

Определение сухого и прокаленного остатков и жесткости воды

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 содержания основных групп соединений в природных водах и методы их определения. Определена жесткость воды (карбонатная и некарбонатная), и сухой и прокаленный остаток исследуемой пробы воды, взятой из Ташебинского карьера, расположенного на территории республики Хакасия.

Ключевые слова: сухой и прокаленный остаток, жесткость воды, минерализация воды, гравиметрическое определение растворенных веществ

Determination of dry and calcined residue and water hardness

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 approbation of the method of content of the main groups of compounds in natural waters and methods for their determination. Defined water hardness (carbonate and non-carbonate), calcined and dry and the rest of the tested water samples taken from Talabisco quarry, located on the territory of the Republic of Khakassia.

Keywords: dry and calcined residue, water hardness, water mineralization, gravimetric determination of dissolved substances

Цель исследования заключается в том, чтобы познакомиться с методикой содержания основных групп соединений в природных водах, а также методами их определения.

Для выполнения данного исследования, нами были изучены следующие понятия:

1. Сухой остаток. Характеризует содержание в воде минеральных и органических веществ ($t_{\text{кип.}} > 105-110^{\circ}\text{C}$).
2. Прокаленный остаток – это масса вещества, оставшегося после прокаливания сухого остатка ($t \approx 600^{\circ}\text{C}$). Характеризуется приближенным содержанием минеральных соединений, содержащихся в исследуемой пробе, так как, органические вещества выгорают, иными словами, окисляются до простых неорганических соединений CO_2 , H_2O , SO_2 , NO_x .
3. Минерализация воды – количество или концентрация растворенных в воде твердых минеральных веществ, находящихся в виде ионов, а также коллоидов.
4. Жесткость воды. Характеризуется ионов Mn^{2+} , Sr^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+} , Ba^{2+} , Ca^{2+} .

В данном исследовании мы использовали метод определения сухого остатка. Метод основан на гравиметрическом определении растворенных веществ. При этом, содержание сухого остатка (мг/л) x рассчитывался по формуле [1]:

$$x = \frac{(a - b) * 1000}{V}$$

где a – масса чашки с сухим остатком, мг;

b – масса пустой чашки, мг;

V – объем анализируемой пробы воды, мл.

При проведении данного опыта, получили следующие значения:
 $a=7130$ мг, $b=7128$ мг.

Следовательно, сухой остаток анализируемой пробы воды составил 66,7 мг/л.



Рисунок 1 – Взвешивание чашки с сухим остатком



Рисунок 2 – Паровая баня

Для того, чтобы определить прокаленный остаток, чашку с сухим остатком мы поместили в предварительно разогретую до 600°C муфельную печь и прокаливали в течение 15-20 мин, остудили, взвесили. Прокаливание повторяли до достижения постоянной массы. Произвели расчет по аналогии с расчетом сухого остатка. Содержание прокаленного остатка анализируемой пробы воды составило 33,3 мг/л.

Далее определили общую жесткость воды путем титрования аммиачным буферным раствором в присутствии индикатора (темно-синий хром). Наблюдали розово-красное окрашивание воды, прилили раствор трилона Б при интенсивном перемешивании. Наблюдали переход цвета раствора из розово-красного в сине-сиреневый.

Общую жесткость испытуемой пробы вычислили по формуле, мг-экв/л:

$$Ж_{общ} = 1000 \frac{V_1 * C}{V}$$

V_1 – объем раствора трилона Б, израсходованного на титрование, мл;

C – нормальность трилона Б, мг-экв/л;

V – объем воды, взятой для титрования, мл.

Таким образом, по величине общей жесткости, исследуемая вода относится к мягкой и составляет 1,55 мг-экв/л.

Карбонатную жесткость исследуемой пробы воды определяли в присутствии индикатора метилоранжа, титровали 0,1 н раствором H_2SO_4 , также при перемешивании. Наблюдали переход соломенно-желтого цвета в красный. Карбонатную жесткость воды вычислили по формуле (мг-экв/л):

$$Ж_k = 1000 \frac{V_1 * C}{V}$$

V_1 – объем раствора серной кислоты, израсходованного на титрование, мл;

C – концентрация раствора серной кислоты, мг-экв/л;

V – объем воды, взятой для титрования, мл.

Таким образом, карбонатная жесткость воды составила 1 мг-экв/л.



Рисунок 3 – Добавление темно-синего хрома в исследуемую воду

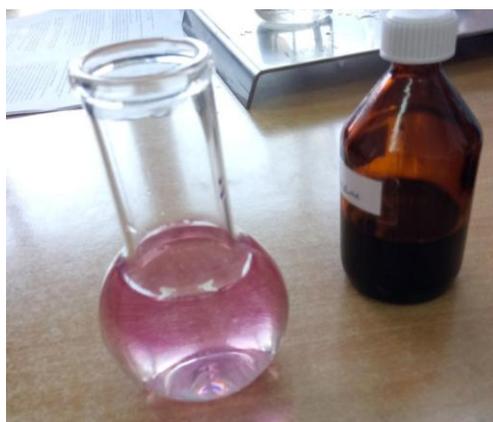


Рисунок 4 – После добавления темно-синего хрома

Некарбонатную жесткость определяли разностью между величинами общей и карбонатной жесткости.

$$Ж_{\text{н}} = 1,55 - 1 = 0,55 \text{ мг - экв/л}$$

Таким образом, некарбонатная или постоянная жесткость, которая является частью общей жесткости составила 0,55 мг-экв/л.

Библиографический список

1. Потапов В. М., Хомченко Г.П.. Химия. М.: Высшая школа, 1982. 367 с.
2. Ходаков Ю. В., Эпштейн Д.А. Неорганическая химия. М.: Просвещение, 1982.