Билет № 1

1. Структура и свойства воды. Строение молекул воды и ее состояние.

Дайте характеристику показателю – карбонатная жесткость воды. Какая количественная величина при этом экспериментально определяется?

2. Приведите классификацию воды по жесткости. Какие значения концентраций солей жесткости по этой классификации предлагаются?

3. Образец воды объемом 1 л содержит 48,6 мг гидрокарбоната кальция и 29,6 мг сульфата магния. Рассчитайте, чему равна общая жесткость и солесодержание воды?

Билет № 2

1. Химический состав природных вод. Дайте характеристику показателю – некарбонатная жесткость воды. Какая количественная величина при этом экспериментально определяется?

2. Перечислите безреагентные способы умягчения воды. Запишите уравнения реакций, на которых основаны эти методы.

3. Рассчитайте общую жесткость воды (ммоль/л) и солесодержа-ние воды, если в 0,25 л воды содержится 11,50 мг гидрокарбоната каль-ция, 1,92 мг гидрокарбоната магния, 13,30 мг хлорида кальция и 7,50 мг хлорида магния.

Билет № 3

1. Распространение воды в природе.

Дайте характеристику показателю – кислотность воды (реакция среды). Какая количественная величина при этом экспериментально определяется?

2. Запишите уравнения процессов при пропускании воды через ионообменную систему. Объясните, к какому типу химических реакций относятся происходящие реакции?

3. Образец воды объемом 0,5 л содержит 25 мг гидрокарбоната магния и 13,5 мг хлорида магния. Рассчитайте, чему равна общая жесткость и солесодержание воды.

Билет № 4

1. Круговорот воды в природе.

Дайте характеристику показателю – щелочность воды. Какая количественная величина при этом экспериментально определяется?

2. Объясните, какие вещества называют ионитами и почему. Приведите классификацию ионитов. Назовите область применения ионитов в технологии воды.

3. Рассчитайте общую жесткость (ммоль/л) и солесодержание во-ды, если в 0,20 л воды содержится 10,50 мг гидрокарбоната кальция, 2,10 мг гидрокарбоната магния, 5,5 мг хлорида железа (II) и 6,30 мг сульфата магния.

Билет № 5

1. Формирование ресурсов и качества природных вод.

Дайте характеристику показателю – солесодержание воды. Какая количественная величина при этом экспериментально определяется?

2. Запишите уравнения реакции ионного обмена с участием катионитов и анионитов. Обоснуйте, какие иониты следует использовать, чтобы природная вода, пропущенная через систему ионитов, имела рН < 7. Выразите уравнениями происходящие при этом процессы.

3. На титрование 0,05 л образца воды израсходовано 4,8 ∙ 10−3 л 0,1 н. HCl. Определите, чему равна карбонатная жесткость воды.

Билет № 6

1. Значение воды для жизнедеятельности живых организмов.

Дайте характеристику показателю – окисляемость воды. Какая количественная величина при этом экспериментально определяется?

2. Запишите уравнения реакции ионного обмена с участием катионитов и анионитов. Обоснуйте, какие иониты следует использовать, чтобы природная вода, пропущенная через систему ионитов, имела рН = 7. Выразите уравнениями происходящие при этом процессы.

3. При определении временной жесткости на титрование 0,1 л воды израсходовано 5,25 ∙ 10−3 л 0,101 н. HCl. Рассчитайте, чему равна вре-менная жесткость воды.

Билет № 7

1. Показатели качества воды.

Дайте характеристику показателю – временная жесткость воды. Какая количественная величина при этом экспериментально определяется?

2. Воду, пропущенную через систему Н-катионитов и ОН-анионитов, называют «деминерализованной». Объясните, что это означает и относят ли такую воду к полностью очищенной?

3. При определении общей жесткости воды на титрование 200 мл образца израсходовано 8 мл 0,1 н. раствора трилона Б. Вычислите общую жесткость воды.

Билет № 8

1. Основные водные проблемы и причины их возникновения.

Дайте характеристику показателю – постоянная жесткость воды. Какая количественная величина при этом экспериментально определяется?

2. Опишите, какие процессы происходят при очистке воды методом дистилляции. Запишите соответствующие уравнения реакции. Объясните, почему эти реакции относятся к гетерогенным процессам.

3. Вычислите общую, карбонатную и постоянную жесткость воды, если на титрование 200 мл образца израсходовано 7,6 мл 0,05 н. трилона Б, а на титрование 100 мл воды израсходовано 1,5 мл 0,1 н. HCl.

Билет № 9

1. Источники загрязнения водных объектов.

Дайте характеристику показателю – биохимическая потребность в кислороде. Какая количественная величина при этом экспериментально определяется?

2. Оптические методы анализа. Закон Бугера-Ламберта-Бера.

3. Вычислите общую, карбонатную и постоянную жесткость воды, если на титрование 200 мл образца израсходовано 9,5 мл 0,05 н. трилона Б, а на титрование 200 мл воды израсходовано 2,5 мл 0,1 н. HCl.

Билет № 10

1. Загрязнение водных объектов органическими веществами.

Дайте характеристику показателю – цветность воды. Какая количественная величина при этом экспериментально определяется?

2. Запишите уравнения реакции ионного обмена с участием катионитов и анионитов. Обоснуйте, какие иониты следует использовать, чтобы природная вода, пропущенная через систему ионитов, имела рН > 7. Выразите уравнениями происходящие при этом процессы.

3. На титрование 0,025 л образца воды израсходовано 3,5 мл 0,1 н. HCl. Вычислите, чему равна карбонатная жесткость воды.

Билет № 11

1. Загрязнение водных объектов неорганическими веществами.

Дайте характеристику показателю – запах воды. Какая количественная величина при этом экспериментально определяется?

2. Опишите, какие процессы происходят при очистке воды методом ионного обмена. Запишите соответствующие уравнения реакции. Объясните, почему эти реакции относятся к гетерогенным процессам.

3. Определите, сколько мл 0,1 н. раствора трилона Б и 0,1 н. раствора HCl израсходовано при определении жесткости воды методом комплексонометрии, если объем пробы воды равен 100 мл. Результаты анализа: общая жесткость 3 ммоль/л, карбонатная жесткость 2,5 ммоль/л.

Билет № 12

1. Пути защиты водных объектов от химического загрязнения.

Дайте характеристику показателю – взвешенные вещества в воде. Какая количественная величина при этом экспериментально определяется?

2. Опишите явления «осмос» и «осмотическое давление». Поясните, что является движущей силой самопроизвольного перехода молекул растворителя через полупроницаемую мембрану.

3. Определите, сколько мл 0,1 н. раствора трилона Б и 0,05 н. раствора HCl израсходовано при определении жесткости воды методом комплексонометрии, если объем пробы воды равен 100 мл. Результаты анализа: общая жесткость 2,5 ммоль/л, карбонатная жесткость 2 ммоль/л.

Билет № 13

1. Влияние качества питьевой воды на здоровье человека.

Дайте характеристику показателю – сухой осадок. Какая количественная величина при этом экспериментально определяется?

2. Качественный анализ. Основные понятия.

3. Общая жесткость волжской воды равна 6,52 ммоль/л, а временная 3,32 ммоль/л. Определите какую массу Сa(OH)2 и Na2CO3 надо взять, чтобы устранить жесткость 5 л воды.

Билет № 14

1. Современное состояние водоисточников на территории России.

Дайте характеристику показателю – прокаленный остаток. Какая количественная величина при этом экспериментально определяется?

2. Опишите процессы электродиализа

а) с катионнообменной мембраной,

б) с биполярной мембраной.

Поясните, какую роль выполняют указанные мембраны и чем они различаются.

3. Некарбонатная жесткость воды равна 3,18 ммоль/л. Определите, какую массу Na3РO4 надо взять, чтобы умягчить 1 м3 воды.

Билет № 15

1. Очистка питьевой воды.

Дайте характеристику показателю – содержание угольной кислоты в воде. Какая количественная величина при этом экспериментально определяется?

2. Опишите процессы, происходящие под действием постоянного электрического тока в водном растворе сульфата калия:

а) без мембраны (процесс электролиза);

б) с биполярной мембраной (процесс электродиализа).

3. Определите, какую массу гашеной извести надо прибавить в 2,5 л воды, чтобы устранить ее временную жесткость, равную 4,43 ммоль/л.

Билет № 16

1. Основные пути решения проблем, связанных с питьевым водоснабжением.

Дайте характеристику показателю – содержание аммиака и солей аммония в воде. Какая количественная величина при этом экспериментально определяется?

2. Ультрафильтрация. Преимущества, недостатки, применение.

3. Определите, чему равна постоянная жесткость воды, если для ее устранения к 25 л воды добавлено 21,6 г буры Na2B4O7 ∙ 10H2O.

Билет № 17

1. Классификация методов очистки от примесей различной дисперсности.

Дайте характеристику показателю – прозрачность воды. Какая количественная величина при этом экспериментально определяется?

2. Охарактеризуйте элементы IV группы главной подгруппы.

3. Определите, какую массу и каких реагентов нужно затратить на умягчение 7 л воды, имеющей следующие величины жесткости: общая жесткость 5 ммоль/л, карбонатная жесткость 4 ммоль/л. Составьте уравнения процессов умягчения.

Билет № 18

1. Классификации сточных вод.

Дайте характеристику показателю – содержание хлорид-ионов в воде. Какая количественная величина при этом экспериментально определяется?

2. Классы неорганических соединений. Свойства. Генетическая связь классов неорганических соединений.

3. Растворимость сульфида серебра в воде составляет 2,146 ∙10·5 г/100 г воды. Вычислите ПР соли.

Билет № 19

1. Классификация примесей сточных вод.

Дайте характеристику показателю – содержание кислорода в воде. Какая количественная величина при этом экспериментально определяется?

2. Обратный осмос. Основные понятия. Применение.

3. В 500 мл насыщенного раствора содержится 9,5 ∙ 104 г AgCl. Вычислите ПР хлорида серебра.

Билет № 20

1. Механическая очистка производственных сточных вод.

Перечислите химические способы умягчения воды. Запишите соответствующие уравнения реакций.

2. Дисперсные системы. Классификации.

3. Рассчитайте ионную силу раствора и активности всех ионов в растворах следующего состава: 0,005 М HCl и 0,001 M CaCl2.

Билет № 21

1. Химические методы очистки сточных вод.

Перечислите термические способы умягчения воды. Запишите соответствующие уравнения реакций.

2. Охарактеризуйте общие свойства неметаллов.

3. Рассчитайте ионную силу раствора и активности всех ионов в растворах следующего состава: 0,01 М NaCl и 0,005 M Sr(OH)2.

Билет № 22

1. Физико-химические методы очистки сточных вод.

2. Предмет органической химии. Основные понятия.

3. Рассчитайте солесодержание воды, в которой было растворено 222 мг/л CaCl2 после Н-катионирования и ОН-анионирования, если образовалось 3,8 ммоль/л воды.

Билет № 23

1. Биологические методы очистки производственных сточных вод.

2. Охарактеризуйте общие свойства металлов.

3. Объясните, сколько литров 2 М раствора сульфита натрия Na2SO3 необходимо израсходовать для восстановления кислорода, растворенного в 50 м3 питательной воды, содержащей 3,2 мг/л О2.

Билет № 24

1. Охарактеризуйте химические свойства элементов 7-ой группы главной подгруппы.

2. Титрование (основные понятия). Типы титрования. Кривые титрования.

3. Вычислите 0,01 М NH4OH и рН 0,01 М LiOH. Объясните различие в значениях.

Билет № 25

1. Охарактеризуйте химические свойства элементов 5-ой группы главной подгруппы.

2. Кондуктометрия. Основные понятия. Применение.

3. Рассчитайте массу гидразина N2H4, которую нужно ввести для обескислороживания 1 м3 воды, содержащей 64 мг/л кислорода, если в воду предварительно было введено 126 мг/л сульфита натрия Na2SO3. Составьте уравнения процессов.

Билет № 26

1. Физико-химические показатели воды.

2. Потенциометрия. Потенциометрическое титрование.

3. Хром находится в контакте с никелем. Определите, какой из ме-таллов будет окисляться при коррозии, если эта пара металлов попадёт в кислую среду (HCl). Составьте схему образующегося при этом гальвани-ческого элемента.