

12. Визначення перманганатної окислюваності природних вод

Вікторія Павленко, Наталія Компанієць
Національний університет харчових технологій

Вступ: Поряд з неорганічними сполуками у природних водах присутні більш складні органічні сполуки. Різноманітність цих речовин кількісно оцінюють за ступенем окислення води, тобто кількістю кисню, що потрібна для окислення органічних і деяких неорганічних (Fe^{2+} , H_2S , NO_2^- , SO_3^{2-}) домішок у 1 дм^3 води.

Окисність води є її важливою гігієнічною характеристикою. Підвищена окислюваність – ознака забруднення води. Оскільки для аналізу малозабруднених та питних вод проби титрують розчином перманганату калію, цей вид окислюваності називається перманганатною.

Перманганатна окислюваність – величина, яка характеризує наявність у воді органічних і неорганічних речовин, що легко окислюються (норматив – $5 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$). По суті, цей показник є комплексним і не дає уявлення про хімічний склад забруднювачів, але при цьому дуже корисний для загального уявлення про насиченість води органічними сполуками.

Органічні речовини, що обумовлюють підвищене значення перманганатної окислюваності, негативно впливають на печінку, нирки, репродуктивну функцію, а також на центральну нервову і імунну системи людини.

Наявність у воді сульфідів (сірководню) надає воді неприємний запах, інтенсифікує процес корозії трубопроводів і викликає їх заростання унаслідок розвитку сіркобактерій. Сульфіди впливають на організм токсично і викликають роздратування шкіри. Сірководень отруйний для живих організмів.

Вода, що має перманганатну окислюваність вище $2 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$, не рекомендується до вживання.

Матеріали і методи: Метод визначення перманганатної окислюваності води ґрунтується на окисленні речовин-відновників у пробі води калій перманганатом у сульфатнокислому середовищі (метод Кубеля).

У конічну колбу до досліджуваної проби води додавали $0,01\text{н}$ розчин калій перманганату та розведену сульфатну кислоту. Отриманий розчин рожевого забарвлення кип'ятили протягом 10хв. , після чого додавали оксалатну кислоту ($0,01\text{н}$).

Знебарвлений розчин у гарячому стані ($t \approx 80^\circ\text{C}$) титрували стандартним розчином калій перманганату до появи блідо-рожевого забарвлення.

Паралельно проводили порівняльний контрольний дослід: 100 мл дистильованої води обробляли так само як і пробу досліджуваної води.

За отриманими результатами титрування розраховували перманганатну окислюваність води.

Результати: Аналіз проводили з бюветною, колодязною, водопровідною, фільтрованою та бутильованою питною водою.

Результати дослідження проб води з різних джерел показали зміну перманганатної окислюваності води в межах 1,56 – 6,80 мг O_2/dm^3 .

Якщо вода добувалась з глибокої свердловини, то окислюваність складала 1,56 – 2,90 мг O_2/dm^3 , якщо ж з наземного джерела чи неглибокого колодязя – 4,20 – 6,80 мг O_2/dm^3 .

Висновки: За отриманими результатами можна виявити деяку залежність між джерелом води і показниками перманганатної окислюваності.

Найбрудніша вода виявилась з міського водопроводу. Її перманганатна окислюваність складала 4,16 мг O_2/dm^3 – Голосіївський район м. Києва; 6,80 мг O_2/dm^3 – Шевченківський та Дарницький райони м. Києв. Найменший показник перманганатної окислюваності був визначений у колодязній пробі води з Київської області Ставищенського району та склав 1,56 мг O_2/dm^3 .

Література

1. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. – М.: Химия, 1979. - 480 с.
2. Набиванець Б.Й., Сухан В.В., Калабіна Л.В. Аналітична хімія природного середовища. – К.: Либідь, 1996. – 301 с
3. Клименко М.О., Кнорр Н.В., Пилипенко Ю.В. Моніторинг довкілля. Практикум. – К.: Кондор, 2012. – 284 с.