

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Косенок Сергей Михайлович

Должность: ректор

Дата подписания: 03.07.2026 09:20:38

Уникальный программный ключ:

e3a68f3eaa1e626748244f9980998300b1a836

Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине

ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Код направления подготовки	04.05.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ
Направленность (профиль)	Аналитическая химия
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик	химии
Выпускающая кафедра	химии

Типовые задания для контрольной работы:

Задание 1. Ответьте на теоретический вопрос

Назовите сходства и различия условий образования смога в Лондоне и Лос-Анджелесе.

Задание 2 решите задачу

Оцените время пребывания аммиака в тропосфере, если его концентрация принимается равной $0,005 \text{ мг/м}^3$, а интенсивность поступления оценивается в 74 млн т/год в пересчете на элементный азот.

Задание 3 решите задачу

Определите значение общей и карбонатной жесткости для среднего состава атмосферных осадков. Ответ дайте в молях на литр, немецких, французских и американских градусах жесткости. К какой группе вод по величине жесткости следует отнести эти воды? Принять плотность воды равной 1 кг/л .

Типовые задачи к экзамену:

- Для устранения временной магниевой жесткости воды использовали 15% раствор гидроксида натрия массой 30г, добавив его в бочонок с водой объемом 20 л. Напишите уравнение реакции. Рассчитайте величину жесткости воды.
- Сколько частиц пыли присутствует в каждом кубическом метре воздуха рабочей зоны при концентрации $4,5 \text{ мг/м}^3$? Принять плотность пыли 4 г/см^3 , диаметр частиц 0.6 мкм, все частицы сферические.
- Кислые породы вулканического происхождения, например граниты, содержат (в расчете на 1 кг породы): ^{238}U - 59 мБк ($T_{1/2} = 4,47 \cdot 10^9$ лет), ^{232}Th - 81,4 мБк ($T_{1/2} = 1,4 \cdot 10^{10}$ лет), ^{40}K 1000 мБк ($T_{1/2} = 1,26 \cdot 10^9$ лет). Каково содержание этих элементов в %?
- В 1 м^2 пахотного слоя почвы содержится 7 кг органического углерода, а интенсивность дыхания почвы составляет $11 \text{ г CO}_2 \cdot (\text{м}^2 \cdot \text{сут})$. Какая часть органического углерода теряется в сутки на дыхание? Средняя скорость выделения CO_2 в течение года - $2,5 \text{ г CO}_2 / (\text{м}^2 \cdot \text{сут})$, а содержание органического С поддерживается за счет поступления органических остатков. Рассчитайте время оборота для углерода.
- Какое значение pH следует ожидать в дождевой воде, находящейся в равновесии с атмосферным воздухом, содержащем в качестве примесей (активных компонентов) аммиак $1,05 \text{ млрд}^{-1}$? Какой вклад (в%) вносят эти примеси в процесс закисления дождевой воды? Температура 298K, давление 101,3 кПа, парциальное давление паров воды 3,16 кПа; $K(\text{NH}_4\text{OH}) = 1,6 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л}$; $K_f(\text{NH}_3) = 89,1 \text{ моль/л} \cdot \text{атм}$. Температура 298K, давление 101,3 кПа, парциальное давление паров воды $3,12 \cdot 10^{-3} \text{ атм}$
- Карбонатная почва имеет следующий гранулометрический состав: 60% песка, 25% пыли и 15% глины. Содержание CaCO_3 в почве составляет: 15% в песке, 9% в пыли и 20% в глине.

Рассчитайте гранулометрический состав почвы (%): а) в её начальном состоянии; б) после удаления карбонатов реакцией с кислотой.

Типовые вопросы к экзамену:

1. Современные представления о возникновении Вселенной. Синтез элементов в звездах. Судьба звезд в зависимости от их массы.
2. Распределение вещества в нашей солнечной системе: планеты земной группы, «солнечного вещества» и «планеты-льды». Возникновение Земли: гомогенная и гетерогенная аккумуляция.
3. Теории происхождения атмосферы (непрерывного и взрывоподобного образования). Состав первичной и вторичной атмосферы Земли.
4. Резервуарная модель атмосферы. Тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера, экзосфера - характеристика условий. Нейтросфера и ионосфера. Гомосфера, гетеросфера, турбопауза.
5. Состав современной атмосферы. Время пребывания газов в атмосфере. Источники и стоки основных атмосферных газов.
6. Микрокомпонентный состав атмосферы. Геохимические и биологические источники.
7. Химические реакции в атмосфере: фотодиссоциация, фотоионизация, диссоциативная рекомбинация, реакции между ионами.
8. Процессы в верхних слоях атмосферы.
9. Озоновый слой. Роль озона. Механизм образования озона, его распределение по высоте, широте и времени суток. Причины, это распределение обуславливающие. «Озоновый дождь».
10. «Нулевой цикл озона». Влияние азотного, водородного и галогенного циклов на разложение озона. Фреоны. «Озоновые дыры», причины их возникновения. «Озоновая дыра» над Антарктидой.
11. Соединения серы в тропосфере.
12. Соединения азота в тропосфере.
13. Окисление углеводородов в тропосфере.
14. Вода в тропосфере.
15. Атмосферные загрязнения. Аэрозоли, их классификация и опасность для окружающей среды. Выбросы автотранспорта и способы их нейтрализации.
16. Лондонский смог и фотохимический смог Лос-Анджелеса как классические примеры первичного и вторичного загрязнения. Механизмы образования, основные компоненты.
17. Кислотные дожди. Причины появления. Механизмы образования азотной, серной и соляной кислот в атмосфере. Возможности их нейтрализации компонентами атмосферы.
18. Образование литосферы. Строение Земли. Характеристика земных оболочек: условия, химический состав.
19. Строение литосферы: осадочный, гранитный, базальтовый слой. Континентальная и океаническая кора, щиты. Породы, слагающие слои земной коры.
20. Распространение элементов в литосфере. Понятие о кларках элементов. Магматические, осадочные и метаморфические породы.
21. Кристаллохимическая характеристика силикатов. Островные и полимерные структуры. Цепочечные, ленточные, с двумерными слоистыми анионами и силикаты каркасного строения.
22. Почва. Химический состав. Химические реакции и процессы в почвах: катионный обмен, кислотность, щелочность, засоление, окислительно-восстановительные реакции. Гумусовые вещества почвы.
23. Химическое загрязнение почв: тяжелые металлы, кислотные дожди, промышленные отвалы, нефть и нефтепродукты.
24. Аномальные свойства воды: температура кипения и плавления, удельная теплоемкость, удельная энтальпия плавления и испарения, поверхностное натяжение, диэлектрическая проницаемость.
25. Классификация природных вод по значению минерализации, по преобладающим катионам и анионам. Характеристика классов и групп вод.
26. Физические и химические показатели качества воды. Активная реакция и углекислотное равновесие природных вод. Агрессивность и стабильность воды.
27. Закисление поверхностных водоемов. Стадии закисления и их причины. Ионы алюминия и связь их концентрации со значением pH воды.

28. Щелочность природных вод: карбонатная и общая. Основность. Окисляемость. ХПК, БПК. Жесткость устранимая и постоянная.
29. Окислительно-восстановительное равновесие природных вод. Потенциалопределяющие компоненты природных вод.
30. Естественные и антропогенные источники загрязнения гидросферы. Загрязнение первичное и вторичное. Коэффициент накопления и дискриминации.
31. Классификация пестицидов по назначению, химическому состав, характеру действия. ДДТ.
32. Эвтрофикация водоемов. Естественное и антропогенное эвтрофирование. Дистрофные, олиготрофные, мезотрофные и эвтрофные водоемы. Цветение и его последствия. Самоочищение и методы искусственного очищения водоемов.
33. Очистка сточных вод. Механические методы: процеживание, фильтрование, отстаивание. Химические методы: окисление, восстановление, нейтрализация.
34. Физико-химические методы очистки сточных вод: электрохимические, коагуляция, флотация, сорбция.
35. Физико-химические методы очистки сточных вод: ионный обмен, экстракция, обратный осмос, выпаривание, кристаллизация.
36. Биологические методы очистки сточных вод: биофильтры, биологические пруды и аэротенки. Место биологических методов в комплексной схеме очистки сточных вод.
37. Классификация ионов металлов в зависимости от их роли в организме. Основные механизмы токсичного действия металлов и их детоксикации. Краткая характеристика роли основных металлов в жизнедеятельности организмов.
38. Радионуклиды. Естественный радиационный фон. Радиационно значимые естественные радионуклиды. Действие радионуклидов на организмы. Антропогенные источники. Загрязнение окружающей среды при ядерных авариях.
39. Основные направления развития «зеленой» химии. Атомная эффективность и Е-фактор. Е-фактор в различных отраслях химической промышленности, особенности фармацевтической отрасли.
40. Сверхкритическое состояние вещества. «Сверхкритическая» вода как растворитель. Сверхкритический CO_2 как растворитель.
41. Виды биотоплива. Производство биотоплива в РБ. Химические продукты, получаемые из биомассы.