федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Оренбургский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО**

**КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

по специальности

32.05.01 Медико-профилактическое дело

Является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело, утвержденной ученым советом ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России

протокол № 11 от «22» июня 2018 г.

Оренбург

1. **Паспорт фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств по дисциплине содержит типовые контрольно-оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, в том числе контроля самостоятельной работы обучающихся, а также для контроля сформированных в процессе изучения дисциплины результатов обучения на промежуточной аттестации в форме зачета.

Контрольно-оценочные материалы текущего контроля успеваемости распределены по темам дисциплины и сопровождаются указанием используемых форм контроля и критериев оценивания. Контрольно – оценочные материалы для промежуточной аттестации соответствуют форме промежуточной аттестации по дисциплине, определенной в учебной плане ОПОП и направлены на проверку сформированности знаний, умений и навыков по каждой компетенции, установленной в рабочей программе дисциплины.

В результате изучения дисциплины у обучающегося формируются **следующие компетенции:**

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование компетенции | Индикатор достижения компетенции |
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | Инд.УК.1.2 Идентификация проблемных ситуаций |
| Инд.УК.1.3 Формирование цели деятельности на основе определенной проблемы и существующей возможности |
| ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов | Инд.ОПК.3.1. Интерпретация данных основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов при решении профессиональной задачи |

1. **Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся**

**Оценочные материалы по каждой теме дисциплины**

**Модуль №1«Химия окружающей среды»**

**Тема 1. Введение в дисциплину. Основные понятия и определения экологической химии**

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости -** *устный опрос*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

***Вопросы для устного опроса***

1. Химия окружающей среды: предметы, цели, задачи.
2. Основные понятия и определения.
3. Источники загрязнения окружающей среды.
4. Классификация источников загрязнения.
5. Структура и состав атмосферы.
6. Основные источники загрязнения атмосферного воздуха.
7. Мероприятия по снижению загрязнения атмосферного воздуха.
8. Химическое загрязнение окружающей среды.
9. Радиоактивное загрязнение окружающей среды.
10. Шум, вибрация и электромагнитные воздействия.

**Тема 2. Химия атмосферы. Химическое загрязнение атмосферного воздуха и его последствия.**

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости –** *тестирование, устный опрос, лабораторная расчетно-графическая работа, письменный опрос, решение задач и упражнений*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

***Вопросы для устного опроса***

1. Состав и структура атмосферы.
2. «Парниковый эффект», механизм его возникновения.
3. Образование аэрозолей в атмосфере.
4. Способность атмосферы к самоочищению.
5. Химические превращения соединений серы в атмосфере.
6. Химические превращения азота в атмосфере.
7. Условия формирования смогов. Виды смогов.
8. Поведения озона в атмосфере.
9. Соединения углерода в атмосфере:

а) CO, CO2 ;

б) предельные углеводороды ;

в) непредельные углеводороды.

***Тестовые задания***

***1. Загрязнение – это:***

а) остатки неиспользованной пищи

б) поступление любого вещества в окружающую среду в количествах, превышающих допустимый уровень

в) избыток тепла

г) радиоактивность

***2.В чем угроза уменьшения концентрации озона?***

А) в повышении влажности воздуха

б) в загрязнении атмосферы диоксидом углерода

в) в увеличении плотности космического излучения

г) в увеличении ультрафиолетового излучения

***3. Вероятные причины истощения озонового слоя в атмосфере:***

а) увеличение в атмосфере диоксида углерода

б) повышение содержания в стратосфере влаги и пыли

в) попадание в атмосферу фторхлоруглеводородов и оксидов азота

г) выбросы выхлопных газов самолетов

***4. Выбросы какого вещества представляют наибольшую опасность для человека?***

А) свинца

б) диоксида углерода

в) оксида серы

г) паров воды

***5. Какой из элементов может присутствовать в выхлопных газах автотранспорта?***

А) ртуть

б) медь

в) свинец

г) мышьяк

***6. Уменьшение концентрации озона может привести к:***

a) увеличению аллергических заболеваний

б) повышению онкологических заболеваний кожи

в) снижению в атмосфере содержания диоксида углерода

г) повышению радиоактивности почвы

***7. Причина изменения климата Земли***

а) рост народонаселения

б) уничтожение лесов

в) уменьшение содержания кислорода

г) увеличение содержания диоксида углерода и метана в атмосфере

***8. Кислотные дожди – это:***

a) результат загрязнения атмосферы диоксидом серы и оксидами азота

б) загрязнение воздуха атомными электростанциями

в) снижение концентрации озона

г) результат увеличения концентрации в атмосфере диоксида углерода

***9. Назовите наиболее токсичные вещества, загрязняющие атмосферу автотранспортом***

а) диоксид углерода

б) оксид углерода

в) оксид азота

г) углеводороды

***10. Ионизирующее излучение – это:***

a) лучи, испускаемые радиоактивными изотопами элементов

б) инфракрасное излучение

в) ультрафиолетовые лучи

г) солнечный свет

***11. В крупных городах к основным загрязнителям воздуха относят…***

а) стройки

б) автотранспорт

в) предприятия лёгкой промышленности

г) предприятия бытового обслуживания

***12.В чем угроза уменьшения концентрации озона?***

А) в повышении влажности воздуха

б) в загрязнении атмосферы диоксидом углерода

в) в увеличении плотности космического излучения

г) в увеличении ультрафиолетового излучения

***13. При фотохимическом смоге проявляется …***

а) неприятный запах

б) улучшение работоспособности у людей

в) лёгкость дыхания

г) раздражение глаз, носа, горла

***14. Глобальное потепление может привести к …***

а) разрушению озонового слоя

б) повышению температуры атмосферы

в) понижению уровню океана

г) подъему уровня океана

***15. Ослабление жесткого ультрафиолетового излучения озоновым слоем в стратосфере позволяет…***

а) растениям сохраняться здоровыми

б) людям почти безнаказанно загорать

в) ускорить таяние льдов на реках весной

г) трансформировать вредные вещества в атмосфере

***16. Основную роль в инициировании процессов окисления примесей в тропосфере играют:***

а) кислород воздуха;

б) озон;

в) свободные радикалы;

г) оксиды азота;

д) жесткое излучение.

***17. Концентрация озона в атмосфере по мере удаления от Земли:***

а) экспоненциально уменьшается с увеличением расстояния от поверхности Земли;

б) экспоненциально увеличивается с увеличением расстояния oт поверхности Земли;

в) достигает максимального значения в термосфере;

г) достигает максимального значения в стратосфере;

д) достигает максимального значения в мезосфере.

***18. Явление локальной температурной инверсии в тропосфере обусловлено:***

а) изменением солнечной активности;

б) изменением температурного градиента в тропосфере;

в) изменением альбедо поверхности Земли;

г) ростом выбросов углекислого газа;

д) резким изменением атмосферного давления;

е) изменением влажности воздуха.

***19. Основной вклад в антропогенное загрязнение атмосферы соеди­нениями серы вносят:***

а) выбросы вулканов;

б) океанические аэрозоли;

в) выбросы предприятий химической промышленности;

г) выбросы автомобильного транспорта;

д) выбросы ТЭС, работающих на угле и мазуте.

***20. Необходимым условием для возникновения смога как в Лондоне, так и в Лос-Анджелесе является:***

а) солнечное излучение;

б) высокое атмосферное давление;

в) высокая концентрация диоксида серы в тропосфере;

г) высокая плотность транспортного потока;

д) температурная инверсия.

***21. Какое соединение, присутствующее в атмосфере Земли, улавли­вает наибольшую долю ее теплового излучения?***

А) NO2;

б) СО2;

в) Н2О;

г) CCl*х*F4-*x*;

д) СН4.

***22. В результате антропогенной деятельности состав атмосферы за последние 20 лет:***

а) претерпел значительные изменения на уровне макрокомпо­нентов;

б) не изменился;

в) изменился на уровне микрокомпонентов;

г) изменился в отдельных регионах;

***23. Основной причиной возникновения парникового эффекта является:***

а) изменение направления движения и интенсивности океани­ческих течений;

б) изменение орбиты вращения Земли вокруг Солнца-

в) увеличение в атмосфере концентрации соединений, поглоща­ющих в инфракрасной области;

г) тепловое загрязнение;

***24. Какой газ в стратосфере поглощает 99% излучения Солнца в опасной для биосферы УФ-области?***

А) О2;

б) О3;

в) CC1x,F4-x,;

г) СО2;

д) Н2О.

***25. Сегодня ученые полагают, что глобальное уменьшение содержа­ния озона в стратосфере может быть вызвано:***

а) увеличением интенсивности УФ-излучения;

б) галогенсодержащими углеводородами антропогенного проис­хождения;

в) резким увеличением концентрации СО2 в тропосфере;

г) «зимней воронкой» над Южным полюсом;

д) активизацией вулканической деятельности.

***26. Злокачественная меланома и другие онкологические заболевания кожи могут быть обусловлены чрезмерным воздействием:***

а) фреонов, содержащихся в тропосфере;

б) озона, содержащегося в стратосфере;

в) озона, содержащегося в мезосфере;

г) УФ-излучения Солнца;

д) ИК-излучения Земли.

***27. За два столетия, прошедших со времени промышленной рево­люции, концентрация диоксида углерода:***

а) увеличилась примерно в два раза;

б) уменьшилась примерно в два раза;

в) осталась неизменной;

г) увеличилась на 25%;

д) уменьшилась на 25%.

***28. Антропогенными источниками парниковых газов являются:***

а) сжигание ископаемого топлива;

б) использование галогенсодержащих углеводородов;

в) сельское хозяйство;

г) автомобильный транспорт;

д) все перечисленные выше источники.

***29. Озон в тропосфере — это:***

а) парниковый газ;

б) сильнейший окислитель;

в) УФ-«экран» планеты;

г) все перечисленные выше факторы являются правильными;

д) два из перечисленных выше ответов являются правильными.

***30. Парниковый эффект обусловливается прежде всего:***

а) увеличением интенсивности УФ-излучения Солнца в послед­ние 100 лет;

б) способностью некоторых молекул поглощать излучение в ИК-области;

в) увеличением концентрации пыли над промышленными зонами;

г) увеличением ИК-составляющей в потоке солнечной энергии, достигающей поверхности Земли;

д) ростом населения Земли.

***31. Какой вид антропогенной деятельности более всего ответствен за глобальное повышение концентрации диоксида углерода в атмосфере?***

А) автотранспорт;

б) железнодорожный транспорт;

в) морской транспорт;

г) теплоэнергетика;

д) сжигание бытовых отходов.

***32. Излучение какого диапазона имеет наименьшую длину волны?***

А) видимый свет;

б) ультрафиолетовое излучение;

в) радиоволны;

г) инфракрасное излучение.

***33. Фотохимический смог образуется при взаимодействии:***

а) химических соединений, выделяемых деревьями, и озоном;

б) оксидов азота и углеводородов автомобильных и промышлен­ных выбросов под действием солнечного излучения;

в) диоксида углерода и метана под действием ИК-излучения Земли;

г) квазипостоянных компонентов атмосферы под действием жесткого УФ-излучения;

***34. Газ, являющийся основной причиной образования кислотных осадков, это:***

а) СО2;

б) NО*х*; S02;

в) Н2;

г) N2;

д) О3.

***35. Концентрация какого газа сильнее всего варьируется в тропо­сфере?***

А) азота;

б) аргона;

в) кислорода;

г) водяного пара;

д) гелия.

***36. Озон в тропосфере:***

а) присутствует всегда;

б) образуется в результате фотохимических превращений ком­понентов антропогенных выбросов;

в) опасен для здоровья людей;

г) образуется в результате лесных пожаров;

д) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов.

***37. Озоновый слой атмосферы препятствует:***

а) проникновению жесткого ультрафиолетового излучения на земную поверхность;

б) загрязнению атмосферы;

в) эвтрофированию водоемов

***38. В чем суть парникового эффекта:***

а) ′′парниковые′′ газы пропускают коротковолновое солнечное излучение;

б) ′′парниковые′′ газы задерживают длинноволновое (тепловое) излучение Земли;

в) ′′парниковые′′ газы пропускают солнечное излучение и задерживают тепловое излучение Земли

***39. Какой компонент атмосферы оказывает значительное влияние на атмосферные циклы озона и азота?***

А) терпены;

б) фреон;

в) метан

***40. Какие газы, содержащиеся в атмосфере, имеют наибольшее значение для живых организмов?***

А) H2, NH3, O2, CO2

б) H2S, O3, CO2, H2O(пар)

в) CO2, O2, O3, H2O(пар)

***41.Какая из приведенных реакций отражает процесс образования в атмосфере кислых дождей?***

А) 2S(тв.)+ 3O2(г)+ 2H2O(ж)= 2H2SO4(ж)

б) 2SO2(г)+ O2(г)+ 2H2O(ж) = 2H2SO4 (ж)

в) SO3(г)+ H2O(ж)= H2SO4(ж)

***42.Озоновый слой является необходимым условием существования жизни на Земле потому что:***

а) препятствует загрязнению биосферы

б) препятствует проникновению на земную поверхность коротковолнового ультра-фиолетового излучения

в) является катализатором биогеохимических процессов

***43.Как изменяется температура в тропосфере с увеличением высоты?***

А) повышается;

б) понижается;

в) остается постоянной

***44.Что понимается под эмиссией химического вещества в атмосферу?***

А) распределение химических веществ по частям атмосферы;

б) поступление различных веществ в атмосферу, обусловливающее ее активное загрязнение;

в) выделение химических веществ из атмосферы и рассеивание их по компонентам биосферы.

***45.Под атмосферной пылью понимают взвешенные в воздухе твердые частицы с размером:***

а) менее 0,1 мкм;

б) менее 1 мкм;

в) более 1 мкм

***46.Какая группа газов вносит наибольший вклад в «парниковый» эффект?***

А) СО2, Н2О(пар), NH3, CH4

б) CF2Cl2, N2O, H2S, H2O(пар)

в) СО2, СF2Cl2, CH4, NO

***47.Какое соединение является главным хлорсодержащим компонентом стратосферы, определяющим интенсивный сток атомарного хлора?***

А) хлористый метил (СН3СI);

б) хлористый водород (НСl)

в) фторхлоруглеводород (CF2CI2)

***48.Что такое смог?***

А) смесь газообразных и твердых компонентов, образующих в приземном слое атмосферы дым

б) смесь жидких и газообразных компонентов, образующих в приземном слое атмосферы туман

в) совокупность газообразных, жидких и твердых компонентов, образующих токичный аэрозоль в приземном слое атмосферы

***49. Содержание кислорода в объемных % в нижних слоях атмосферы равно***

а) 21%

б) 78%

в) 9%

г) 18%

***50. Продукция гидроксильного радикала OH возможна по реакции***

а) H + O2 HO2;

б) CO + OH CO2 + H ;

в) HNO3 + hν NO2 + OH;

г) NaOH Na+ + OH-.

***Лабораторно-практические задания №1 « Расчет и анализ ИЗА промышленного города»***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Примесь** | **ПДК, мг/м3** | **Содержание примеси (мг/м3) в воздухе по годам** | | |
| **2018** | **2019** | **2020** |
| **Пыль** | 0,15 | 0,2 | 0,25 | 0,27 |
| **Оксид азота (II)** | 0,04 | 0,05 | 0,07 | 0,65 |
| **Оксид серы (IV)** | 0,05 | 0,03 | 0,04 | 0,035 |
| **Угарный газ** | 1 | 1,00 | 1,05 | 1,05 |
| **Сероводород** | 0,008 | 0,004 | 0,0045 | 0,0041 |
| **Формальдегид** | 0,003 | 0,003 | 0,005 | 0,0045 |

**Пороговые значения индекса загрязнения атмосферы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Уровень загрязнения** | **Значение ИЗА** |
| Чрезвычайно опасное | ≥17 |
| Опасное | ≥4 |
| Настораживающее | <4 |
| Допустимое | ≤1 |

**Работа выполняется в следующем порядке:**

1. Рассчитать индекс загрязнения атмосферы по каждой примеси и заполнить таблицу

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Примесь** | **ИЗА по годам** | | |
| **2018** | **2019** | **2020** |
| **Пыль** |  |  |  |
| **Оксид азота (II)** |  |  |  |
| **Оксид серы (IV)** |  |  |  |
| **Угарный газ** |  |  |  |
| **Сероводород** |  |  |  |
| **Формальдегид** |  |  |  |
| **Суммарный ИЗА** |  |  |  |

2. Оценить уровень загрязнения по ИЗА

3. Сравнить изменение ИЗА по годам

4. Построить график или диаграмму изменения ИЗА по годам

***Лабораторная работа № 2* «Определение содержания углекислого газа в воздухе различных территорий»**

***Тексты упражнений и расчетных задач***

1. О наркотическом действии оксида азота(I) N2O («веселящего газа») было известно ещё в конце XVIIIв., но для обезболивания его стали использовать лишь в середине следующего века. Газ и сегодня в арсенале анестезиологов, хотя широкому его применению мешает недостаточное расслабление мышц при его действии. Обычно N2O применяют вместе с кислородом, причём плотность этой газовой смеси по гелию равна 10,4. Установите объёмную долю «веселящего газа» в смеси.

2. В лабораторных спиртовках этиловый спирт сгорает с выделением СО2 и Н2О. Вычислите объем СО2, который накопился в химическом кабинете объемом 288 м3, если на каждом из 18 столов за время работы учеников сгорает 2,3 г спирта.

3. Рассчитайте объемную долю СО2 и поясните, окажет ли он влияние на самочувствие учащихся, работающих в кабинете, если учесть, что объемная доля СО2 в атмосферном воздухе составляет 0,03%. Если же его содержание превышает 4%, то происходит раздражение дыхательных путей, возникают шум в ушах и головная боль.

***Задания для письменного опроса***

**Вариант №1**

1.Написать уравнения образования гидроксильного радикала в атмосфере

2. Азотный цикл деструкции озона

3. При производстве серы автоклавным методом неизбежно выделяется около 3 кг сероводорода на каждую тонну получаемой серы. Сероводород — чрезвычайно ядовитый газ, вызывающий головокружение, тошноту и рвоту, а при вдыхании в большом количестве - поражение мышцы сердца и судороги, вплоть до смертельного исхода. Какой объем сероводорода (при н.у.) необходимо поглотить в системах газоочистки при получении 125 т серы на химзаводе?

**Вариант №2**

1. Написать уравнения превращения газов в твердые частицы в атмосфере

2. Водородный цикл деструкции озона

3. Накопление углекислого газа в атмосфере становится опасным загрязнением – приводит к парниковому эффекту. Какой объем CO2 попадает в атмосферу при сжигании 100 г полиэтилена (100 шт. использованных пакетов)?

**Вариант №3**

1. Написать уравнения образования гидропероксидного радикала в атмосфере

2. Хлорный цикл деструкции озона

3. В результате сгорания серосодержащих веществ образовалось 448 л (н.у.) оксида серы (IV). Определите массу серной кислоты, которая может получиться и выпасть в виде кислотного дождя, если её выход составляет 70% от теоретически возможного.

**Вариант №4**

1. Написать уравнения реакций окисления примесей кислородом атмосферного воздуха

2. Реакции и условия образования и разрушения озона

3. По данным Главного управления ГИБДД в г. Томске в 2008 г общее число автомобилей составило131770 ед. Один автомобиль выбрасывает в год с выхлопными газами 40 кг оксидов азота, которые являются причиной кислотных дождей. Какая масса оксидов азота попадает в атмосферу города за сутки?

**Тема3. Химия гидросферы. Химия пресных вод. Геохимия морей и океанов**

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости –***устный опрос, лабораторная работа, письменный опрос, решение задач и упражнений*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

***Вопросы для устного опроса***

1. Гидросфера как природная среда.
2. Источники загрязнения гидросферы.
3. Химическое загрязнение природных вод.
4. Загрязнение поверхностных вод.
5. Загрязнение подземных вод.
6. Реакционная способность водных масс.
7. Превращение химических веществ в бескислородных условиях.
8. Поведение газов в водных объектах окружающей среды.
9. Океаны и моря, их значение для человечества.
10. Загрязнение морей и океанов.
11. Осадки мирового океана.
12. Солевой состав соленых вод.
13. Взаимосвязь океана и атмосферы

***Тексты упражнений и расчетных задач***

1.ПДК фенола в местах водопользования составляет 0,001 мг/л. Рассчитайте, во сколько раз концентрация фенола будет превышать ПДК, если в водоем вместимостью 104 м3 со сточными водами коксохимического предприятия было сброшено 47 кг фенола.

2. При попадании в воду нефть покрывает её тончайшей плёнкой, что вызывает гибель многих морских организмов. Допустимая норма загрязнения воды нефтепродуктами – 0,005 мг/л. Рассчитайте, какой объём воды загрязняется ежегодно, если в океан попадает 2,5 млн тонн нефтепродуктов.

3. Морскую воду используют для получения брома. После частичного испарения воды через полученный рассол пропускают хлор. Затем бром извлекают с помощью водяного пара. Отделяют, перегоняют и сушат. Сколько литров воды из Мёртвого моря, содержание бромид-ионов в которой 5 г/л, потребуется для получения 160 г брома?

4. Историки полагают, что случаи отравления соединениями свинца в Древнем Риме были обусловлены использованием свинцовых водопроводных труб. Свинец в присутствии диоксида углерода взаимодействует с водой. При этом образуется растворимый гидрокарбонат свинца:

Рb + СО2 + Н2О = РbСО3 + Н2↑

РbСО3 + СО2 + Н2О = Рb(НСО3)2

Катионы свинца не приносят вреда здоровью, если их содержание в воде не превышает 0,03 мг/л. Во сколько раз оно было превышено, если считать, что 1 литр водопроводной воды содержал 0,0000145 моль Рb2+?

5. В сточных водах химико-фармацевтического комбината был обнаружен хлорид ртути HgCl2, концентрация которого составила 5 мг/л. Для его очистки решили применить метод осаждения. В качестве осадителя использовали сульфид натрия (Na2S) массой 420 г. Будут ли достаточно очищены сточные воды, чтобы допустить их сброс в соседний водоем, содержащий 10 000 м3 воды? ПДК (HgCl2) = 0,0001 мг/л. Объем сточных вод 300 м3.

***Задания для письменного опроса***

***ВАРИАНТ №1***

1. Виды загрязнения гидросферы

2. Трансформация химических веществ в «бескислородных» условиях в водных объектах

3. Что такое жесткость воды? Методы ее определения, их сущность. В чем заключается негативное влияние жесткости воды? Классификация воды по жесткости

***ВАРИАНТ №2***

Реакция способность водных масс

2. Трансформация химических веществ в «кислородных» условиях в водных объектах.

3. Чем обусловлен вкус и привкус питьевой воды? Методы его определения. Является ли этот параметр критерием экологического неблагополучия питьевой воды?

***Лабораторная работа***

Практическая работа №1. Определение прозрачности воды

Прозрачность воды служит признаком ее доброкачественности. Содержания в воде механических взвешенных веществ.

**Оборудование и реактивы**

Прозрачный цилиндр высотой 40см. и шириной 3-5см, белый экран, дистиллированная вода.

**Ход работы**

Прозрачность воды определяют качественно и количественно. Качественный способ состоит в том, что хорошо перемешанную не фильтрованную воду наливают в бесцветный химический стакан или цилиндр высотой 40см. и шириной 3-5см. с плоским дном и рассматривают под освещенным белым экраном. Для контроля в такой же сосуд наливают дистиллированной воды, с которой и ведут сравнение.

Результаты выражаются по субъективной шкале оценок: прозрачная; слабо опалисцирующая; слабо мутная; мутная; очень мутная.

Практическая работа №2  
Органолептические методы определения запаха воды

Органолептическими методами определяют характер и интенсивность запаха. Характер запаха воды определяют ощущением воспринимаемого запаха (землистый, хлорный, нефтепродуктов, и др.).

**Реактивы и оборудование**

Колбы плоскодонные с притертыми пробками на 250-350мл, стекло часовое, баня водяная.

**Ход работы**

*Определение запаха при 20 градусах*

В колбу с притертой пробкой на 250-350 мл отмеривают 100 мл испытуемой воды с температурой 20 градусов. Колбу закрывают пробкой. Содержимое колбы несколько раз перемешивают вращательными движениями, после чего колбу открывают и определяют характер и интенсивность запаха.

*Определение запаха при 60 градусах*

В колбу отмеривают 100 мл испытуемой воды. Горлышко колбы закрывают часовым стеклом и подогревают на водяной бане до 50-60 градусов.

Содержимое колбы несколько раз перемешивают вращательными движениями. Сдвигая стекло в сторону, быстро определяют характер и интенсивность запаха. Интенсивность запаха оценивают по пятибалльной системе согласно' требованиям таблицы.

Таблица 1 – Оценка интенсивности запаха воды

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Интенсивность запаха | Характер проявления запаха | Оценка интенсивности запаха |
| Нет | Запах не ощущается | 0 |
| Очень слабая | Запах не ощущается потребителем, но обнаруживается при лабораторном исследовании | 1 |
| Слабая | Запах замечается потребителем, если обратить на это его внимание | 2 |
| Заметная | Запах легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв о воде | 3 |
| Отчетлива | Запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья | 4 |
| Очень сильная | Запах настолько сильный, что делает воду непригодной к употреблению | 5 |

Практическая работа №3  
Органолептические методы определения вкуса и привкуса

Органолептическим методом определяют характер и интенсивность вкуса и привкуса. Различают четыре основных вида вкуса: сладкий, кислый, соленый, горький. Все другие виды вкусовых ощущений называются привкусами.

**Реактивы и оборудование**

Колбы плоскодонные с притертыми пробками на 250-350 мл.

**Ход работы**

Характер вкуса или привкуса определяют ощущением определяемого вкуса или привкуса (соленый, кислый, щелочной, металлический и т.д.).

Испытываемую воду вбирают в рот, малыми порциями, не проглатывая, задерживая 3-5 с.

Интенсивность вкуса и привкуса определяют при 20 градусах и оценивают по пятибалльной системе согласно требованиям таблицы.

Таблица 2 – Оценка интенсивности вкуса и привкуса воды

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Интенсивность вкуса и привкуса | Характер вкуса и привкуса | Оценка интенсивности вкуса и привкуса, балл |
| Нет | Вкус и привкус не ощущаются | 0 |
| Очень слабая | Вкус и привкус не ощущаются потребителем, но обнаруживаются при лабораторном исследовании | 1 |
| Слабая | Вкус и привкус замечаются потребителем, если обратить на это его вни­мание | 2 |
| Заметная | Вкус и привкус легко замечаются и вызывают неодобрительный отзыв о воде. | 3 |
| Отчетливая | Вкус и привкус обращают на себя внимание и заставляют воздержаться от питья | 4 |
| Очень сильная | Вкус и привкус настолько сильный, что делает воду непригодной к употреблению | 5 |

Практическая работа №4  
Метод определения содержания сухого остатка

Величина сухого остатка характеризует общее содержание растворимых в воде нелетучих минеральных и частично органических соединений.

**Реактивы и оборудование**

Шкаф сушильный, баня водяная, колбы мерные, чашки фарфоровые, карбонат натрия.

**Ход работы**

1.Определение сухого остатка без добавления соды проводят в день отбора пробы.

Данный метод определения сухого остатка дает несколько завышенные результаты вследствие гидролиза и гигроскопичности хлоридов магния и кальция и трудной отдачи кристаллизационной воды сульфатами кальция и магния.

100 мл профильтрованной воды выпаривают в предварительно высушенной до постоянной массы в фарфоровой чашке. Выпаривание ведут на водяной бане с дистиллированной водой. Затем чашку с сухим остатком помещают в термостат при 110 градусах и сушат до постоянной массы.

Сухой остаток (X) а мг/л вычисляют по формуле

, (1)

где М - масса чашки с сухим остатком, мг; М1 – масса с а пустой чашки, мг;   
V - объем воды, взятый для определения, мл.

Практическая работа №5  
Определение рН воды с помощью индикаторной бумаги

С целью получения общего представления о химическом составе воды, предварительно определяют ее реакцию.

**Оборудование и реактивы**.

Пробирки, дистиллированная вода, индикаторная бумага (красная и синяя лакмусовая).

**Ход работы**

Качественную реакцию воды определяют по лакмусу . В две пробирки наливают исследуемой воды и погружают в одну из пробирок красную лакмусовую бумажку , а в другую – синею. Через 5 минут индикаторные бумажки вынимают и сравнивают с такими же бумажками смоченными в дистиллированной воде.

Посинение красной лакмусовой бумажки указывает на щелочную реакцию; покраснение синей лакмусовой бумажки – на кислую среду. Если цвет бумажки не изменился, значит, реакция нейтральная.

**Практическая работа №6   
Электрометрический метод определения рН воды**

Величина рН является мерой активной кислотности природной воды и других объектов окружающей среды, создавшейся в результате взаимодействия растворенных электролитов и газов.

Определение величины рН в практике исследования природных вод, почв и растений имеет большое значение. Это величина позволяет судить о формах нахождения в объектах окружающей среды слабых кислот: угольной, кремневой, сероводородной, фосфорной, а также дает возможность судить о насыщенности объектов слабыми основаниями и служит для контроля некоторых аналитических определений.

**Реактивы и оборудование**

Химические стаканы на 150 мл, иономер ЭВ-74, технохимические весы, разновесы, колбы мерные, пипетки.

**Ход работы**

Пробы воды в подписанных или пронумерованных химических стаканчиках переносят к прибору. Порядок работы на приборе следующий.

1. Включить прибор в сеть, прогреть 15 минут.

2. Опустить электроды в стаканчик с раствором.

3. Нажать кнопку рХ и «1:19», по нижней шкале прибора определить приблизительное значение рН раствора.

4. На панели переключения пределов измерения нажать кнопку, в которую входит определенная по пункту № 3 величина. Например, 2,4, то нужно нажать кнопку «1:4» и отсчитать показываемое значение по верхней шкале прибора.

5. Соблюдать осторожность при работе со стеклянным электродом, следить, чтобы шарик стеклянного электрода не прикасался к стенкам и дну стакана.

После каждого определения вымывают электроды в дистиллированной воде и высушивают фильтрованной бумагой.

По окончании работы с прибором электроды помещают в стакан с дистиллированной водой.

**Практическая работа №7   
Определение массовой концентрации общего железа с роданидом**

Метод основан на взаимодействии в сильнокислой среде железа и роданида, с образованием окрашенного в красный цвет комплексного соединения роданового железа. Интенсивность окраски пропорциональна концентрации железа. Чувствительность метода 0,05 мг/л железа.

**Реактивы и оборудование**

Колбы мерные, пипетки мерные, стеклянные палочки, персульфат аммония, роданид аммония или калия, концентрированнаясоляная кислота, вода дистиллированная.

**Ход работы**

В пробирку наливают 10 мл исследуемой воды, вносят 2 капли концентрированной соляной кислоты и несколько кристаллов персульфата аммония и 0,2 мл роданида аммония или калия. После внесения каждого реактива содержимое пробирки перемешивают. Приближенно массовую концентрацию определяют в соответствии с таблицей

Таблица 3 – Шкала определения массовой концентрации железа

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Окрашивание при рассмотрении сбоку | Окрашивание при рассмотрении сверху вниз | Массовая концентрация железа, мг/л |
| Окрашивания нет | Окрашивания нет | Менее 0.05 |
| Едва заметное желтовато-розовое | Чрезвычайно слабое желтовато-розовое | 0.1 |
| Очень слабое желтовато-розовое | Слабое желтовато-розовое | 0.25 |
| Слабое желтовато-розовое | Светло-желтовато-розоватое | 0.5 |
| Светло-желтовато-розоватое | Желтовато-розовое | 1 |
| Сильно желтовато-розовое | Желтовато-розовое | 2 |
| Светло-желтовато-красное | Ярко-красное | Более 2.0 |

По интенсивности полученного окрашивания судят о количестве содержащегося железа.

Приготовление раствора роданистого аммония и роданистого калия.

50 г роданида взвешивают с погрешностью не более 0,5 г и растворяют в 50 мл дистиллированной воды.

Приготовление раствора соляной кислоты плотностью 1,12 г/см3.

К 65мл дистиллированной воды приливают 100 мл соляной кислоты плотностью 1,19 г/см3

**Практическая работа №8   
Определение содержания кальция и магния**

В работе используется комплексометрический метод определения Са2+ и Mg2+ при их совместном присутствии в растворе.

Сущность определения сводится к тому, что в начале определяют суммарное содержание молярной концентрацией эквивалента 0,05 моль/л Mg2+, титруя фильтрат раствором трилона Б в присутствии хромогена черного. Затем находят содержание ионов Са2+, титруя фильтрат раствором трилюна Б в присутствии индикатора мурексида. По разности этих двух определений находят содержание ионов Mg2+*.*

**Реактивы и оборудование**

Раствор трилона Б с молярной концентрацией эквивалента 0,05 моль/л, индикатор хромоген черный, раствор гидроксида натрия с молярной концентрацией 2 моль/л, аммонийный буферный раствор, индикатор мурексид, хромоген.

**Ход работы**

Пипеткой на 50 мл отбирают пробу воды и переносят ее в колбу для титрования, приливают 5 мл аммонийной буферной смеси, 25-30 мг хромогена черного и титруют раствором трилона Б с молярной концентрацией эквивалента 0,05 моль/л до перехода винно-красной окраски раствора в синюю.

Титрование повторяют 2-3 раза*.* и берут среднее значение.

Содержание Са2+ и Mg2+  вместе взятых можно найти по формуле:

, (3)

где С(½ Na2[H2Tr]) – концентрация раствора трилона Б, моль/л;   
V(Na2[H2Tr]) – объем рабочего раствора трилона Б*,* затраченного на титрование, мл; Vф - объем фильтрата, мл.

Определение содержания кальция.

50 мл фильтрата переносят в колбу для титрования, приливают 2,5 мл раствора NaOH с молярной концентрацией 2 моль/л, 30-40 мг смеси мурексида с хлоридом натрия и приступают к титрованию раствором трилона Б с молярной концентрацией эквивалента 0,05 моль/л до появления сине-фиолетовой окраски, не исчезающей в течении 2-3 минут. Титрование повторяют 2-3 раза и берут среднее знамение. Содержание кальция вычисляют по формуле, как и суммарное содержаниеCa2+ и Mg2+.

Количество магния находят:

 (4)





Приготовление буферного раствора. 50 г химически чистого NH4Cl растворяют в дистиллированной воде, добавляют 250мл 20% раствора гидроксида аммония и доводят объем раствора дистиллированной водой до 1 л.

Индикатор хромоген черный. 0,5 г индикатора хромогена черного растирают с 50 г химически чистого хлорида натрия.

Индикатор мурексид. Растирают в ступке 1 г мурексида и 100 г хлорида натрия.

**Практическая работа №9   
Метод определения содержания хлоридов**

Метод основан на осаждении хлорид – иона в нейтральной или слабо щелочной среде с нитратом серебра в присутствии хромовокислого калия в качестве индикатора.

После осаждения хлорида серебра в точке эквивалентности, образуется хромовокислое серебро, при этом желтая окраска раствора переходит в оранжево – желтую. Точность метода 1-3 мл/л хлорид –иона.

**Реактивы и оборудование**

Пробирки, конические колбы, бюретки, нитрат серебра, хромовокислый калий, вода дистиллированная.

**Ход работы**

I. Ориентировочное определение хлорид-ионов.

В пробирку приливают 5 мл исследуемой воды и добавляют 3 капли 10% раствора азотнокислого серебра. Примерное содержание хлор – иона определяют по осадку или мути в соответствии с требованиями таблицы.

###### **Таблица 4 – Содержание хлорид-ионов в воде**

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристика осадка или мути | Содержание **Сl-**мг/л |
| 1. Опалестенция или слабая муть | 1-10 |
| 2. Сильная муть | 10-50 |
| 3. Образующиеся хлопья, осаждаются не сразу. | 50-100 |
| 4. Белый объемный осадок | Более 100 |

II. Точное определение хлорид-ионов.

В коническую колбу приливают 25 мл исследуемой воды, затем добавляют 2-3капли 10% раствора хромовокислого калия и титруют 0,01 н раствором нитрата серебра. Титрование ведут до перехода окраски лимонно-желтой в оранжевую. Концентрацию хлорид – ионов определяют по формуле:

 (5)

**Практическая работа 10  
Определение карбонат и гидрокарбонат-ионов при их совместном присутствии**

Определение карбонат- и гидро-карбонат ионов при их совместном присутствии проводят объемным методом.

**Оборудование и реактивы**

Конические колбы, мерные пипетки на 50 мл, бюретки, 1% раствор метилоранжа, раствор соляной кислоты с молярной концентрацией эквивалента 0,05-0,1 моль/л, метиловый оранжевый.

**Ход работы**

В коническую колбу помещают 50 мл 1% раствора фенолфталеина, осторожно по каплям титруют раствором соляной кислоты до обесцвечивания раствора. Отмечают объем израсходованной кислоты. Далее к тому же раствору прибавляют три капли раствора метилового оранжевого и титруют тем же раствором соляной кислоты до перехода желтой окраски жидкости в слабо-розовую.

Содержание СО32- и НСО3- (в мл/л) рассчитывают по формулам:

, (6)

##### **, (7)**

где V1-объем раствора соляной кислоты, израсходованный на титрование v мл воды с фенолфталеином, мл; V2 -объем раствора соляной кислоты, израсходованный на титрование V мл воды с метиловым оранжевым, мл;   
61 – эквивалентный вес НСО3-, г/моль; 30 – эквивалентный вес СО32-, г/моль; Н – эквивалентная концентрация раствора соляной кислоты, моль/л;   
1000 – коэффициент перевода мл в л.

**Практическая работа №11**

**Определение свободного остаточного хлора**

Метод основан на окислении свободным хлором метилового оранжевого, в отличие от хлораминов, окислительный потенциал которых недостаточен для разрушения метилового оранжевого.

**Реактивы и оборудование**

Колбы мерные, колбы конические, бюретка, кислота соляная плотностью 1,19 г/см3, раствор метилового оранжевого, вода дистиллированная.

**Ход работы**

100 мл исследуемой воды помещают в коническую колбу , добавляют 2-3 капли раствора соляной кислоты с молярной концентрацией эквивалента 0,5 моль/л, и помешивая титруют раствором метилового оранжевого до появления неисчезающей розовой окраски.

**Обработка результатов**

Содержание свободного остаточного хлора (Х1), мг/л, вычисляют по формуле

, (8)

где V1 – количество 0,005% раствора метилового оранжевого, израсходованного на титрование, мл; 0,0217 – титр раствора метилового оранжевого;   
0,04 – эмпирический коэффициент; V – объем воды, взятой для анализа, мл.

**Тема 4. Формирование химического состава почв. Загрязнение и деградация почв**

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости –***устный опрос, лабораторная работа, письменный опрос, решение задач и упражнений*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

***Вопросы для устного опроса***

1. Почва как природная среда.

2. Факторы почвообразования.

3. Состав и свойства почв.

4. Процессы выветривания в литосфере.

5. Загрязнение почв химическими веществами.

6. Превращение соединений S, N, и P в почве.

7. Галогены в почвах.

8. Загрязнение почвенного профиля и деградация почв. Критерии экологической оценки качества почв.

9. Техногенные потоки и миграция веществ в почвенном профиле

***Тексты упражнений и расчетных задач***

1.Картофель, выращенный вблизи шоссе, всегда содержит весьма ядовитые соединения свинца. В пересчете на металл в 1кг такого картофеля было обнаружено 0,001 моль свинца. Определите, во сколько раз превышено предельно допустимое содержание свинца в овощах, значение которого равно 0,5мг/кг?

2. Урожай картофеля уносит с 1 га почвы около 200 кг химически связанного азота. Какую массу азотного удобрения надо внести на 1 га пашни, чтобы возместить убыль азота нитратом аммония, если массовая доля его в удобрении составляет 32%?

3. Незаконное захоронение ртути привело к тому, что ее содержание в 1кг почвы на некотором участке лесопарковой зоны составило 0,005 моль. ПДК ртути в почве равно 21 мг/кг. Во сколько раз превышено значение ПДК ртути в почве?

***Лабораторная работа «Определение фитотоксичности почв с помощью тест-культур» (модельный эксперимент)***

***Задания для письменного опроса***

***ВАРИАНТ №1***

1. Понятие «почвенное плодородие». Определение и характеристика гуминовых веществ

2. Определение влажности почв и расчеты

3. Урожай картофеля уносит с 1 га почвы около 200 кг химически связанного азота. Какую массу азотного удобрения надо внести на 1 га пашни, чтобы возместить убыль азота нитратом аммония, если массовая доля его в удобрении составляет 32%?

***ВАРИАНТ №2***

1. Почвенный воздух, его состав. Изменение состава почвенного воздуха с глубиной

2. Превращение соединений азота в почве

3.Рассчитайте необходимое количество навозно-лигнинового компоста для снижения радиоактивности растений исходя из нормы внесения компоста под пропашные культуры 70 т/га. Расчеты выполните для 3, 7, 15 соток (1 га – 100 соток)

***ВАРИАНТ №3***

1. Химическое выветривание: определение, механизмы

2. Поры, пористость почв. Поглотителная способность почв

7. Картофель, выращенный вблизи шоссе, всегда содержит весьма ядовитые соединения свинца. В пересчете на металл в 1кг такого картофеля было обнаружено 0,001 моль свинца. Определите, во сколько раз превышено предельно допустимое содержание свинца в овощах, значение которого равно 0,5мг/кг?

**Тема 5. Круговорот химических элементов в природе. Миграция химических веществ в биосфере**

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости –***устный опрос, терминологический диктант, контрольная работа, защита проектов*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

***Вопросы для устного опроса***

1. Круговорот элементов в природе: углерода, азота, фосфора, кислорода, серы.

2. Круговорот водыв природе

***Вопросы к терминологическому диктанту***

|  |  |
| --- | --- |
| **I вариант** | **II вариант** |
| примесь | загрязнение |
| площадные источники загрязнения | линейные источники загрязнения |
| Смог | Озоновый слой |
| Фотохимический смог | Ледяной смог |
| Парниковые газы | гидросфера |
| «безкислородные» условия в гидросфере | Активность водообмена |
| Прозрачность воды | Жесткость воды |
| Почвенное плодородие | Почвенный воздух |
| Поглотительная способность почв | Пористость почв |
| Почвенный раствор | Химическое выветривание |
| Фитотоксичность почв | ИЗА |

***Защита проектов: Составление и защита круговорота элемента (работа в микрогруппах)***

***Задания к контрольной работе***

***Вариант № 1***

1. Озоновый слой, его значение. Образование и разрушение озона
2. Превращение неорганических соединений углерода в атмосфере

3. Реакционная способность водных масс

4. Почвенный раствор, его состав. Доступная и недоступная почвенная влага

5. Пути трансформации соединений серы в почве

6. Фитотоксичность почв (определение), коэффициент фитотоксичности, формула для расчета, расшифровка. Методика определения фитотоксичности почв. Значение данного параметра

7. При сжигании 2 т одного из компонентов гайской руды — сульфида цинка, содержащего 3% негорючих примесей, образовался загрязняющий атмосферу города сернистый газ. Определите объём образовавшегося газа и предложите эффективные способы обез­вреживания оксида серы (IV).

***Вариант № 2***

1. Парниковый эффект, механизм его возникновения, последствия

2. Превращение соединений серы в атмосфере

3. Трансформация химических веществ в «бескислородных» условиях в водных объектах

4. Пути трансформации соединений фосфора в почве

5. Понятие «почвенное плодородие». Определение и характеристика гуминовых веществ

6. Биоиндикационные методы оценки качества среды. Методика проведения эксперимента, расчетные формулы и значение

7. При производстве серы автоклавным методом неизбежно выделяется около 3 кг сероводорода на каждую тонну получаемой серы. Сероводород — чрезвычайно ядовитый газ, вызывающий головокружение, тошноту и рвоту, а при вдыхании в большом количестве - поражение мышцы сердца и судороги, вплоть до смертельного исхода. Какой объем сероводорода (при н.у.) необходимо поглотить в системах газоочистки при получении 125 т серы на химзаводе?

***Вариант № 3***

1. Смог, виды смогов, причины возникновения
2. Превращение соединений азота в атмосфере

3. Трансформация химических веществ в «кислородных» условиях в водных объектах

4. Поры и пористость почв. Поглотительная способность почв, ее виды

5. Химическое выветривание: определение, механизмы

6. Органолептические и химические методы оценки качества водных объектов, методика проведения эксперимента, расчетные формулы, значение

7. В лабораторных спиртовках этиловый спирт сгорает с выделением СО2 и Н2О. Вычислите объем СО2, который накопился в химическом кабинете объемом 288 м3, если на каждом из 18 столов за время работы учеников сгорает 2,3 г спирта. Рассчитайте объемную долю СО2 и поясните, окажет ли он влияние на самочувствие учащихся, работающих в кабинете, если учесть, что объемная доля СО2 в атмосферном воздухе составляет 0,03%. Если же его содержание превышает 4%, то происходит раздражение дыхательных путей, возникают шум в ушах и головная боль.

***Вариант № 4***

1. Химическое загрязнение окружающей среды, примесь (определение), их классификация

2. Трансформация предельных углеводородов тропосфере на примере этана

3. Реакционная способность водных масс

4. Почвенный воздух, его состав. Изменение состава почвенного воздуха с глубиной

5. Пути трансформации соединений азота в почве

6. Критерии оценки качества атмосферного воздуха. ИЗА, методика проведения расчетов. Оценка качества воздуха по данному параметру

7. Тетраэтилсвинец – важнейший антидетонатор для двигателей внутреннего сгорания и используется как добавка к топливу. По имеющимся данным в 2010 году в г. Томске на каждую тысячу человек приходится 291 автомобиль. Население города составляет 512 тысяч человек. Рассчитайте массу оксида свинца(II), выброшенного в атмосферу с выхлопными газами в течение суток. Условия расчёта: добавка тетраэтилсвинца (Pb(C2H5)4) составляет 1г на 1л бензина; средний расход бензина – 10л в сутки. Каковы экологические последствия загрязнения атмосферы свинцом?

**Модуль 2. Стандарты качества окружающей среды.**

**Тема 6. Критерии оценки состояния окружающей среды. Основные направления и методы снижения загрязнения окружающей среды**

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости –***устный опрос, письменный опрос, лабораторная работа*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

***Вопросы для устного опроса***

1. Критерии оценки качества питьевой воды, атмосферного воздуха, почв, снегового покрова

2. Понятие о предельно-допустимых концентрациях. Взаимосвязь между токсичностью химического соединения и его предельно-допустимой концентрацией

3. Предельно допустимые концентрации. Токсикологическое нормирование химических веществ

4. Гигиеническое нормирование химических веществ в объектах окружающей среды

5. Безотходное и малоотходное производство

6. Нормативно-правовые акты, регулирующие взаимоотношения в области экологии и охраны окружающей среды

***Лабораторная расчетная работа*** «Нормирование и регулирование сбросов вредных веществ со сточными водами в водные объекты»

***Задания для письменного опроса***

**Вариант№1**

1. Критерии оценки экологического состояния водных ресурсов

2. Гигиеническое нормирование химических веществ в атмосферном воздухе

3. Виды мониторинга, характеристика

**Вариант№2**

1. Критерии оценки экологического состояния почв

2. Гигиеническое нормирование химических веществ в водной среде

3. Концепции безотходного и малоотходного производства

**Тема 8. Химическое загрязнение окружающей среды и здоровье населения**

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости –***устный опрос, учебная исследовательская работа, защита проектов*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

***Вопросы для устного опроса***

1. Понятие «здоровье» и «среда»

2. Состояние санитарно-эпидемиологического благополучия населения

3. Влияние антропогенных загрязнителей на здоровье населения. Экопатологии

4. Канцерогенные факторы среды.

5. Вещества-токсиканты в продуктах питания

***Учебная исследовательская работа студентов* «Определение витамина С и нитратов в овощах и фруктах»**

**«Определение витамина С в соках, овощах и фруктах»**

**Целью работы:**определение содержания витамина С (аскорбиновой кислоты) в соках.

В основе лабораторной работы лежит титриметрический метод количественного определения аскорбиновой кислоты на основе йодометрии.

**Оборудование и реактивы.**

1. Аптечная 5%-ная настойка йода.

2. Крахмал.

3. Вода дистиллированная.

4. Бюретка вместимостью 5 см3.

5. Мерный цилиндр вместимостью 200 см3.

6. Химические стаканчики или плоскодонные колбы вместимостью от 50 до 100 см3.

7. Анализируемый сок.

При прямом титровании аскорбиновой кислоты раствором йода происходит следующая окислительно-восстановительная реакция:

**С6H8O6 + I2 = C6H6O6 + 2HI.**

**Ход работы**

1. Приготовление растворов титранта (раствор йода) и индикатора (раствор крахмала).

Для приготовления 1 литра 0,005 М раствора I2 необходимо: **Vнастойки = 100\*1,269/ (5\*1).**

Соответственно для приготовления 100 мл йода нужно 0,1\*25,4 = 25,4 мл настойки.

**Приготовление раствора крахмала** идет по следующему алгоритму: к 1 г крахмала добавляем немного воды, перемешиваем до образования суспензии, которую медленно выливаем в 200 мл кипящей воды (при активном перемешивании). Растворение крахмала без комочков является необходимым условием объективного анализа.

2. Подготовка проб для анализа: очистка от кожуры, прямой ручной отжим, измерение объема сока.

3. Титрование сока, запись результатов.

**Титрование:**бюретку заполняем раствором йода до нулевой отметки. В химическую колбу для титрования с помощью пипетки добавляем пробу сока (5 мл) и 0,5 мл раствора крахмала. Сам процесс титрования проводим раствором йода при энергичном перемешивании до появления синей окраски, не исчезающей в течение 20 с.

4. Проводим расчет концентрации аскорбиновой кислоты в пробах сока и расчет содержания аскорбиновой кислоты в соке (массы аскорбиновой кислоты в мг на 100 мл сока).

**Расчет концентрации**аскорбиновой кислоты в пробах сока проводим по формуле:

***c*(вит. С) = *c*(I2)\**V*(I2) / *V*(сок) = 0,005\**V*(I2) / *V*(сок)**,

**где *c*(вит. С)** – концентрация витамина С, моль/л;

***V*(I2)** – объем раствора йода, который пошел на титрование, мл;

***c*(I2)** – концентрация раствора йода, моль/л;

***V*(сок**) – объем пробы сока, мл.

Далее проводим расчет содержания аскорбиновой кислоты в соке (массы аскорбиновой кислоты в мг на 100 мл сока) по формуле:

***m*(вит. С) = *c*(вит. С)ср\*0.1\**М*(С6H8O6)\*1000**

Результаты заносим в таблицу:

**Наименование сока**

**1-ое титрование, мл.**

**2-ое титрование, мл**

**3-е титрование, мл**

**Среднее значение трех последовательных титрований, мл**

**m(вит. С), мг/100мл**

***Защита проектов* «Применение биоиндикации для оценки стойчивости экосистем. Фитомодули»**

**Тема 7 . Основные направления и методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды**

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости –***устный опрос, лабораторная работа, письменный опрос, защита рефератов*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

***Вопросы для устного опроса***

1. Химический анализ, оценка и управление экологическим риском.
2. Классификация и характеристика источников риска (промышленные аварии, техногенные катастрофы, стихийные бедствия).
3. Уязвимость населения и восприятие риска. Снижение риска.
4. Ранжирование эколого-химических проблем по степени риска.
5. Понятие эколого-химической экспертизы.
6. Объект эколого-химической экспертизы.
7. Субъект эколого-химической экспертизы.
8. Принципы и критерии эколого-химической экспертизы.
9. Проектная и послепроектная экспертиза.
10. Экспертное эколого-химическое заключение

***Лабораторная работа №1*** «Ранжирование эколого-химических проблем Оренбурга и Оренбургской области по степени риска

***Лабораторная работа №2*** «Мониторинг состояния объектов окружающей среды (на примере мониторинга состояния атмосферного воздуха)» Определение состояния хвои сосны обыкновенной для оценки загрязненности атмосферы

***Темы для рефератов***

1. Эколого-химическая экспертиза жилых помещений

2. Кислотные дожди, механизм их образования и влияние на природные объекты

3. Военные действия как фактор угрозы окружающей природной среде

4. Эколого-химические проблемы водопользования

5. Промышленные и бытовые сточные воды и этапы их очистки

6. Индивидуальные средства очистки и доочистки питьевой воды

7. Минеральные воды Оренбургской области

8. Природные ресурсы и рациональное природопользование

9. Экологическое законодательство РФ

10. Геохимия морей и океанов

11. Химическое загрязнение растений промышленных центров и его экологические последствия

12. Применение биоиндикаторов для оценки устойчивости экосистем. Фитомодули

13. Металлизация биосферы, причины, последствия

14. Загрязнение окружающей среды и здоровье населения. Экопатологии

15. Канцерогенные факторы среды

16. Санитарно-эпидемиологическое благополучие населения. Вещества- токсиканты в продуктах питания

17. Твердые отходы и пути их утилизации

18. Радиоактивные отход, пути поступления в окружающую среду, последствия

19. Гигиеническое нормирование воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения

20. Система эколого-химического мониторинга окружающей природной среды

***Вопросы для письменного опроса***

**Вариант№1**

1. Критерии оценки экологического состояния водных ресурсов

2. Гигиеническое нормирование химических веществ в атмосферном воздухе

3. Виды мониторинга, характеристика

**Вариант№2**

1. Критерии оценки экологического состояния почв

2. Гигиеническое нормирование химических веществ в водной среде

3. Концепции безотходного и малоотходного производства

**Критерии оценивания, применяемые при текущем контроле успеваемости, в том числе при контроле самостоятельной работы обучающихся**

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма контроля** | **Критерии оценивания** |
| **устный опрос** | **2 балла** - оценивается ответ, который показывает прочные знания основных вопросов изучаемого материала, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Возможны одна - две неточности в ответе. |
| **1 балл** - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании изучаемого материала, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа. |
| **0 баллов** - оценивается ответ, обнаруживающий незнание изучаемого материла, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа. |
| **лабораторная работа и УИРС** | **Оценка «отлично»** выставляется студенту, полностью выполнившему практическую часть работы (получение допуска, получение верных результатов), правильно сформулировавшему выводы, грамотно и аккуратно оформившему лабораторную тетрадь. |
| **Оценка «хорошо»** выставляется студенту, полностью выполнившему практическую часть работы (получение допуска, получение верных результатов) и получившему два балла из трех за оформление лабораторной части занятия. |
| **Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, полностью выполнившему практическую часть работы (получение допуска, получение верных результатов) и получившему один балл из трех за оформление лабораторной части занятия. |
| **Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, полностью выполнившему практическую часть работы (получение допуска, получение верных результатов) и не оформившему лабораторную тетрадь |
| **практический навык** | **1 балл -** правильное выполнение необходимых  действий |
| **0 баллов -** ошибки в выполнении необходимых действий |
| **тестирование** | **Оценка «отлично»** выставляется при условии 91-100% правильных ответов |
| **Оценка «хорошо»** выставляется при условии 81-90% правильных ответов |
| **Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии 71-80% правильных ответов |
| **Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии 70% и меньше правильных ответов. |
| **решение упражнений и задач** | **Оценка «отлично»** выставляется если обучающимся дан правильный ответ на вопрос задачи. Объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями (в т.ч. из лекционного курса), с необходимым схематическими изображениями и демонстрациями практических умений, с правильным и свободным владением терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие. |
| **Оценка «хорошо»** выставляется если обучающимся дан правильный ответ на вопрос задачи. Объяснение хода ее решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании (в т.ч. из лекционного материала), в схематических изображениях и демонстрациях практических действий, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие. |
| **Оценка «удовлетворительно»** выставляется если обучающимся дан правильный ответ на вопрос задачи. Объяснение хода ее решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием (в т.ч. лекционным материалом), со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях и демонстрацией практических умений, ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях. |
| **Оценка «неудовлетворительно»** выставляется если обучающимся дан правильный ответ на вопрос задачи. Объяснение хода ее решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования (в т.ч. лекционным материалом), без умения схематических изображений и демонстраций практических умений или с большим количеством ошибок, ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют. |
| **защита реферата** | **Оценка «отлично»** выставляется если обучающимся выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. |
| **Оценка «хорошо»** выставляется если обучающимся выполнены основные требования к реферату и его защите, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. |
| **Оценка «удовлетворительно»** выставляется если обучающийся допускает существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. |
| **Оценка «неудовлетворительно»** выставляется если обучающимся не раскрыта тема реферата, обнаруживается существенное непонимание проблемы |
| **письменный опрос** | **Оценка «отлично»** выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение. |
| **Оценка «хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. |
| **Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки основных законов и понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при решении задач. |
| **Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает значительной части (более половины) программного материала, допускает существенные ошибки в формулировках основных законов и понятий, неуверенно излагает простейший материал, испытывает большие затруднения при решении задач (незнание расчетных формул). |
| **контрольная работа** | **Оценка «отлично» (5/15 баллов)** выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение. |
| **Оценка «хорошо» (4/10баллов)** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. |
| **Оценка «удовлетворительно» (3/5 баллов)** выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки основных законов и понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при решении задач. |
| **Оценка «неудовлетворительно» (2/0 баллов)** выставляется студенту, который не знает значительной части (более половины) программного материала, допускает существенные ошибки в формулировках основных законов и понятий, неуверенно излагает простейший материал, испытывает большие затруднения при решении задач (незнание расчетных формул). |

1. **Оценочные материалы промежуточной аттестации обучающихся**

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме **зачета** проводится по зачетным билетам.

**Расчет дисциплинарного рейтинга осуществляется следующим образом:**

***Рд=Ртс+Рз,***

где ***Рд -***дисциплинарные рейтинг;

***Ртс -***текущий стандартизованный рейтинг;

***Рз -***зачетный рейтинг.

**Критерии, применяемые для оценивания обучающихся на промежуточной аттестации для определения зачетного рейтинга.**

**22-30 баллов.** Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи. (Тест: количество правильных ответов> 90 %).

**12-20 баллов.** Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи. (Тест: количество правильных ответов> 70 %).

**6-10 баллов.** Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи. (Тест: количество правильных ответов> 50 %).

**0-4 балла.** Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи. (Тест: количество правильных ответов <50 %).

При успешном прохождении обучающимся промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) **осуществляется перевод полученного дисциплинарного рейтинга в пятибалльную систему** в соответствии с приложением 1 к Положению «О балльно-рейтинговой системе оценивания учебных достижений обучающихся» П 004.03-2020.

**Вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине**

1. Предмет и задачи экологической химии, ее связь с другими дисциплинами.

2. Основные понятия экологической химии

3. Озоновый слой, его значение. Образование и разрушение озона

4. Классификация примесей в атмосфере. Превращение неорганических соединений в атмосфере

5. Трансформация углеводородов тропосфере. Критерии оценки качества воздушной среды

6. Основные типы химических реакций в атмосфере. Смог, виды смогов, причины возникновения.

7. Трансформация химических веществ в водных объектах

8. Активность водообмена. Источники загрязнения гидросферы

9. Парниковый эффект, причины, механизм возникновения, экологические последствия

10. Кислотные дожди, причины, механизм возникновения, экологические последствия

11. Почвенный раствор, его состав. Доступная и недоступная почвенная влага, ее значение

12. Буферные свойства природных вод, водородный показатель и его влияние на жизнедеятельность живых организмов

13. Трансформация фосфора и серы в почве

14. Химический состав соленых и пресных вод, сходства и отличия. Реакционная 15. способность водных масс

16. Почвенный воздух, его состав. Изменение состава почвенного воздуха с глубиной

17. Круговорот кислорода. Участие кислорода в реакциях окисления органических веществ и процесса жизнедеятельности организмов биосферы

18. Процессы выветривания в литосфере, виды и механизмы

Солевой состав гидросферы. Круговорот воды и баланс на планете

19. Охрана атмосферного воздуха. Очистка атмосферных выбросов от пыли

20. Превращения соединений азота в атмосфере

21. Принципы нормирования химических веществ. Биогеохимическая оценка качества территории

22. Гидросфера как природная среда. Источники загрязнения гидросферы.

23. Химическое загрязнение природных вод

24. Способность атмосферы к самоочищению. Мероприятия по снижению загрязнения атмосферного воздуха

25. Химический состав и свойства почв. Процессы выветривания в литосфере

26. Океаны и моря, их значение для человека. Загрязнение морей и океанов.

27. Деградация водных экосистем. Критерии оценки качества водных ресурсов

28. Превращения соединений фосфора в почве.

29. Техногенные потоки и миграция химических элементов в почвенном профиле

30. Санитарно-эпидемиологическое благополучие населения. Вещества-токсиканты в продуктах питания

31. Озон. Образование и разрушение озонового слоя, его значение

32. Эколого-химическая характеристика и микроклимат жилых помещений.

33. Химическое загрязнение жилых помещений

34. Реакционная способность водных масс.

35. Поведение газов в водных объектах окружающей среды

36. Критерии экологической оценки состояния почв

37. Структура и состав атмосферы. Превращения соединений серы в атмосфере

38. Загрязнение природных вод.

39. Деградация водных экосистем. Критерии оценки качества водных ресурсов

40. Круговорот кислорода и фосфора в биосфере

41. Влияние химического загрязнения окружающей среды на здоровье населения. 42. Канцерогенные факторы среды

43. Очистка сточных вод. Использование осадков сточных вод в качестве органоминеральных удобрений

44. Химический состав и свойства почвенного покрова.

45. Химические превращения веществ в почве

46. Критерии и параметры оценки качества водных объектов

47. Отходы производства и потребления, твердые бытовые отходы. Экологические проблемы утилизации

48. Экологический мониторинг водных объектов

49. Источники загрязнения окружающей среды, их классификация. Способы очистки газообразных выбросов

50. Металлизация биосферы, причины, механизмы, экологические последствия

51. Коммунальная доочистка питьевой воды. Критерии качества питьевой воды

52. Круговорот фосфора и углерода как средство обеспечения взаимосвязи между оболочками Земли

53. Круговорот серы и азота как средство обеспечения взаимосвязи между оболочками Земли

54. Токсикологическое нормирование химических веществ в окружающей среде и продуктах питания, критерии и параметры

55. Процессы самоочищения водоемов. Методы очистки сточных вод и водоподготовки

56. Факторы почвообразования. Почвенные горизонты, химический состав, миграция химических веществ

57. Токсиканты окружающей среды: определение, классификация. Критерии оценки состояния природных сред

58. Круговорот воды как средство обеспечения взаимосвязи между оболочками Земли. Транспорт и трансформация химических веществ в окружающей среде

59. Эколого-химический мониторинг: ступени, объекты, показатели.

60. Роль мониторинга в анализе и предупреждении развития последствий антропогенного воздействия

**Практические задания для проверки сформированных умений и навыков**

1. Предположим, что электростанция в час сжигает 1,0 х 106 кг угля. Уголь содержит 3,0% (по массе) серы. Если при сжигании сера превращается в оксид серы (IV), сколько молей этого газа будет выброшено в атмосферу за час? Сколько тонн составляет этот выброс?

2. Для очистки газовыбросов, объемная доля оксида серы (IV) в которых 0,15%, экономически целесообразно применение извест­някового способа. Какая масса гидросульфита кальция образуется вследствие очистки газового выброса объемом 8 тыс. м3, если степень очистки газа составляет 85%?

1. Для превращения одной молекулы углекислого газа в глюкозу при фотосинтезе, идущем по схеме 6 С02+ 6 Н2О —► С6Н12О6 + 6О2, затрачивается в среднем 12 квантов оранжево-красного цвета. Какое количество этих квантов затрачивается на получение 1 кг глюкозы?
2. Человек за сутки выдыхает 1,2 кг углекислого газа. Сколько моль глюкозы может произвести при фотосинтезе растение из этого углекислого газа? Какова масса этого количества глюкозы?
3. При дыхании человек потребляет за 1 час около 56 л кислоро­да (н. у.). Какая масса глюкозы может окислиться в организме этим количеством кислорода?

6. Определите, какое количество пролитой нефти разложится при естественном освещении при температуре 15°С через 1, 2, 3 или 4 недели с момента образования нефтяного пятна. Масса разлившейся нефти 10 тыс. тонн. Известно, что при благоприятных условиях каждую неделю разлагается 50% пролитой нефти.

7. Ртутный термометр, в котором содержится около 20 г ртути, разбился, и его выбросили в пруд. В воде растворилось 5% в виде образовавшихся солей. Найдите концентрацию ртути, если размеры пруда 20 х 20 х 1 м3, 5 х 10 х 2 м3 и 30 х 5 х 1,5 м3. ПДК ртути — 0,01 г/м3.

8. При мытье автомобиля в воду попадает около 200г нефтепродуктов. После мытья скольких-автомашин концентрация нефтепродуктов превысит ДЩС если ПДК нефтепродуктов равна 0,05г/м , а размеры пруда составляют: 20 х 20 х 1 м , 20 x15 x1м3,10x2x2 м3?

9. Оцените экологические последствия от разлива нефти в результате аварии танкера, если из пробоины вытекло: 10, 20, 30 или 40 тыс. тонн нефти. Известно, что тысяча тонн нефти покрывает площадь в 20 км . Килограмм нефти закрывает доступ кислорода к 40 м морской воды.

10. При анализе сточных вод производства синтетических моющих средств обнаружено вещество, содержащее 45,7% углерода, 8,57% водорода, 30,48% кислорода и 15,24% серы. Определите молекулярную формулу вещества.

11. Известно, что вблизи залежей сернистых руд, например пири­та, почва часто имеет кислую реакцию и сравнительно более высокое содержание «активных» (способных впитываться корнями растений) ионов металлов (железа, меди, алюминия, магния и др.). Объясните это явление. Как сделать почвы пригодными для земледелия?

12. Для более ранней всхожести семян сорняков и последующегс уничтожения сорняков почву обрабатывают этрилом (производное этилена), в состав которого входит 16,61% углерода, 4,15% водоро­да, 33,22% кислорода, 21,45% фосфора и 24,57% хлора, а плотность паров по воздуху равна пяти. Найдите молекулярную формулу ве­щества.

13. В большинстве областей Центральной России регистрируется  
повышенная кислотность почв (рН < 5,5). Какие из нижеперечислен­  
ных веществ следует вносить в почву, чтобы приблизить показатель  
кислотности почв к нейтральному: аммиачную селитру, суперфосфат,  
двойной суперфосфат, нитрофоску, гашеную известь, мел?

14. В почву под плодовое дерево необходимо внести оксид фос­фора (V) массой 0,4 кг. Какую массу суперфосфата надо взять в слу­чае, если массовая доля усвояемого Р205 в нем равна 20%?

15. Фосфорсодержащий компонент удобрений — дигидрофосфат кальция Са(Н2Р04)2. Определите массовую долю этого вещества в удобрении, если массовая доля фосфора составляет 18,6%.

16. Рассчитайте необходимое количество навозно-лигнинового компоста для снижения радиоактивности растений исходя из нормы внесения компоста под пропашные культуры 70 т/га. Расчеты выполните для 3, 7, 15 соток (1 га – 100 соток).

17. В сутки человек вдыхает приблизительно 25 кг воздуха. На каждые 100 км пути автомобиль расходует 1825 кг кислорода. Сколько суток сможет дышать человек воздухом, если одна из машин проедет на 100 км меньше?

18. При сжигании 2 т одного из компонентов гайской руды — сульфида цинка, содержащего 3% негорючих примесей, образовался загрязняющий атмосферу города сернистый газ. Определите объём образовавшегося газа и предложите эффективные способы обез­вреживания оксида серы (IV).

19. В сточных водах химико-фармацевтического комбината был обнаружен хлорид ртути HgCl2, концентрация которого составила 5 мг/л. Для его очистки решили применить метод осаждения. В качестве осадителя использовали сульфид натрия (Na2S) массой 420 г. Будут ли достаточно очищены сточные воды, чтобы допустить их сброс в соседний водоем, содержащий 10 000 м3 воды? ПДК (HgCl2) = 0,0001 мг/л. Объем сточных вод 300 м3.

20. В природе постоянно происходит круговорот биогенных элементов: углерода, водорода, кислорода, фосфора, азота и др. Человек в процессе своей деятельности вмешивается в круговорот веществ, используя минеральное сырье для своих нужд. Какая масса углерода должна превратиться в CO2, чтобы получить 1 л минеральной газированной воды с концентрацией углекислоты 2%, ρ=1г/см3.

21. Морскую воду используют для получения брома. После частичного испарения воды через полученный рассол пропускают хлор. Затем бром извлекают с помощью водяного пара. Отделяют, перегоняют и сушат. Сколько литров воды из Мёртвого моря, содержание бромид-ионов в которой 5 г/л, потребуется для получения 160 г брома?

22. В настоящее время муравьиную кислоту получают из природного газа путем каталитического окисления содержащегося в нем метана. Вычислите объем природного газа (и. у.), необходимого для получения муравьиной кислоты массой 69 т, если объемная доля метана в нем равна 0,95. Определите преимущества данной технологии по сравнению с методом получения муравьиной кислоты путем разложения формиата натрия серной кислотой при охлаждении раствора.

23. Листья растения махорки содержат лимонную кислоту, примерно 3%. Какая масса зеленых листьев этого растения потребуется для получения 1 кг лимонной кислоты, если потери при производстве составляют 15 %?

24. В лабораторных спиртовках этиловый спирт сгорает с выделением СО2 и Н2О. Вычислите объем СО2, который накопился в химическом кабинете объемом 288 м3, если на каждом из 18 столов за время работы учеников сгорает 2,3 г спирта.

Рассчитайте объемную долю СО2 и поясните, окажет ли он влияние на самочувствие учащихся, работающих в кабинете, если учесть, что объемная доля СО2 в атмосферном воздухе составляет 0,03%. Если же его содержание превышает 4%, то происходит раздражение дыхательных путей, возникают шум в ушах и головная боль.

25. Тетраэтилсвинец – важнейший антидетонатор для двигателей внутреннего сгорания и используется как добавка к топливу. По имеющимся данным в 2010 году в г. Томске на каждую тысячу человек приходится 291 автомобиль. Население города составляет 512 тысяч человек. Рассчитайте массу оксида свинца(II), выброшенного в атмосферу с выхлопными газами в течение суток. Условия расчёта: добавка тетраэтилсвинца (Pb(C2H5)4) составляет 1г на 1л бензина; средний расход бензина – 10л в сутки. Каковы экологические последствия загрязнения атмосферы свинцом?

26. По данным статистики по проспекту Гагарина в г. Оренбурге в сутки проходит 36 тыс. автомобилей. Каждый автомобиль выбрасывает с выхлопными газами 800 кг угарного газа в год. Какая масса угарного газа попадает в воздух в районе этой улицы за сутки? Укажите экологические последствия для окружающей среды и здоровья населения

27. Такие виды рыб, как форель и хариус, очень чувствительны к чистоте воды. Если в 1 л природной воды содержится всего 3∙10-6 моль серной кислоты (которая может попасть в реки с промышленными стоками или за счёт кислотных дождей), то мальки этих рыб погибают. Вычислите массу серной кислоты в 1 л воды, которая представляет собой смертельную дозу для мальков форели и хариуса.

**Образец зачетного билета**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

кафедра химии

направление подготовки (специальность)32.05.01 Медико-профилактическое дело

дисциплина экологическая химия

**ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № 1**

**I.** **ВАРИАНТ НАБОРА ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ №\_\_\_\_/**

**ВАРИАНТ НАБОРА ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ В ИС УНИВЕРСИТЕТА**

**II. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ**

1. Озоновый слой, его значение. Образование и разрушение озона

2. Критерии экологической оценки состояния почв

**III. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

1. По данным статистики по проспекту Гагарина в г. Оренбурге в сутки проходит 36 тыс. автомобилей. Каждый автомобиль выбрасывает с выхлопными газами 800 кг угарного газа в год. Какая масса угарного газа попадает в воздух в районе этой улицы за сутки? Укажите экологические последствия для окружающей среды и здоровья населения

И.о. заведующего кафедрой химии,

д.б.н., профессор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(А.В. Сгибнев)

Декан медико-профилактического факультета,

д.м.н., доцент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(Е.А. Михайлова)

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г.

**Таблица соответствия результатов обучения по дисциплине и оценочных материалов, используемых на промежуточной аттестации**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Проверяемая компетенция | Индикатор достижения компетенции | Дескриптор | Контрольно-оценочное средство  (номер вопроса/  практического задания) |
| 1 | УК-1Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | Инд.УК1.2. | **Знать:**  -экологические основы охраны окружающей среды,  - основные методы анализа объектов окружающей среды,  - основные методы моделирования экологических процессов на территориях,  - классификацию и характеристику выбросов загрязняющих веществ от различных источников,  -процессы трансформации веществ-загрязнителей в природных средах,  - виды мониторинга,  -способы организации мониторинговых исследований; | вопросы № 1-15 |
| **Уметь:**  -использовать полученные знания в практической деятельности,  - оценивать качество урбанизированной территории по различным критериям и параметрам; | практические задания № 1-14 |
| **Владеть:**  - критериями оценки качества объектов окружающей среды,  - методами анализа и прогноза экологической ситуации. | практические задания № 1-14 |
| Инд.УК1.3. | **Знать:**  - основные источники загрязнения окружающей среды,  - пути миграции токсикантов и последствия их воздействия для природы и человека;  - методы очистки от загрязнений, способы предотвращения их попадания в окружающую среду,  - критерии эколого-химической экспертизы,  - критерии оценки качества объектов окружающей среды; | вопросы № 26-60 |
| **Уметь:**  - проводить статистическую обработку результатов исследования;  - отбирать и готовить для анализа пробы воды, воздуха, почвы;  - выполнять основные операции анализа объектов;  - пользоваться соответствующей аппаратурой;  - ранжировать экологические проблемы по степени риска;  - проводить статическую и графическую обработку результатов. | практические задания № 15-20 |
| **Владеть:**  - методами отбора и подготовки пробы к анализу,  - методами вычислений результатов анализа,  - основными требованиями к чистоте объектов в Российской Федерации. | практические задания № 15-25 |
| 2 | ОПК-3  Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественно-  научных понятий и методов | Инд.ОПК3.1. | **Знать**  причины контрастности распространенности химических элементов и закономерности химических процессов в окружающей среде; типы жизнедеятельности организмов в различных физико-химических условиях нахождения химических элементов в окружающей среде | вопросы № 16-25 |
| **Уметь**  оперировать знаниями о совокупном действии абиотических и биотических факторов на формирование химического состава геосфер, показателей состояния природной среды на региональном уровне | практические задания № 20-27 |
| **Владеть**  основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области экологической химии при мониторинге влияния факторов среды на биодоступность химических соединений, в т.ч. опасных для живых организмов и здоровья человека | практические задания № 20-27 |

**4. Методические рекомендации по применению балльно-рейтинговой системы оценивания учебных достижений обучающихся (дисциплина «Экологическая химия», специальность 32.05.01 Медико-профилактическое дело).**

В рамках реализации балльно-рейтинговой системы оценивания учебных достижений обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с Положением П 004.03-2020 «О балльно-рейтинговой системе оценивания учебных достижений обучающихся» определены следующие правила формирования

* текущего фактического рейтинга обучающегося;
* бонусного балла обучающегося.

**4.1. Правила формирования текущего фактического рейтинга обучающегося**

Текущий фактический рейтинг по дисциплине (модулю) (максимально 70 баллов) складывается из суммы баллов, набранных в результате:

- текущего контроля успеваемости студентов на каждом лабораторном занятии по дисциплине;

- рубежного контроля успеваемости студентов по каждому модулю дисциплины;

- контроля выполнения лабораторной работы;

- самостоятельной обязательной внеаудиторной работы студентов.

По каждому практическому занятию обучающийся получает максимальную оценку 5 включительно. Среднее значение складывается из оценок за все виды контроля.

По окончании каждого модуля дисциплины проводится рубежный контроль в форме тестирования, выполнения контрольной работы, решения ситуационных задач, выполнения обязательной внеаудиторной самостоятельной работы и определяется среднее арифметическое значение рубежного контроля максимально 5. Среднеарифметический показатель – рейтинг модуля (Рм). После прохождения всех модулей дисциплины рассчитывается суммарный модульный рейтинг (∑ м) как среднеарифметический и переводится в 70-балльную систему в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1. – Перевод среднего балла за дисциплину в 70-балльную систему

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Средний балл по 5-балльной системе | Средний балл по 70-балльной системе | Средний балл по 5-балльной системе | Средний балл по 70-балльной системе | Средний балл по 5-балльной системе | Средний балл по 100-балльной системе |
| 5,0 | 70 | 4,0 | 60 | 3,0 | 50 |
| 4,9 | 69 | 3,9 | 59 | 2,9 | 49 |
| 4,8 | 68 | 3,8 | 58 | 2,8 | 48 |
| 4,7 | 67 | 3,7 | 57 | 2,7 | 47 |
| 4,6 | 66 | 3,6 | 56 | 2,6 | 46 |
| 4,5 | 65 | 3,5 | 55 | 2,5 | 45 |
| 4,4 | 64 | 3,4 | 54 | 2,4 | 44 |
| 4,3 | 63 | 3,3 | 53 | 2,3 | 43 |
| 4,2 | 62 | 3,2 | 52 | 2,2 | 42 |
| 4,1 | 61 | 3,1 | 51 | 2,1 | 41 |
|  |  |  |  | 2,0 | 40 |

Студент имеет право повысить текущий рейтинг (средний балл) по дисциплине в часы консультаций в соответствии с графиком консультаций кафедры.

**4.2. Правила формирования бонусного балла обучающегося**

Бонусный балл по дисциплине от 0 до 5 и формируется следующим образом:

Посещение всех практических занятий и лекций – 2 балла; (при выставлении бонусных баллов за посещаемость учитываются только пропуски по уважительной причине (донорская справка, участие от ОрГМУ в спортивных, научных, учебных мероприятиях различного уровня);

Результаты участия в предметной олимпиаде по изучаемой дисциплине, проводимой на кафедре: 1-ое место-3 балла, 2-ое место- 3 балла, 3-ое место- 2 балла, участие- 1 балл.

**4.3. Правила формирования зачетного рейтинга**.

По результатам зачета формируется зачетный рейтинг в баллах от 15 до 30.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Результат тестирования в % | Результат тестирования в баллах | Результат тестирования в % | Результат тестирования в баллах | Результат тестирования в % | Результат тестирования в баллах |
| 100 | 30 | 90 | 24,5 | 80 | 19,5 |
| 99 | 29 | 89 | 24 | 79 | 19 |
| 98 | 28,5 | 88 | 23,5 | 78 | 18,5 |
| 97 | 28 | 87 | 23 | 77 | 18 |
| 96 | 27,5 | 86 | 22,5 | 76 | 17,5 |
| 95 | 27 | 85 | 22 | 75 | 17 |
| 94 | 26,5 | 84 | 21,5 | 74 | 16,5 |
| 93 | 26 | 83 | 21 | 73 | 16 |
| 92 | 25,5 | 82 | 20,5 | 72 | 15,5 |
| 91 | 25 | 81 | 20 | 71 | 15 |