

**Контрольно-измерительные материалы (КИМ) по теме
«Оценка качества питьевой и природной воды»
(вариант 1)**

**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 (A1–A29). 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 (B1–B3), на которые надо дать краткий ответ в виде последовательности цифр.

Часть 3 содержит 2 задания: задание C1 требует полного (развернутого) ответа. Задание C2 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 (A1–A29) поставьте любой знак напротив номера выбранного вами ответа.

A1 – Из перечисленных гидрохимических показателей НЕ относится к органолептическим:

- a) цветность b) мутность c) запах d) pH

A2 – Какой из органолептических показателей рекомендуется определять только для питьевой воды при отсутствии подозрений на сильную загрязненность:

- a) цветность c) вкус и привкус
b) прозрачность d) пенистость

A3 – Отбор пробы влажных осадков производится:

- a) барометром c) воронкой и мерным цилиндром
b) батометром d) водоструйным насосом

A4 – Каково минимальное содержание растворенного кислорода в водоеме для поддержания жизнедеятельности гидробионтов?

- a) 10 мг/л b) 20 мг/л c) 6 мг/л d) 4 мг/л

A5 – Кислотность воды обусловлена:

- a) наличием в воде веществ, реагирующих с гидроксид-ионами
b) загрязненностью воды серной кислотой
c) наличием в воде веществ, содержащих гидроксид-ион, а также реагирующих с сильными кислотами
d) наличием в воде растворенного кислорода

A6 – Водородный показатель pH – это:

- a) концентрация сильных кислот в воде
b) отрицательный логарифм содержания ионов водорода
c) концентрация слабых кислот в воде
d) превышение допустимого содержания кислот в воде

A7 – Прозрачность воды определяют:

- a) барометром c) индикаторной трубкой
b) батометром d) по высоте водного столба

A8 – Общая жесткость воды обусловлена содержанием:

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

A9 – Перманганатную окисляемость определяют:

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

A10 – Для определения содержания в воде катионов железа применяют реактив:

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

A11 - Для определения содержания в воде катионов аммония применяют реактив:

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

A12 - При определении содержания в воде карбонатов используется кислотно-основной индикатор:

- a) смешанный индикатор
- b) лакмус
- c) метиловый оранжевый
- d) фенолфталеин

A13 – К снижению содержания растворенного кислорода в воде приводит:

- a) поступление в водоем дождевой и талой воды
- b) повышение интенсивности фотосинтеза водных растений
- c) процессы окисления органических остатков
- d) интенсивный контакт с воздухом

A14 – Значение ПДК= 45 мг/л в воде хозяйственно-питьевого назначения установлено для:

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

A15 – Значение ПДК= 500 мг/л в воде хозяйственно-питьевого назначения установлено для:

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

A16 – Относительное содержание кислорода в воде, выраженное в процентах его нормального содержания и называется:

- a) концентрацией растворенного кислорода
- b) биохимическим потреблением кислорода
- c) степенью насыщения кислородом
- d) перманганатной окисляемостью

A17 – Какое из приведенных уравнений реакции характеризует одну из стадий определения растворенного 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 вещества, содержащееся в 1 литре растворителя, называется

- a) молярная концентрация
- b) молярная концентрация эквивалента
- c) мольная доля
- d) моляльная концентрация

A19 – Количество вещества, содержащееся в 1 литре раствора, называется

- a) молярная концентрация
- b) молярная концентрация эквивалента
- c) мольная доля
- d) моляльная концентрация

A20 – Вода имеет среднюю жесткость в диапазоне:

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

A21 – Вода является жесткой в диапазоне:

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

A22 – Из перечисленных гидрохимических показателей непосредственно на месте при отборе проб рекомендуется определять:

- a) взвешенные вещества
- b) хлориды
- c) кальций и магний
- d) ортофосфаты

A23 – Какой фактор способствует снижению концентрации растворенного кислорода в воде?

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

A24 – Наиболее опасным металлом для человека из перечисленных является:

- a) цинк
- b) медь
- c) свинец
- d) железо

A25 – Аэрацию пробы воды проводят при определении гидрохимического показателя:

- a) растворенного кислорода
- b) железа общего
- c) биохимического потребления кислорода
- d) pH

A26 – Гидроксиламин при определении железа общего необходим для:

- a) устранения мешающих ионов
- b) восстановления железа (III) до железа (II)
- c) регулирования кислотно-щелочного баланса раствора
- d) получения окрашенного внутрикомплексного соединения

A27 – Основной закон колориметрии –

- a) закон Бугера-Ламберта-Бера
- b) закон Ома
- c) первый закон Ньютона
- d) закон сохранения массы и энергии

A28 – Индикатором точки эквивалентности в титриметрических методах выступает:

- a) метиловый оранжевый
- b) хромат калия
- c) раствор йода
- d) все перечисленные

A29 – Правильной последовательностью операций при приготовлении почвенной вытяжки является:

- a) отобрать почву с поля – высушить пробу – к навеске добавить дист. воду – перемешать содержимое – отфильтровать

- б) отобрать почву с поля – приготовить объединенную пробу – к навеске добавить дист. воду – перемешать содержимое – отфильтровать
- с) отобрать почву с поля – к навеске добавить дист. воду – перемешать содержимое – отфильтровать
- д) отобрать почву с поля – приготовить объединенную пробу – высушить пробу – к навеске добавить дист. воду – перемешать содержимое – отфильтровать

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1–В3) является последовательность цифр. При этом следует указать только эту последовательность, без запятых, пробелов и прочих символов.

В1 – Установите соответствие между значением рН среды и реакцией среды. Для этого каждому значению первого столбца подберите позицию из второго столбца.

| Значения рН среды | Реакция среды |
|---------------------------------------|------------------------|
| А) 5 Б) 9 В) 3 Г) 6 Д) 13 | 1 Кислая 2 Щелочная |

| | | | | |
|----|----|----|----|----|
| А) | Б) | В) | Г) | Д) |
| | | | | |

Ответ: _____

В2 – Установите соответствие между определяемыми ионами и реактивами. Для этого каждому значению первого столбца подберите позицию из второго столбца.

| Определяемые ионы | Реактивы |
|--------------------|----------------------------|
| А) рН | 1. Дитизон |
| Б) Тяжелые металлы | 2. Хлорид бария |
| В) Ортофосфаты | 3. Реактив Грисса |
| Г) Сульфаты | 4. Универсальный индикатор |
| Д) Нитриты | 5. Молибдат аммония |

| А) | Б) | В) | Г) | Д) |
|----|----|----|----|----|
| | | | | |

Ответ: _____

В3 – 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 при исследовании воды запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от употребления, то интенсивность запаха – ...

Б) Если при исследовании воды запах легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв о качестве воды, то интенсивность запаха - ...

В) Если при исследовании воды запах сразу не ощущается, но обнаруживается при тщательном исследовании (при нагревании воды), то интенсивность запаха - ...

Г) Если при исследовании воды запах настолько сильный, что делает воду непригодной к употреблению, то интенсивность запаха - ...

Д) При исследовании воды запах замечается, если обратить на это внимание. Следовательно, интенсивность запаха - ...

1. Очень слабая (1 балл)
2. Слабая (2 балла)
3. Заметная (3 балла)

4. Отчетливая (4 балла)
5. Очень сильная (5 баллов)

| А) | Б) | В) | Г) | Д) |
|----|----|----|----|----|
| | | | | |

Ответ: _____

Часть 3

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

С1 – При консервации пробы с целью дальнейшего определения общей жесткости добавляют кислоту. Почему для этих целей нельзя использовать серную кислоту? Ответ подтвердите уравнениями химических реакций.

С2– Решите следующую задачу:

Для определения содержания растворенного кислорода была взята часть отобранной из водоема пробы воды объемом 50 мл. После проведения всех необходимых действий на титрование пробы было затрачено 2,5 мл раствора тиосульфата натрия с концентрацией 0,02 моль/л эквивалента. Вычислите степень насыщения кислородом воды исследуемого водоема, если температура воды равна 14°C, а атмосферное давление – 745 мм рт. ст.

ЗАО «Крисмас+»

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

E-mail: 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, metodist-spb@mail.ru

Сайт: <http://u-center.info/>

Международный конкурс исследовательских работ учащихся «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