

**ЗАО «Крисмас+», учебный центр**

**Контрольно-измерительные материалы (КИМ) по теме  
«Оценка качества питьевой и природной воды»  
(вариант 2)**

**Санкт-Петербург  
2013**

## **Инструкция по выполнению работы**

На выполнение контрольной работы отводится 2 часа (120 минут). Работа состоит из 34 заданий, которые разделены на три части.

Часть 1 включает 29 заданий (А1–А29). К каждому заданию дается 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Внимательно прочитайте каждое задание и проанализируйте все варианты предложенных ответов.

Часть 2 состоит из 3 заданий (В1–В3), на которые надо дать краткий ответ в виде последовательности цифр.

Часть 3 содержит 2 задания: С1 требует полного (развернутого) ответа, С2 представляет собой расчетную задачу, в ответе необходимо написать подробное ее решение.

Внимательно прочитайте каждое задание и предлагаемые варианты ответа, если они имеются. Отвечайте только после того, как вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа.

Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает у вас затруднение, пропустите его и постарайтесь выполнить те, в ответах на которые вы уверены. К пропущенным заданиям вы можете вернуться, если у вас останется время.

За выполнение различных по сложности заданий дается от одного до нескольких баллов. Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

*Желаем успеха!*

## Часть 1

*При выполнении заданий этой части под номером выполняемого вами задания (А1–А29) поставьте любой знак напротив номера выбранного вами ответа.*

**А1** – Из перечисленных гидрохимических показателей НЕ относится к общим:

- а) цветность
- б) рН
- в) температура
- г) растворенный кислород

**А2** – Для определения этого органолептического показателя нужна колба вместимостью 500 мл с пробкой:

- а) цветность
- б) прозрачность
- в) вкус и привкус
- г) пенистость

**А3** – Отбор пробы воды из водного объекта производится:

- а) барометром
- б) батометром
- в) воронкой и мерным цилиндром
- г) водоструйным насосом

**А4** – Каково минимальное содержание растворенного кислорода в водоеме, установленное для ценных пород рыб?

- а) 10 мг/л
- б) 20 мг/л
- в) 4 мг/л
- г) 6 мг/л

**А5** – Щелочность воды обусловлена:

- а) наличием в воде веществ, реагирующих с гидроксид-ионами
- б) загрязненностью воды серной кислотой
- в) наличием в воде веществ, содержащих гидроксид-ион, а также реагирующих с сильными кислотами
- г) наличием в воде растворенного кислорода

**А6** – В каких единицах измеряется рН?

- а) грамм на миллилитр
- б) величина безразмерная
- в) моль на литр
- г) моль-эквивалент на литр

**А7** – С помощью диска Секки определяют:

- а) цветность
- б) прозрачность
- в) вкус и привкус
- г) пенистость

**A8** – Карбонатная жесткость воды обусловлена содержанием:

- a) катионов кальция и магния
- b) карбонат- и гидрокарбонат-ионов
- c) нерастворимых солей
- d) растворенных солей

**A9** – Содержание растворенного кислорода определяют:

- a) методом Кубеля
- b) методом Вуддивиса
- c) методом Винклера
- d) методом Майера

**A10** – Для определения жесткости воды применяют реактив:

- a) нитрат серебра
- b) реактив Несслера
- c) орто-фенантролин
- d) трилон Б

**A11** – Для определения содержания в воде хлорид-ионов применяют реактив:

- a) нитрат серебра
- b) реактив Несслера
- c) орто-фенантролин
- d) трилон Б

**A12** – При определении содержания в воде гидрокарбонатов используют каждый из двух кислотно-основных индикаторов:

- a) смешанный индикатор и метиловый оранжевый
- b) лакмус и метиловый оранжевый
- c) лакмуси бромкрезоловый красный
- d) фенолфталеин и бромкрезоловый красный

**A13** – На значение водородного показателя рН воды влияет:

- a) растворенный углекислый газ
- b) растворенный азот
- c) растворенный кислород
- d) хлорид-ионы

**A14** – Значение ПДК= 0,1 мг/л в воде хозяйственно-питьевого назначения установлено для:

- a) нитрат-иона
- b) нитрит-иона
- c) сульфат-иона
- d) гидрокарбонат-иона

**A15** – Значение ПДК= 1 000 мг/л в воде хозяйственно-питьевого назначения установлено для:

- a) нитрат-иона
- b) нитрит-иона
- c) сульфат-иона
- d) гидрокарбонат-иона

**A16** – Минимальное значение водородного показателя рН для всего живого, за редким исключением, является:

- a) 6                      b) 5                      c) 4                      d) 3

**A17** – Какое из приведенных уравнений реакции характеризует один из методов определения химического потребления кислорода?

- a)  $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
b)  $2\text{KC}_8\text{H}_5\text{O}_4 + 10 \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 41 \text{H}_2\text{SO}_4 = 16\text{CO}_2 + 46\text{H}_2\text{O} + 10\text{Cr}(\text{SO}_4)_3 + 11\text{K}_2\text{SO}_4$   
c)  $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$   
d)  $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$

**A18** – Количество эквивалентов вещества в 1 литре раствора называется

- a) молярной концентрацией  
b) молярной концентрацией эквивалента  
c) мольной долей  
d) молярной концентрацией

**A19** – Отношение числа молей данного компонента к сумме молей данного компонента и всех других компонентов раствора называется

- a) молярной концентрацией  
b) молярной концентрацией эквивалента  
c) мольной долей  
d) молярной концентрацией

**A20** – Вода считается мягкой при значении жесткости:

- a) от 0 до 3 °Ж                      c) от 6 до 10 °Ж  
b) от 3 до 6 °Ж                      d) более 10 °Ж

**A21** – Вода считается очень жесткой при значении жесткости

- a) от 0 до 3 °Ж                      c) от 6 до 10 °Ж  
b) от 3 до 6 °Ж                      d) более 10 °Ж

**A22** – Для достижения точного результата при определении растворенного кислорода в воде химическим методом следует обязательно соблюдать правило:

- a) отбирать пробу нужно только в безветренную погоду  
b) все операции по определению нужно производить немедленно после отбора пробы  
c) после отбора пробы воды достаточно провести фиксацию кислорода в ней

d) окончательное титрование нужно проводить обязательно со всем объемом пробы.

**A23** – Какой фактор из перечисленных способствует повышению концентрации растворенного кислорода в воде?

- a) понижение температуры воды
- b) поступление органических веществ
- c) понижение атмосферного давления
- d) увеличение численности животных в водоеме

**A24** – К тяжелым относится каждый из двух металлов:

- a) кальций и магний
- b) натрий и медь
- c) свинец и ртуть
- d) железо и алюминий

**A25** – Экстракция определяемого компонента из пробы воды проводится при определении гидрохимического показателя:

- a) ортофосфаты
- b) нитраты
- c) нефтепродукты
- d) гидрокарбонаты

**A26** – Цинковая пыль при определении количественного содержания нитрат-ионов необходима для

- a) восстановления нитрат-иона до нитрит-иона
- b) образования комплексного азокрасителя
- c) регулирования кислотно-щелочного баланса раствора
- d) устранения мешающих ионов

**A27** – Метод анализа, основанный на сравнении качественного и количественного изменения потоков видимого света при их прохождении через исследуемый раствор и раствор сравнения, называется

- a) органолептическим
- b) биохимическим
- c) титриметрическим
- d) колориметрическим

**A28** – Добавления реактивов в пробу воды не производится при анализе:

- a) титриметрическими методами
- b) органолептическими методами
- c) визуально-колориметрическими методами
- d) фотоколориметрическими методами

**A29** – К органическому загрязнителю воды из перечисленных относятся:

- a) катионы железа
- b) катионы свинца
- c) фосфат-ионы
- d) нефтепродукты

### Часть 2

*Ответом к заданиям этой части (B1–B3) является последовательность цифр. При этом следует указать только эту последовательность, без запятых, пробелов и прочих символов.*

**B1** – Установите соответствие между показателями качества воды загрязненного водоема и происходящими при этом процессами. Для этого каждому значению первого столбца подберите позицию из второго столбца. Впишите в таблицу цифры выбранных ответов.

Показатели качества воды	Процессы
А) Содержание ортофосфат-ионов	1) Уменьшение
Б) Содержание кислорода	2) Увеличение
В) Содержание нитрат-ионов	
Г) Прозрачность	
Д) Мутность	

А)	Б)	В)	Г)	Д)

Ответ: \_\_\_\_\_

**B2** – Вставьте в текст пропущенные термины из предложенного перечня, используя для этого цифровые обозначения. Запишите в текст цифры выбранных ответов, а затем получившуюся последовательность цифр (по тексту) впишите в приведенную ниже таблицу.

- А) Если вкус и привкус настолько сильные, что делают воду непригодной к употреблению, то интенсивность вкуса - ...
- Б) Если вкус и привкус легко замечаются и вызывают неодобрительный отзыв о качестве воды, то интенсивность вкуса - ...
- В) Если вкус и привкус обращают на себя внимание и заставляют воздержаться от употребления, то интенсивность вкуса - ...

Г) Если вкус и привкус сразу не ощущаются потребителем, но обнаруживаются при тщательном тестировании, то интенсивность вкуса - ...

Д) При исследовании воды вкус и привкус замечаются, если обратить на это внимание. Следовательно, интенсивность вкуса - ...

- |                          |                             |
|--------------------------|-----------------------------|
| 1. Очень слабая (1 балл) | 4. Отчетливая (4 балла)     |
| 2. Слабая (2 балла)      | 5. Очень сильная (5 баллов) |
| 3. Заметная (3 балла)    |                             |

А)	Б)	В)	Г)	Д)

Ответ: \_\_\_\_\_

**В3** – Установите соответствие между характером запаха и происхождением запаха. Для этого каждому значению первого столбца подберите позицию из второго столбца. Впишите в таблицу цифры выбранных ответов.

Характер запаха	Происхождение запаха
А) Уксусный Б) Плесневый В) Землистый Г) Хлорный Д) Травянистый	1) Естественное 2) Искусственное

А)	Б)	В)	Г)	Д)

Ответ: \_\_\_\_\_



### Часть 3

*Запишите номер задания (С1 и т.д.), затем впишите развернутый ответ к нему.*

**С1**–При анализе воды на содержание катионов аммония требуется устранять катионы железа винной кислотой. Напишите уравнение реакции и на его основе объясните причину мешающего влияния катионов железа в данной реакции.

**С2** –Решите задачу.

В учебной лаборатории проводили исследование воды на содержание карбонатов, гидрокарбонатов. При анализе пробы воды объемом 10 мл на титрование по фенолфталеину затрачено 0,4 мл раствора кислоты. Во второй пробе той же воды на титрование в присутствии смешанного индикатора затрачено 2,8 мл кислоты. Рассчитайте значения свободной и общей щелочности анализируемой воды.

**ЗАО «Крисмас+»**

191180 Россия, Санкт-Петербург, наб. реки Фонтанки, дом 102

E-mail: [info@christmas-plus.ru](mailto:info@christmas-plus.ru)

Сайт: <http://www.christmas-plus.ru/>, <http://крисмас.рф>

**Учебный центр** 191119, Санкт-Петербург, ул. Константина Заслонова, д. 6

E-mail: [metodist@christmas-plus.ru](mailto:metodist@christmas-plus.ru), [metodist-spb@mail.ru](mailto:metodist-spb@mail.ru)

Сайт: <http://u-center.info/>

Международный конкурс «Инструментальные исследования окружающей среды»

Сайт: <http://www.eco-konkurs.ru/>

Телефоны: (812) 575-50-81, 575-57-91, 575-55-43, 575-54-07. Факс: (812) 325-34-79

