

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 03.04.2025 17:25:44

Уникальный программный ключ:

790a1a8df2525774421add1c70455f0e902b700

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»
(Университет Вернадского)**

Кафедра Экологии и биоресурсов

Принято Ученым советом
Университета Вернадского
«28» марта 2024 г. протокол № 9



Рабочая программа дисциплины

Химия (неорганическая и аналитическая)

Направление подготовки **19.03.01. Биотехнология**

Направленность (профиль) программы **Биотехнология пищевых производств**

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Балашиха 2024 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС 3++ ВО по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология

Рабочая программа дисциплины разработана д.с.-х.н , профессором кафедры Экологии и биоресурсы Бухаровой А.Р..

Рецензент: доктор биологических наук, профессор, зав.кафедрой Экологии и биоресурсы Университета Вернадского Еськова М.Д.

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций Планируемые результаты обучения
Общепрофессиональная компетенция ОПК-1 ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях;	
ИД-1 _{ОПК-1} Использует базовые знания в области математики, химии, физики для решения задач профессиональной деятельности;	Знать (З): основные методы и способы изучения и анализа биологических объектов, области их использования; основные математические, физические, химические, биологические законы и закономерности применительно к биообъектам и процессам; Уметь (У): изучать, анализировать и использовать конкретные виды биологических объектов в реальных процессах и превращениях; использовать для анализа знания математических, физических, химических, биологических законов, закономерностей и их взаимосвязей; Владеть (В): способностью изучать и анализировать основные типы биологических объектов, использовать их в отдельных процессах и превращениях;
ИД-2 _{ОПК-1} Использует базовые знания в области физиологии, микробиологии для решения задач профессиональной деятельности;	Знать (З): основные методы и способы изучения и анализа биологических объектов, области их использования; основные математические, физические, химические, биологические законы и закономерности применительно к биообъектам и процессам; Уметь (У): изучать, анализировать и использовать конкретные виды биологических объектов в реальных процессах и превращениях; использовать для анализа знания математических, физических, химических, биологических законов, закономерностей и их взаимосвязей; Владеть (В): владеет методиками и методами, основанными на математических, физических, химических, биологических законах и закономерностях как для изучения самих биологических объектов, так и для процессов с их участием;
ИД-3 _{ОПК-1} Использует базовые знания в области биотехнологий для решения задач профессиональной деятельности;	Знать (З): основные методы и способы изучения и анализа биологических объектов, области их использования; основные математические, физические, химические, биологические законы и закономерности применительно к биообъектам и процессам; Уметь (У): использовать для анализа знания математических, физических, химических, биологических законов, закономерностей и их взаимосвязей; Владеть (В): владеет методиками и методами, основанными на математических, физических,

	химических, биологических законах и закономерностях как для изучения самих биологических объектов, так и для процессов с их участием;
ОПК-7- Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	
ИД-1 _{ОПК-7} Использует знаниями о применении физикохимических, биологических, микробиологических методах исследования, выборе оптимальной методики, логике проведения эксперимента в профессиональной деятельности;	Знать (З): физико-химические, биологические, микробиологические методы исследований, выбор оптимальной методики, логики проведения эксперимента в профессиональной деятельности; Уметь (У): использовать знания о применении физикохимических, биологических, микробиологических методов исследования, выборе оптимальной методики, логике проведения эксперимента в профессиональной деятельности; Владеть (В): знаниями о применении физикохимических, биологических, микробиологических методах исследования, выборе оптимальной методики, логике проведения эксперимента в профессиональной деятельности;
ИД-2 _{ОПК-7} Планирует и проводит научно-исследовательскую работу с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществляет статистическую обработку результатов экспериментов; формулирует выводы и заключения по проведенным экспериментам;	Знать (З): особенности планирования и проведения научно-исследовательской работы с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществления статистической обработки результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам; Уметь (У): использовать экспериментальные физические, физико-химические, химические, биохимические, микробиологические методы; осуществлять статистическую обработку результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам; Владеть (В): научно-исследовательской работой с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; статистической обработкой результатов экспериментов; способностями формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам;
ИД-3 _{ОПК-7} Демонстрирует навыки проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов, объектов и явлений; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов;	Знать (З): навыки проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов, объектов и явлений; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов; Уметь (У): демонстрировать навыки проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов, объектов и явлений; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов; Владеть (В): навыками проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов, объектов и

	явлений; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов;
--	---

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Химия (неорганическая и аналитическая) относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования 19.03.01 – Биотехнология, профиль – Биотехнология пищевых производств. Изучается на втором курсе и третьем семестре

Цель: формирование общепрофессиональную и общекультурную компетенций у будущих выпускников, подготовка студентов к эффективному использованию химии для решения профессиональных задач в будущей профессиональной деятельности. Неорганическая химия является одной из основных фундаментальных дисциплин и имеет огромное значение для подготовки инженеров-технологов. Химические знания – это теоретическая основа для освоения специальных дисциплин – химии и технологии вина, жиров и эфирных масел, молока и молочных продуктов для решения профессиональных задач в будущей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- дать студентам определённый минимум знаний по общей, неорганической и аналитической химии, который способствовал бы усвоению профилирующих дисциплин, обеспечивал бы понимание и освоение методов анализа и закладывал бы базис для последующей практической работы;
 - привить навыки выполнения основных операций, при проведении химического эксперимента, в том числе аналитического, и обучить правилам обработки его результатов;
 - привить студентам знания по теоретическим основам аналитической химии;
 - обучить основам современных методов химического и физико-химического анализа;
 - научить студентов пользоваться техническими и аналитическими весами, определять массу определяемого вещества методом гравиметрического анализа, готовить стандартные и рабочие растворы, проводить стандартизацию рабочих растворов;
 - определять концентрацию анализируемого раствора и массу определяемого вещества методами кислотно-основного, комплексонометрического и окислительно-восстановительного титрования, пользоваться мерной посудой и лабораторным оборудованием;
 - научить работать на современных приборах, предназначенных для физико-химических исследований и анализа;
 - привить навыки расчётов и приготовления растворов заданной концентрации;
 - для получения достоверных результатов анализа, научить статистической обработке полученных результатов эксперимента.

3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по

дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1 Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	3
часов	108
Аудиторная (контактная) работа, часов	16
в т.ч. занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа	8
промежуточная аттестация	0,25
Самостоятельная работа обучающихся, часов	87,75
	-
Контроль	4
Вид промежуточной аттестации	зачёт

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Очно-заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
				Тестирование, отчет по лабораторным работам	ОПК-1 ОПК-7
Раздел 1. Неорганическая химия	56	16	40		
1.1 Основные понятия и законы химии	14	4	10		
1.2. Периодический закон и периодическая система. Строение атома. Химическая связь и строение вещества.	14	4	10		
1.3 Типы химических реакций и закономерности их протекания	14	4	10	Тестирование, лабораторные работы	ОПК-1 ОПК-7
1.4. Растворы. Электролитическая диссоциация	14	4	10		
Раздел 2. Аналитическая химия	51,75	16	35,75		ОПК-1 ОПК-7
2.1. Теоретические основы аналитической химии	12	2	10	Тестирование, отчет по лабораторным работам	ОПК-1 ОПК-7
2.2. Химическое равновесие в гомогенных, гетерогенных системах	14	4	10	Тестирование, отчет по лабораторным работам	ОПК-1 ОПК-7

				м работам	
2.3. Качественный анализ.	8	2	6		ОПК-1 ОПК-7
2.4. Гравиметрический анализ.	8	2	6		ОПК-1 ОПК-7
2.5. Титриметрический анализ. Кислотно-основное, Комплексонометрическое, Окислительно-восстановительное титрование	9,75	6	3,75	Тестировани е, отчет по лабораторны м работам	ОПК-1 ОПК-7
Итого за семестр	103,75	16,0	87,75		
Промежуточная аттестация	4,25	0,25	4		
ИТОГО по дисциплине	108	16,25	91,75		

4.2 Содержание дисциплины по разделам

Раздел 1. Неорганическая химия

Цель – формирование общепрофессиональную и общекультурную компетенций у будущих выпускников, подготовка студентов к эффективному использованию химии для решения профессиональных задач в будущей профессиональной деятельности. Неорганическая химия является одной из основных фундаментальных дисциплин и имеет огромное значение для подготовки инженеров-технологов. Химические знания – это теоретическая основа для освоения специальных дисциплин – химии и технологии вина, жиров и эфирных масел, молока и молочных продуктов для решения профессиональных задач в будущей профессиональной деятельности.

Задачи – изучить теоретические основы строения атома и химической связи;

изучить теоретические основы энергетики и кинетики химических реакций; теории растворов, причин растворения веществ, поведения ионов в растворах, теории сильных и слабых электролитов;

изучить периодичность изменения свойств атома, научить предсказывать основные свойства атома элемента в зависимости от расположения его в периодической системе Д.И. Менделеева; изучить теорию ОВР, важнейшие окислители и восстановители, научить предсказывать направление протекания ОВР; изучить координационную теорию строения комплексных соединений; изучить важнейшие биогенные элементы, их положение в ПСХЭ Д.И. Менделеева, химическое поведение и основные неорганические соединения; сформировать навыки и умения в подготовке и проведении химического эксперимента.

Перечень учебных элементов раздела:

Перечень учебных элементов раздела:

1. 1. Основные понятия и законы химии

Определение предмета химии, содержание, цели и задачи курса. Химическое единство мира. Основные законы и понятия химии: атом, молекула, относительная атомная и относительная молекулярная массы, моль, постоянная Авогадро, молярная масса, химический эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента, законы сохранения массы, постоянства состава, закон Авогадро, закон эквивалентных отношений. Классы неорганических соединений: оксиды, кислоты, основания, соли. Атомно-молекулярное учение. Современное представление о строении атома с точки зрения квантовой теории, квантовые числа, энергетические уровни и подуровни атома, атомные орбитали, принципы заполнения атомных орбиталей, способы записи электронных формул атомов. Принцип минимальной энергии. Правила Клечковского. Принцип Паули. Правило Хунда. Периодичность изменения свойств атомов: радиуса, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности.

1.2. Периодический закон и периодическая система. Строение атома. Химическая связь и строение вещества.

Химия s-элементов: водород (своеобразие строения атома водорода, уникальность физических и химических свойств водорода, бинарные соединения водорода, гидратация протона, гидрид-ион, водородная связь, геометрия и свойства молекулы воды, структура льда и жидкой воды). Элементы IA-подгруппы (общие свойства натрия, калия и других элементов подгруппы, восстановительные свойства щелочных металлов, гидроксиды, соли, гидратированные катионы и комплексные соединения щелочных металлов, ионный обмен, роли натрия и калия в живой клетке, передаче нервного импульса у животных и человека).

Элементы IIA-подгруппы. Общие свойства магния, кальция и других элементов подгруппы; отличия свойств бериллия от других элементов подгруппы; восстановительные свойства магния и щелочно-земельных металлов; гидроксиды, соли, гидратированные катионы и комплексные соединения; жесткость воды; роли магния и кальция в живой клетке, в растительных и животных организмах, в питании человека и кормлении животных.

Химия p-элементов: элементы IIIA-подгруппы. Общие свойства бора, алюминия и других элементов подгруппы; кислородсодержащие соединения бора, алюминия; роли бора и алюминия в биологических системах.

Элементы IVA-подгруппы. Общие свойства углерода, кремния и других элементов подгруппы; химические свойства оксидов углерода, угольной кислоты и карбонатов; оксид кремния, силикаты и алюмосиликаты; соединения свинца в степенях окисления +2 и +4; токсичность соединений свинца.

Элементы VA-подгруппы. Общие свойства. Химические свойства молекулярного азота; аммиак, гидразин, гидроксиламин, мочевина; оксиды азота; азотистая и азотная кислоты и их соли, токсичность нитритов и нитратов; особенности азота как биогенного элемента; значение азота в питании животных и человека; аллотропные модификации фосфора; фосфины; оксиды, кислородсодержащие кислоты фосфора и их соли, особенности фосфора как биогенного элемента; значение фосфора в питании человека и животных; кормовые фосфаты; фосфор в аденозинтрифосфате.

Элементы VIA-подгруппы. Общие свойства. Роль молекулярного кислорода как важнейшего окислителя в природе; озон; оксиды, кислородсодержащие кислоты, основания, соли кислородсодержащих кислот как важнейшие классы химических соединений; химические свойства пероксида водорода; химические свойства элементной серы; бинарные соединения серы с водородом и кислородом; сернистая кислота, сульфиты; серная кислота, сульфаты; применение соединений серы в сельском хозяйстве; бинарные соединения селена с водородом и кислородом; селенистая кислота, селениты; селеновая кислота, селенаты; селен как микроэлемент в питании человека и животных.

Элементы VIIA-подгруппы. Общие свойства. Фтороводород, фтороводородная кислота, фториды. Роль фтора в жизнедеятельности человека и животных; хлороводород, хлороводородная кислота, хлориды; роль хлороводородной кислоты и хлоридов в жизнедеятельности человека и животных; оксиды хлора, кислородсодержащие кислоты хлора и их соли; применение бромидов и других соединений брома в ветеринарии; элементный иод, иодоводород, иодоводородная кислота, иодиды; кислородсодержащие кислоты иода и их соли; применение иода, иодидов и других соединений иода.

Химия биогенных d-элементов: общие свойства и особенности переходных металлов; соединения цинка, кадмия и ртути; роль соединений хрома, молибдена, марганца, железа, никеля, меди и цинка в жизнедеятельности человека и животных; токсичность соединений кадмия и ртути.

1.3. Типы химических реакций и закономерности их протекания

Средняя и истинная скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Элементарная стадия химической реакции. Закон действующих масс для элементарной стадии химической реакции. Константа скорости реакции. Правило Вант-Гоффа; уравнение Аррениуса. Энергия активации. Катализ, виды катализа, механизм каталитического

действия. Химическое равновесие. Динамический характер химического равновесия. Закон действующих масс для химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Равновесие в гетерогенных системах. Произведение растворимости. Равновесие в биологических системах.

Природа химической связи. Теории образования ковалентной связи: метод валентных связей (МВС), теория гибридизации и атомных орбиталей. Кратность и полярность ковалентной связи. Свойства ковалентной связи: длина и энергия, насыщенность и направленность. Ионная связь, природа образования и свойства. Металлическая связь, природа образования и свойства. Межмолекулярное взаимодействие, водородная связь.

Периодический закон и его современная формулировка. Природа периодичности свойств элементов. Структура периодической системы элементов. Изменение строения и свойств элементов в периоде, в группе (радиуса атома, энергий ионизации и сродства к электрону, электроотрицательности). Понятия валентности и степени окисления.

1.4. Растворы. Электролитическая диссоциация

Причины образования растворов. Физические и химические силы, обуславливающие образование растворов. Физико-химическая теория образования растворов Д.И. Менделеева. Способы выражения состава растворов: массовая доля вещества в растворе, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр. Теория электролитической ассоциации Аррениуса. Свойства растворов электролитов. Сильные электролиты. Активность, ионная сила раствора. Слабые электролиты, степень и константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Роль концентрации ионов водорода в биологических организмах. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза, их взаимосвязь, влияние на них различных факторов. Буферные системы, их состав. Механизм буферного действия. Водородный показатель и буферная ёмкость буферных растворов. Роль буферных систем в биологических процессах.

Электронная теория ОВР. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительное равновесие. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. ЭДС и направление протекания ОВР. Гальванический элемент. Ряд напряжений металлов. Влияние среды и внешних условий на направление ОВР и характер продуктов. Диффузионный и мембранный потенциалы, их биологическое значение. Роль ОВР в организме.

Координационная теория строения комплексных соединений Вернера. Строение координационной сферы: комплексообразователь, координационное число, лиганды, донорные атомы лигандов, дентатность. Геометрия координационной сферы, внешнесферные ионы. Устойчивость комплексных соединений в растворах. Константы устойчивости, константы нестойкости. Факторы, влияющие на устойчивость комплексных соединений в растворах. Хелаты, внутрикомплексные соединения, заряд комплексообразователя.

Раздел 2 . Аналитическая химия

Цель – приобретение теоретических знаний и практических умений, позволяющих подготовить и провести качественный и количественный анализ.

Задачи – изучить теоретические основы аналитической химии, основные принципы качественного анализа, сформировать навыки и умения в подготовке и проведении качественного анализа; изучить основные принципы гравиметрического анализа, сформировать навыки и умения в подготовке и проведении гравиметрического анализа;

изучить основные принципы титриметрического анализа, кислотно-основного титрования, сформировать навыки и умения в подготовке и проведении титриметрического анализа и, в частности, кислотно-основного титрования; изучить основные принципы комплексонометрического титрования; изучить основные принципы окислительно-восстановительного титрования, метода перманганатометрии.

Перечень учебных элементов раздела

2. 1. Теоретические основы аналитической химии

Предмет аналитической химии. Классификация методов анализа. Химические, физические и физико-химические методы анализа. Качественный и количественный анализ. Выбор метода анализа. Значение аналитической химии для сельскохозяйственного производства, экологического контроля.

2.2. Химическое равновесие в гомогенных, гетерогенных системах

Химическое равновесие в гомогенных системах. Электролитическая диссоциация. Электролиты слабые и сильные. Водородный показатель. Величина pH как условие проведения аналитических реакций. Вычисление концентраций ионов H^+ и OH^- , и pH в растворах кислот, оснований. Буферные растворы, их применение в аналитической практике. Расчет pH буферных растворов. Гидролиз солей, его роль в анализе. Факторы, влияющие на глубину протекания гидролитических реакций.

Химическое равновесие в гетерогенных системах. Произведение растворимости, произведение активностей и растворимость электролита. Полнота осаждения и факторы, влияющие на полноту осаждения: влияние одноименных ионов, pH, комплексообразование, окислительно-восстановительные реакции, температура.

2.3. Качественный анализ

Качественный анализ. Основные принципы качественного анализа. Применение в сельском хозяйстве и экологическом мониторинге. Аналитические реакции, требования, предъявляемые к ним, их чувствительность и селективность. Дробный и систематический анализ. Аналитическая классификация ионов. Катионы 1-, 2-, 3-, 4-, 5-й групп. Анионы 1-, 2-, 3-й групп. Групповые реагенты. Макро-, полумикро-, микро-, ультрамикроанализ. Техника полумикроанализа (основные операции). Капельные и микрокристаллические реакции. Обнаружение катионов. Качественные реакции на катионы натрия, калия, аммония, кальция. Обнаружение анионов. Качественные реакции на анионы SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , Cl^- , NO_3^- . Анализ неизвестного вещества (контрольно-аналитическая задача).

2.4 Гравиметрический анализ

Гравиметрический анализ как метод количественного анализа. Применение количественного анализа в агропромышленном производстве и экологическом контроле. Области применения гравиметрического анализа, его преимущества и недостатки. Операции, применяемые в гравиметрическом анализе. Отбор средней пробы. Требования к величине навески. Осаждение. Выбор осадителя. Условия осаждения кристаллических и аморфных веществ. Соосаждение. Выбор промывной жидкости. Высушивание и взвешивание осадков. Требования к гравиметрической форме. Аналитические весы. Техника взвешивания. Расчеты в гравиметрическом анализе. Фактор пересчета. Определение влажности сельскохозяйственной продукции гравиметрическим методом.

2.5. Титриметрический анализ. *Сущность титриметрического анализа.* Области применения. Методы титриметрического анализа. Точка эквивалентности. Стандартные и стандартизированные вещества. Измерительная посуда. Приготовление стандартных растворов. Титрование. Сходящиеся результаты. Способы выражения концентрации растворов в титриметрическом анализе. Вычисления в титриметрическом анализе.

Кислотно-основное титрование. Сущность метода. Виды кислотно-основного титрования. Кривая титрования. Теория индикаторов. Интервал перехода и показатель титрования индикатора. Выбор индикатора. Приготовление стандартного раствора карбоната натрия. Установление точной концентрации (стандартизация) рабочего раствора соляной кислоты по карбонату натрия. Определение содержания гидроксида натрия в растворе (контрольно-аналитическая задача). Определение временной жесткости воды.

Комплексонометрическое титрование. Сущность метода. Реакции комплексообразования и требования к ним. Определяемые вещества в комплексонометрии. Использование аминополикарбоновых кислот в титриметрическом анализе. Металлохромные

индикаторы и требования к ним. Этилендиаминтетрауксусная кислота и ее динатриевая соль (комплексон – III, ЭДТА) как хелатометрические реагенты. Определение содержания ионов кальция в растворе хлорида кальция (контрольно-аналитическая задача). Определение общей жесткости воды.

Окислительно-восстановительное титрование. Сущность. Методы окислительно-восстановительного титрования. Индикаторы, применяемые в ОВ-титровании. Расчеты в окислительно-восстановительном титровании. Перманганатометрия. Характеристика метода. Определяемые вещества в перманганатометрии. Преимущества и недостатки перманганатометрии. Приготовление стандартного раствора щавелевой кислоты. Стандартизация раствора перманганата калия по щавелевой кислоте. Определение содержания железа (II) в растворе соли Мора (контрольно-аналитическая задача).

5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа
1	Химия (неорганическая и аналитическая). Методические указания и задания для лабораторных занятий/Бухарова А.Р.- М., Изд. РГАЗУ, 2019.- 30с
2	Химия (неорганическая и аналитическая). Методические рекомендации по изучению дисциплины и задания для контрольных работ/Бухарова А.Р.– М., Изд. РГАЗУ, 2019.- 32 с.

6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины *

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)**:

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
Основная:		
1.	Пономарева, Н.А. Неорганическая и аналитическая химия : учебное пособие / Н.А. Пономарева, И.В. Конева, Т.П. Мицуля. — Омск : Омский ГАУ, 2014. — 136 с. — ISBN 978-5-89764-442-1. — Текст : электронный // Лань электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/64866	https://e.lanbook.com/book/64866
2.	Учебное пособие по общей, неорганической и аналитической химии : 2019-08-14. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2019. — 145 с. — Текст : электронный //Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/122944	https://e.lanbook.com/book/122944

Дополнительная		
1.	Шапиро, Я.С. Биологическая химия : учебное пособие / Я.С. Шапиро. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-3910-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/121479	https://e.lanbook.com/book/121479
2.	Остаева, Г. Ю. Химия. Теория, справочные материалы, лабораторные работы, контрольные задания и примеры решения задач: учеб. пособие для вузов / Г.Ю. Остаева, А.А. Панасенко, Е.В. Полякова; под общей ред.проф. И.М. Паписова.–3-е изд., дополн. и перераб. – Москва : МАДИ, 2013. – 260с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. – Балашиха, 2012.	http://lib.madi.ru/fel/fel1/fel14E166.pdf

6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов *

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1	Российская национальная библиотека [Электронный ресурс]	http://nlr.ru/lawcenter_rnb
2	Рос Кодекс. Кодексы и Законы РФ [Электронный ресурс]	http://www.roskodeks.ru/
3	Всероссийская гражданская сеть	http://www.vestnikcivitas.ru/
	1. <u>официальный сайт крупнейшего российского информационного портала в области науки, технологии, медицины и образования.</u> 2. <u>- Федеральный портал «Российское образование».</u> 3. <u>- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».</u> 4. <u>- научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).</u> 5. <u>Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям.</u> 6. <u>официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.</u>	https://www.elibrary.ru/ http://www.edu.ru/ http://window.edu.ru/ https://cyberleninka.ru/ https://agris.fao.org/agris-search/index.do https://agris.fao.org/agris-search/index.do

6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

Современные профессиональные базы данных

<https://rosstat.gov.ru/> - Федеральная служба государственной статистики.

<https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).

<http://link.springer.com/> - полнотекстовая коллекция (база данных) электронных книг издательства Springer Nature.

<http://fcior.edu.ru/> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.

<https://agris.fao.org/agris-search/index.do> - Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям.

<http://window.edu.ru/> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

Информационные справочные системы

1. Информационно-справочная система «Гарант». – URL: <https://www.garant.ru/>

2. Информационно-справочная система «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/>

Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д),

OpenOffice, Люникс (бесплатное программное обеспечение широкого класса),

система дистанционного обучения Moodle (www.edu.rgunh.ru),

Вебинар (Adobe Connect v.8, Zomm, Google Meet, Skype, Мираполис), программное обеспечение электронного ресурса сайта, включая ЭБС AgriLib и видеоканал РГАЗУ (<http://www.youtube.com/rgunh>),

антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite.

Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения**

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
Для занятий лекционного типа	Учебно-административный корпус № 335	специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования, проектор EPSON EB-1880, экран настенный моторизированный SimSCREEN
Для занятий семинарского типа, групповых консультаций, промежуточной аттестации	Учебно-административный корпус № 315	Специализированная мебель, Весы электрические (ACOM JW -1) UFO; Химические реактивы, химическая посуда; Лабораторные стенды: «Пути превращения аминокислот в организме»; «Физические свойства предельных углеводов»; «Основные классы органических соединений»; Правила «Марковникова», «Зайцева»; «Замещение в бензольном кольце», Весы ВЛКТ М – 500; Калориметр КФК -2 – УХЛ 4,2; Ионметр И – 130; PH-метры, вытяжные шкафы

<i>Для самостоятельной работы</i>	Учебно-административный корпус.	Читальный зал. Персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
	Учебно-лабораторный корпус. Каб. 320.	Специализированная мебель, персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
	Учебно-административный корпус. Каб. 105. Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ.	Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**
(Университет Вернадского)

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной
аттестации обучающихся по дисциплине Химия (неорганическая и аналитическая)**

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) программы: Биотехнология пищевых продуктов

Квалификация - бакалавр

Форма обучения **очно-заочная**

Балашиха 2024 г.

1.Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Код и наименование компетенции	Уровень освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Пороговый (удовлетворительно)	Знает: основные методы и способы изучения и анализа биологических объектов, области их использования; основные математические, физические, химические, биологические законы и закономерности применительно к биообъектам и процессам Умеет: изучать, анализировать и использовать конкретные виды биологических объектов в реальных процессах и превращениях; использовать для анализа знания математических, физических, химических, биологических законов, закономерностей и их взаимосвязей Владеет: способностью изучать и анализировать основные типы биологических объектов, использовать их в отдельных процессах и превращениях; владеет методиками и методами, основанными на математических, физических, химических, биологических законах и закономерностях как для изучения самих биологических объектов, так и для процессов с их участием	Дневник прохождения практики Собеседование
	Продвинутый (хорошо)	Твердо знает: основные методы и способы изучения и анализа биологических объектов, области их использования; основные математические, физические, химические, биологические законы и закономерности применительно к биообъектам и процессам Уверенно умеет: изучать, анализировать и использовать конкретные виды биологических объектов в реальных процессах и превращениях; использовать для анализа знания математических, физических, химических, биологических законов, закономерностей и их взаимосвязей Уверенно владеет: способностью изучать и анализировать основные типы биологических объектов, использовать их в отдельных процессах и превращениях; владеет методиками и методами, основанными на математических, физических, химических, биологических законах и	

		закономерностях как для изучения самих биологических объектов, так и для процессов с их участием	
	Высокий (отлично)	Сформировавшееся систематические знания: основные методы и способы изучения и анализа биологических объектов, области их использования; основные математические, физические, химические, биологические законы и закономерности применительно к биообъектам и процессам Сформировавшееся систематическое умение: изучать, анализировать и использовать конкретные виды биологических объектов в реальных процессах и превращениях; использовать для анализа знания математических, физических, химических, биологических законов, закономерностей и их взаимосвязей Сформировавшееся систематическое владение: способностью изучать и анализировать основные типы биологических объектов, использовать их в отдельных процессах и превращениях; владеет методиками и методами, основанными на математических, физических, химических, биологических законах и закономерностях как для изучения самих биологических объектов, так и для процессов с их участием	
ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-	Пороговый (удовлетворительно)	Знает: цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы проведения экспериментальных исследований, основанные на закономерностях физики, химии, физической химии, биологии и микробиологии методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента Умеет: планировать и проводить исследования биотехнологических процессов с использованием экспериментальных физических, физикохимических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществлять статистическую обработку результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам Владеет: навыками проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составления отчетов по теме или по	Дневник прохождения практики Собеседование

химические, химические, биологические, микробиологические методы		результатам проведенных экспериментов	
	Продвинутый (хорошо)	Твердо знает: цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы проведения экспериментальных исследований, основанные на закономерностях физики, химии, физической химии, биологии и микробиологии методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента Уверенно умеет: планировать и проводить исследования биотехнологических процессов с использованием экспериментальных физических, физикохимических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществлять статистическую обработку результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам Уверенно владеет: навыками проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов	
	Высокий (отлично)	Сформировавшееся систематические знания: цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы проведения экспериментальных исследований, основанные на закономерностях физики, химии, физической химии, биологии и микробиологии методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента Сформировавшееся систематическое умение: планировать и проводить исследования биотехнологических процессов с использованием экспериментальных физических, физикохимических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществлять статистическую обработку результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам Сформировавшееся систематическое владение: навыками проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов	

2. Описание шкал оценивания

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение контрольных заданий	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен, курсовая работа)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более
Выполнение контрольной работы	не показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать практический материал, не овладел методикой исследования, не проявил творческий подход и	показал умение собирать информацию из теоретических источников, анализировать практический материал для иллюстраций теоретических положений, недостаточно овладел методикой исследования, не проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, не аргументировал предложения, не соблюдал все требования к	показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений, проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, недостаточно аргументировал выводы и	показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений, проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, аргументировал предложения,

	самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, не аргументировал предложения, не соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.	оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.	предложения, не соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.	соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.
--	---	--	--	--

Комплект оценочных материалов по дисциплине «Химия (неорганическая и аналитическая)»

Задания закрытого типа – 2 мин. на ответ, задания открытого типа – 5 мин. на ответ

№ п/п	Задание	Варианты ответов	Верный ответ или № верного ответа	Формируемая компетенция
Задания закрытого типа				
Неорганическая химия				
1.	В лабораторных условиях растворитель можно отделить от растворенного вещества:	а) декантацией; б) перегонкой в) фильтрованием; г) отстаиванием	фильтрованием;	ОПК-1
2.	На растворимость углекислого газа в воде не влияет:	а) давление; б) температура в) скорость пропускания тока газа; г) химическое взаимодействие газа с водой	скорость пропускания тока газа;	ОПК-1
3.	Растворимость веществ в ряду $\text{AgCl} \rightarrow \text{AgBr} \rightarrow \text{AgI}$:	а) увеличится; б) уменьшится; в) не изменяется; г) увеличивается, а затем уменьшается	увеличится;	ОПК-1
4.	По какой формуле можно рассчитать молярную концентрацию раствора?	а) $\omega = m(\text{в-ва}) / m(\text{р-ра})$; б) $C = n/V$ в) $m = V \cdot \rho$; г) $m(\text{р-ра}) = m(\text{в-ва}) + m(\text{H}_2\text{O})$	$C = n/V$	ОПК-1
5.	Массовая доля кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида кобальта (II) равна 45,38%. Формула этого кристаллогидрата:	а) $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; б) $\text{CoCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ в) $\text{CoCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; г) $\text{CoCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	$\text{CoCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$;	ОПК-1
6.	Общим для одного моля воды и одной молекулы воды является:	1. Температура кипения 373 К 2. Плотность $\rho = 1 \text{ г/см}^3$ 3. Возможность взаимодействия с оксидом серы (VI) 4. Температура плавления 0°C	Возможность взаимодействия с оксидом серы (VI)	ОПК-1
7.	Какая из следующих кислот	1. хлорная	хлорная	ОПК-1

	является одноосновной?	2. хромовая 3. фосфорная 4. сероводородная		
8.	Основной солью является:	1. гидроксид висмута (III) 2. дигидроксохлорид висмута (III) 3. дигидрофосфат кальция	дигидрофосфат кальция	ОПК-1
9.	Атомы одного и того же элемента могут отличаться друг от друга:	1. числом протонов 2. числом нейтронов 3. порядковым номером 4. зарядом ядра.	числом протонов	ОПК-1
10.	Атомный номер элемента показывает:	1. Число элементарных частиц в атоме 2. число нуклонов в атоме 3. число нейтронов в атоме 4. число протонов в атоме	Число элементарных частиц в атоме	ОПК-1
11.	Электронная конфигурация внешнего электронного слоя атома наиболее активного металла:	1. 2 s1 2. 3 s1 3. 3 s2 4. 3 s2 3 p1	2 s1	ОПК-1
12.	Число неспаренных электронов в атоме марганца, находящемся в основном состоянии, равно:	1. 4 2. 5 3. 6 4. 7	5	ОПК-1
13.	Электроотрицательность элементов – неметаллов уменьшается в ряду:	1. O, S, P, Si 2. P, S, Se, Br 3. As, P, S, Cl 4. S, Cl, Br, F	O, S, P, Si	ОПК-1
14.	С водой наиболее энергично при обычных условиях реагирует:	1. калий 2. литий 3. кальций 4. магний	кальций	ОПК-1
15.	Как влияет повышение давления на смещение равновесия	1. равновесие смещается влево 2. равновесие не нарушается	равновесие не нарушается	ОПК-1

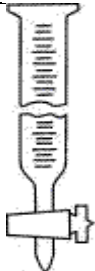
	реакции $2\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}$?	3.равновесие смещается вправо	
Органическая химия			
Задания открытого типа.			
№ п/п	Вопрос	Ответ	Формируемая компетенция
1.	Дать определение электролитической диссоциации.	Процесс электрической диссоциации, процесс распада электролита на ионы при растворении его в воде или расплавлении.	ОПК-1
2.	Что называется оксидами.	Оксиды, это соединения из двух элементов, один из которых является кислород.	ОПК-1
3.	Дать определение степени электролитической диссоциации.	Отношение числа молекул, распавшихся в воде, к общему числу растворенных молекул	ОПК-1
4.	Классификация электролитов.	Сильные и слабые электролиты.	ОПК-1
5.	Дать определение сильным электролитам.	Электролиты, которые легко распадаются на ионы. Пишутся в виде ионном ионов.	ОПК-1
6.	Дать определение слабым электролитам.	Электролиты, нерастворимые и газообразные вещества. Пишутся в виде молекул.	ОПК-1
7.	Дать определение основаниям.	Основания – это электролиты, которые при диссоциации образуют в качестве анионов только гидроксил – ион.	ОПК-1
8.	Дать определение гидроксид.	Продукты соединения оксидов с водой.	ОПК-1
9.	Определение кислот.	Кислоты – это электролиты, которые при диссоциации образуют в качестве катионов только ионы водорода.	ОПК-1
10.	Соли, являются электролитами? Дать определение солям.	Да. Соли, это электролиты, которые при диссоциации образуют катионы металлов и анионы кислотных остатков.	ОПК-1
11.	Классификация солей.	Основные соли, кислые соли	ОПК-1
12.	Атом какого элемента имеет электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	Элемент Калий.	ОПК-1
13.	Электронная конфигурация иона Zn^{2+} соответствует формуле:	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$	ОПК-1
14.	Перечислите щелочные металлы:	Литий, натрий, калий, рубидий, цезий, франций.	ОПК-1
15.	Перечислите щелочноземельные металлы:	Бериллий, магний, кальций, стронций, барий, радий.	ОПК-1

16.	Дать определение «химический элемент»	Химический элемент, вид атомов с одинаковым зарядом ядра.	ОПК-1
17.	Дать определение «массовое число»	Сумма протонов и нейтронов в ядре элемента.	ОПК-1
18.	Дать определение «нуклид»	Вид атомов, характеризующихся определенным массовым числом и определенным атомным номером.	ОПК-1
19.	Что такое «изотоп»	Изотоп, нуклиды одного и того же химического элемента, имеющие одинаковый заряд ядра.	ОПК-1
20.	Орбиталь-	Орбиталь- пространство вокруг атомного ядра, в котором наиболее вероятно нахождение данного электрона.	ОПК-1
21.	Дать определение: уровни в атоме-	Уровни, по которым движутся электроны, существует несколько типов орбиталей.	ОПК-1
22.	Ковалентная связь это-	Связь, образованная общей парой электронов.	ОПК-1
23.	Ионная связь -	Связь, между положительно и отрицательно заряженными ионами, которые образуются, когда один атом полностью отдает электроны другому.	ОПК-1
24.	Водородная связь слабая или сильная других связей -	Водородная связь гораздо более слабая, чем ионная и ковалентная.	ОПК-1
25.	Дать определение «коагуляция»	Слипание коллоидных частиц и их оседание из растворов.	ОПК-1
26.	Какие кристаллические решетки бывают:	Молекулярная, ионная, металлическая.	ОПК-1
27.	Закон ученого Жозефа Луи Пруста-	Закон постоянства состава веществ.	ОПК-1
28.	Классификация неорганических веществ-	Металлы и неметаллы. Сложные и простые.	ОПК-1
29.	Дать определение закона «масса веществ»	Масса веществ, вступивших в химическую реакцию, равна массе веществ, образовавшихся в результате реакции.	ОПК-1
30.	Окислительно - восстановительные реакции -	Окислительно - восстановительные реакции – это все реакции замещения, соединения, разложения с учетом простых веществ.	ОПК-1
31.	Закон сохранения и превращения энергии-	Энергия изолированной системы сохраняется.	ОПК-1
32.	«Необратимые реакции» -	Необратимые реакции- которые протекают до конца, до полного израсходования одного из реагирующих веществ.	ОПК-1
33.	Дать определение «эндотермическим реакциям» -	эндотермические реакции - которые протекают с поглощением теплоты.	ОПК-1

34.	Дать определение «экзотермическим реакциям» -	экзотермические реакции, которые протекают с выделением теплоты.	ОПК-1
35.	«Скорость химических реакций» -	Скорость химических реакций – понимают изменение концентрации одного из реагирующих веществ в единицу времени при неизменном объеме системы.	ОПК-1
Аналитическая химия			
Задания закрытого типа			
	Вопрос	Ответ	Правильный ответ.
1.	В основе классификации методов титриметрического анализа лежит:	а) способ титрования; б) тип химической реакции; * в) используемый индикатор.	тип химической реакции; *
2.	Количество г вещества в 1 мл раствора показывает:	а) молярная концентрация; б) процентная концентрация; в) молярная концентрация эквивалента; г) титр.	титр.
3.	Стандартным веществом в кислотно-основном титровании является:	а) соляная кислота; б) гидроксид натрия; в) карбонат натрия;	карбонат натрия; *
4.	Стандартизированный раствор в кислотно-основном титровании:	а) соляная кислота; * б) щавелевая кислота; в) карбонат натрия;	соляная кислота; *
5.	При титровании сильного основания сильной кислотой:	а) точка эквивалентности совпадает с точкой нейтральности; * б) точка эквивалентности лежит в щелочной области; в) точка эквивалентности лежит в кислотной области; г) титрование невозможно.	точка эквивалентности совпадает с точкой нейтральности; *
6.	При титровании слабого основания сильной кислотой:	а) точка эквивалентности совпадает с точкой нейтральности; б) точка эквивалентности лежит в щелочной области; в) точка эквивалентности лежит в кислотной области; *	точка эквивалентности лежит в кислотной области; *

		г) титрование невозможно.		
7.	При титровании сильного основания слабой кислотой:	а) точка эквивалентности совпадает с точкой нейтральности; б) точка эквивалентности лежит в щелочной области; * в) точка эквивалентности лежит в кислотной области; г) титрование невозможно.	точка эквивалентности лежит в щелочной области; *	ОПК-7
8.	При титровании слабого основания слабой кислотой:	а) точка эквивалентности совпадает с точкой нейтральности; б) точка эквивалентности лежит в щелочной области; в) точка эквивалентности лежит в кислотной области; г) титрование невозможно. *	титрование невозможно. *	ОПК-7
9.	Для определения общей жесткости воды применяется:	а) кислотно-основное титрование; б) перманганатометрия; в) дихроматометрия; г) комплексонометрия. *	комплексонометрия. *	ОПК-7
10.	Для определения временной жесткости воды применяется:	а) кислотно-основное титрование; * б) перманганатометрия; в) дихроматометрия; г) комплексонометрия.	кислотно-основное титрование; *	ОПК-7
11.	Кислотно-основным индикатором является:	а) хромоген черный; б) мурексид; в) метиловый оранжевый; * г) дифениламин.	метиловый оранжевый; *	ОПК-7
12.	Для определения временной жесткости воды применяется:	а) кислотно-основное титрование; * б) перманганатометрия; в) дихроматометрия; г) комплексонометрия.	кислотно-основное титрование; *	ОПК-7
13.	Кислотно-основным индикатором является:	а) мурексид; б) дифениламин;	фенолфталеин. *	ОПК-7

		в) хромоген черный; г) фенолфталеин. *		
14.	Стандартное вещество в перманганатометрии:	а) перманганат калия; б) серная кислота; в) щавелевая кислота.	щавелевая кислота. *	ОПК-7
15.	Стандартизированный раствор в перманганатометрии:	а) перманганат калия; * б) серная кислота; в) щавелевая кислота.	перманганат калия; *	ОПК-7
Задания открытого типа				
Аналитическая химия.				
	Вопрос	Ответ		
1.	Стандартизированный раствор в перманганатометрии:	Перманганат калия;		ОПК-7
2.	Стандартное вещество в перманганатометрии:	Щавелевая кислота.		ОПК-7
3.	Кислотно-основным индикатором является:	Фенолфталеин.		ОПК-7
4	Кислотно-основным индикатором является:	Метилловый оранжевый.		ОПК-7
5	Индикатором-комплексобразователем (металл-индикатором) является:	Мурексид		ОПК-7
6	Натрий прореагировал с водородом.	Продукт реакции растворили в воде, при этом образовался газ, реагирующий с хлором, а полученный раствор при нагревании прореагировал с хлором с образованием смеси двух солей.		ОПК-7
7	Цинк полностью растворили в концентрированном растворе гидроксида калия.	Образовавшийся прозрачный раствор выпарили, а затем прокалили. Твердый остаток растворили в необходимом количестве соляной кислоты. К образовавшемуся прозрачному раствору добавили сульфид аммония и наблюдали образование белого осадка.		ОПК-7
8	При обнаружении катиона калия пламя имеет цвет	кирпично-красный;		ОПК-7
9	Роль индикатора в перманганатометрии выполняет	перманганат калия		ОПК-7

10	Геометрическая форма в молекуле метана CH_4 :	квадрат	ОПК-7
11.	4. Реакция, позволяющая обнаружить ион в присутствии других, называется:	аналитической;	ОПК-7
12.		Подача титрантов.	ОПК-7
13.		Отбор аликвотных частей раствора	ОПК-7
14.		Взвешивание точных навесок	ОПК-7

15.		Приготовление растворов установочных веществ	ОПК-7
16.	В зависимости от вида идентифицируемых частиц различают анализы:	Элементный, молекулярный, изотопный, фазовый анализ.	ОПК-7
17.	Анализ «сухим путем» подразделяется:	На пирохимический анализ и анализ методом растирания.	ОПК-7
18.	Реакция окрашивания пламени основана:	На термическом разложении солей при внесении их в пламя горелки. При высокой температуре образующиеся ионы восстанавливаются в атомы металлов, пары которых и окрашивают пламя.	ОПК-7
19.	Примеры окрашивания пламени:	Соли: натрия - желтый цвет; калий – в розово-фиолетовый; кальций - в оранжево-красный; медь – в зеленый.	ОПК-7
20.	Метод растирания применяется -	Для анализа руд и минералов в полевых условиях.	ОПК-7
21.	Микрориспаллоскопическое исследование проводится-	Микрориспаллоскопическое исследование проводится- при наличии микроскопа.	ОПК-7
22.	Капельный метод основан:	на использовании капиллярных и адсорбционных явлений, в волокнах фильтровальной бумаги.	ОПК-7
23.	Условия проведения аналитических реакций-	Реакция среды и температуры, рН, осадки, давление.	ОПК-7
24.	Аналитическая классификация ионов:	Аналитическая классификация ионов разделяется на группы- сульфатной системы, хлоридов, карбонатов катионов.	ОПК-7
25.	Буферный раствор-	Буферный раствор- раствор электролитов, который практически сохраняет постоянство рН при разбавлении, концентрации, а также при добавлении к нему небольших порций кислот и щелочей.	ОПК-7
26.	Какие механизмы гидролиза-	Механизмы по анионы и катиону.	ОПК-7
27.	Классификация анионов по растворимости-	Анионы классифицируются по растворимости солей и окислительно - восстановительным свойствам.	ОПК-7

28.	Процесс диссоциации является-	Процесс диссоциации является- обратимыми, т.е. сопровождается процессом моляризации и в растворе устанавливаются равновесии концентрации ионов и молекул, при постоянных условиях не изменяющиеся во времени.	ОПК-7
29.	Степень диссоциации-	Степень диссоциации- отношение числа молекул, диссоциированных на ионы к общему числу молекул растворенного электролита.	ОПК-7
30.	Гидраты образуются-	Перешедшие в раствор ионы остаются связанными с молекулами воды, образуют гидраты.	ОПК-7
31.	Сольваты образуются-	Перешедшие в раствор ионы остаются связанными с молекулами воды, образуют сольваты..	ОПК-7
32.	Коэффициент активности характеризует-	Коэффициент активности характеризует- степень отклонения растворов сильных электролитов от свойств идеальных растворов.	ОПК-7
33.	Активность электролита связана-	Активность электролита связана с концентрацией.	ОПК-7
34.	К амфотерным электролитам относятся-	К амфотерным электролитам относятся- нерастворимые гидроксиды цинка, алюминия, хрома, свинца.	ОПК-7
35.	Водородным показателем называют-	Водородным показателем называют- с отрицательным знаком десятичный логарифм активности ионов водорода в растворе.	ОПК-7

