**Домашнее задавание группа №13. Основы приготовления проб и растворов. 16.04.2020**

**Химические показатели качества воды**

Сделать конспект. Обратить внимание на следующие параметры:

– *основные химические показатели качества воды, возможные причины их изменения, их влияние на возможность водопользования;*

– *сущность различных методов определения химических показателей качества воды;*

Качество воды – это характеристика состава и свойств воды, определяющая ее пригодность для конкретных видов водопользования. При анализе питьевой воды проводят полный санитарно-химический анализ, позволяющий получить подробную характеристику воды. Однако полный анализ необходим не всегда. Обычно определяют лишь некоторые химические показатели качества воды, к которым относятся: минерализация; активная реакция воды (рН); содержание растворенных газов; жесткость воды; содержание железа; содержание хлоридов; содержание сульфатов, содержание азотсодержащих веществ, окисляемость.

**5.1. Минерализация**

Минерализация - суммарное содержание всех найденных при химическом анализе минеральных веществ, обычно выражается в мг/дм3. Многие промышленные производства, сельское хозяйство, предприятия питьевого водоснабжения предъявляют определенные требования к минерализации, т.к. воды, содержащие большое количество солей, отрицательно влияют на растительные и животные организмы, технологию производства и качество продукции, вызывают засоление почв, образование накипи на котлах, коррозию оборудования и т.д. Минерализация природных вод изменяется в широких пределах. Большинство рек имеет минерализацию воды от нескольких десятков до нескольких сотен миллиграммов в 1дм3.

Минерализацию обычно характеризуют двумя определяемыми показателями: сухим остатком (мг/дм3) и жесткостью (моль-экв./дм3), а также приблизительно по электропроводности.

Сухой остаток характеризует суммарное содержание в воде растворенных неорганических веществ. Он определяется весовым методом после выпаривания пробы воды в фарфоровой чашке на водяной бане и высушивания чашки при 105°С. В процессе обработки из нее удаляются летучие компоненты и вещества, разлагающиеся с образованием летучих компонентов.

Минеральную часть воды составляют ионы Na+,K+,Ca2+,Mg2+,Cl–,SO42–,HCO3–. Именно эти главные ионы и обуславливают в основном электропроводность природных вод. Присутствие других ионов не сильно влияет на электропроводность, если последние (например,Fe3+,Fe2+,Al3+,Mn2+,NO3–и др.) не содержатся в воде в значительных количествах, например, ниже выпусков производственных или хозяйственно-бытовых сточных вод. По значениям электропроводности природной воды можно приблизительно судить о минерализации воды с помощью предварительно установленных зависимостей. Так, для воды большинства чистых рек удельная электропроводность варьирует от 30 до 1500 мкСм/см (микросименс на сантиметр). Минерализация подземных вод и соленых озер изменяется от 40-50 мг/дм3до 650 г/кг (плотность воды в этом случае уже значительно отличается от единицы). Удельная электропроводность атмосферных осадков (с минерализацией от 3 до 60 мг/дм3) составляет 20-120 мкСм/см.

## 5.2. Концентрация ионов водорода и гидроксильных ионов

Активная реакция большинства природных вод близка к нейтральной (рН 6,8 – 7,3). Постоянство рН природных вод обеспечивается присутствующей в них буферной системы, состоящей из растворенной в воде угольной кислоты и гидрокарбонатов. На величину рН может оказать влияние повышенное содержание гуминовых веществ, основных карбонатов и гидроокисей, возникающих вследствие поглощения СО2в процессе фотосинтеза, а в отдельных случаях – также и повышенное содержание солей, подверженных гидролизу. Более низкие значения рН могут наблюдаться в кислых болотных водах за счет повышенного содержания гуминовых и фульвокислот. Летом при интенсивном фотосинтезе рН может повышаться до 9. Постоянство рН природных вод имеет большое значение для нормального протекания в воде различных биологических и физико-химических процессов, а также для использования ее в быту и промышленности. Реакция среды почти не изменяется при различных процессах обработки воды: хлорировании, коагуляции, известковании и т.д.

Изменение рН воды свидетельствует о загрязнении воды продуктами распада органических соединений, стоками предприятий и др.

Величина рН воды – один из важнейших показателей качества вод. Она имеет большое значение для химических и биологических процессов, происходящих в природных вода. От нее зависит развитие и жизнедеятельность гидробионтов, микроорганизмов; устойчивость различных форм миграции элементов, агрессивное действие воды на металлы и бетон. Величина рН также влияет на процессы превращения различных форм биогенных элементов, изменяет токсичность загрязняющих веществ.

Величина рН воды водоемов хозяйственно-питьевого, культурно-бытового и рыбохозяйственного назначения регламентируется в пределах 6,5–8,5, питьевой воды централизованного водоснабжения в пределах 6–9.

Величину рН определяют колориметрическим или потенциометрическим методами. Результаты определений выражаются в единицах рН и лишь в исключительных случаях – в миллимолях-эквивалентов водородных ионов или гидроксид-анионов в 1 дм3.

В результате происходящих в воде реакций, рН часто может изменяться, поэтому рекомендуется проводить определение немедленно после отбора пробы. Если это невыполнимо, следует доставлять пробу к месту анализа в особой бутылке. Анализ необходимо проводить в кратчайший срок.

## 5.3. Определение растворенного кислорода

Количество кислорода, растворенного в воде, имеет большое значение для оценки состояния водоема. На его содержание в воде влияют две группы противоположно направленных процессов: одни увеличивают концентрацию кислорода, другие уменьшают ее. К первой группе процессов, обогащающих воду кислородом, следует отнести:

* процесс абсорбции кислорода из атмосферы;
* выделение кислорода водной растительностью в процессе фотосинтеза;
* поступление в водоемы с дождевыми и снеговыми водами, которые обычно пересыщены кислородом.

Абсорбция кислорода из атмосферы происходит на поверхности водного объекта, ее скорость повышается с понижением температуры, с повышением давления и понижением минерализации.

Фотосинтетическое выделение кислорода прикрепленными, плавающими растениями и фитопланктоном происходит тем сильнее, чем выше температура воды, интенсивность солнечного освещения и больше питательных веществ в воде.

К группе процессов, уменьшающих содержание кислорода в воде, относятся реакции окисления органических веществ – дыхание организмов, биохимическое окисление и химическое окисление (окисление Fe2+,Mn2+,NO3–,NH4+,CH4,H2S).

Содержание растворенного кислорода подвержено сезонным и суточным колебаниям. Его снижение указывает на резкое изменение биологических процессов в водоемах, а также на загрязнение водоемов.

Концентрация кислорода определяет величину окислительно-восстановительного потенциала и в значительной мере направление и скорость процессов химического и биохимического окисления органических и неорганических соединений. Кислородный режим оказывает огромное влияние на жизнь водоема. Минимальное содержание растворенного кислорода, обеспечивающее нормальное развитее рыб, составляет около 5 мг/дм3, понижение до 2 мг/дм3вызывает массовую гибель (замор) рыбы.

Концентрация растворенного кислорода в воде водоемов питьевого и культурно-бытового пользования в пробе, отобранной до 12 часов дня, должна быть не менее 4 мг/дм3в любой период года; для водоемов рыбохозяйственного назначения – не должна быть ниже 4 мг/дм3в зимний период (при ледоставе) и 6 мг/дм3- в летний.

# 5.4. Определение активного хлора

Активный хлор – это свободный растворенный молекулярный хлор и некоторые соединения хлора, которые являются сильными окислителями, в которых хлор имеет положительную степень окисления, например, хлорамины, гипохлориты и хлориты («связанный активный хлор»).

Содержание так называемого «активного хлора» определяется в дезинфицированной хлором или его соединениями питьевой воде и в некоторых сточных водах. В поверхностных водах содержание хлора определяется в местах ниже сброса упомянутых сточных вод.

Остаточный свободный хлор в воде централизованного водоснабжения должен быть в пределах 0,3–0,5 мг/дм3, остаточный связанный – в пределах 0,8-1,2 мг/дм3; при одновременном присутствии в воде свободного и связанного хлора их общая концентрация не должна превышать 1,2 мг/дм3.

Для определения «активного хлора» можно использовать йодометрический метод и колориметрический метод с применением о-толуидина. Йодометрический метод рекомендуется для анализа вод, содержащих выше 0,05 мг/дм3активного хлора. Колориметрическим методом можно пользоваться при концентрации активного хлора в пробе от 0,01 до 7 мг/дм3.