

Окончание табл. 2

160	5,19	16,43
170	5,26	15,3
180	5,4	13,05
190	5,66	8,86
200	5,81	6,45
210	5,93	4,51
220	6,14	1,13
230	6,21	0
240	6,21	0
250	6,21	0

По данным из таблицы 2 видно, что исследуемый ионообменный материал показывает хорошие свойства по извлечению солей жёсткости из водопроводной воды. Особенно хорошие ионообменные свойства материала наблюдаются, при фильтрации первых 100 дм³ воды. На 230-ом дециметре кубическом фильтрата видно полное отсутствие ионообменного эффекта у материала.

Список использованных источников:

1. Фрог Б.Н. Водоподготовка / Б.Н. Фрог, А.П. Левченко. – М.: МГУ, 1996. – 680 с.
2. Сорбция ионов As^{3+} , As^{5+} из водных растворов на вермикулитобетоне и газобетоне модифицированных оксигидроксидом железа / Д.В. Мартемьянов, А.И. Галанов, Т.А. Юрмазова, Е.И. Короткова., Е.В. Плотников // Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. – 2014. – Том 57. – Вып. 11. – С. 30–33.
3. Мазур И.И. Инженерная экология. Общий курс. Справочное пособие / И.И. Мазур, О.И. Молдаванов, В.Н. Шишов. – М.: Высш. школа, 1996. – 637 с.
4. Клячков В.А. Очистка природных вод / В.А. Клячкова, И.Э. Апельцина. – М.: Стройиздат, 1971. – 579 с.
5. Смирнов А.Д. Сорбционная очистка воды / А.Д. Смирнов. – Л.: Химия, 1982. – 168 с.
6. Мартемьянов Д.В. Исследование свойств сорбента глауконит гранулированный / Д.В. Мартемьянов, Д.Н. Мухортов, Ф.Е. Сапрыкин // Инновационные процессы в научной среде: сборник статей Международной научно-практической конференции. – Уфа, 2015. – С. 31–33.
7. Мартемьянов Д.В. Определение сорбционных характеристик различных минералов при извлечении ионов As^{5+} , Cr^{6+} , Ni^{2+} из водных сред / Д.В. Мартемьянов, А.И. Галанов, Т.А. Юрмазова // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 8 (часть 3). – С. 666–670.
8. Исследование сорбционных свойств синтетического адсорбента в процессах водоочистки / В.В. Зарубин, Д.В. Мартемьянов, И.В. Мартемьянова, А.В. Рыков // Эффективность, надежность, безопасность : материалы XXI всероссийской научно-технической конференции Энергетика. – Томск, 2015. – 2 Т. – С. 187–189.

ИЗМЕНЕНИЕ pH ВОДНЫХ СРЕД ДЛЯ ПОСЛЕДУЮЩЕГО ПРИГОТОВЛЕНИЯ МОДЕЛЬНЫХ РАСТВОРОВ

Д.В. Мартемьянов^{1,а}, инженер, А.Е. Тябаев², доцент, С.П. Журавков¹, доцент, к.х.н.,
А.В. Славинская¹, студент

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, г. Томск, пр. Ленина, 30

²Томский государственный университет 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36
E-mail: ^аmartemdv@yandex.ru

Аннотация: Использовался гидроксид натрия для изменения pH модельного раствора.

Ключевые слова: Модельный раствор, очистка воды, гидроксид натрия, водородный показатель, кислотность.

Abstract: Sodium hydroxide was used to change the pH of the model solution.

Keyword: Model solution, water purification, sodium hydroxide, hydrogen index, acidity.

Одной из наиболее важных и насущных проблем современной цивилизации, является экологический фактор [1]. В результате антропогенной деятельности человека, за последние пару веков, природе был нанесён существенный вред. Вода, воздух и почва на планете подвергались и продолжают подвергаться негативному воздействию со стороны человека.

Это, как правило, выражено в виде промышленных, бытовых и сельскохозяйственных сбросов. Природоохранные меры, которые осуществляются в различных странах, как правило, не дают требуемого результата. Особое место в Мировом хозяйстве занимает загрязнение гидросферы нашей планеты [2]. Ежегодно, человек использует огромные количества водных ресурсов, для своей жизнедеятельности. Порядка 75 % от потребляемой воды, используется в сельском хозяйстве. Дефицит чистой питьевой воды, с каждым годом, становится всё более серьёзной проблемой для современной цивилизации. Без неё, невозможно функционирование ни одной из сфер деятельности человека. Имеются регионы Земли, где существует нехватка чистой воды и даже военные конфликты, из-за неё. В реки, озёра и моря, ежедневно осуществляется слив производственных и бытовых сточных вод [3]. Зачастую, сточные воды не соответствуют требуемым нормативам. Загрязнители, попадающие в водные объекты Земли, начинают отрицательно воздействовать на флору и фауну гидросферы.

Основными загрязнителями гидросферы являются такие виды примесей, как:

– нефть и нефтепродукты. Ежегодно в гидросфере Земли оказывается порядка 15 млн. тонн нефти. Находясь в воде, данный загрязнитель уменьшает поступление кислорода живым организмам, что приводит к их смерти;

– сельское хозяйство. Смывы в водные объекты с сельскохозяйственных угодий пестицидов и удобрений, приводит к пагубным экологическим последствиям. Кроме того, животноводческие предприятия, являются поставщиком органических загрязнителей;

– твёрдые отходы влияют на освещение водоёмов и меняют химический состав водной среды;

– коммунальные сточные воды. Представляют очень вредный и опасный состав, сочетающий химические и биологические загрязнители;

– производственные стоки включают сбросы предприятий, шахт, рудников, транспортной инфраструктуры.

В силу вышеизложенной информации, становится очевидно, что необходима комплексная работа по очистке используемой воды, с целью улучшения качества жизни и здоровья людей [4–6]. Для этого, используются различные мероприятия и подходы в водоочистке, с целью удаления из воды загрязняющих агентов [7, 8]. Одним из наиболее перспективных и эффективных методов очистки водных сред, является процесс сорбции [9, 10].

Для проведения сорбционных экспериментов, с целью определения эффективности процессов водоочистки, необходимо приготовления модельных растворов, с различными концентрациями загрязняющих веществ. Эффективность сорбционных процессов может быть разной, в зависимости от условий эксперимента, в том числе pH модельного раствора. Поэтому, часто требуется корректировать pH водных сред, чтобы осуществлять тестирование исследуемых сорбентов, при различных условиях. Также это необходимо делать, с целью моделирования условий реальных, очищаемых водных сред.

Для проведения настоящего исследования, готовился раствор на дистиллированной воде, содержащей гидроксид натрия (NaOH), в количестве 10 г/дм³. Данный раствор предназначен для корректировки pH водной среды, с целью создания необходимых условий для последующих экспериментов. В качестве корректируемой водной среды, бралась водопроводная вода (Кировский район, г. Томск). Жёсткость водопроводной воды составляла 5,97 мг×экв/дм³ (что в пределах ПДК для питьевых вод). Определение содержания солей жёсткости в водной среде, осуществлялось с применением метода титриметрии.

Таблица 1

Изменение pH водной среды (водопроводной воды) при добавлении в неё раствора гидроксида натрия

Объём водной среды, см ³	Объём добавляемого раствора NaOH, см ³	pH
Водопроводная вода - 250	-	7,3
251	1	7,3
252	1	7,5
253	1	8
254	1	8,2
255	1	8,3
256	1	8,3
257	1	8,4
258	1	8,5
259	1	8,6
260	1	8,7

Окончание табл. 1

Объём водной среды, см ³	Объём добавляемого раствора NaOH, см ³	pH
261	1	8,8
262	1	8,9
263	1	9
264	1	9,2
265	1	9,5
266	1	9,8
267	1	10
268	1	10,2

Из показателей, представленных в таблице 1 видно, что при постепенном добавлении в исходную водопроводную воду щелочного раствора NaOH, происходит методическое увеличение pH среды. По представленным данным становится понятным, какие объёмы и концентрации щелочного агента необходимо добавлять, для корректировки pH водной среды.

Список использованных источников:

1. Мазур И.И. Инженерная экология. Общий курс. Справочное пособие / И.И. Мазур, О.И. Молдаванов, В.Н. Шишов. – М.: Высш. школа, 1996. – 637 с.
2. Фрог Б.Н. Водоподготовка / Б.Н. Фрог, А.П. Левченко – М.: МГУ, 1996. – 680 с.
3. Мартемьянова, И.В. Природные цеолиты в очистке гальванических стоков / И.В. Мартемьянова, А.Ю. Баталова, Д.В. Мартемьянов // Современный взгляд на будущее науки : сборник статей Международной научно-практической конференции. – Уфа, 2015. – С. 16–19.
4. Телитченко М.М. Введение в проблемы биохимической экологии: биотехнология, сельское хозяйство, охрана среды / М.М. Телитченко, С.А. Остроумов. – М.: Наука, 1990. – 285 с.
5. Сорбция ионов As^{3+} , As^{5+} из водных растворов на вермикулитобетоне и газобетоне модифицированных оксигидроксидом железа / Д.В. Мартемьянов, А.И. Галанов, Т.А. Юрмазова [и др.] // Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. – 2014. – Том 57. – Вып. 11. – С. 30–33.
6. Клячков В.А., Апельцин И.Э. Очистка природных вод / В.А. Клячкова, И.Э. Апельцина. – М.: Стройиздат, 1971. – 579 с.
7. Мосолков А.Ю. Использование природных минералов для очистки водных сред от As^{3+} / А.Ю. Мосолков, Е.В. Плотников, Д.В. Мартемьянов // Перспективы развития фундаментальных наук: труды XI Международной конференции студентов и молодых учёных. – Томск, 2014. – С. 425–427.
8. Исследование сорбционных свойств синтетического адсорбента в процессах водоочистки / В.В. Зарубин, Д.В. Мартемьянов, И.В. Мартемьянова, А.В. Рыков // Эффективность, надежность, безопасность: материалы XXI всероссийской научно-технической конференции. – Томск: Энергетика, 2015. – 2 Т. – С. 187–189.
9. Мартемьянов Д. В., Галанов А. И., Юрмазова Т. А. Определение сорбционных характеристик различных минералов при извлечении ионов As^{5+} , Cr^{6+} , Ni^{2+} из водных сред // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 8 (часть 3). – С. 666–670.
10. Бухарева П. Б., Мартемьянов Д. В., Назаренко О. Б., Мартемьянова И. В. Использование природного глауконита для очистки воды из реки Ушайка // Материалы XXI всероссийской научно-технической конференции Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность. – Томск, 2015. – 2 Т. – С. 113–116.