

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА
 Должность: РЕКТОР
 Дата подписания: 10.10.2022 13:38:54
 Уникальный программный ключ:
 9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУ-ГПУ»)
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.О	Химия окружающей среды

Код направления подготовки	05.03.06
Направление подготовки	Экология и природопользование
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Природопользование
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Заведующий кафедрой	кандидат химических наук, доцент		Сутягин Андрей Александрович

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра химии, экологии и методики обучения химии	Сутягин Андрей Александрович	01	10.09.2021	

Раздел 1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения образовательной программы с указанием этапов их формирования

Таблица 1 - Перечень компетенций, с указанием образовательных результатов в процессе освоения дисциплины (в соответствии с РПД)

Формируемые компетенции			
Индикаторы ее достижения	Планируемые образовательные результаты по дисциплине		
	знать	уметь	владеть
ОПК-1 способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования			
ОПК.1.1 Знает основные научные факты, понятия, законы, теории в рамках современной естественнонаучной картины мира	3.1 Общие характеристики химического состава оболочек биосферы, закономерности его формирования и изменения под действием внешних факторов		
ОПК.1.2 Умеет использовать математический аппарат при решении задач по дисциплинам естественнонаучного цикла и устанавливать преобладающие связи между направлениями естественнонаучного цикла		У.1 Количественно выражать химический состав объектов окружающей среды и проводить его расчеты, в том числе, на основе результатов химического анализа	
ОПК.1.3 Владеет основами фундаментальных математических и естественнонаучных теорий, используемых при построении моделей и основными методами статистической обработки экологической информации			В.1 Методами обработки информации, полученной по результатам химического анализа проб компонентов окружающей среды и ее применения для определения экологического состояния системы

Компетенции связаны с дисциплинами и практиками через матрицу компетенций согласно таблице 2.

Таблица 2 - Компетенции, формируемые в результате обучения

Код и наименование компетенции	
Составляющая учебного плана (дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции)	Вес дисциплины в формировании компетенции (100 / количество дисциплин, практик)
ОПК-1 способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	
Учение о биосфере	6,67
Учение о гидросфере	6,67
Учение об атмосфере	6,67
Химия окружающей среды	6,67
Экология человека	6,67
Экспериментальная физика	6,67
Биология	6,67
учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (по гидрометеорологии)	6,67

учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (по общей экологии)	6,67
учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (по почвоведению)	6,67
Математические методы в экологии и природопользовании	6,67
Основы геологии и геоморфологии	6,67
Основы физической географии	6,67
Основы экономической географии	6,67
Химия	6,67

Таблица 3 - Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Код компетенции	Этап базовой подготовки	Этап расширения и углубления подготовки	Этап профессионально-практической подготовки
ОПК-1	Учение о биосфере, Учение о гидросфере, Учение об атмосфере, Химия окружающей среды, Экология человека, Экспериментальная физика, Биология, учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (по гидрометеорологии), учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (по общей экологии), учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (по почвоведению), Математические методы в экологии и природопользовании, Основы геологии и геоморфологии, Основы физической географии, Основы экономической географии, Химия		учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (по гидрометеорологии), учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (по общей экологии), учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (по почвоведению)

Раздел 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4 - Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения учебной дисциплины (в соответствии с РПД)

№	Раздел	
Формируемые компетенции		
	Показатели сформированности (в терминах «знать», «уметь», «владеть»)	Виды оценочных средств
1	Химический состав атмосферы и гидросферы	
ОПК-1		
	Знать общие характеристики химического состава оболочек биосферы, закономерности его формирования и изменения под действием внешних факторов	Опрос Схема/граф-схема Таблица по теме
	Уметь количественно выражать химический состав объектов окружающей среды и проводить его расчеты, в том числе, на основе результатов химического анализа	Контрольная работа по разделу/теме Отчет по лабораторной работе
	Владеть методами обработки информации, полученной по результатам химического анализа проб компонентов окружающей среды и ее применения для определения экологического состояния системы	Отчет по лабораторной работе
2	Основы химии почв	
ОПК-1		
	Знать общие характеристики химического состава оболочек биосферы, закономерности его формирования и изменения под действием внешних факторов	Опрос Отчет по лабораторной работе
	Уметь количественно выражать химический состав объектов окружающей среды и проводить его расчеты, в том числе, на основе результатов химического анализа	Отчет по лабораторной работе
	Владеть методами обработки информации, полученной по результатам химического анализа проб компонентов окружающей среды и ее применения для определения экологического состояния системы	Отчет по лабораторной работе
3	Закономерности распределения химических элементов в объектах окружающей среды	
ОПК-1		
	Знать общие характеристики химического состава оболочек биосферы, закономерности его формирования и изменения под действием внешних факторов	Опрос Тест
	Уметь количественно выражать химический состав объектов окружающей среды и проводить его расчеты, в том числе, на основе результатов химического анализа	Задача Отчет по лабораторной работе
	Владеть методами обработки информации, полученной по результатам химического анализа проб компонентов окружающей среды и ее применения для определения экологического состояния системы	Отчет по лабораторной работе

Таблица 5 - Описание уровней и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Код	Содержание компетенции			
Уровни освоения компетенции	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая оценка)	% освоения (рейтинговая оценка)
ОПК-1	ОПК-1 способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в обл...			

Раздел 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

1. Оценочные средства для текущего контроля

Раздел: Химический состав атмосферы и гидросферы

Задания для оценки знаний

1. Опрос:

Подготовить ответы на контрольные вопросы к выполняемым лабораторным работам. Ответы на каждый вопрос должны быть выполнены в письменной форме. В процессе устного опроса студент получает возможность ответить на один из пяти вопросов по конкретной работе на выбор преподавателя.

Контрольные вопросы по теме

"Определение pH, кислотности и щелочности воды"

1. Рассмотреть влияние химического состава природных вод на формирование pH. Описать механизмы регулирования pH природных вод.
2. Что понимают под общей и свободной щелочностью воды? Присутствие каких веществ в воде увеличивает эти показатели?
3. Что понимают под общей и свободной кислотностью воды? Присутствие каких веществ в воде увеличивает эти показатели?
4. В каких единицах измеряется кислотность и щелочность воды?
5. Объясните, почему кислотные дожди влияют на величину pH водоемов только при длительном воздействии?
6. Каков должен быть интервал pH воды, чтобы можно было определить:
 - а) свободную кислотность;
 - б) общую кислотность;
 - в) свободную щелочность;
 - г) общую щелочность?
7. Изложите основы метода измерения pH, используемого в работе.

Контрольные вопросы по теме "Определение перманганатной окисляемости воды"

1. Дать определение окисляемости воды?
2. Привести причины, приводящие к повышению величины окисляемости воды?
3. В каких величинах количественно выражают результаты определения окисляемости? Почему?
4. Какие меры можно принять для уменьшения окисляемости воды водоема?
5. В какой период года возрастает окисляемость воды природных водоемов? Почему?

Контрольные вопросы по теме "Определение цветности воды"

1. Какие воды характеризуются наибольшей цветностью: воды торфяных болот или водоемы лесостепных ландшафтов? Почему?
2. Часто в быту обобщают два понятия «цветность воды» и «цветение воды». Тожественны ли эти понятия? Ответ поясните.
3. Морская вода характеризуется различными цветовыми оттенками. Объясните этот эффект.
4. Часто повышенной цветностью характеризуются сточные воды. Объясните причину этого. Классифицируйте сточные воды.
5. Перечислить факторы, обуславливающие цветность воды и основные причины их возникновения. Каково влияние цветности на экологическое состояние водоемов.
6. Охарактеризовать основные органолептические показатели качества воды и приведите примеры их определения.

Контрольные вопросы по теме

"Количественное определение в воде аммиака и соединений аммония"

1. Описать схему круговорота азота в гидросфере, дополнив ее уравнениями соответствующих химических реакций.
2. Описать основные источники поступления соединений аммония в природные воды.
3. В какой период года воде должно наблюдаться наибольшее содержание соединений аммония?
4. Как содержание соединений аммония в природных водоемах оказывает влияние на эвтрофикацию водоемов?

Контрольные вопросы по теме

"Количественное определение в воде содержания нитритов"

1. Привести уравнения реакций образования нитритов и перехода их в другие формы азота.

6

в) Сделать вывод о качестве данной воды, если нормальное значение величины перманганатной окисляемости составляет 8 мгО/л.

3. Для построения градуировочного графика при определении в воде содержания фосфатов взяли 10 мл основного стандартного раствора с содержанием PO_4^{3-} 3 мкг/мл и довели до 50 мл дистиллированной водой. В ряд мерных колб объемом 25 мл добавили точные объемы полученного рабочего стандартного раствора, провели через операции анализа и определили оптическую плотность растворов. Результаты определения приведены в таблице:

V, мл	0	0,5	1	2	5	10	20
D	0	0,006	0,012	0,024	0,060	0,120	0,240

Определить примерное значение величины оптической плотности при исследовании воды с содержанием фосфатов 0,5 мг/л.

2. Отчет по лабораторной работе:

При выполнении лабораторного практикума студент должен индивидуально отчитаться по каждой из выполненных лабораторных работ. Отчет включает в себя:

- 1) Оформление работы (обязательные элементы: описание используемых реактивов с их концентрациями и указанием функционального назначения реактива, приготовление реактивов, ход выполнения анализа).
- 2) Уравнения химических реакций, описывающие все протекающие в работе химические процессы.
- 3) Полученные промежуточные практические результаты (оптическая плотность раствора, объем раствора, затраченный на титрование и т.д.).
- 4) Математические расчеты, выполняемые для проведения количественного определения данного показателя.
- 5) Калибровочный график (если работа предполагает его подготовку).
- 6) Конечный расчет искомого результата, его сравнение с нормативными показателями

Задания для оценки владений

1. Отчет по лабораторной работе:

При выполнении лабораторного практикума студент должен индивидуально отчитаться по каждой из выполненных лабораторных работ. Отчет включает в себя:

- 1) Оформление работы (обязательные элементы: описание используемых реактивов с их концентрациями и указанием функционального назначения реактива, приготовление реактивов, ход выполнения анализа).
- 2) Уравнения химических реакций, описывающие все протекающие в работе химические процессы.
- 3) Полученные промежуточные практические результаты (оптическая плотность раствора, объем раствора, затраченный на титрование и т.д.).
- 4) Математические расчеты, выполняемые для проведения количественного определения данного показателя.
- 5) Калибровочный график (если работа предполагает его подготовку).
- 6) Конечный расчет искомого результата, его сравнение с нормативными показателями

Раздел: Основы химии почв

Задания для оценки знаний

1. Опрос:

Подготовить ответы на контрольные вопросы к выполняемым лабораторным работам. Ответы на каждый вопрос должны быть выполнены в письменной форме. В процессе устного опроса студент получает возможность ответить на один из пяти вопросов по конкретной работе на выбор преподавателя.

Контрольные вопросы по теме "Определение почвенной кислотности"

1. Дать определение термина «почва». Охарактеризовать состав почвы.
2. Перечислить основные факторы почвообразования.
3. Охарактеризовать основные функции почвы.
4. Назвать формы кислотности почвы. Чем обусловлена кислотность почв?
5. Объяснить различные значения pH почвенных вытяжек, отличающихся природой экстрагентов.
6. Почва как буферная система.

Контрольные вопросы по теме "Определение карбонатов в почве"

1. Назовите основные минералы, в состав которых входят карбонаты.
2. Опишите простой полевой способ определения карбонатов в минеральных породах.
3. На чем основан применяемый в вашей работе способ определения карбонатов?
4. Какова роль карбонатов в формировании кислотно-основных условий почвы?

Контрольные вопросы по теме "Перманганатная окисляемость почв"

1. На чем основан метод перманганатной окисляемости почвы?
2. Каким методом (перманганатным или бихроматным) более полно определяется содержание органического вещества в почве? Почему?
3. Приведите примеры основных восстановителей, присутствующих в почве, и повышающих величину перманганатной окисляемости.
4. Почему перед проведением анализа раствор перманганата должен выстаиваться в течении нескольких суток?

Контрольные вопросы по теме "Определение гумуса в почве"

1. Почвенный профиль. Почвенные горизонты. Распределение гумуса по почвенным горизонтам.
2. Гумус. Его состав и свойства.
3. Экологическая роль гумуса.
4. Гумификация почвы. Способы повышения содержания органического вещества в почве.

Контрольные вопросы по теме "Определение аммонийного азота в почве"

1. Какова роль соединений азота в росте и развитии растений?
2. Какое удобрение, мочевины или аммонийная селитра, содержит больше азота?
3. Какова роль соединений азота в миграции техногенных поллютантов в почвах?
4. Приведите примеры аммонийных удобрений, вносимых в почву для повышения ее плодородия.

Контрольные вопросы по теме "Определение нитратов в почве"

1. Какова роль азотфиксирующих бактерий при усвоении почвенного азота растениями?
2. Объясните, почему азот в нитратной форме присутствует в почвах в больших количествах, чем азот в нитритной форме?
3. Каковы последствия внесения в почву избытка азотных удобрений?
4. В какой форме, нитратной, нитритной или аммонийной, азот легче усваивается растениями?

Контрольные вопросы по теме "Определение фосфатов в почве"

1. Какие основные пути поступления и эвакуации фосфора в почвенном покрове?
2. В чем заключается негативный эффект повышенного содержания фосфора в почве?
3. Какие соединения фосфора можно определить фотометрическим методом?
4. В чем роль кислоты в данной лабораторной работе?
5. Приведите примеры антропогенного загрязнения почвы соединениями фосфора на территории Челябинской области.

2. Отчет по лабораторной работе:

При выполнении лабораторного практикума студент должен индивидуально отчитаться по каждой из выполненных лабораторных работ. Отчет включает в себя:

- 1) Оформление работы (обязательные элементы: описание используемых реактивов с их концентрациями и указанием функционального назначения реактива, приготовление реактивов, ход выполнения анализа).
- 2) Уравнения химических реакций, описывающие все протекающие в работе химические процессы.
- 3) Полученные промежуточные практические результаты (оптическая плотность раствора, объем раствора, затраченный на титрование и т.д.).
- 4) Математические расчеты, выполняемые для проведения количественного определения данного показателя.
- 5) Калибровочный график (если работа предполагает его подготовку).
- 6) Конечный расчет искомого результата, его сравнение с нормативными показателями

Задания для оценки умений

1. Отчет по лабораторной работе:

При выполнении лабораторного практикума студент должен индивидуально отчитаться по каждой из выполненных лабораторных работ. Отчет включает в себя:

- 1) Оформление работы (обязательные элементы: описание используемых реактивов с их концентрациями и указанием функционального назначения реактива, приготовление реактивов, ход выполнения анализа).
- 2) Уравнения химических реакций, описывающие все протекающие в работе химические процессы.
- 3) Полученные промежуточные практические результаты (оптическая плотность раствора, объем раствора, затраченный на титрование и т.д.).
- 4) Математические расчеты, выполняемые для проведения количественного определения данного показателя.
- 5) Калибровочный график (если работа предполагает его подготовку).
- 6) Конечный расчет искомого результата, его сравнение с нормативными показателями

Задания для оценки владений

1. Отчет по лабораторной работе:

При выполнении лабораторного практикума студент должен индивидуально отчитаться по каждой из выполненных лабораторных работ. Отчет включает в себя:

- 1) Оформление работы (обязательные элементы: описание используемых реактивов с их концентрациями и указанием функционального назначения реактива, приготовление реактивов, ход выполнения анализа).
- 2) Уравнения химических реакций, описывающие все протекающие в работе химические процессы.
- 3) Полученные промежуточные практические результаты (оптическая плотность раствора, объем раствора, затраченный на титрование и т.д.).
- 4) Математические расчеты, выполняемые для проведения количественного определения данного показателя.
- 5) Калибровочный график (если работа предполагает его подготовку).
- 6) Конечный расчет искомого результата, его сравнение с нормативными показателями

Раздел: Закономерности распределения химических элементов в объектах окружающей среды

Задания для оценки знаний

1. Опрос:

Подготовить ответы на контрольные вопросы к выполняемым лабораторным работам. Ответы на каждый вопрос должны быть выполнены в письменной форме. В процессе устного опроса студент получает возможность ответить на один из пяти вопросов по конкретной работе на выбор преподавателя.

Контрольные вопросы по теме

"Количественное определение в воде соединений меди"

1. В каких формах медь находится в природных и сточных водах? Как формы нахождения меди зависят от pH воды?
2. Предложите способы извлечения меди из природных вод.
3. Назовите источники поступления меди в гидросферу.
4. Опишите роль меди как микроэлемента.
5. В чем заключается опасность при загрязнении соединениями меди окружающей среды?

Контрольные вопросы по теме

"Количественное определение в воде соединений железа"

1. Какова биологическая роль железа как микроэлемента?
2. В каких формах железо находится в водной среде? Какие факторы оказывают влияние на формы нахождения железа в водной среде?
3. От каких факторов зависит величина оптической плотности растворов роданида железа?
4. Объясните, почему в кислой среде подавляется гидролиз солей железа?
5. Приведите примеры уравнений реакций, демонстрирующих взаимодействие ионов Fe^{3+} с веществами, мешающими его определению роданидным методом.

Контрольные вопросы по теме

"Определение жесткости воды и способы ее умягчения"

1. Какие виды жесткости вам известны? Какими ионами обусловлен тот или иной вид жесткости?
2. В каких единицах измеряется жесткость и как она рассчитывается?
3. На чем основано определение временной жесткости воды?
4. Укажите недостатки жесткой воды и причины этих недостатков.
5. Опишите способы устранения временной и постоянной жесткости воды. На чем они основаны?

Контрольные вопросы по теме "Определение никеля в воде"

1. К макро- или микроэлементам относится никель? Аргументируйте свой ответ.
2. Какова биологическая роль никеля?
3. В каких формах никель находится в водной среде?
4. Назовите антропогенные источники загрязнения природных вод никелем.

Контрольные вопросы по теме "Определение кобальта в воде"

1. К макро- или микроэлементам относится кобальт? Аргументируйте свой ответ.
2. Какова биологическая роль кобальта?
3. В каких формах кобальт находится в водной среде?
4. Назовите антропогенные источники загрязнения природных вод кобальтом.

2. Тест:

В-1

К каждому из заданий 1-14 даны варианты ответа, из которых выберите правильный (ые).

1. Процесс пространственной дифференциации химических элементов (литофильных, халькофильных, сидерофильных, атмофильных) в земной коре можно сравнить с процессом:

- а) мартеновским; б) электросталеплавиным; в) кислородно-конвертерным; г) доменным

2. Возникновение сильнокислотных вод связано с:
 - а) растворением карбонатов; б) выделением углекислого газа при фотосинтезе;
 - в) окислением сульфидов; г) выделением аммиака при разложении мертвой органики.
3. К числу элементов, на 99,5% слагающих литосферу, входит:
 - а) магний; б) барий; в) хлор; г) водород.
4. При значении водородного показателя воды $pH = 8,5$ соединения меди в воде будут преобладать в форме:
 - а) растворенной; б) осажженной; в) иона Cu^{2+} ; г) иона Cu^{+}
4. Морские воды в соответствии с классификацией природных вод, разработанной О. А. Алекиным, будут относиться к:
 - а) сульфатно-кальциевым, 3-й группы б) сульфатно-натриевым, 3-й группы
 - в) хлоридно-натриевым, 3-й группы г) карбонатно-натриевым, 1-й группы
5. К «аномалиям» содержания элементов в оболочках Земли относится:
 - а) относительно высокое содержание аргона; б) низкое содержание кислорода;
 - в) малое содержание азота; г) высокое содержание водорода
6. В валовом химическом составе почв:
 - а) минеральное вещество преобладает над органическим;
 - б) органическое вещество резко преобладает над минеральным;
 - в) доля органического и минерального компонентов практически равны;
 - г) преобладание органической или минеральной фракций определяются местными условиями
7. В растворенном состоянии в химическом составе пресной воды преобладают четыре металла, присутствующих в виде катионов:
 - а) Cu^{2+} , Fe^{2+} , Si^{4+} , Al^{3+} ; б) Ca^{2+} , Na^{+} , K^{+} , Mg^{2+} ;
 - в) Ba^{2+} , Mn^{2+} , Co^{2+} , Na^{+} ; г) Na^{+} , Ca^{2+} , Ba^{2+} , Li^{+}
8. Вещества с большим временем пребывания в атмосфере характеризуются:
 - а) высокой реакционной способностью;
 - б) практически одинаковым содержанием в разных точках атмосферы планеты;
 - в) высокими локальными концентрациями; г) легкостью удаления из атмосферы.
9. Изоморфными элементами являются
 - а) кислород и азот б) сера и хлор в) натрий и кальций г) титан и галлий
10. При растворении в воде карбоната натрия pH воды:
 - а) возрастет б) уменьшится в) останется неизменным
 - г) возрастет или уменьшится в зависимости от состава водного раствора
11. В условиях недостатка кислорода азот в водной системе накапливается в форме:
 - а) нитратов; б) аммония; в) свободного азота; г) диоксида азота
12. Азот в нижних слоях атмосферы характеризуется:
 - а) высокой реакционной способностью б) нестабильностью молекулы
 - в) инертностью; г) токсичностью
13. Озон, в отличие от кислорода, характеризуется:
 - а) низкой окисляющей способностью; б) легкостью перехода в жидкое состояние;
 - в) высокой токсичностью; г) меньшей молекулярной массой
14. Резкое превышение в воде содержания биогенных элементов вызывает процесс:
 - а) нитрификации; б) денитрификации; в) эвтрофикации; г) сульфурзации

При выполнении задания 15 из предложенных вариантов ответа выберите несколько, соответствующих верным утверждениям.

15. Отличительными особенностями микроэлементов в живом организме являются:
 - а) суточная потребность живых организмов в этих элементах составляет не менее 100 мг/сут
 - б) входят в состав биологически активных веществ, регулируя процессы жизнедеятельности
 - в) преимущественно входят в состав неорганических соединений
 - г) играют роль пластического материала в организме
 - д) их небольшой недостаток или избыток приводят к серьезным заболеваниям
 - е) участвуют в строительстве биомолекул

При выполнении задания 16 из предложенных вариантов левого столбца выберите вариант, соответствующий варианту правого столбца.

16. Установите соответствие между элементом и группой, к которой он относится по классификации В.М. Гольдшмидта:

ЭЛЕМЕНТ

1) серебро 2) кремний 3) титан 4) платина.

ГРУППА

А) литофильные Б) атмофильные В) сидерофильные Г) халькофильные

В-2

К каждому из заданий 1-14 даны варианты ответа, из которых только один правильный.

1. Глеевые воды характеризуются:

- а) высоким содержанием кислорода; б) высоким содержанием сероводорода;
 в) окислительными условиями; г) восстановительными условиями без сероводорода; д) высоким содержанием сульфидов;
2. Пресные воды по сравнению с солеными обладают большей:
 а) электропроводностью; б) массой сухого остатка после упаривания воды;
 в) величиной плотности; г) растворяющей способностью.
3. При понижении давления содержание растворенного в воде кислорода будет:
 а) возрастать; б) снижаться;
 в) сначала возрастать, а затем понижаться; г) не будет изменяться.
4. При значении водородного показателя воды $pH = 4$ соединения железа в воде будут преобладать в форме:
 а) растворенной; б) осажженной; в) $Fe(OH)_3$; г) Fe_3O_4
5. Среди ионов, преобладающих в морской воде, отсутствуют:
 а) сульфаты; б) йодиды; в) карбонаты; г) хлориды
6. К аномальным свойствам воды не относится ее:
 а) способностью существовать в трех агрегатных состояниях;
 б) теплоемкостью; в) температура кипения; г) температура замерзания
7. Выберите верное утверждение, характеризующее речные воды:
 а) Общая концентрация ионов в воде низкая;
 б) Концентрация солей в речной воде не зависит от процесса испарения;
 в) Ионный состав растворенных веществ в пресной воде мало отличается от состава континентальной коры;
- г) В растворенном состоянии в химическом составе преобладают четыре металла, присутствующих в виде катионов Cu^{2+} , Fe^{2+} , Si^{+4} , Al^{3+}
8. Источником образования озона в стратосфере является:
 а) кислород б) азот в) диоксид азота д) вода.
9. Вещества с малым временем пребывания в атмосфере характеризуются:
 а) низкой реакционной способностью; б) локальными высокими концентрациями;
 в) примерно одинаковыми концентрациями в любой точке Земли;
 г) постоянством состава в атмосфере.
10. Третьим по величине объемной доли в атмосфере газом является:
 а) водород; б) аргон; в) углекислый газ; г) озон
11. Азот в атмосфере характеризуется:
 а) высокой теплоемкостью; б) длительным циклом обновления;
 в) легкостью связывания кислорода; г) высокой окислительной способностью
12. К биогенным элементам, присутствующим в воде, относится:
 а) азот; б) кальций; в) хлор; г) фтор
13. При фотоллизе воды в верхних слоях атмосферы образуется:
 а) кислород б) гидроксид-радикал
 в) пероксид-радикал; г) катион водорода
14. В придонных слоях водоема происходит накопление:
 а) нитратов; б) сульфатов; в) сероводорода; г) хлоридов

При выполнении задания 15 из предложенных вариантов ответа выберите несколько, соответствующих верным утверждениям.

15. Выберите утверждения, относящиеся к понятию «окисляемость воды»

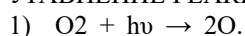
- а) снижается при попадании в воду хлорид-анионов;
 б) возрастает прямо пропорционально содержанию сульфатов;
 в) возрастает при поступлении в воду бытовых сточных вод;
 г) возрастает при разложении растительных остатков;
 д) снижается при возрастании содержания растворенного кислорода

При выполнении задания 16 из предложенных вариантов левого столбца выберите вариант, соответствующий варианту правого столбца. Ответ внесите в таблицу,

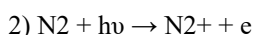
16. Установите соответствие между уравнением реакции, протекающим в атмосфере, и типом этой реакции:

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

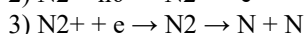
ТИП РЕАКЦИИ



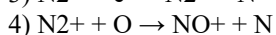
А) ионизация



Б) фотодиссоциация



В) перенос заряда



Г) рекомбинация, сопровождающаяся диссоциацией

Д) обмен с разрывом связи в ионе

Задания для оценки умений

1. Задача:

1. На титрование 100 мл воды затрачено 2 мл 0,1 н. раствора трилона Б. Рассчитайте жесткость воды.
2. В 10 л раствора содержится 0,95 г хлорида магния и 1,62 г гидрокарбоната кальция. Определить временную, постоянную и общую жесткость этого образца воды.
3. Определить жесткость раствора хлорида кальция с концентрацией 0,005 М.
4. Вода содержит 0,12 г/л растворенного гидрокарбоната кальция. Рассчитать массу извести, которую нужно прибавить к 10 л такой воды, чтобы удалить ее жесткость?
5. Для удаления карбонатной жесткости применяют одно из следующих веществ: едкий натр, гашеную известь, тринатрийфосфат. Какое из названных веществ окажется наиболее эффективным, если взять их одинаковые количества? Ответ иллюстрируйте уравнениями реакций и соответствующими расчетами.
6. Масса атмосферы составляет $5 \cdot 10^{15}$ т. Определите массу кислорода в атмосфере (в кг), если предположить, что она состоит только из «квазипостоянных» компонентов, объемная концентрация которых соответствует значениям, характерным для приземного слоя ($\text{ср}(\text{N}_2) = 78,11\%$, $\text{ф}(\text{O}_2) = 20,95\%$, $\text{ср}(\text{Ar}) = 0,94\%$).
7. Определите среднее время пребывания паров воды в атмосфере, если в ней находится 12900 км^3 воды, а на поверхность суши и океана в виде атмосферных осадков выпадает в среднем $577 \cdot 10^{12} \text{ м}^3$ воды в год.

2. Отчет по лабораторной работе:

При выполнении лабораторного практикума студент должен индивидуально отчитаться по каждой из выполненных лабораторных работ. Отчет включает в себя:

- 1) Оформление работы (обязательные элементы: описание используемых реактивов с их концентрациями и указанием функционального назначения реактива, приготовление реактивов, ход выполнения анализа).
- 2) Уравнения химических реакций, описывающие все протекающие в работе химические процессы.
- 3) Полученные промежуточные практические результаты (оптическая плотность раствора, объем раствора, затраченный на титрование и т.д.).
- 4) Математические расчеты, выполняемые для проведения количественного определения данного показателя.
- 5) Калибровочный график (если работа предполагает его подготовку).
- 6) Конечный расчет искомого результата, его сравнение с нормативными показателями

Задания для оценки владений

1. Отчет по лабораторной работе:

При выполнении лабораторного практикума студент должен индивидуально отчитаться по каждой из выполненных лабораторных работ. Отчет включает в себя:

- 1) Оформление работы (обязательные элементы: описание используемых реактивов с их концентрациями и указанием функционального назначения реактива, приготовление реактивов, ход выполнения анализа).
- 2) Уравнения химических реакций, описывающие все протекающие в работе химические процессы.
- 3) Полученные промежуточные практические результаты (оптическая плотность раствора, объем раствора, затраченный на титрование и т.д.).
- 4) Математические расчеты, выполняемые для проведения количественного определения данного показателя.
- 5) Калибровочный график (если работа предполагает его подготовку).
- 6) Конечный расчет искомого результата, его сравнение с нормативными показателями

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

1. Зачет

Вопросы к зачету:

1. Химический состав атмосферы.
2. Изменение газового состава атмосферного воздуха.
3. Химические процессы в атмосфере: фотодиссоциация: образование радикалов и их роль в связывании загрязнений;
4. Химические процессы в атмосфере: ионизация;
5. Химические процессы в атмосфере: реакции ионов в атмосфере: рекомбинация, перенос заряда, обмен;
6. Химические процессы в атмосфере: роль реакций, протекающих в верхних слоях атмосферы, в снижении уровня коротковолнового излучения, доходящего до поверхности Земли.
7. Озоновый слой. Образование озона. Его роль в биосфере

8. Временные компоненты атмосферы. Время жизни аэрозолей в атмосфере.
9. Понятие о парниковом эффекте.
10. Распределение воды в гидросфере. Формы воды в природе.
11. Химический состав природных вод. pH природных вод. Механизм регулирования pH природных вод.
12. Классификация природных вод.
13. Эвтрофикация водоемов.
14. Основные показатели качества воды. Содержание растворенного кислорода.
15. Основные показатели качества воды: окисляемость.
16. Основные показатели качества воды: кислотность и щелочность вод.
17. Методы исследования химического состава природных вод.
18. Биогенные элементы в воде.
19. Жесткость природных вод.
20. Цветность природных вод.

2. Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Химия окружающей среды, как раздел химической науки. Цели и задачи.
2. Химические элементы в биосфере. Понятие о макро- и микроэлементах.
3. Геохимическая классификация элементов В. Гольдшмидта.
4. Понятие о кларках. Кларки концентраций. Редкие и рассеянные химические элементы.
5. Понятие об изоморфизме. Условия и виды изоморфизмов.
6. Соотношение химического состава живых организмов и окружающей среды.
7. Биологическая роль элементов в зависимости от положения в периодической системе.
8. Аномальные свойства воды и их причины.
9. Химический состав морской воды.
10. Понятие о минерализации. Классификация вод по степени минерализации А.И. Перельмана.
11. Ионный состав воды. Классификация О.А. Алекина. Формула Курлова.
12. Щелочно-кислотные условия вод. Классификация вод по pH. Понятие о кислотности и щелочности воды.
13. Классификация вод по окислительно-восстановительным условиям.
14. Жесткость воды. Способы умягчения воды.
15. Цветность воды.
16. Окисляемость воды.
17. Содержание растворенного кислорода в воде.
18. Биогенные элементы в природных водах.
19. Химический состав атмосферы. Основные компоненты химического состава.
20. Время пребывания вещества в атмосфере. Изменения содержания основных компонентов атмосферы.
21. Типы химических реакций в атмосфере: фотодиссоциация, ионизация, реакции ионов.
22. Понятие об озоновом слое. Образование и разрушение озона. Роль озонового слоя в биосфере.
23. Химические особенности почв.
24. Почвенные горизонты.
25. Минеральный состав почвы. Первичные и вторичные минералы.
26. Группы химических элементов по абсолютному содержанию в почве.
27. Водные и воздушные мигранты. Миграционная способность химических элементов в почве.
28. Органическое вещество почвы. Фракционный состав органического вещества. Понятие о почвенном гумусе.
29. Кислотность почв.
30. Карбонаты в почве.
31. Понятие о загрязнении окружающей среды. Классификация загрязнений.
32. Загрязнение атмосферы: парниковый эффект.
33. Загрязнение атмосферы: кислотные дожди.
34. Загрязнение атмосферы: смоги.
35. Загрязнение гидросферы: эвтрофикация водоемов.
36. Загрязнение почв: понятие о почвенно-геохимических барьерах.
37. Химические удобрения как загрязнители почв.
38. Химическое засоление почв.
39. Основы фотометрического метода анализа. Градуировочный график.
40. Основы титриметрического анализа.

Практические задания:

1. Определить содержание растворенного кислорода в воде, если при консервации 100 см³ пробы воды раствором хлорида марганца (II) и щелочным раствором йодида калия с последующей обработкой соляной кислотой образовалось 31,75 мг йода (реагенты взяты в стехиометрических отношениях, реакции протекают полностью).
2. В мерной колбе объемом 1 дм³ растворили навеску 2,415 г сульфата железа (III). Объем раствора довели до метки дистиллированной водой. 1,0 см³ полученного раствора поместили в мерную колбу на 50 см³ и довели объем до метки серной кислотой. Рассчитать содержание железа (мг/см³) в конечном растворе.
3. Образец железосодержащего минерала массой 10,0 г обработали раствором соляной кислоты и отфильтровали. К фильтрату прибавили избыток раствора гидроксида натрия, выпавший осадок отфильтровали, промыли, растворили в серной кислоте. Объем полученного раствора довели до метки дистиллированной водой в мерной колбе объемом 1 дм³. В мерную колбу объемом 100 см³ поместили 10,0 см³ полученного раствора, довели объем до метки дистиллированной водой и фотометрировали. По данным анализа содержание железа в конечном растворе составило 0,25 мг/см³. Рассчитать массовую долю железа в исходном образце минерала
4. Навеску хлорида кобальта (II) массой 2,0 г растворили в воде и довели объем до 1,0 дм³. К 10,0 см³ полученного раствора прибавили 1,0 см³ раствора гидроксида натрия ($w = 0,001$; $\rho = 1,002$ г/см³). Раствор отфильтровали, объем фильтрата довели до 100,0 см³. Рассчитать концентрацию кобальта (мг/дм³) в полученном растворе.
5. Стандартный раствор соли алюминия объемом 1,0 дм³ приготовлен растворением в воде 0,753 г хлорида алюминия. Для построения калибровочного графика приготовлен рабочий раствор разбавлением стандартного раствора в 100 раз. Взятая проба воды разбавлена в 50 раз, для анализа использовали 20,0 см³ разбавленной пробы. Рассчитать массовую концентрацию алюминия (мг/дм³) в исследуемой воде, если оптическая плотность обработанной анализируемой пробы соответствовала оптической плотности 0,25 см³ рабочего раствора, проведенного через аналогичные операции анализа.
6. Согласно имеющимся оценкам, все реки мира ежегодно приносят в мировой океан $4 \cdot 10^{15}$ г растворенных солей. Какую долю в % по массе составляет это ежегодное поступление от полного количества солей, растворенных в океане? Объем воды мирового океана 1,35 млрд. км³, соленость воды мирового океана 35 г/кг. Плотность морской воды принять 1 кг/м³.
7. При кипячении 250 мл воды, содержащей гидрокарбонат кальция, выпал осадок массой 3,5 мг. Чему равна жесткость воды?
8. Для умягчения 100 л воды потребовалось 12,72 г Na₂CO₃. Чему равна жесткость образца воды (в ммоль/л)?
9. Какую массу гашенной извести надо прибавить в 2,5 л воды, чтобы устранить ее временную жесткость, равную 4,43 ммоль/л?
10. Образец воды объемом 1 литр содержит 48,6 мг гидрокарбоната кальция и 29,6 мг сульфата магния. Чему равна общая, постоянная и карбонатная жесткость воды?
11. Сточные воды одного из цехов содержат 12,6 кг/м³ хлорида марганца. Объем стоков равен 200 м³. Для осаждения марганца используется раствор гидроксида натрия с концентрацией 1 моль/л. Определить объем раствора щелочи, необходимый для осаждения марганца.
12. Определить содержание растворенного кислорода в воде, если при консервации 100 см³ пробы воды раствором хлорида марганца (II) и щелочным раствором йодида калия с последующей обработкой соляной кислотой образовалось 31,75 мг йода (реагенты взяты в стехиометрических отношениях, реакции протекают полностью).
13. Образец железосодержащего минерала массой 10,0 г обработали раствором соляной кислоты и отфильтровали. К фильтрату прибавили избыток раствора гидроксида натрия, выпавший осадок отфильтровали, промыли, растворили в серной кислоте. Объем полученного раствора довели до метки дистиллированной водой в мерной колбе объемом 1 дм³. В мерную колбу объемом 100 см³ поместили 10,0 см³ полученного раствора, довели объем до метки дистиллированной водой и фотометрировали. По данным анализа содержание железа в конечном растворе составило 0,25 мг/см³. Рассчитать массовую долю железа в исходном образце минерала

Раздел 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Для текущего контроля используются следующие оценочные средства:

1. Задача

Задачи позволяют оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Алгоритм решения задач:

1. Внимательно прочитайте условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии.
2. Повторно прочтите условие для того, чтобы чётко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиск решения.
3. Произведите краткую запись условия задания.
4. Если необходимо, составьте таблицу, схему, рисунок или чертёж.
5. Установите связь между искомыми величинами и данными; определите метод решения задания, составьте план решения.
6. Выполните план решения, обосновывая каждое действие.
7. Проверьте правильность решения задания.
8. Произведите оценку реальности полученного решения.
9. Запишите ответ.

2. Контрольная работа по разделу/теме

Контрольная работа выполняется с целью проверки знаний и умений, полученных студентом в ходе лекционных и практических занятий и самостоятельного изучения дисциплины. Написание контрольной работы призвано установить степень усвоения студентами учебного материала раздела/темы и формирования соответствующих компетенций.

Подготовку к контрольной работе следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данному разделу/теме и конспектов лекций.

Контрольная работа выполняется студентом в срок, установленный преподавателем в письменном (печатном или рукописном) виде.

При оформлении контрольной работы следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

3. Опрос

Опрос представляет собой совокупность развернутых ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Опрос может проводиться в устной и письменной форме.

Подготовка к опросу включает в себя:

- изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется опросом;
- повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения;
- изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний;
- составление в мысленной форме ответов на поставленные вопросы.

4. Отчет по лабораторной работе

При составлении и оформлении отчета следует придерживаться рекомендаций, представленных в методических указаниях по выполнению лабораторных работ по дисциплине.

5. Схема/граф-схема

Схема — графическое представление определения, анализа или метода решения задачи, в котором используются символы для отображения данных.

Граф-схема — графическое изображение логических связей между основными субъектами текста (отношений между условно выделенными константами).

Для выполнения задания на составление схемы/граф-схемы необходимо:

1. Выделить основные понятия, изученные в данном разделе (по данной теме).
2. Определить, как понятия связаны между собой.
3. Показать, как связаны между собой отдельные блоки понятий.
4. Привести примеры взаимосвязей понятий в соответствии с созданной граф-схемой.

6. Таблица по теме

Таблица – форма представления материала, предполагающая его группировку и систематизированное представление в соответствии с выделенными заголовками граф.

Правила составления таблицы:

1. таблица должна быть выразительной и компактной, лучше делать несколько небольших по объему, но наглядных таблиц, отвечающих задаче исследования;
2. название таблицы, заглавия граф и строк следует формулировать точно и лаконично;
3. в таблице обязательно должны быть указаны изучаемый объект и единицы измерения;
4. при отсутствии каких-либо данных в таблице ставят многоточие либо пишут «Нет сведений», если какое-либо явление не имело места, то ставят тире;
5. числовые значения одних и тех же показателей приводятся в таблице с одинаковой степенью точности;
6. таблица с числовыми значениями должна иметь итоги по группам, подгруппам и в целом;
7. если суммирование данных невозможно, то в этой графе ставят знак умножения;
8. в больших таблицах после каждых пяти строк делается промежуток для удобства чтения и анализа.

7. Тест

Тест это система стандартизированных вопросов (заданий), позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся. Тесты могут быть аудиторными и внеаудиторными. Преподаватель доводит до сведения студентов информацию о проведении теста, его форме, а также о разделе (теме) дисциплины, выносимой на тестирование.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- проработать информационный материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- выяснить все условия тестирования заранее. Необходимо знать, сколько тестов вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.
- работая с тестами, внимательно и до конца прочесть вопрос и предлагаемые варианты ответов; выбрать правильные (их может быть несколько); на отдельном листке ответов выписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам. В случае компьютерного тестирования указать ответ в соответствующем поле (полях);
- в процессе решения желателен применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.
- решить в первую очередь задания, не вызывающие трудностей, к трудному вопросу вернуться в конце.
- оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

2. Описание процедуры промежуточной аттестации

Оценка за зачет/экзамен может быть выставлена по результатам текущего рейтинга. Текущий рейтинг – это результаты выполнения практических работ в ходе обучения, контрольных работ, выполнения заданий к лекциям (при наличии) и др. видов заданий.

Результаты текущего рейтинга доводятся до студентов до начала экзаменационной сессии.

Цель зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации.

Зачет может проводиться как в формате, аналогичном проведению экзамена, так и в других формах, основанных на выполнении индивидуального или группового задания, позволяющего осуществить контроль знаний и полученных навыков.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачёту и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критериев выставления зачёта и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путём самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

По результатам сдачи зачета выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Экзамен преследует цель оценить работу обучающегося за определенный курс: полученные теоретические знания, их прочность, развитие логического и творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения анализировать и синтезировать полученные знания и применять их для решения практических задач.

Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, утвержденным заведующим кафедрой (или в форме компьютерного тестирования). Экзаменационный билет включает в себя два вопроса и задачи. Формулировка вопросов совпадает с формулировкой перечня вопросов, доведенного до сведения обучающихся не позднее чем за один месяц до экзаменационной сессии.

В процессе подготовки к экзамену организована предэкзаменационная консультация для всех учебных групп.

При любой форме проведения экзаменов по билетам экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы, задачи и примеры по программе данной дисциплины. Дополнительные вопросы также, как и основные вопросы билета, требуют развернутого ответа.