сочетания многих факторов, среди которых наибольшее значение имеют биологические особенности микроорганизмов, бактерицидное действие реагентов, состояние водной среды, условия, в которых происходит процесс обеззараживания [5-6].

В [9] рассмотрено применение бактерицидного полиэлектролита – полигексаметиленгуанидина (ПГМГ) для очистки и обеззараживания воды. Приведен механизм бактерицидного и флокулирующего действия ПГМГ. Полное обеззараживание воды по E.coli достигается в течение 1 ч после введения 1 мг ПГМГ в 1 л обрабатываемой воды. Для предупреждения развития бактериального и водорослевого биологического обрастания теплообменных аппаратов концентрацию ПГМГ в водной среде достаточно поддерживать на уровне 0,5-0,9 мг/л. ПГМГ может быть использован в процессах водоподготовки для очистки и обеззараживания питьевой воды, промышленной сточной воды плавательных бассейнов и систем охлаждения, а также для защиты трубопроводов от патогенных бактерий и биологического обрастания.

Применение в качестве коагулянта – сорбента монтмориллонита повышает эффективность удаления микроорганизмов и вирусов в процессе контактного осветления воды, что предопределяет в дальнейшем введение более низких концентраций препаратов хлора для заключительного обеззараживания воды [7].

Недостаточная эффективность обеззараживания воды при задержании возбудителей на поверхности глинистых минералов (монтмориллонита) не предотвращает необходимость применения препаратов хлора для окончательного ее обеззараживания.

В этой связи очистка Сырдарьинской воды от патогенных бактерий является важной и сложной задачей, требующей комплексного подхода к решению. Сочетание различных способов очистки и анализа вод, основанных на успехах современной химической науки, позволяет раскрыть новые перспективные возможности в этой области.

В последнее время приоритетным направлением является использование для обеззараживания от патогенных бактерий природных сорбентов, что обусловлено их достаточно высокой сорбционной ёмкостью, селективностью, катионообменными свойствами и возможностью практически полного удаления ионов. Немаловажным фактором является также их сравнительно низкая стоимость и доступность [8].

Целью настоящего исследования является изучение возможности использования различных форм бентонитовой глины для очистки Сырдарьинской воды от патогенных бактерий в статических условиях.

Экспериментальная часть

Объектом исследования является Сырдарьинская вода в г. Кызылорда. Кислотную активацию бентонитовой глины проводили по методике предложенной В.С. Комаровым и др. [6].

Методика изучения антимикробной активности термоактивированного и кислотоактивированного бентонита состояла в следующем: брали 6 стерильных бактериологических

пробирок, помещали в 5 из них по 0.2 г бентонита, добавляли по 1 мл мясopептoнного бульона и по 0,1 мл микробной взвеси, содержащей 1000 КОЕ (то есть живых микробных клеток, число которых устанавливали по оптическому стандарту). Шестая пробирка содержала 1 мл мясopептoнного бульона + 0,1 мл микробной взвеси, содержащей 1000 КОЕ (контроль микробного роста). Каждую серию опытов повторяли три раза. Все заполненные пробирки ставили в термостат при температуре 37°C, а затем через 5, 30, 60 мин, 3 и 24 часа экспозиции из каждой пробирки делали высеv по 1.0 мл на чашки со специальными агаровыми средами. Засеянные чашки термостатировали при 37°C 24 часа и затем считали выросшие колонии. Его антимикробную активность испытывали, используя в качестве тест-микробов стафилококк, кишечная палочка(E.coli) и дизентерийная палочка.

Результаты и их обсуждение

Известно, что важной особенностью природных сорбентов является возможность их модификации и активации с помощью различных методов (термическая, кислотная, солевая и др).

Как видно из таблицы 1 при воздействии термоактивированного бентонита на E.coli, дизентерийная палочка в течение 5, 30, 60 мин, 3 и 24 часа не оказывает антимикробного эффекта. Для стафилокока в течение 5, 30, 60 мин, 3 и 24 часа термоактивированного бентонита отмечен значительный антимикробный эффект.

Таблица 1 – Антимикробная активность термоактивированного бентонита

Микробы	5 мин	среднее	30 мин	среднее	60 мин	среднее	3 час	среднее	24 час	среднее
Конт. проба E.coli	400		560		690		728		1000	
E.coli	397 399 400	399	559 560 560	560	689 688 690	689	728 726 728	727	1000 1000 1000	1000
Конт. проба Дизент. палочка	450		560		780		830		1000	
Дизент. палочка	448 449 449	449	557 554 559	557	778 779 777	778	825 829 828	827	998 1000 999	999
Конт. проба стафилокок	540		635		700		790		1000	
стафилокок	350 356 355	354	290 298 296	295	193 196 195	195	138 136 134	136	62 63 63	63

Однако в большинстве случаев при адсорбции клеток происходит взаимодействие поверхностей с одноименным отрицательным суммарным зарядом. В этих случаях адсорбция иногда объяснялась мозаичностью заряда поверхности клеток и поверхности адсорбента.

При взаимодействии двух отрицательно заряженных поверхностей на установление контакта влияют силы отталкивания одноименно заряженных поверхностей, которые могут быть учтены по теории Дебая-Гюккеля.

Как видно из таблицы 2 кислотоактивированный бентонит эффективно угнетает испытываемые тест-микробы, для стафилокока этот бентонит не оказывает антимикробного эффекта.

Наилучший способ активации бентонитовых глин является кислотная активация при повышенной температуре. При кислотной активации бентонита заметно уменьшается содержание в образцах оксидов магния, железа, щелочных и щелочноземельных металлов. При кислотной обработке уменьшается величина катионообменной емкости, что является результатом частичного разрушения кристаллической решетки минерала, изменяется состав обменного комплекса.

При кислотной активации высвобождается некоторое количество силикагеля, который приводит к увеличению поверхности активированных образцов в 2-4 раза по сравнению с поверхностью

немодифицированных образцов, например, для естественного бентонита удельная поверхность составила 90 м²/г, а при кислотной активации стала 200 м²/г.

Таблица 2 – Антимикробная активность кислотоактивированного бентонита

Микробы	30 мин	среднее	60 мин	среднее	3 часа	среднее	24 часа	среднее
Конт. проба E.coli	560		690		728		1000	
E.coli	31 32 33	32	14 13 12	13	- - -	- - -	- - -	- - -
Конт. проба Дизент. палочка	560		640		780		1000	
Дизент. палочка	180 150 130	153	30 70 90	63	- - -	- - -	- - -	- - -
Конт. проба стафилокок	635		700		790		1000	
стафилокок	630 633 634	432	730 729 730	730	790 789 790	790	998 997 998	998

Следует отметить, что кислотная активация не изменяет преобладающих размеров пор исходных бентонитов, однако, приводит к проявлению крупных переходных пор и увеличению пористости образца. Кислотоактивированный бентонит в водном растворе приобретает кислую среду (рН = 3,2), что создает благоприятные условия для прекращения существования микроорганизмов.

Таким образом, кислотоактивированный бентонит для обеззараживания микроорганизмов в питьевой воде играет двоякую роль, во-первых, как адсорбент удерживает бактерии, а во-вторых, создает кислую среду.

Анализ полученных экспериментальных результатов позволяет сделать вывод о том, что бентонит 14-горизонта Таганского месторождения после 6 часовой активации 20 % - ной серной кислотой, предварительно прошедший термообработку при 120 °С в течение 6 часов является наилучшим сорбентом для обеззараживания патогенных бактерий (E.coli, дизент.пал.) из Сырдарьинской воды. Оптимальный режим очистки: рН среды 6,0-6,5, время контакта 24 час, расход адсорбента 0,2 г/дм³.

Литература

- 1 Баймолдаева А., Баймолдаева К. Современное экологическое состояние окружающей среды г.Кызылорды // Поиск. Сер.ест и техн.наук. – 2001. – № 1. – С. 125-128.
- 2 Абишев М.А., Бахтаев Ш.А., Утеуов М.Х. Комплексная очистка питьевых вод // Тез. докл. III конгресс глобального антиядерного альянса. – Астана, 2000. – С. 39.
- 3 Водные ресурсы. Фондовые материалы Кызылординского областного регионального управления охраны окружающей среды. –2000-2005. – № 1. – С.157-235.
- 4 Зубаиров О.З. Современное состояние химического состава воды реки Сырдарьи и пути его улучшения. // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана.- 1998. –№ 4. – С. 108-115.
- 5 Сафонов Г.А., Гембицкий П.А., Кузнецов О.Ю.Способ получения дезинфицирующего средства. Патент № 1616898 РФ, МПК C07 C 279/00.
- 6 Батталова Ш.Б. Физико-химические основы получения и применения катализаторов и адсорбентов из бентонитов. – Алма-Ата: Наука, 1986. – 168 с.
- 7 Заявка 2375/05 Великобритания, МПК⁷C02F1/50. Способ обеззараживания воды / Bredner Graham Colin. - Оpubл. 06.11.2002; Бюл. №11.
- 8 Пат. 2150320 РФ, МПК⁷B01J20/20,C01B31/08. Способ получения бактериостатического сорбента для очистки питьевой воды / Галкин Е.А., Романова Ю.А., Кузнецов Л.Н., Нестяров С.И. - Оpubл.10.06.2000; Бюл. №10.
- 9 Воинцева И.И., Гембицкий П.А. Полигексаметиленгуанидин как средство борьбы с инфекций, биокоррозией и биообрастанием // Сб.ст.Всерос.конф. – 1998. – №11– С.92-95.

Г. Т. Балыкбаева, К. А.Еримбетов, Ф. М.Маликова, К. Б. Мұсабеков
Бентонит сазымен Сырдария суын патогенді бактериялардан тазалау

Зерттеулер нәтижесінде алдын – ала 6 сағат 120⁰С –да термиялық, сонан соң 20% -дық күкірт қышқылымен өңделген Таған 14-горизонт бентонит сазы Сырдария суы құрамындағы патогенді бактерия E.coli, дизентерия таяқшасын залалсыздандыруда тиімді сорбент. Қолайлы уақыт: рН = 6,0-6,5, уақыт 24 сағ, адсорбент шығымы 0,2 г/дм³.

Кілттік сөздер: бентонит сазы, қышқылдық активация, термиялық активация, патогенді бактериялар, антимикробтық активтілік.

G.T. Balykbaeva, K.A. Erimbetov, G.M. Malikova, K.B. Musabekov
Purification of waters of Syrdarya from pathogenic bacteriums by bentonitic clays

The best sorbent to extract the pathogenic bacteriums from waters of Syrdarya is the bentonite of the 14th level of Tagan deposit activated during 6 hours by 20%(mass.) sulphuric acid and after thermal treatment at 120°C. Optimal purification conditions are pH 6.0-6.5, contact duration 24, adsorbent consumption 0,2 g/dm³.

Keywords: bentonite clay, acid activation, thermal activation, pathogenic bacteria, antimicrobial activity.

УДК 541.183

В. В .Ши-сянь, Д. Ж.Жумаева, И. Д.Эшметов, А. А.Агзамходжаев

Институт общей и неорганической химии АН РУз, Узбекистан, г. Ташкент,
E-mail: anvar381@rambler.ru

Очистка сточных вод от неорганических примесей и нефтепродуктов угольными адсорбентами

На основе ангреноского угля получены новые адсорбенты для эффективной очистки сточных вод от растворенных ионов неорганических примесей и нефтепродуктов: композиционные, с добавкой в уголь углекислых солей щелочноземельных металлов; полученные термообработкой угля при 550 °С, с гидрофобными свойствами; парогазовой активацией при 800⁰С; окислением воздухом при 180-200⁰С, с высокой ионообменной селективностью и ёмкостью 1,8 мг экв /г. Найдены области практического применения полученных адсорбентов.

Ключевые слова: угольный адсорбент, неорганические примеси, термообработка, парогазовая активация, ионообменная селективность

Введение

Угольные адсорбенты широко используются для очистки и снижения жесткости сточных вод в металлургической, нефтегазовой, химической и других областях народного хозяйства. В связи с ростом потребности в Республике в угольных адсорбентах, целесообразно организация их производства на основе местного сырья. Проблема очистки производственных стоков и снижение их жесткости решает не только природоохранную задачу, но и экономическую, содействуя сбережению сырьевых и материальных ресурсов страны. Поэтому получение новых эффективных угольных адсорбентов на основе ангреноских углей, исследование их коллоидно-химических и адсорбционных свойств, а также изыскание новых областей их применения представляет большой научно-практический интерес и является задачей весьма актуальной.

Результаты и их обсуждение

В работе изучен состав и химические свойства ангреноских углей, исследованы их физико-химические свойства и определены содержание в них гуминовых кислот (30-50%) и суммы карбоксильных и гидроксильных – фенольных групп (до 3,5 мг.экв/г), разработаны новые способы их активации и получения на их основе эффективных угольных адсорбентов и их композиции, используемых при очистке сточных и артезианских вод. Исследованы природа поверхности и