

Определение окисляемости природных вод

Кокова Ирина Сергеевна

Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова

студент

Швабенланд Ирина Сергеевна

Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова

канд. биол. наук, доцент кафедры химии и геоэкологии

Научный руководитель

Аннотация

В работе показана апробация методики определения суммарного количества органических загрязнителей в воде через определение окисляемости вод на примере Ташебинского карьера. Определили класс загрязненности водоема.

Ключевые слова: природные воды, окислительно-восстановительные процессы, аэробные условия, анаэробные условия, перманганатная окисляемость и т.д.

Determination of the oxidation of natural waters

Kokova Irina Sergeevna

Katanov Khakass State University

Student

Shvabenland Irina Sergeyevna

Katanov Khakass State University

Cand.Biol.Sci., associate professor of chemistry and geoecology

Research supervisor

Abstract

The paper shows the practical methods of determining the total amount of organic pollutants in water via the determination of the oxidizability of water in example Talabisco career. Determined the class of pollution of the reservoir.

Keywords: natural water, redox processes, aerobic conditions, anaerobic conditions, permanganate oxidation, etc.

Целью данной работы является ознакомление со способами определения суммарного количества органических загрязнителей в воде. В качестве объекта исследования был взят Ташебинский карьер, расположенный на территории республики Хакасия.

В научной литературе говорится, что окислительно-восстановительные процессы в природных водах – это превращения органических соединений.

Выделяется одно из важных условий существования водных экосистем, которым являются процессы разложения органических соединений [2].

Таким образом, в аэробных условиях (присутствие кислорода) биохимическому расщеплению подвергаются углеводы, жиры, органические кислоты, углеводороды и другие соединения. Изначальное разрушение органических соединений происходит в результате гидролиза или разложения до таких веществ, которые затем подвергаются биохимическому окислению. Но до тех пор, пока имеется свободный кислород в воде, окисление органических соединений идет до оксидов элементов в высшей степени окисления, в идеале до CO_2 и H_2O и различных соединений азота, фосфора, серы [1].

При анаэробных условиях окислительно-восстановительные процессы идут несколько по-другому, так как микроорганизмы, предназначенные для окисления органических соединений, используют кислород нитратов, сульфатов и других соединений.

Брожение же не высвобождает из молекул всю имеющуюся энергию, а значит, промежуточные продукты брожения используются в ходе дыхания клеток [1,3].

Более разнообразными и сложными являются процессы окисления органических соединений.

В ходе исследования проб воды из Ташебинского карьера, расположенного на территории республики Хакасия, был определен перманганатный индекс (ПИ) или перманганатная окисляемость. Перманганатный индекс предназначен в основном для оценки качества воды, является мерой загрязнения воды органическими и окисляемыми неорганическими веществами. Его нельзя рассматривать как меру общего содержания органических веществ или теоретического потребления кислорода. Однако, большинство органических соединений при таких условиях частично окисляются.

Таблица 1 – Показатели ХПК в водоемах с различной степенью загрязненности [2]

Степень загрязнения (классы водоемов)	ХПК, мг О/л	Нормативы ХПК воды водоемов культурно-бытового водопользования
Очень чистые	1	30 мг О/л
Чистые	2	
Умеренно загрязненные	3	
Загрязненные	4	
Грязные	5+15	
Очень грязные	>15	

Путем использования бихромата калия, можно достичь наиболее полного окисления, когда происходит так называемое «химическое

потребление кислорода» (ХПК). Однако, 90-100 % соединений окисляется с образованием воды и диоксида углерода, а вот азот выделяется в виде газа [2]. При этом, имеются такие соединения, которые совсем не подвергаются бихроматной окисляемости даже в присутствии катализатора (бензол, толуол, пиридин и др.) (табл. 1).

Однако имеется другой показатель, позволяющий очень глубоко отражать естественные процессы определения количества кислорода (мг) в 1 л воды при 20⁰С в аэробных условиях (5 и 21 суток) - БПК – биохимическое потребление кислорода (20⁰С, аэробные условия, без доступа воздуха и света).

Отметим, что при загрязнении водоемов преимущественно хозяйственно-бытовыми сточными водами с относительно постоянным составом и свойствами БПК₅ (пятисуточное) составляет 70 % БПК полного [2].

Водоемы, при хорошо сбалансированной экосистеме имеют незначительное отличие в показателях ХПК и БПК. Водоемы, которые загрязнены химическими и в незначительной степени биологическими отходами антропогенного характера, показатели ХПК значительно выше, чем показатели БПК.

Таким образом, к пробе воды, взятой в Ташебинском карьере в объеме 100 мл добавили 0,25 н раствор K₂Cr₂O₇ и при перемешивании 10 мл H₂SO₄ (конц.). В результате наблюдали разогревание раствора до высокой температуры. Затем, после остывания, добавили в качестве индикатора 5 капель раствора N – фенилантраниловой кислоты и оттитровали раствором соли Мора до травянисто-зеленой цвета.

Параллельно с этим проводили холостой опыт, где использовали 100 мл дистиллированной воды, с которой проводили те же операции, что и с анализируемой пробой природной воды.

Таким образом, в результате было выявлено, что вода, взятая из Ташебинского карьера по степени загрязненности относится к чистому классу – 2 мг О/л.

Библиографический список

1. Таубе П. Р. Практикум по химии воды: учебное пособие. М.: Высшая школа, 1971. 128 с.
2. Резников А. А., Муликовская И. Ю., Соколов Е. П. Методы анализа природных вод. М.: Недра, 1970. 487 с.
3. Луцик А.Е., Соболев В.И., Чурсанов Ю.В. Физико-химические методы анализа: учебное пособие. Тверь: ТГТУ, 2008. 208 с.