

СИКВЕСТ® – НАПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

Секвестрация железа и марганца

Секвестрация железа и марганца является многоуровневой реакцией. При этом происходят два различных процесса (*Примечание: в химии «секвестрация» - это химический процесс связывания ионов, особенно ионов металлов, в координационный комплекс таким образом, что ионы металлов теряют свою химическую активность и способность к химическим реакциям, в том числе, к окислению и к осаждению в нерастворимой форме*). Первый процесс – это секвестрация железа и марганца, которые поступают в водораспределительную сеть из источника водоснабжения, а второй - секвестрация железа и марганца, которые, благодаря применению Сиквеста, переходят в раствор из продуктов коррозии в водопроводной сети. В любом случае, Сиквест будет воздействовать на все химические соединения этих металлов, и переводить их в растворенное бесцветное состояние. Это означает, что, когда Сиквест добавляют в воду в начале водопроводной сети, вода будет всегда прозрачной. Это также означает, что вода будет бесцветной, независимо от уровня pH, времени пребывания в водопроводной сети или температуры воды. Сиквест расходуется для секвестрации железа и марганца в соотношении 1: 1, то есть, для каждого 1 мг/л всех двухвалентных металлов в воде требуется 1 мг/л Сиквеста.

Секвестрация меди и свинца

Медь и свинец являются металлами, которые не подвержены коррозии в обычном смысле этого слова; медь и свинец выщелачиваются (вымываются) в воде. Медь и свинец являются очень токсичными металлами. Их концентрация в питьевой воде в США регламентируется Агентством по Охране Окружающей Среды США (USEPA) на уровне, соответственно, 1,3 мг/л для меди и 0,015 мг/л для свинца. В директивах Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) концентрации меди и свинца в питьевой воде установлены, соответственно, на уровне 2,0 мг/л для меди и 0,010 мг/л для свинца. Выщелачивание меди происходит, когда вода находится в контакте с медным трубопроводом при любом периоде времени; и выщелачивание свинца происходит, когда вода находится в контакте со свинцовым трубопроводом или припоем в течение любого периода времени. При использовании Сиквеста выщелачивание меди и свинца в питьевую воду находится под контролем, что обеспечивает соблюдение минимального разрешенного уровня концентрации этих металлов в воде в кране потребителя.

Секвестрация жесткости воды

Секвестрация жесткости, так же как с железом и марганцем, является многоуровневой реакцией. При применении Сиквеста имеют место два различных процесса секвестрации. Первый процесс – это секвестрация кальция и магния, которые поступают с подпиточной водой в сеть горячего водоснабжения (ГВС) или систем отопления из источника водоснабжения, а второй - секвестрация и переход в раствор соединений кальция и магния из отложений накипи в тепловых сетях и водонагревательном оборудовании. В любом случае, Сиквест растворит и переведёт карбонатную жесткость воды в состояние, при котором не будет никаких отложений. Это означает, что, когда Сиквест добавляют в воду, вода будет действовать как умягченная, и не будет приводить к образованию кальциевых и магниевых отложений вне зависимости от её жесткости. Это также означает, что вода будет действовать как умягченная, независимо от уровня pH, времени пребывания в тепловых сетях и сооружениях, или температуры воды. Сиквест расходуется для обработки жесткости воды в соотношении 1: 4. Это означает, что на каждые 4 градуса жесткости (4 мг-экв/л жесткости) воды требуется 1 мг/л Сиквеста.

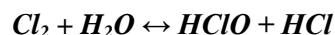
Сиквест решает проблемы при применении гипохлорита натрия для обеззараживания воды

Применение гипохлорита натрия ($NaOCl$) часто является основным средством для обеззараживания (дезинфекции) питьевой воды, а также для предотвращения инвазии от дрейссены. Тем не менее, существуют три эксплуатационные проблемы, отрицательно влияющие на использование гипохлорита натрия для обработки воды в хозяйственно - питьевом водоснабжении. К ним относятся: наращивание коррозионных отложений в питающих трубопроводах раствора гипохлорита натрия и водозаборных линиях водопроводных очистных сооружений, наращивание твердых отложений («сталактитов») в питающих трубопроводах и водозаборных линиях, в также "газовыделение" в этих трубопроводах, приводящее к кавитации в дозировочных насосах рабочего раствора гипохлорита натрия.

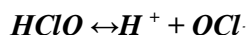
Первые две проблемы препятствуют эффективной обработке воды гипохлоритом натрия, в то время как, третья проблема полностью прекращает такую обработку. Когда Сиквест добавляют непосредственно в расходный резервуар дозирования гипохлорит натрия, все три эксплуатационные проблемы исчезают, и эффективность непрерывной обработки воды дезинфектантом восстанавливается.

Сиквест способствует уменьшению образования тригалометанов в питьевой воде

Как бы отмечено выше, гипохлорит натрия ($NaOCl$) на сегодняшний день признаётся одним из общепринятых средств обеззараживания воды в хозяйственно - питьевом водоснабжении. При этом сильная антибактериальная активность гипохлорита натрия проявляется благодаря образовавшейся в воде хлорноватистой кислоты ($HClO$), которая обладает высоким биоцидным действием и убивает микроорганизмы очень быстро и при достаточно низких концентрациях



С возрастанием рН воды хлорноватистая кислота $HClO$ диссоциирует на ионы H^+ и ClO^- и меняются соотношения между хлорноватистой кислотой и ионами гипохлорита.



Так, например, при рН = 6 доля $HClO$ составляет 97%, а доля ионов гипохлорита 3%. При рН = 7 доля $HClO$ составляет 78%, а гипохлорита – 22%, при рН = 8 доля $HClO$ – 24%, гипохлорита - 76%. Таким образом, при высоких значениях рН в воде хлорноватистая кислота $HClO$ превращается в гипохлорит ион OCl^- .



Однако именно наличие хлорноватистой кислоты ***HClO*** в водных растворах гипохлорита натрия объясняет его сильные дезинфицирующие свойства. Свободная хлорноватистая кислота ***HClO*** почти в 300 раз более активна, чем гипохлорит-ионы ***OCl-***, то есть ***HOCl*** - сильный дезинфектант; ***OCl-*** - слабый дезинфектант. Объясняется это уникальной способностью ***HClO*** проникать в бактерии через их мембраны.

Таким образом, при использовании гипохлорита натрия для дезинфекции воды необходимо учитывать величину рН воды и поддерживать ее ниже определенного уровня. Экспериментально установлено, что оптимальный диапазон рН воды при ее обработке гипохлоритом натрия находится в пределах от 7,2 до 7,4.

С другой стороны, поднимая рН обрабатываемой воды для ее стабилизационной обработки с целью снижения ее коррозионной активности, мы снижаем активность гипохлорита натрия и вынуждены увеличивать его дозу. Кроме того, на границе взаимодействия обрабатываемой воды и рабочего раствора гипохлорита натрия образуется осадок гидроксида магния и диоксида кремния, забивающий линии подачи реагента (см. предыдущий раздел). Поэтому концентрация щелочи в гипохлорите натрия должна быть такой, чтобы не вызывать образования этого осадка.

Серьезным негативным побочным эффектом повышения дозы гипохлорита натрия является увеличение образования биопленки в трубопроводах и формирования токсичных хлорорганических соединений в питьевой воде. При хлорировании в процессе реакции с органическими загрязнениями, присутствующими в воде, к молекуле органического вещества присоединяется **атом хлора**. При этом в питьевой воде образуются канцерогенные хлорорганические соединения, такие как тригалометаны, галоуксусные кислоты, мутаген X и др.

Эффективность Сиквеста **не зависит от рН воды**. Сиквест работает при величине рН от 5 до 11. Применение Сиквеста для борьбы с коррозией в водопроводных сетях позволяет предприятиям водоснабжения направлять в водопроводную сеть очищенную воду после водопроводных очистных сооружений при более низких уровнях рН в связи с тем, что Сиквест обеспечивает предотвращение коррозии трубопроводов в питьевой воде при уровне рН, начиная от 5,0. Это означает, что можно использовать гипохлорит натрия при оптимальном для обеззараживания уровне рН воды и **снижать использование хлора для обеззараживания питьевой воды**, что, соответственно, приведет к снижению уровня образования в питьевой воде канцерогенных тригалометанов и других побочных продуктов хлорирования. При этом применение Сиквеста позволяет полностью отказаться от применения реагентов для стабилизационной обработки питьевой воды для увеличения ее рН, таких как гидроксид натрия (***NaOH***), известь (***CaO***) или карбонат натрия (***Na₂CO₃***).