



Учреждение образования  
«Белорусская государственная  
орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени  
сельскохозяйственная академия»



**Кафедра биологии растений и химии**

# **ХИМИЯ**

**Лабораторный практикум  
Лабораторная работа  
Определение водородного показателя (рН)**



## Лабораторная работа Определение водородного показателя (рН)

Водородный показатель (рН) представляет собой отрицательный логарифм концентрации водородных ионов в растворе:  $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$ . Для всего живого в воде (за исключением некоторых кислотоустойчивых бактерий) минимально возможная величина  $\text{pH}=5$ ; дождь, имеющий  $\text{pH} < 5,5$ , считается кислотным дождем. В питьевой воде допускается  $\text{pH}=6,0-9,0$ ; в воде водоемов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования –  $6,5-8,5$ . Величина рН природной воды определяется, как правило, соотношением концентраций гидрокарбонат-анионов и свободного  $\text{CO}_2$ . Пониженное значение рН характерно для болотных вод за счет повышенного содержания гуминовых и других природных кислот. Измерение рН при контроле качества природной и питьевой воды проводится практически повсеместно.

Для определения рН используют рН-метрию и визуальную колориметрию; рН-метрия предполагает измерение водородного показателя с помощью стационарных (лабораторных) приборов – рН-метров, в то время как визуально-колориметрическое определение проводят с использованием портативных тест-комплектов, основанных на реакции универсального или комбинированного индикатора с водородными ионами, сопровождающейся изменением окраски раствора. Точность измерения водородного показателя с помощью рН-метра может быть высокой (до 0,1 единиц рН и менее), с помощью визуально-колориметрических тест-комплектов – около 0,5 единиц рН. В некоторых случаях для быстрого (сигнального) анализа неизвестных растворов используется рН-индикаторная бумага, имеющая точность определения рН не более  $\pm 1$ , что недостаточно для выполнения анализа природной и питьевой воды. Вместе с тем при грубой оценке индикаторная бумага также может быть полезна. Визуально-колориметрический метод определения рН – наиболее простой и доступный (рис.5).

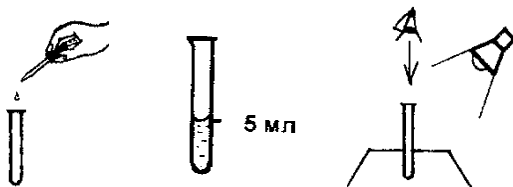


Рис. 5. Визуально-колориметрический метод определения рН

**Оборудование и приборы.** Контрольная шкала образцов окраски растворов для определения рН (рН 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0; 7,5; 8,0; 8,5) из состава тест-комплекта или приготовленная самостоятельно; раствор универсального индикатора; пипетка-капельница; пробирки колориметрические с меткой 5мл.

**Выполнение анализа.**



Учреждение образования  
«Белорусская государственная  
орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени  
сельскохозяйственная академия»



1. Колориметрическую пробирку сполосните несколько раз анализируемой водой. В пробирку налейте до метки анализируемую воду (5 мл)

2. Добавьте пипеткой-капельницей 3–4 капли раствора универсального индикатора и встряхните пробирку.

3. Окраску раствора сразу же сравните с контрольной шкалой, выбирая ближайший по характеру окраски образец шкалы. Окраску наблюдайте сверху через открытое отверстие пробирки на белом фоне при достаточном освещении.

Контроль точности анализа может быть выполнен путем тестирования специально приготовленных контрольных буферных растворов, имеющих значения pH, близкие приведенным образцам на контрольной шкале. Для контроля значений pH буферных растворов рекомендуется использовать pH-метр.



## ЛИТЕРАТУРА

### Основная:

1. Алекин, О. А. Основы гидрохимии: учеб. пособие / О. А. Алекин. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 296 с.
2. Никаноров А.М. Гидрохимия: Учебник. А. М. Никаноров. – СПб: Гидрометеиздат, 2001. – 444 с.
3. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: уч. для вузов/ Ю.А. Ершов и др. 6-е изд., стер. М.: Высш. шк., 2007. – 560 с.
4. Привезенцев Ю. А. Практикум по прудовому рыбоводству.- М.: Высшая школа, 1982. – 258 с.

### Дополнительная:

5. Баранов И. В. Основы биопродукционной гидрохимии. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. - 277 с.
6. Власов Б.П. Антропогенная трансформация озер Беларуси. Минск, 2004. . – 78 с.
7. Зенин А. А., Белоусова И. В. Гидрохимический словарь/ Под ред. А.М. Никанорова. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 240 с.
8. Логинов В.Ф., Волчек А.А. Водный баланс речных водосборов Беларуси. Минск: Тонпик, 2006. . – 146 с.
9. Логинов В.Ф. Управление гидрометеорологическими данными. Минск: БГУ, 2002. . – 38 с.
10. Прожорина Т.И. Практикум по курсу "Гидрохимия". Ч.1: Учебно-методическое пособие. - Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2007. - 27 с.
11. Прожорина Т.И. Экологическая гидрохимия: Методические указания к лабораторному практикуму. Часть 2. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2007. - 20 с.
12. Слесарев В. И. Химия: основы химии живого: учебник для вузов / В. И. Слесарев. – СПб: Химиздат, 2001. – 784 с.
13. Федоров А.А. и др. Методы химического анализа объектов природной среды/ А.А. Федоров, Г.З. Казиев, Г.Д.Казаков. – М.: КолосС, 2008. – 118 с.
14. [www.waterandecology.ru](http://www.waterandecology.ru)

### Справочники:

15. Лидин Р.А., Молочко В.А., Андреева Л.Л. Химические свойства неорганических веществ/ Под ред. Р, Лидина. – М.: КолосС, 2008. – 480 с.
16. Лурье Ю. Ю. Справочник по аналитической химии/ Ю. Ю. Лурье. – М.:Химия, 1971. – 454 с.
17. Справочник по гидрохимии / Под ред. А.М. Никанорова. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 392 с.

### Составители

**Поддубная** Ольга Владимировна

**Ковалева** Ирина Владимировна