

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Рег. № Б-08-ТБ



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

/ Акмаров П.Б. /

"06" 09 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Химия

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль подготовки «Безопасность технологических процессов и производств»

Квалификация выпускника бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения – очная, заочная

Ижевск 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины.....	3
2. Место дисциплины в структуре ООП.....	5
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.....	6
4. Структура и содержание дисциплины	7
4.1 Структура дисциплины (очная форма обучения).....	8
4.2 Структура дисциплины (заочное обучение).....	10
4.3 Содержание разделов дисциплины.....	11
4.4 Лабораторный практикум (очное обучение).....	13
4.5 Лабораторный практикум (заочное обучение).....	13
4.6 Практические занятия (очное обучение).....	14
4.7 Практические занятия (заочное обучение).....	14
4.8 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля	14
4.9 Матрица формируемых дисциплиной компетенций.....	15
5. Образовательные технологии.....	16
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.....	17
6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств.....	17
6.2 Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов.....	41
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Химия».....	42
7.1 Основная литература.....	42
7.2 Дополнительная литература.....	42
7.3 Интернет ресурсы.....	42
7.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины...	43

7.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	43
8 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	44
Фонд оценочных средств.....	46
Лист регистрации изменений.....	93

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины (модуля) «ХИМИЯ» - развитие химического и экологического мышления студентов, формирование естественнонаучных представлений о веществах и химических процессах в природе и сельскохозяйственном производстве, при использовании сельскохозяйственной техники и средств интенсификации сельскохозяйственного производства, при переработке сельскохозяйственной продукции, анализе природных и сельскохозяйственных объектов применительно к основным проблемам техносферной безопасности. .

Задачами дисциплины (модуля) «ХИМИЯ» являются:

- изучить основы химии как общеобразовательной дисциплины;
- привить студентам знания по теоретическим основам химии и свойствам важнейших биогенных химических элементов и образуемых ими простых и сложных неорганических веществ;
- научить студентов предсказывать возможность и направление протекания химических реакций;
- устанавливать взаимосвязи между строением вещества и его химическими свойствами;
- пользоваться современной химической терминологией;
- выработать умения пользоваться простейшим лабораторным оборудованием, химической посудой и измерительными приборами;
- привить навыки расчетов с использованием основных понятий и законов стехиометрии, закона действующих масс, понятий водородный и гидроксильный показатели и расчетов, необходимых для приготовления растворов заданного состава;
- ознакомить студентов с особенностями химических свойств важнейших макро- и микроэлементов, их соединений, использование неорганических соединений в пищевой промышленности;
- создать у студентов прочные знания по дисциплине (модулю) «ХИМИЯ», необходимых для успешного освоения последующих химических, общебиологических и специальных дисциплин и для ориентировки в свойствах неорганических соединений;
- освоить общие приемы овладения новыми знаниями (умение работать с учебной, научной и справочной литературой; развитие творческого и теоретического мышления; представление об экспериментальных исследованиях и способах обработки полученных результатов).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «ХИМИЯ» в основной образовательной программе бакалавров по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» включена в базовую часть математического и естественнонаучного цикла (Б.2).

Для изучения дисциплины «Химия» необходимы знания, умение и компетенции по неорганической, органической общей химии, физике и математике в объеме школьного курса общеобразовательной средней школы.

Химические дисциплины формируют у обучающегося знания о строении атома и свойствах вещества, о кинетике химических процессов, термодинамике и термохимии, о равновесии в растворах, окислительно-восстановительных процессах, гидролизе солей, структурных формулах и свойствах органических соединений, классах органических соединений и функциональных группах углеводов, а также формирует у обучающихся навыки по проведению химических и физико-химических анализов, с химическим и физико-химическим оборудованием, навыком выполнения расчетов, способами выражения концентраций.

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умение и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: экология, теория горения и взрыва, токсикология, физиология человека, экология техносферы, безопасность жизнедеятельности.

Курс «Химия», являясь базовым, позволяет студентам получать углубленные знания и навыки современной химии для успешной профессиональной деятельности.

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины ХИМИЯ направлен на формирование следующих компетенций (ОК и ПК) (таблица 3.1).

ОК-6 Способность организовывать свою работу ради достижения поставленных целей; готовность использованию инновационных идей.

ПК-21 Способность использовать законы и методы математических, естественнонаучных, гуманитарных наук при решении профессиональных задач.

ПК-22 Способность применять на практике навыки проведения и описание исследований, в том числе экспериментальных.

ПК-23 Способность решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива

Таблица 3.1 Перечень компетенций

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть навыками
ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ				
ОК-6	Способность организовывать свою работу ради достижения поставленных целей; готовность использованию инновационных идей.	Основные понятия, законы и модели химических систем, реакционную способность веществ.	Проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентрации при протекании химических реакций; определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесие концентрации веществ; проводить очистку веществ в лабораторных условиях; определять	Методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка и обработка эксперимента), методами выделения и очистки веществ, определения их состава; методами предсказания протекания химических реакций и их кинетику
ПК-21	Способность использовать законы и методы математических, естественнонаучных, гуманитарных наук при решении профессиональных задач.	Основные понятия, законы и модели коллоидной и физической химии. Свойства основных видов химических веществ и классов химических объектов.		

ПК-22	Способность применять на практике навыки проведение и описание исследований, в том числе экспериментальных.		основные физические характеристики органических веществ	
ПК-23	Способность решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива			

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«ХИМИЯ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

По очной форме обучения 1 семестр: неорганическая химия 144 часа (лекции -26 часов, лабораторные работы – 14 часов, практические работы – 14 часов, самостоятельная работа 90 часов.) промежуточная аттестация зачет; 2 семестр: аналитическая химия 58 часов (лекции – 10 часов, лабораторные работы – 18 часов, практические занятия – 10 часов, самостоятельная работа – 20 часов); физическая и коллоидная химия 86 часов (лекции 28 часов, лабораторные работы 20 часов, практические работы 8 часов, самостоятельная работа 3 часа, экзамен 27 часов).

По заочной форме обучения 1 курс: неорганическая химия 99 часов (лекции - 4 часа, лабораторные работы – 4 часа, самостоятельная работа 91 часов.); аналитическая химия 75 часов (лекции – 3 часа, лабораторные работы – 4 часа, практические занятия – 2 часа, самостоятельная работа – 66 часов); физическая и коллоидная химия 101 часов (лекции 3 часа, лабораторные работы 6 часов, самостоятельная работа 92 часа,) промежуточная зимняя сессия зачет – 4 часа, летняя сессия экзамен 9 часов.

4.1 Структура дисциплины (очная форма обучения)

№ п/п	Семестр	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям, семестрам);
			всего	лекция	лаб. занятия	практические	семинары	СРС	
Модуль А Неорганическая химия									
1	1	Раздел 1. Строение и свойства вещества	74	14	6	6		48	
2	1	Тема 1.1 Квантово-механическая теория строения атома	21	4	2	2		13	Блиц-опрос на лекции. Проверка СРС. Проверочная работа.
3	1	Тема 1.2 Свойства элементов и их соединений	41	8	2	2		29	Проверка СРС. Проверочная работа.
4	1	Тема 1.3 Химическая связь	12	2	2	2		6	Блиц-опрос на лекции. Проверка СРС. Проверочная работа.
5	1	Раздел 2 Комплексные соединения	12	2	2	2		6	Блиц-опрос на лекции. Проверка СРС. Проверочная работа.
6	1	Раздел 3 Растворы электролитов	58	10	6	6		36	
7	1	Тема 2.1 Основные положения теории электролитической диссоциации. Равновесие в растворах электролитов	16	2	2			12	Блиц-опрос на лекции. Проверка СРС. Проверочная работа.
8	1	Тема 2.2 Диссоциация воды. K_d , K_b , рН, рОН	12	2		2		8	Блиц-опрос на лекции. Проверка СРС. Проверочная работа.
9	1	Тема 2.3 Гидролиз солей	14	2	2	2		8	Блиц-опрос на лекции. Домашнее задание.

10	1	Тема 2.4 Окислительно- восстановительные реакции	16	4	2	2		8	Блиц-опрос на лек Домашнее задание.ции. Контрольная работа
		Промежуточная аттестация							Зачет
Итого по модулю			144	26	14	14		90	
Модуль Б Аналитическая химия									
	2	Раздел 1. Каче- ственный анализ химических соеди- нений	20	4	8			8	
1	2	Тема 1. Химический анализ. Основные принципы качествен- ного химического анализа.	6	2				4	Блиц-опрос.
2	2	Тема 2 Качественные реакции катионов и анионов	10	2	6			2	Самостоятель ная работа.
3	2	Тема 3 Анализ сухого вещества	4		2			2	Защита работы.
4	2	Раздел 2 Количественный анализ.	38	6	10	10		12	
		Тема 4 Предмет и методы ко- личественного ана- лиза. Способы выра- жения концентрации растворов	8	2		4		2	Опрос
5	2	Тема 5 Методы объемного анализа. Метод нейтрализации	18	4	4	4		6	Самостоятель ная работа.
6	2	Тема 6 Перманганатометрия	8		4	2		2	Самостоятель ная работа.
7	2	Тема 7 Комплексонометрия	4		2			2	Самостоятель ная работа.
Итого по модулю			58	10	18	10		20	
МОДУЛЬ В Физическая и коллоидная химия									
		Раздел 1 Физическая химия	27	14	8	4		1	
1	2	Физико-химические свойства растворов	15	4	8	2		1	Опрос Защита работ
2	2	Фазовые равновесия	6	4		2			Опрос
3	2	Химическая кинетика	2	2					Опрос
4	2	Термохимия	2	2					Опрос
4	2	Электрохимические процессы	2	2					Опрос
		Раздел 2	32	14	12	4		2	

		Коллоидная химия						
5	2	Дисперсные системы и поверхностные явления	9	4	4			1 Опрос Защита работ
6	2	Коллоидные системы; получение, коагуляция и стабилизация	13	4	4	4		1 Опрос Защита работ
7	2	Микрогетерогенные системы. Гели и студни Растворы ВМС	6	4	4			Защита работ
8	2	Электрокинетические явления	4	2	2			Защита работ
Промежуточная аттестация			27					Экзамен
Итого по модулю			86	28	20	8		3 20
Итого			288	64	52	32		113

4.2 Структура дисциплины (заочное обучение)

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)					Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям, семестрам);
		всего	лекция	лаб. занятия	практически	СРС	
Модуль А Неорганическая химия							
	Раздел 1. Строение и свойства вещества	34	4			30	Выполнение контрольной работы и ее защита
	Раздел 2 Комплексные соединения	10				10	Выполнение контрольной работы и ее защита
	Раздел 3 Растворы электролитов	55		4		51	Выполнение контрольной работы и ее защита
Модуль Б Аналитическая химия							
	Раздел 1. Качественный анализ химических соединений	38	1	2	2	33	Проверка домашних заданий, контрольные работы. Блиц-опрос.
4	Раздел 2 Количественный анализ.	37	2	2		33	Проверка домашних заданий, контрольные работы. Блиц-опрос.
	Промежуточная аттестация	4					Зачет
МОДУЛЬ В Физическая и коллоидная химия							
	Раздел 1 Физическая химия	58	2	4		52	Контрольная работа
	Раздел 2 Коллоидная химия	43	1	2		40	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация	9					Экзамен
	Итого	101	10	14	2	249	

4.3 Содержание разделов дисциплины

№№ п/п	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
Модуль А Неорганическая химия		
1.	Строение вещества	Атом. Элементарные частицы: электроны, протоны, нейтроны. Ядро атома. Квантовая механика. Дуализм атома. Принцип неопределенности. Волновая функция. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное, спиновое. Модель многоэлектронного атома. Атомная орбиталь. Энергетический уровень. Энергетический подуровень, s-, p-, d-, f-подуровни. Правила заполнения многоэлектронного атома электронами: принцип минимальной энергии, принцип Паули, правило Клечковского, правило Гунда. Последовательность заполнения электронами многоэлектронного атома. Электронная формула атома, ее графическое изображение. Основное и возбужденное состояния атома. Проскок электрона. Окислительно-восстановительные свойства атомов. Степень окисления. Возможность возбуждения. Периодический закон. Структура периодической системы, изменение свойств атомов элемента по периодам и группам: радиус атома, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, окислительно-восстановительные свойства. Положение s-, p-, d-, f-элементов в периодической системе. Химическая связь: ковалентная, ионная, механическая. Сигма-, пи-, дельта-связь. Свойства ковалентной связи. Характерные особенности ковалентной связи. Механизмы образования ковалентной связи: обменный, донорно-акцепторный. Механизмы образования и свойства ионной и металлической связи. Межмолекулярное взаимодействие: ориентационное, индукционное, дисперсионное. Комплексообразование. Водородная связь. Комплексные соединения. Строение и свойства. Константа неустойчивости.
2.	Растворы электролитов	Растворы. Неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации. Гидротация. Гидраты, кристаллогидраты. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Диссоциации сильных и слабых электролитов. Константа диссоциации. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. рН. рОН. Гидролиз солей. Произведение растворимости. Ионные уравнения. Смещение равновесий в растворах электролитов. Направление реакций в растворах электролитов.
3.	Химия элементов и их соединений	Понятие о s-, p-, d-, f-элементах. Строение и свойства атомов водорода, кислорода, углерода, азота, серы, фосфора, галогенов, марганца, железа, кобальта, меди, цинка, натрия, магния, кальция. Способы получения и свойства простых веществ, оксидов, гидроксидов, солей s-, p-, d-элементов. Влияние s-, p-, d-элементов на организм человека.

Модуль Б Аналитическая химия		
4	Раздел 1. Качественный анализ химических соединений	Химическое равновесие в гомогенных системах. Комплексные соединения в химическом анализе. Окислительно-восстановительные реакции в химическом анализе. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Коллоидные растворы в химическом анализе. Разделение, выделение и концентрирование в химическом анализе: осаждение и соосаждение, осадочная сорбция, ионный обмен, экстрагирование, дистилляция, сублимация. Аналитический сигнал. Задачи качественного анализа. Аналитические реакции: селективные, специфические, групповые. Способы выражения: сухим и мокрым путем. Требования к аналитическим реакциям. Дробный и систематический анализ. Периодическая система химических элементов как основа аналитической классификации ионов. Классификация катионов и анионов. Качественные реакции катионов и анионов. Анализ сухой соли.
5	Раздел 2 Количественный анализ.	Задачи количественного анализа. Классификация методов количественного анализа. Химические методы анализа. Гравиметрический анализ. Титриметрический анализ. Методы титриметрического анализа. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр раствора. Кислотно-основное титрование. Кислотно-основные индикаторы: понятия и определения. Область перехода окраски индикатора. Показатель титрования. Кривая титрования. Скачок титрования. Определение точки эквивалентности. Выбор индикатора. Порядок титрования. Стандартные и стандартизированные растворы. Приготовление и стандартизация HCl, NaOH. Определение массы кислоты в различных системах. Комплексометрическое титрование: комплексоны, комплексоны, металл - индикаторы. Определение общей жесткости воды, кальция и магния в различных системах. Перманганатометрия. Дихроматометрическое и иодометрическое титрование.
МОДУЛЬ В Физическая и коллоидная химия		
6	Физическая химия	Физикохимические свойства растворов, химическая кинетика, электрохимические процессы
7	Коллоидная химия	Дисперсные системы, коллоидные системы, микрогетерогенные системы, гели и студни, растворы ВМС, электрокинетические явления

4.4 Лабораторный практикум (очное обучение)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
Модуль А Неорганическая химия			
1.	1	Строение атома	2
2.	1	Свойства элементов и их соединений	2
3.	1	Химическая связь	2
4.	1	Получение и свойства комплексных соединений	2
5.	2	Равновесие в растворах электролитов	2
6.	2	Гидролиз солей	2
7.	2	Окислительно-восстановительные реакции	2
Итого			14
Модуль Б Аналитическая химия			
1	1	Качественные реакции ионов	8
2	2	Методы нейтрализации	4
3	2	Перманганатометрия	4
4	2	Комплексометрия	2
Итого			18
Модуль В Физическая и коллоидная химия			
1.	1	Потенциометрия	2
2.	1	Инверсия сахарозы	2
3.	1	Кондуктометрия	2
4.	1	Фотоколориметрия	2
5.	2	Получение коллоидных растворов	2
6.	2	Адсорбция	2
7.	2	Образование растворов ВМС	2
8.	2	Поверхностное натяжение растворов	2
9.	2	Изменение вязкости растворов	2
10.	2	Коагуляция коллоидных растворов	2
Итого			20

4.5 Лабораторный практикум (заочное обучение)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
Модуль А Неорганическая химия			
1.	2	Равновесие в растворах электролитов	2
2.	2	Гидролиз солей	2
Итого			4
Модуль Б Аналитическая химия			
1	1	Качественные реакции элементов	2
2	2	Методы кислотно-основного титрования	2

Итого			4
Модуль В Физическая и коллоидная химия			
1.	1	Потенциометрия	2
2.	1	Кондуктометрия	2
3.	2	Коагуляция коллоидных растворов	2
Итого			6

4.6 Практические занятия (очное обучение)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
Модуль А Неорганическая химия			
1.	1	Строение атома	2
2.	1	Свойства элементов и их соединений	2
3.	1	Химическая связь	2
4.	1	Комплексные соединения	2
5.	2	Диссоциация воды. рН. рОН.	2
6.	2	Гидролиз солей	2
7.	2	Окислительно-восстановительные реакции	2
Итого			14
Модуль Б Аналитическая химия			
1	2	Способы выражения концентрации	4
2	2	Метод нейтрализации	4
3	2	Перманганатометрия	2
Итого			10
Модуль В Физическая и коллоидная химия			
1.	1	Кислотно-основное равновесие	4
2.	1	Кипение и замерзание растворов	2
3.	2	Электрофорез	2
Итого			8

4.7 Практические занятия (заочное обучение)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
Модуль Б Аналитическая химия			
1	2	Методы кислотно-основного титрования	2
Итого			2

4.8 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля*
Модуль А Неорганическая химия			
1.	Раздел 1. Строение и свойства вещества	Работа с учебной литературой. Выполнение домашних	Проверка домашних заданий,

		заданий.	контрольные работы. Блиц-опрос.
2.	Раздел 2 Комплексные соединения	Работа с учебной литературой. Выполнение домашних заданий.	Проверка домашних заданий, контрольные работы. Блиц-опрос.
3.	Раздел 3 Растворы электролитов	Работа с учебной литературой. Выполнение домашних заданий.	Проверка домашних заданий, контрольные работы. Блиц-опрос.
Модуль Б Аналитическая химия			
1.	Раздел 1. Качественный анализ химических соединений	Работа с учебной литературой. Выполнение домашних заданий.	Проверка домашних заданий, контрольные работы. Блиц-опрос.
2.	Раздел 2 Количественный анализ.	Работа с учебной литературой. Выполнение домашних заданий.	Проверка домашних заданий, контрольные работы. Блиц-опрос.
Модуль В Физическая и коллоидная химия			
1.	Раздел 1 Физическая химия	Работа с учебной литературой. Выполнение домашних заданий.	Проверка домашних заданий, контрольные работы. Блиц-опрос.
2.	Раздел 2 Коллоидная химия	Работа с учебной литературой. Выполнение домашних заданий.	Проверка домашних заданий, контрольные работы. Блиц-опрос.

* студенты заочной формы обучения дополнительно выполняют контрольную работу

4.9 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Модули дисциплины	Компетенции				Общее количество компетенций
	ОК-6	ПК-21	ПК-22	ПК-23	
НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ	+	+	+	+	4
АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ	+	+	+	+	4
ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ	+	+	+	+	4

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

МОДУЛЬ А НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ЛР, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	Л	Информационное обучение	8
	ЛР	Контекстное обучение	8
	ПР	Имитационное обучение	8
Итого:			24

5.2 Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий

Семестр	Вид занятия (Л, ЛР, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	Лекция: Теория электролитической диссоциации. Гидролиз солей. Окислительно-восстановительные реакции. Комплексные соединения.	Информационное обучение.	8
	Лабораторные работы: Равновесие в растворах электролитов. Гидролиз солей. Окислительно-восстановительные реакции.	Контекстное обучение.	8
	Практические занятия: Энергетика химических реакций. Строение атома. Химическая связь.	Имитационное обучение.	8

МОДУЛЬ Б АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
2	Л	Информационное обучение	4
	ЛР	Контекстное обучение	8
	ЛР	Имитационное обучение	4
Итого:			16

5.2 Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

Семестр	Вид занятия (Л, ЛР, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	Лекции: Методы кислотно-основного	Информационное	4

	титрования. Перманганатометрическое титрование	обучение	
	Лабораторные работы: Качественный количественный анализ. Количественный химический анализ.	Контекстное обучение	8
	Лабораторные работы: Количественный химический анализ: Способы выражения концентрации растворов	Имитационное обучение	2

Информационное обучение – лекции читаются с демонстрацией опытов, моделей атомов и молекул и их обсуждением;

Контекстное обучение – самостоятельное выполнение лабораторных опытов, выполнение расчетов, формулирование выводов;

Имитационное обучение – работа в группах по 2 человека на лабораторных занятиях при выполнении лабораторных опытов, на практических занятиях при решении практических задач.

МОДУЛЬ В ФИЗИЧЕСКАЯ и КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
2	Лекции	Использование в тексте лекции иллюстраций на основе реальных технологических процессов из практики, по ходу лекции беседа в форме диалога	5
	Практические работы	Освоение навыков логарифмирования с использованием таблиц и калькуляторов при решении задач и оформлении лабораторных работ.	6
	Лабораторные работы	Работа с комплексом лабораторного оборудования при выполнении лабораторных работ, объяснение его устройства и принципа работы, обсуждение полученной информации	25
Итого:			36

В каждой лабораторной работе содержатся задания для самостоятельного решения вопросов приготовления растворов заданной концентрации на основе минимума исходной информации. При оформлении работ предъявляются требования к правильному построению графических зависимостей, ставится задача обработки полученных графиков с целью расчета параметров конкретных процессов (графоаналитический расчет). Обработка полученных результатов с использованием логарифмических функций.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

МОДУЛЬ А НЕОРГАНИЧЕСКАЯ

Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт) ¹	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства	
				Форма	Количество вопросов в задании
1.	1	ТАт	1,2,3	Контрольные работы	2-9
2.	1	ТАт	1,2,3	Тесты	10-15
3.	1	ПрАт	1,2,3	Билеты	3

МОДУЛЬ Б АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт) ²	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства	
				Форма	Количество вопросов в задании
1.	2	ТАт	1,2	Контрольные работы	2-9
2.	2	ТАт	1,2	Тесты	10-15
3.	2	ПрАт	1,2	Билеты	3

МОДУЛЬ В ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства	
				Форма	Количество вопросов в задании
1	2	Контрольная работа	Физико-химические свойства растворов	Решение задач	2
2		Контрольная работа	Физико-химические свойства растворов	Решение задач	3
3		Контрольная работа	Электрофорез	Решение задач	3
4		Защита лабораторных работ	Физическая и коллоидная химия	Собеседование	3 - 8
5	2			Экзамен	3

Примеры оценочных средств:
для текущей успеваемости (ТАТ): задания для контрольных работ, тесты

Материалы для тестового контроля знаний студентов

Вариант № 1 «Строение атома»

Дополните:

1. Атомная орбиталь – это
2. Все химические элементы делят на следующие типы: 1)
2)
3. **Главное квантовое число** обозначают буквой ... , принимает значение ... ,
характеризует
4. Реальная электронная формула имеет вид
5. Группа – это
6. Электроотрицательность количественно характеризует свойства: 1) ...
2) ... ,
чем больше ОЭО, тем сильнее выражены свойства
7. В периодах слева направо радиус атома ... энергия сродства к электрону ... ,
ОЭО... увеличиваются свойства

Укажите номер правильного ответа

8. Электронная формула $2s^2 2p^3$ соответствует атому:

- 1) В ;
- 2) С ;
- 3) N ;
- 4) O .

9. Три свободные $3d$ – А.О. имеет атом:

- 1) Cr ;
- 2) Sc ;
- 3) V ;
- 4) Ti .

10. Для кислорода характерна степень окисления:

- 1) – 2,0,2,4;
- 2) – 2,–1,0,2;
- 3) – 2,0,4,6;
- 4) – 2,0,1,2.

11. Электронная формула иона $\overset{2+}{\text{Э}} 3s^2 3p^6$ соответствует атому:

- 1) Ca ;
- 2) K ;
- 3) Sc ;
- 4) Cl .

12. Атому Fe в возбужденном состоянии соответствует формула:

- 1) $4s^1 3d^6 4p^1$;
- 2) $4s^2 3d^7$;
- 3) $4s^0 3d^6 4p^2$;
- 4) $4s^1 3d^5 4p^2$.

13. Низшая степень окисления для элемента с электронной формулой $4s^2 3d^{10} 4p^4$ равна:

- 1) – 2 ;
- 2) – 3 ;
- 3) – 1 ;
- 4) – 4 .

Вариант № 2 «Строение атома»

Дополните:

1. Орбитальное квантовое число обозначается буквой ... , принимает значение , характеризует
2. Металлические химические элементы имеют особенности: 1)
2)
3)
3. Принцип Паули читается так:
4. Свойства химических элементов изменяются периодически потому, что
5. Период – это
6. Количественной характеристикой металлических свойств – является величина, называемая, обозначается буквой
7. В VII группе (главной подгруппе А) от астата к фтору радиус атома ... , энергия сродства к электрону, ОЭО, неметаллические свойства

Укажите номер правильного ответа

8. Электронная формула $3s^2 3p^2$ соответствует атому:
1) Al; 3) P;
2) Si; 4) S.
9. Четыре свободные $3d$ – А.О. имеет атом:
1) V; 3) Ti;
2) Sc; 4) Cr.
10. Для хрома характерна степень окисления:
1) 0,2,3,6; 3) 0,1,2,4;
2) 0,3,4,5; 4) 0,2,3,5.
11. Электронная формула иона $\overset{2-}{\text{Э}}3s^2 3p^6$ соответствует атому:
1) S; 3) K;
2) Cl; 4) Ca.
12. Атому V в возбужденном состоянии соответствует формула:
1) $4s^1 3d^3 4p^1$; 3) $4s^0 3d^5$;
2) $4s^1 3d^4$; 4) $4s^2 3d^2 4p^1$.
13. Низшая степень окисления для элемента с электронной формой $4s^2 3d^{10} 4p^5$ равна:
1) -3; 3) -4;
2) -1; 4) -2.

Вопросы для самоподготовки по теме «Гидролиз солей»

1. Гидролизом соли называется ...
2. Гидролизу не подвергаются ...
3. Гидролизу подвергаются ...
4. Степенью гидролиза соли называют ...
5. Степень гидролиза соли зависит ...
6. Константа гидролиза соли выводится по следующему алгоритму ...
7. Константа гидролиза соли характеризует ...
8. Частичному гидролизу подвергаются соли ...
9. При гидролизе катиона среда раствора соли ...
10. При гидролизе аниона среда раствора соли ...
11. Полному гидролизу подвергаются соли ...
12. При полном гидролизе соли среда раствора ...
13. Конечными продуктами гидролиза соли являются ...
14. Ступенчатому гидролизу подвергаются ...
15. При гидролизе многозарядного катиона по первой ступени образуется ...
16. При гидролизе многозарядного аниона по первой ступени образуется ...
17. Чем меньше константа диссоциации кислоты, образующей соль, тем ...
18. К природным процессам гидролиза можно отнести ...

Задания для тестового контроля знаний

Гидролиз солей

Вариант 1. Гидролиз солей

• **Продолжите фразу**

1. Необратимому гидролизу подвергаются
2. При гидролизе катиона соли среда раствора
3. При ступенчатом гидролизе соли, образованной слабым основанием и сильной кислотой, промежуточными продуктами гидролиза являются
4. Степенью гидролиза соли называется

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| 1) сульфита натрия; | 4) нитрата аммония; |
| 2) сульфата натрия; | 5) хлорида магния; |
| 3) сульфата алюминия; | 6) силиката калия. |

Свой ответ поясните, составив уравнения гидролиза выбранных солей в молекулярной и ионной форме.

12. Установите соответствие между названием соли и сокращённым ионным уравнением её гидролиза, укажите среду раствора соли:

Название соли	Уравнение гидролиза
А) карбонат натрия	1) $Zn^{2+} + HOH \leftrightarrow ZnOH^+ + H^+$
Б) хлорид алюминия	2) $S^{2-} + HOH \leftrightarrow HS^- + OH^-$
В) сульфат цинка	3) $CO_3^{2-} + HOH \leftrightarrow HCO_3^- + OH^-$
Г) сульфид калия	4) $Al^{3+} + HOH \leftrightarrow Al(OH)^{2+} + H^+$
	5) $SO_3^{2-} + HOH \leftrightarrow HSO_3^- + OH^-$
	6) $Mn^{2+} + HOH \leftrightarrow Mn(OH)^+ + H^+$

Вариант 2. Гидролиз солей

• **Продолжите фразу**

- Гидролизу не подвергаются
- При гидролизе аниона соли среда раствора будет
- При ступенчатом гидролизе соли, образованной сильным основанием и слабой кислотой, промежуточными продуктами гидролиза являются
- На величину степени гидролиза оказывают влияние факторы:

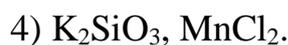
• **Выберите правильный ответ**

5. При растворении в воде карбоната хрома (III) в растворе образуются частицы:

- | | |
|--|--|
| 1) Cr^{3+} , CO_3^{2-} , OH^- ; | 3) $Cr(OH)_3$, CO_2 ; |
| 2) $Cr(OH)_3$, CO_3^{2-} , OH^- ; | 4) Cr^{3+} , HCO_3^- , $Cr(OH)^{2+}$. |

6. Кислая среда в водном растворе каждого вещества наблюдается в паре:

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 1) K_2SO_4 , $FeCl_3$; | 3) NH_4Cl , Na_2SO_4 ; |
|---------------------------|----------------------------|



7. Для ослабления гидролиза сульфата железа (III) в водный раствор данной соли следует добавить:



8. Сумма коэффициентов в сокращённом молекулярно-ионном уравнении взаимодействия растворов хлорида хрома (III) и сульфида натрия равна

1) 14;

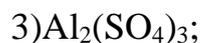
2) 15;

3) 16;

4) 17.

Ответ подтвердите соответствующим уравнением реакции.

9. Ступенчатому гидролизу не подвергается соль



Ответ поясните.

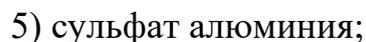
10. Константа гидролиза соли NaClO имеет вид:



Ответ подтвердите, приведя вывод константы гидролиза.

• **Запишите ответ последовательностью цифр**

11. Лакмус имеет красную окраску в растворах следующих солей:



Свой ответ поясните, составив уравнения гидролиза выбранных солей в молекулярной и ионной форме.

12. Установите соответствие между формулой соли и характером среды её раствора, укажите ион соли, подвергающийся гидролизу и конечные продукты гидролиза.

Название соли	Характер среды раствора
А) сульфид натрия	1) кислая
Б) сульфит натрия	2) нейтральная
В) хлорид аммония	3) щелочная
Г) карбонат бария	
Д) хлорид калия	

Способы выражения концентрации растворов

Вариант № 1

Дополните:

1. Раствор – это _____
2. Зная массовую долю растворенного вещества, можно рассчитать массу растворенного вещества по формуле $m_{р.в.} =$ _____
3. Эквивалентом элемента или вещества называется такое _____
4. Молярная концентрация раствора ($C_{\text{молярная}}$) показывает _____
5. Закон эквивалентов имеет следующее математическое выражение _____
6. Для приготовления 0,5 л 0,1н раствора гидроксида натрия, масса NaOH равна _____ г

Выберите правильный вариант ответа:

7. Массовая доля уксусной кислоты в растворе, полученном при смешивании 300 г 20%-ного и 600 г 15%-ного раствора, равна _____ г
 - 1) 16,7
 - 2) 8,45
 - 3) 33,4
 - 4) 20,5
8. Масса воды, необходимая для приготовления 10% раствора глюкозы из 500 г 25%-ного раствора равна _____ г
 - 1) 750
 - 2) 250
 - 3) 450
 - 4) 850
9. Объём 0,1н раствора KOH, необходимый для нейтрализации 20 мл 0,15н раствора азотной кислоты, равен _____ мл
 - 1) 30
 - 2) 25
 - 3) 50
 - 4) 40

10. 2 литра 0,2М раствора H_2SO_4 содержат _____ г чистого вещества

- 1) 39,2 2) 19,6 3) 9,84 4) 78,4

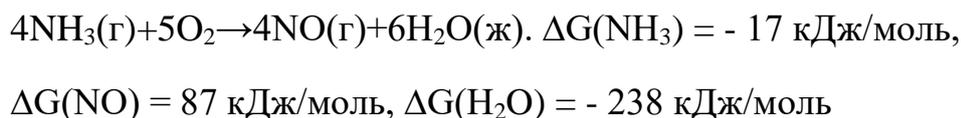
11. Масса железного купороса ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) – гептагидрата сульфата железа (II), необходимая для приготовления 200 г 5%-ного раствора сульфата железа (II), равна _____ г

- 1) 18,3 2) 9,15 3) 36,6 4) 27,5

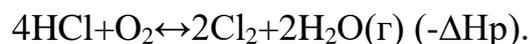
Контрольная работа № 1

Вариант № 1

1.1 Определите возможность протекания следующей реакции:



1.2 В каком направлении сместится химическое равновесие:

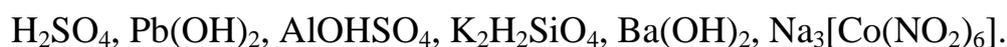


при понижении:

- а) температуры;
- б) давления;
- в) концентрации Cl_2 ?

Вывести константу равновесия.

3. Составить уравнения диссоциации по ступеням:



Вывести константу второй ступени диссоциации H_2CO_3 и константу нестойкости $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$.

4. Составить не менее трех молекулярных уравнений по краткому ионному уравнению: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$.

5. Какие из приведенных солей будут подвергаться ступенчатому гидролизу:



Почему? Составить уравнения ступенчатого гидролиза солей, определить среду, pH растворов, вывести K_r первой ступени гидролиза солей.

6. Подобрать коэффициенты в схеме окислительно-восстановительной реакции, указать процесс окисления, окислитель, определить возможность протекания реакции при стандартных условиях, рассчитать фактор эквивалентности окислителя:



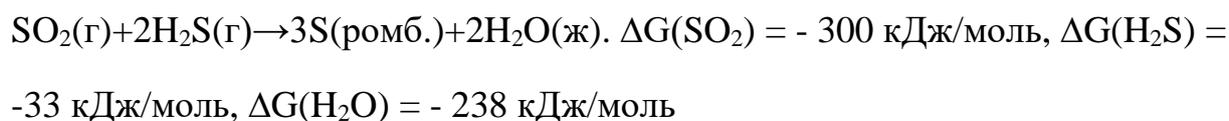
7. Определить pH и концентрацию ионов H^+ в 0,0001 М растворе NaOH.

8. Составить уравнение реакции взаимодействия KMnO_4 с $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ в кислой среде. Подобрать коэффициенты.. Рассчитать молярную концентрацию эквивалента, титр и массу KMnO_4 в 100 мл раствора, если на титрование 20 мл 0,1 н. раствора $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ израсходовано 12 мл раствора KMnO_4 .

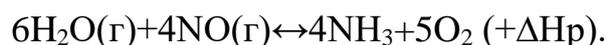
9. Составить электронные формулы атомов Mg и S. Рассмотреть их свойства.

Вариант № 2

1. Определить возможность протекания следующей реакции:



2. В каком направлении сместится химическое равновесие:



при повышении:

а) температуры;

б) давления;

в) концентрации O_2 ?

Вывести константу равновесия.

3. Составить уравнения диссоциации по ступеням:



Вывести константу второй ступени диссоциации $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и константу нестойкости $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$.

4. Составить не менее трех молекулярных уравнений по краткому ионному уравнению: $2\text{H}^+ + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$.

5. Какие из приведенных солей будут подвергаться ступенчатому гидролизу:



Почему? Составить уравнения ступенчатого гидролиза, определить среду, pH растворов, вывести K_f первой ступени гидролиза солей.

6. Подберите коэффициенты в схеме окислительно-восстановительной реакции, укажите процесс восстановления, окислитель, определите возможность протекания реакции при стандартных условиях, рассчитайте фактор эквивалентности восстановителя:



7. Определить pOH 0,001 молярного раствора HClO_4 .

8. Составить уравнение реакции взаимодействия KMnO_4 с раствором соли Мора в кислой среде. Подобрать коэффициенты. Рассмотреть особенности этой реакции, условия проведения титрования. Рассчитать молярную концентрацию эквивалента, титр и массу железа (II) в 100 мл раствора, если на титрование 15 мл этого раствора израсходовано 20 мл 0,08 н. раствора KMnO_4 .

9. Составить электронные формулы атомов P и Fe, их графическое изображение в основном и возбужденном состояниях. Рассмотреть свойства атомов этих элементов.

Задания для самостоятельной работы

Задание 1

- Составьте уравнения ступенчатого гидролиза солей; укажите среду и pH растворов солей.
- Выведите константы первой степени гидролиза солей.
- Укажите, в какую сторону сместится равновесие при добавлении в раствор соли: а) HCl; б) KOH. Свой ответ поясните.

Таблица 11 – Варианты для выполнения задания 1

№ варианта	Соли		№ варианта	Соли	
1	FeCl ₃	K ₂ CO ₃	14	Be(NO ₃) ₂	K ₂ HPO ₄
2	Cr(NO ₃) ₃	Na ₂ S	15	Al(OH)SO ₄	Na ₂ CO ₃
3	MnSO ₄	K ₃ PO ₄	16	Fe(ClO ₄) ₃	K ₂ S
4	CoCl ₂	Na ₄ SiO ₄	17	Cr ₂ (SO ₄) ₃	Na ₂ SO ₃
5	Mg(ClO ₄) ₂	K ₂ HPO ₄	18	Mn(NO ₃) ₂	K ₃ PO ₄
6	AlCl ₃	Na ₂ SiO ₃	19	CoSO ₄	Na ₄ SiO ₄
7	Zn(NO ₃) ₂	Na ₃ HSiO ₄	20	Pb(NO ₃) ₂	Na ₃ PO ₄
8	CuSO ₄	Na ₃ PO ₄	21	ZnSO ₄	K ₂ HPO ₃
9	Pb(NO ₃) ₂	K ₄ SiO ₄	22	CuCl ₂	K ₃ HSiO ₄
10	FeCl ₂	Na ₂ HPO ₃	23	FeCl ₂	K ₃ PO ₄
11	Sn(NO ₃) ₂	Na ₂ H ₂ SiO ₄	24	K ₂ S	Bi(NO ₃) ₃
12	Bi(NO ₃) ₃	K ₂ SO ₃	25	NiSO ₄	K ₂ HPO ₃
13	NiCl ₂	K ₄ SiO ₄	26	Be(NO ₃) ₂	Na ₂ H ₂ SiO ₄

Задание 2

К раствору соли № 1 прилили раствор соли № 2. Выпавший осадок отфильтровали, промыли, высушили и прокалили до полного разложения выпавшего осадка.

- Составьте уравнения протекающих реакций.
- Рассчитайте массу вещества, оставшегося после прокаливания осадка. Массы реагирующих солей приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Варианты для выполнения задания 2

№ варианта	Соли			№ варианта	Соли		
	№ 1 избыток	№ 2	Масса соли № 2, г		№ 1 избыток	№ 2	Масса соли № 2, г
1	AlCl ₃	Na ₂ CO ₃	10,6	14	K ₂ S	Cr ₂ (SO ₄) ₃	19,6
2	Cr(NO ₃) ₃	Na ₂ S	3,9	15	Na ₂ CO ₃	Fe(NO ₃) ₃	22,5
3	NH ₄ Cl	K ₂ SiO ₃	15,4	16	Na ₂ SiO ₃	NH ₄ ClO ₄	23,5
4	MgSO ₄	K ₂ S	5,5	17	K ₂ SO ₃	AlCl ₃	13,35
5	Fe(ClO ₄) ₃	K ₂ CO ₃	13,8	18	Na ₄ SiO ₄	NH ₄ Cl	5,35
6	K ₂ SO ₃	Al ₂ (SO ₄) ₃	29,4	19	Fe(NO ₃) ₃	K ₂ S	11,0
7	Na ₂ S	Mg(NO ₃) ₂	10,5	20	MgBr ₂	Na ₂ S	7,8
8	K ₂ SiO ₃	NH ₄ NO ₃	8	21	NH ₄ I	K ₄ SiO ₄	12,4
9	Na ₂ CO ₃	Fe(NO ₃) ₃	24,2	22	Cr ₂ (SO ₄) ₃	Na ₂ CO ₃	10,6
10	(NH ₄) ₂ SO ₄	K ₄ SiO ₄	12,4	23	Al(ClO ₄) ₃	K ₂ SO ₃	15,8
11	CrCl ₃	K ₂ CO ₃	6,9	24	Mg(NO ₃) ₂	Na ₂ S	15,6
12	Mg(NO ₃) ₂	Na ₂ S	7,8	25	K ₂ S	FeCl ₃	16,25
13	K ₄ SiO ₄	NH ₄ ClO ₄	11,75	26	Fe ₂ (SO ₄) ₃	Na ₂ CO ₃	5,3

б) для промежуточной аттестации (ПрАт): билеты

Рекомендуемый перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Растворы. Растворы электролитов, электролитическая диссоциация, её основные положения. Степень диссоциации, факторы, влияющие на степень диссоциации. Ряды сильных и слабых электролитов. Диссоциация: H₂SO₄, H₂S, Ca(OH)₂, Mg(OH)₂, Pb(OH)₂.

2. Растворы слабых электролитов. Их диссоциация. Вывод K_д слабого электролита (HCN, NH₄OH). Закон разбавления Оствальда, его математическое выражение. Роль растворов в пищевой промышленности.

3. Ряд слабых электролитов. Константа диссоциации, её вывод и физический смысл. Закон разбавления Оствальда, его математическое выражение.

4. Теория сильных электролитов, её основные положения. Кажущаяся и истинная степень диссоциации сильных электролитов. Ионные равновесия и их смещение (на примере диссоциации: $\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$; Как сместить равновесие в сторону: а) прямой, б) обратной реакции?).
5. Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень диссоциации, факторы, влияющие на величину α . Ряд сильных и слабых электролитов, их диссоциация (на примере соединений H_2SO_4 , H_3PO_4 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Pb}(\text{OH})_2$).
6. Гидролиз солей. Типы гидролиза солей. Степень и константа гидролиза соли. Вывод $K_r(\text{KCN}, \text{NH}_4\text{Cl})$. Ступенчатый гидролиз соли. Необратимый гидролиз соли. Конечные продукты гидролиза соли. Роль гидролиза в пищевой промышленности.
7. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления, её определение по положению элемента в периодической системе и по молекулярной формуле. Подбор коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях. Окислитель, восстановитель, процессы окисления и восстановления.
8. Окислительно-восстановительные свойства веществ, их зависимость от среды раствора и степени окисления элементов, образующих вещества. Количественная характеристика окислительно-восстановительной способности веществ. Возможность протекания ОВР.
9. Квантово-механическая теория строения атома. Характеристика состояния электрона в атоме системой квантовых чисел (главное, орбитальное, магнитное, спиновое). Понятие об энергетических уровнях, подуровнях, атомных орбиталях. Модель многоэлектронного атома. Правила заполнения электронами многоэлектронного атома.
10. Квантово - механическая теория строения атома. Модель многоэлектронного атома, правила её заполнения. Электронные формулы s-, p-, d- элементов и их свойства. Явление проскока электрона.
11. Понятие о s-, p-, d- элементах. Их положение в периодической системе и изменение свойств в периодах и группах периодической системы (Mg, S, Fe). Валентные электроны в атомах s-, p-, d- элементов и их возможные степени окисления в основном и возбужденном состояниях.
12. Ковалентная связь. Механизмы её образования: обменный и донорно-акцепторный. Объяснение ковалентной связи и методом ВС и МО.
13. Ковалентная связь. Механизмы её образования. Количественная характеристика образования ковалентной связи. Образование σ - , π - , δ - связи, их энергия и свойства.
14. Ковалентная связь, её характерные особенности. Направленность ковалентной связи. Теория гибридизации. Гибридные состояния и геометрия ковалентных частиц (SCl_4 , $[\text{SO}_4]^{2-}$).
15. Ковалентная связь, её характерные особенности. Насыщаемость и поляризуемость ковалентной связи. Насыщенные и ненасыщенные частицы, их свойства. Полярные и неполярные молекулы, Электрический момент диполя ковалентной связи и ковалентной молекулы (CO_2 , H_2O).

16. Водородная связь. Механизмы её образования. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Свойства водородной связи. Роль водородной связи в пищевой промышленности.
17. Комплексные соединения, механизм их образования. Состав и свойства ионных комплексных соединений. Константа нестойкости; её вывод. Роль комплексных соединений в пищевой промышленности.
18. Комплексные соединения, их состав. Комплексные соединения: катионные и анионные, их первичная и вторичная диссоциация. Константа нестойкости; её вывод. Роль комплексных соединений в пищевой промышленности.
19. Метод нейтрализации. Стандартные и стандартизированные растворы. Стандартизация раствора HC1 по раствору $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$: реакции в растворах, индикатор, расчет концентрации раствора HC1 .
20. Растворы. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная концентрация эквивалента, титр. Пересчет из одного способа выражения концентраций в другой. Рассчитать титр H_2SO_4 , если $C(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,05$ моль/л.
21. Кислотно-основные индикаторы, их особенности. Химическая и хромофорная теории кислотно-основных индикаторов. Область перехода окраски, pT индикатора, скачок титрования, кривая титрования. Выбор индикатора при титровании.
22. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления, её определение по положению элемента в периодической системе и по молекулярной формуле. Подбор коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях. Окислитель, восстановитель, процессы окисления и восстановления.
23. Окислительно-восстановительные свойства веществ, их зависимость от среды раствора и степени окисления элементов, образующих вещества. Количественная характеристика окислительно-восстановительной способности веществ. Возможность протекания ОВР.
24. Методы окислительно-восстановительного титрования. Перманганатомерия. Особенности KMnO_4 . Стандартизация раствора KMnO_4 , особенности реакции, их учет при проведении титрования. Индикатор. Расчет $N_{(\text{KMnO}_4)}$.
25. Комплексные соединения, их состав. Комплексные соединения: катионные и анионные, их первичная и вторичная диссоциация. Константа нестойкости; её вывод. Роль комплексных соединений в пищевой промышленности.
26. Метод комплексометрического титрования. Внутрикомплексные соединения. Полидентантные лиганды. Металлоиндикаторы. Реакции комплексометрического титрования. Условия проведения реакций.
27. Особенности качественных реакций и способы их выполнения. Требования к аналитическим реакциям, их чувствительность и селективность. Аналитический сигнал.
28. Дробный и систематический анализ. Классификация ионов. Групповой реагент, его действие на ионы; использование в анализе.

29. Растворение и осаждение труднорастворимых веществ. Производство растворимости. Солевой эффект. Фракционное осаждение ионов. Условия растворения и осаждения.

30. Сущность протолитической и электронной теории кислот и оснований.

31. Буферные системы, их применение в химическом анализе.

32. Разделение, выделение и концентрирование в химическом анализе. Экстрагирование, отгонка, сублимация.

ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Контрольные вопросы при защите лабораторных работ:

№1

- Что такое кривая титрования, точка эквивалентности;
- Как с помощью кривой титрования рассчитать концентрацию титруемого раствора;
- Устройство и работа стеклянного электрода;
- Устройство и работа хлорсеребряного электрода;
- Преимущества потенциометрического титрования;
- Рассчитать концентрацию кислоты, если на титрование 10 мл ее ушло 15 мл щелочи концентрацией 0,1 н.

№2

- Что такое коагуляция;
- Правило Шульце-Гарди;
- Механизм электролитной коагуляции коллоидных растворов;
- Порог коагуляции.

№3

- Определение "вязкость";
- Как вязкость зависит от температуры и концентрации;
- Почему сначала определяют время истечения чистой воды?
- Прокомментировать ход реологических кривых для неньютоновских жидкостей;
- Ламинарный и турбулентный поток.

№4

- Что такое поверхностное натяжение;
- Почему жидкости несжимаемы?

- Как повысить поверхностное натяжение воды;
- Что такое ПАВ;
- Почему с ростом концентрации ПАВ в растворе число капель из сталагмометра увеличивается?
- Как зависит поверхностное натяжение жидкости от температуры и полярности растворенного вещества.

№5

- Что такое изоэлектрическая точка белка?
- Почему в точке «i» электропроводность раствора минимальна;
- В какую сторону будет смещаться белок (к полюсу или к минусу) при электрофорезе в растворе с pH=5, если i белка при pH=10.

№6

- Построить формулу мицеллы, образующейся в ходе реакции:
 $\text{AgNO}_3(\text{изб.}) + \text{KCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{KNO}_3$;
- Электрокинетический потенциал;
- Термодинамический потенциал;
- Потенциалопределяющие ионы;
- Какие ионы вызовут коагуляцию мицеллы, если ее гранула отрицательна.

№7

- Удельная и эквивалентная электропроводность;
- Как они зависят от концентрации раствора и почему зависимость такая?
- Закон разбавления Оствальда;
- Предельная эквивалентная электропроводность.

№8

- Закон действующих масс;
- Константа скорости химической реакции. Ее физическая сущность и ее зависимость от природы веществ и концентрации. Определить порядок реакции $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$, если $C_{\text{HCl}} = 0,1$; $C_{\text{NaOH}} = 10$.

№9

- Адсорбция;
- Какой закон описывает процесс адсорбции на твердую поверхность;
- Экспериментальное определение констант уравнения Фрейндлиха;

- С какой целью титруют раствор кислоты после того, как отфильтрован уголь.

№10

- Закон Бугера – Ламберта - Бера;
- Как фотометрически определить концентрацию неизвестного раствора;
- Калибровочная кривая, ее получение.

Рекомендуемый перечень вопросов промежуточного экзамена экзамен:

1. Осмос. Осмотическое давление растворов неэлектролитов.
2. Давление пара над раствором неэлектролитов. 1 закон Рауля.
3. Повышение температуры кипения растворов неэлектролитов. 2 закон Рауля.
4. Понижение температуры замерзания растворов неэлектролитов.
5. Отклонение свойств растворов электролитов от законов Рауля и Вант-Гоффа.
6. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса и его применение.
7. Диаграмма плавкости.
8. Двухкомпонентная система жидкости – жидкость. Законы Коновалова. Дистилляция двойных систем.
9. Водородный показатель (рН). Буферные растворы, буферная емкость растворов. Механизм буферного действия.
10. Скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции.
11. Молекулярность и порядок химической реакции. Определение порядка химической реакции.
12. Дисперсные системы. Диспергирование. Коллоидные системы.
13. Поверхностное явление, внутреннее давление. Свободная энергия коллоидной системы.
14. Поверхностное натяжение жидкости, его зависимость от природы жидкости и температуры.
15. Поверхностное натяжение растворов. Поверхностно-активные вещества.
16. Адсорбция на жидкой поверхности. Уравнение Гиббса и его анализ.
17. Поверхностная активность. Правило Траубе.
18. Адсорбция на твердой поверхности. Уравнение Фрейндлиха и его анализ. Изотерма адсорбции.
19. Уравнение адсорбции Лэнгмюра и его анализ.
20. Смачивание твердой поверхности жидкостью. Гидрофильная и гидрофобная поверхность.
21. Получение коллоидных систем, имеющих мицеллярное строение. Строение мицеллы.

22. Термодинамический и электрокинетический потенциалы. Влияние концентрации и природы электролита на величину электрокинетического потенциала.
23. Электрофорез и электроосмос. Влияние величины электрокинетического потенциала на скорость электрофореза и электроосмоса.
24. Коагуляция коллоидных систем. Электролитная коагуляция. Правило Шульце-Гарди.
25. Способы получения коллоидных систем (конденсация, диспергирование, пептизация).
26. Удельная и эквивалентная электропроводность растворов сильных и слабых электролитов.
27. Кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование.
28. Потенциометрическое определение рН растворов.
29. Вязкость чистых жидкостей. Уравнение Ньютона и Пуазейля. Реологические кривые для ньютоновских жидкостей.
30. Сходство и различие коллоидных растворов и растворов ВМС. Растворение ВМС, степень набухания.
32. Оптические свойства коллоидных растворов. Уравнение Рэлея. Светорассеивание.
33. Зависимость свойств растворов ВМС (электропроводность, степень набухания, вязкость) от рН.
34. Эмульсия. Получение и стабилизация эмульсии. Обращение эмульсии.
35. Суспензия. Получение и стабилизация. Агрегативная и седиментационная устойчивость суспензии.

Контрольные вопросы при защите лабораторных работ:

№1

- Что такое кривая титрования, точка эквивалентности;
- Как с помощью кривой титрования рассчитать концентрацию титруемого раствора;
- Устройство и работа стеклянного электрода;
- Устройство и работа хлорсеребряного электрода;
- Преимущества потенциометрического титрования;
- Рассчитать концентрацию кислоты, если на титрование 10 мл ее ушло 15 мл щелочи концентрацией 0,1 н.

№2

- Что такое коагуляция;
- Правило Шульце-Гарди;
- Механизм электролитной коагуляции коллоидных растворов;

- Порог коагуляции.

№3

- Определение "вязкость";
- Как вязкость зависит от температуры и концентрации;
- Почему сначала определяют время истечения чистой воды?
- Прокомментировать ход реологических кривых для неньютоновских жидкостей;
- Ламинарный и турбулентный поток.

№4

- Что такое поверхностное натяжение;
- Почему жидкости несжимаемы?
- Как повысить поверхностное натяжение воды;
- Что такое ПАВ;
- Почему с ростом концентрации ПАВ в растворе число капель из сталагмометра увеличивается?
- Как зависит поверхностное натяжение жидкости от температуры и полярности растворенного вещества.

№5

- Что такое изоэлектрическая точка белка?
- Почему в точке «i» электропроводность раствора минимальна;
- В какую сторону будет смещаться белок (к полюсу или к минусу) при электрофорезе в растворе с pH=5, если i белка при pH=10.

№6

- Построить формулу мицеллы, образующейся в ходе реакции:
 $\text{AgNO}_3(\text{изб.}) + \text{KCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{KNO}_3$;
- Электрокинетический потенциал;
- Термодинамический потенциал;
- Потенциалопределяющие ионы;
- Какие ионы вызовут коагуляцию мицеллы, если ее гранула отрицательна.

№7

- Удельная и эквивалентная электропроводность;
- Как они зависят от концентрации раствора и почему зависимость такая?
- Закон разбавления Оствальда;

- Предельная эквивалентная электропроводность.

№8

- Закон действующих масс;
- Константа скорости химической реакции. Ее физическая сущность и ее зависимость от природы веществ и концентрации. Определить порядок реакции $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$, если $C_{\text{HCl}} = 0,1$; $C_{\text{NaOH}} = 10$.

№9

- Адсорбция;
- Какой закон описывает процесс адсорбции на твердую поверхность;
- Экспериментальное определение констант уравнения Фрейндлиха;
- С какой целью титруют раствор кислоты после того, как отфильтрован уголь.

№10

- Закон Бугера – Ламберта - Бера;
- Как фотометрически определить концентрацию неизвестного раствора;
- Калибровочная кривая, ее получение.

Рекомендуемый перечень вопросов для промежуточного экзамена:

1. Осмос. Осмотическое давление растворов неэлектролитов.
2. Давление пара над раствором неэлектролитов. 1 закон Рауля.
3. Повышение температуры кипения растворов неэлектролитов. 2 закон Рауля.
4. Понижение температуры замерзания растворов неэлектролитов.
5. Отклонение свойств растворов электролитов от законов Рауля и Вант-Гоффа.
6. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса и его применение.
7. Диаграмма плавкости.
8. Двухкомпонентная система жидкости – жидкость. Законы Коновалова. Дистилляция двойных систем.
9. Водородный показатель (рН). Буферные растворы, буферная емкость растворов. Механизм буферного действия.
10. Скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции.
11. Молекулярность и порядок химической реакции. Определение порядка химической реакции.
12. Дисперсные системы. Диспергирование. Коллоидные системы.
13. Поверхностное явление, внутреннее давление. Свободная энергия коллоидной системы.

14. Поверхностное натяжение жидкости, его зависимость от природы жидкости и температуры.
15. Поверхностное натяжение растворов. Поверхностно-активные вещества.
16. Адсорбция на жидкой поверхности. Уравнение Гиббса и его анализ.
17. Поверхностная активность. Правило Траубе.
18. Адсорбция на твердой поверхности. Уравнение Фрейндлиха и его анализ. Изотерма адсорбции.
19. Уравнение адсорбции Лэнгмюра и его анализ.
20. Смачивание твердой поверхности жидкостью. Гидрофильная и гидрофобная поверхность.
21. Получение коллоидных систем, имеющих мицеллярное строение. Строение мицеллы.
22. Термодинамический и электрокинетический потенциалы. Влияние концентрации и природы электролита на величину электрокинетического потенциала.
23. Электрофорез и электроосмос. Влияние величины электрокинетического потенциала на скорость электрофореза и электроосмоса.
24. Коагуляция коллоидных систем. Электролитная коагуляция. Правило Шульце-Гарди.
25. Способы получения коллоидных систем (конденсация, деспергирование, пептизация).
26. Удельная и эквивалентная электропроводность растворов сильных и слабых электролитов.
27. Кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование.
28. Потенциометрическое определение рН растворов.
29. Вязкость чистых жидкостей. Уравнение Ньютона и Пуазейля. Реологические кривые для ньютоновских жидкостей.
30. Сходство и различие коллоидных растворов и растворов ВМС. Растворение ВМС, степень набухания.
32. Оптические свойства коллоидных растворов. Уравнение Рэлея. Светорассеивание.
33. Зависимость свойств растворов ВМС (электропроводность, степень набухания, вязкость) от рН.
34. Эмульсия. Получение и стабилизация эмульсии. Обращение эмульсии.
35. Суспензия. Получение и стабилизация. Агрегативная и седиментационная устойчивость суспензии.

6.2 Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов

1. Рабочая программа по дисциплине Химия
2. Физическая и коллоидная химия: лабораторный практикум / сост.: В.Г. Чураков, В.А. Руденок, И.Ш. Шумилова. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. – 136с.
(<http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=7404>)
3. Физическая и коллоидная химия: лабораторный практикум / сост.: В.А. Руденок, И.Ш. Шумилова, Г.Н. Аристова – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – 140 с. Издание второе, исправленное и дополненное.
(<http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=30547>)
4. Неорганическая, аналитическая и общая химия. Задания для выполнения контрольной работы студентами (бакалаврами) заочной формы обучения : учебно-методическое пособие /Сост. В.В. Сентемов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Ижевск : ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012.-86 с.
(<http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=5327>)

**7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«ХИМИЯ»**

7.1 Основная литература

1. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.В. Мазур, Г.Н. Баторова .— Улан-Удэ : Бурятский государственный университет, 2014 .— 146 с. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/291664>
2. Данина, Т. Химия [Электронный ресурс] / Т. Данина .— : [Б.и.] .— 66 с. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/229810>
3. Коллоидная химия [Электронный ресурс] : метод. указания / С.И. Мургаева .— Элиста : Калмыцкий государственный университет, 2013 .— 35 с. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/296131>
4. Практикум по неорганической химии. Ч.1 [Электронный ресурс] / Ю.Л. Тушинова, И.С. Батуева .— Улан-Удэ : Бурятский государственный университет, 2017 .— 100 с. — ISBN 978-5-9793-1107-4 .— Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/640319>
5. Физическая химия. В 2 ч. Ч. 1 [Электронный ресурс] : метод. указания / С.И. Мургаева .— Элиста : Калмыцкий государственный университет, 2013 .— 20 с. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/296133>

7.2 Дополнительная литература

1. Практикум к лабораторным занятиям по общей и неорганической химии. Ч. 1 [Электронный ресурс] : метод. указания / Л.А. Хулхачиева, Ч.М. Бадмаев .— Элиста : Калмыцкий государственный университет, 2013 .— 41 с. : ил. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/359596>
2. Химия. Опорные конспекты : метод. указ. к зад. для самост. работы студ. техн. фак. / ИЖГСХА ; сост.: Аристова Г. Н., Сентемов В. В. - Ижевск : РИО ИЖГСХА, 2004. - 54 с.

7.3 Интернет ресурсы

1. <http://rucont.ru/> – Национальный цифровой ресурс Руконт
2. <https://izhgsha.ru/> – Сайт ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
3. <http://fgosvo.ru/> – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования
4. <http://portal.izhgsha.ru/> – Портал ФГБОУ ВО ИЖГСХА

7.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю.

Для изучения дисциплины необходимо иметь чистую тетрадь, объемом не менее 48 листов для выполнения заданий.

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины.

7.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Поиск информации в глобальной сети Интернет
Работа в электронно-библиотечных системах
Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)
Мультимедийные лекции
Работа в компьютерном классе
Компьютерное тестирование

При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лекционных занятий).

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий) Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами

обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, лабораторное оборудование: Аквадистиллятор; Весы аналитические ВЛКТ-500; Весы электронные ВЛТ-310; Вытяжной шкаф; Дистиллятор ДЭ-10; Лабораторная посуда – чашки Петри, стаканы, колбы, пробирки, воронки, предметные и покровные стекла, пипетки, ступки, пестики, кюветы; Термометр.

Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Цель и задачи промежуточной аттестации студентов по дисциплине «химия общая»

Цель промежуточной аттестации – оценить компетенции, сформированные у студентов в процессе обучения, и обеспечить контроль качества освоения программы после завершения изучения дисциплины.

Задачи промежуточной аттестации:

- осуществить проверку и оценку знаний, полученных за курс, уровней творческого мышления;
- выяснить уровень приобретенных практических навыков и навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений и навыков (владений);
- определить уровень, сформированных компетенций.

Для допуска к промежуточной аттестации студенту необходимо представить заключение по выполненным лабораторным работам, отчитаться по семинарским занятиям и тестовым заданиям промежуточной аттестации.

Для контроля результатов освоения студентом учебного материала по программе дисциплины, по итогам образовательной деятельности в освоении образовательного модуля предусматривается устный экзамен. При полностью выполненных заданиях и ответах на вопросы студент может получить на экзамене максимальную оценку «отлично».

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

<u>№</u> <u>п/п</u>	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап) (по разделу 3.1)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап) (по разделу 3.2)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап) (по разделу 3.3)
Модуль А Неорганическая химия					
1	Строение и свойства вещества	ОК-6 ПК-21 ПК-22 ПК-23	П. 3.1.1	П. 3.2.1	П. 3.3.1
2	Комплексные соединения		П. 3.1.2	П. 3.2.2	П. 3.3.2
3	Растворы электролитов.		П. 3.1.3	П. 3.2.3	П. 3.3.3
Модуль Б Аналитическая химия					
1	Качественный анализ	ОК-6 ПК-21 ПК-22 ПК-23	П. 3.1.1	П. 3.2.1	П. 3.3.1
2	Количественный анализ		П. 3.1.2	П. 3.2.2	П. 3.3.2
Модуль В Физическая и коллодная химия					
1	Физическая химия	ОК-6 ПК-21 ПК-22 ПК-23	П. 3.1.1	П. 3.2.1	П. 3.3.1
2	Коллодная химия		П. 3.1.2	П. 3.2.2	П. 3.3.2

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1 Описание показателей, шкал и критериев оценивания компетенций

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

1-й этап (уровень знаний)

- Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути – удовлетворительно (3).
- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4).
- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5).

2-й этап (уровень умений):

- Умение решать простые задачи с незначительными ошибками – удовлетворительно (3).
- Умение решать задачи средней сложности – хорошо (4).
- Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

3-й этап (уровень владения навыками):

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками – удовлетворительно (3).
- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4).
- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5).

Содержание оценочных средств для выявления сформированности компетенций

Содержание компетенции (или её части)	Совокупность ожидаемых результатов образования студентов в форме компетенций по завершении освоения дисциплины	Содержание оценочных средств для выявления сформированности компетенций у студентов по завершении освоения дисциплины (уровень освоения)			
		удовлетворительно (3)	хорошо (4)	отлично (5)	
ОК-6	<p>- знать: фундаментальные разделы общей химии, в т.ч. химические системы, химическую термодинамику и кинетику, реакцию способность веществ. Химическую идентификацию, классификацию неорганических веществ, строение простых и сложных веществ. Свойства химических элементов, и их биороль для живых организмов. Свойства растворов электролитов, комплексные соединения, комплексометрическое титрование</p>	<p>обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки</p>	<p>обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на поставленный вопрос</p>	<p>обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал по неорганической и аналитической химии, исчерпывающее, последовательно, четко и логически стройно его излагает</p>	
ПК-21					ПК-22

ПК-23	<p>выбирать наиболее оптимальные, прогнозировать свойства элементов и их важнейших соединений по положению элементов в периодической системе Д.И. Менделеева, уметь решать задачи по разным способам выражений концентраций растворов.</p>	<p>Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки методов расчета</p>	<p>выполнения достаточно высокое. Обучающийся твердо знает формулы расчета</p>	<p>бно, четко и логически стройно их излагает</p>
	<p>- владеть: навыками базовых знаний и умений для изучения последующих дисциплин, формулирования правильных выводов и оценивания возможности использования полученных знаний на следующих курсах, физико-химическими методами анализа, владеть методикой определения жесткости воды, определять массу ионов Ca^{2+} в граммах в 1 л молока, владеть математическими методами анализа, информационным и технологиями.</p>	<p>содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, задания выполнены, но в них имеются ошибки, при решении задач и при ответе на поставленный вопрос обучающийся допускает неточности</p>	<p>содержание дисциплины освоено полностью, необходимы практические компетенции в основном сформулированы. Обучающийся твердо знает формулы, законы и методы расчета задач</p>	<p>обучающийся глубоко и прочно усвоил материал по неорганической и аналитической химии, исчерпывающее, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Сформированы практические компетенции</p>

2.2 Методика оценивания уровня сформированности компетенций в целом по дисциплине

Уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине оценивается на основе результатов текущего контроля знаний в процессе освоения дисциплины — как средний балл результатов текущих оценочных мероприятий в течение семестра;
на основе результатов промежуточной аттестации - как средняя оценка по ответам на вопросы экзаменационных билетов и решению задач; по результатам участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах. Оценка выставляется по 4-х бальной шкале - неудовлетворительно (2), удовлетворительно (3), хорошо (4), отлично (5).

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Задания, для изучения дисциплины

Модуль А Неорганическая химия

3.1.1 Раздел 1. Строение и свойства вещества

Дополните:

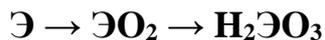
1. Соли – это _____
2. Оксиды классифицируют: 1. – _____ 2. – _____
3. – _____ 4. – _____
3. Основания взаимодействуют: 1. – _____ 2. – _____
3. – _____ 4. – _____ 5. – _____
4. Кислые соли получают: 1. – _____ 2. – _____ 3. – _____
5. К сильным кислотам относятся: _____

Установите соответствие:

- | | |
|---------------------------------|---------------------|
| 6. Формула вещества | Класс |
| А) H_4SiO_4 | 1. Кислотный оксид |
| Б) Al_2O_3 | 2. Основание |
| В) KH_2PO_4 | 3. Кислота |
| Г) P_2O_5 | 4. Амфотерный оксид |
| Д) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ | 5. Соль (кислая) |
| | 6. Основной оксид |
-
- | | | |
|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| 7. Оксид | Гидроксид | Формула – дополните |
| А) SO_2 | 1. Серная кислота | _____ |
| Б) P_2O_5 | 2. Метакремниевая кислота | _____ |
| В) SiO_2 | 3. Сернистая кислота | _____ |
| Г) CaO | 4. Ортофосфорная кислота | _____ |
| | 5. Гидроксид кальция | _____ |
| | 6 Ортокремниевая кислота | _____ |

Выберите правильные варианты ответов:

8. Общая схема превращений соответствует генетическому ряду (два варианта ответа):



- 1) фосфор \rightarrow оксид фосфора (V) \rightarrow метафосфорная кислота
- 2) углерод \rightarrow оксид углерода (IV) \rightarrow угольная кислота
- 3) алюминий \rightarrow оксид алюминия \rightarrow гидроксид алюминия
- 4) кремний \rightarrow оксид кремния (IV) \rightarrow метакремниевая кислота

9. Только основные оксиды указаны под номером

- | | |
|---|---|
| 1) K_2O , CrO_3 , FeO , Mn_2O_7 | 3) CrO , FeO , Cu_2O , BaO |
| 2) Mn_2O_3 , SO_3 , Fe_2O_3 , CaO | 4) Cr_2O_3 , FeO , CuO , ZnO_2 |

10. Атомная орбиталь – это _____

11. Все химические элементы делят на следующие типы: 1) _____
2) _____

12. Главное квантовое число обозначают буквой _____, принимает значения _____, характеризует _____

13. Реальная электронная формула имеет вид _____

14. Побочная подгруппа – это _____

15. Электроотрицательность количественно характеризует свойства: 1) _____
2) _____
чем больше ОЭО, тем сильнее выражены свойства _____

16. В периодах слева направо радиус атома _____ энергия сродства к электрону _____, ОЭО _____ увеличиваются свойства _____

17. Ковалентная связь – это _____

18. Донор – это частица, имеющая _____

19. π -связь (π -) это связь – _____

20. Чем больше радиус атома, тем энергия связи _____

21. В гибридизации участвуют _____

22. Число σ – связей в молекуле CO_2 равно _____

23. Условия образования ковалентной связи по обменному механизму: 1) _____
2) _____

3.1.2 Раздел 2. Комплексные соединения

Дополните:

1. Комплексные соединения – это _____
2. Внешняя сфера – это _____
3. Лигандами могут быть _____
4. Комплексные соединения можно отнести к следующим классам неорганических веществ: 1) _____
2) _____
3) _____
5. Вторичная диссоциация комплексных соединений является процессом _____ и протекает по типу _____
6. Константа нестойкости характеризует _____ и выводится по _____
7. Реакции обмена лигандами возможны если: _____

3.1.3 Модуль 3. Растворы электролитов.

Дополните:

1. Раствор – это _____
2. Зная массовую долю растворенного вещества, можно рассчитать массу растворенного вещества по формуле $m_{р.в.} =$ _____
3. Эквивалентом элемента или вещества называется такое _____
4. Моляльная концентрация раствора ($C_{моляльная}$) показывает _____
5. Закон эквивалентов имеет следующее математическое выражение _____
6. Неэлектролиты – это _____
7. Электролиты – это _____

8. К сильным электролитам относятся: _____
9. Кислоты – это _____
10. Общие свойства оснований обусловлены наличием _____, окрашивают индикаторы _____, взаимодействуют: _____
11. Кислые, основные и комплексные соли диссоциируют _____
12. Гидролиз соли – это _____
13. Количественная характеристика гидролиза соли – это величина, называемая _____, обозначается буквой _____
14. Гидролиз соли протекает по катиону, если соль образована _____, $pH =$ _____
15. С повышением температуры степень гидролиза (h) _____
16. Гидроксильный показатель – это _____, его математическое выражение $pOH =$ _____
17. Окислительно-восстановительные реакции – это _____
18. Если алгебраическая величина степени окисления увеличивается, то протекает процесс _____, а с электронной точки зрения _____
19. Окислитель в ходе реакции _____, поэтому его алгебраическая величина степени окисления _____
20. Неметаллы (простые вещества) проявляют свойства _____, а с электронной точки зрения _____
21. Чем меньше алгебраическая величина стандартного окислительно-восстановительного потенциала ($\varphi^{\circ}B$), тем сильнее выражены свойства _____
22. ЭДС = __, если ЭДС < 0, то окислительно-восстановительная реакция _____
23. **В кислой среде:** а) *избыток* кислорода в частице *связываем* _____ с образованием _____
б) *недостаток* кислорода в частице *берём* из _____ с образованием _____

- 1) серебро 2) ртуть 3) золото 4) железо

13. Гидроксид натрия не реагирует с

- 1) $\text{Al}(\text{OH})_3$ 3) ZnO
2) H_2SO_4 4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$

14. Электронная формула $2s^2 2p^3$ соответствует атому:

- 1) *B* 2) *C* 3) *N* 4) *O*

15. Три свободные $3d$ – А.О. имеет атом:

- 1) *Cr* 2) *Sc* 3) *V* 4) *Ti*

16. Для кислорода характерна степень окисления:

- 1) $-2, 0, 2, 4$ 3) $-2, 0, 4, 6$
2) $-2, -1, 0, 2$ 4) $-2, 0, 1, 2$

17. Вещества с ковалентной неполярной связью это:

- 1) кислород 3) цинк
2) хлороводород 4) аммиак

18. sp^3 - гибридизация в следующей частице:

- 1) NF_3 2) PF_5 3) BF_3 4) SF_6

3.2.2 Раздел 2. Комплексные соединения

Установите соответствие:

1. Комплексный ион

- А) катионный
Б) анионный
В) нейтральный

Формула комплексного соединения

- 1) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_3\text{Cl}_3]$
2) $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$
3) $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$
4) $\text{K}_2[\text{CuCl}_4]$
5) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$

2. Формула комплексного соединения

- А) $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{CN})_4]$
Б) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_3\text{Cl}_3]$
В) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$
Г) $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{SCN})_4]$

Степень окисления комплексообразователя и его координационное число

- 1) +1, 2
2) +2, 4
3) +3, 6
4) +3, 4
5) +2, 6

3. Формула комплексного соединения

- А) $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$
Б) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}_2$
В) $\text{K}[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{OH})_4]$
Г) $\text{K}_3[\text{CoCl}_6]$

Лиганды

- 1) $4\text{NH}_3, 2\text{Cl}^-$
2) $6\text{H}_2\text{O}$
3) $2\text{H}_2\text{O}, 4\text{OH}^-$
4) 6Cl^-
5) $\text{NH}_3, 3\text{Cl}^-$

4. Эмпирическая формула

- А) $\text{CoCl}_3 \cdot 6\text{NH}_3$
Б) $\text{PtCl}_4 \cdot 6\text{NH}_3$
В) $\text{CoCl}_3 \cdot 5\text{NH}_3$
Г) $\text{PtCl}_4 \cdot 2\text{NH}_3$

Формула комплексного соединения

(координационное число металла – комплексообразователя равно шести)

- 1) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_4$
2) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]\text{Cl}_2$
3) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$
4) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$
5) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_6\text{Cl}_2]\text{Cl}_2$

3.2.3 Модуль 3. Растворы электролитов

Укажите номер правильного ответа:

2. Массовая доля серной кислоты в растворе, полученном при смешивании 120 г 20%-ного и 40 г 50%-ного раствора, равна _____ г

- 1) 27,5 2) 42,3 3) 36,5 4) 37,7

3. Масса воды, необходимая для приготовления 500 г 12%-ного раствора равна из 20%-ного раствора NaOH составляет _____ г

- 1) 200 2) 300 3) 100 4) 250

4. Диссоциация по трём ступеням возможна в растворе:

- 1) гидроксида алюминия 3) нитрата алюминия
2) хлорида алюминия 4) ортофосфата калия

5. Наиболее слабым электролитом является:

- 1) HF 2) HCl 3) HBr 4) HI

6. В качестве катионов только ионы H^+ образуются при диссоциации

- 1) NaOH 2) NaH_2PO_4 3) H_2SO_4 4) NaHSO_4

7. Уравнение реакции практически осуществимой в водном растворе имеет вид

- 1) $\text{CuSO}_4 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2$
- 2) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4$
- 3) $\text{NaNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{HNO}_3$
- 4) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{NaNO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2$

8. Раствор гидроксида бария имеет $\text{pH} = 12$. Концентрация основания в растворе при 100 % диссоциации равна _____ моль/л

9. Для реакции $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$, если

$\varphi^\circ_{\text{Cl}_2 / 2\text{Cl}^-} = +1,36\text{В}$, $\varphi^\circ_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / 2\text{Cr}^{3+}} = 1,33\text{В}$; ЭДС = _____, следовательно _____ коэффициент перед восстановителем _____

10. Только восстановительные свойства проявляет вещество

- 1) KIO_3
- 2) KIO_2
- 3) KI
- 4) I_2

11. Окислительно-восстановительную двойственность проявляют (два варианта ответа) _____

- 1) N_2
- 2) NH_3
- 3) NaNO_2
- 4) NaNO_3

12. Гидроксид хрома (III) взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ и KOH
- 2) H_2SO_4 и NaOH
- 3) CaCl_2 и HNO_3
- 4) Na_2SO_4 и CuSO_4

13. В схеме превращений



веществами « X_1 » и « X_2 » могут быть соответственно

- 1) K_2SO_4 и KOH
- 2) NaCl и HCl
- 3) Na_2SO_4 и H_2SO_4
- 4) HNO_3 и NaOH

Установите соответствие

14. между названием соли и уравнением её гидролиза по первой ступени

Название соли

Уравнение гидролиза

А) сульфит натрия



Б) гидросульфит натрия



В) сульфид натрия



Г) карбонат натрия



15. между названием веществ и продуктами их гидролиза

Название вещества

Продукты гидролиза

А) ацетат аммония

1) H_3PO_3 и HI

Б) хлор

2) HCl и HClO

В) иодид фосфора (III)

3) H_3PO_4 и HI

4) CH_3COOH и NH_4OH

16. между солью и реакцией среды её водного раствора

Название соли	Реакция среды
А) нитрат бария	1) кислая
Б) хлорид железа (III)	2) нейтральная
В) сульфат аммония	3) щелочная
Г) ацетат калия	

17. между ОВ—реакцией и ее типом

Окислительно-восстановительная реакция	Тип реакции
А) $3\text{H}_2\text{S} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{S} + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$	1) Диспропорционирования
Б) $5\text{NaI} + \text{NaIO}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3\text{I}_2 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$	2) Внутримолекулярная
В) $\text{Cl}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$	3) Межмолекулярная
Г) $2\text{KClO}_3 \rightarrow 3\text{O}_2 + 2\text{KCl}$	4) Сопропорционирования

3.3.1 Раздел 1. Строение и свойства вещества

Выберите правильный вариант ответа:

1. Хлороводородная кислота взаимодействует с каждым из двух веществ (напишите уравнения реакций):

- 1) хлором и цинком
- 2) оксидом меди (II) и оксидом углерода (IV)
- 3) гидроксидом железа (II) и нитратом серебра
- 4) гидроксидом калия и хлоридом калия

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:



3. Электронная формула иона $\overset{2+}{\text{Э}} 3s^2 3p^6$ соответствует атому:

- 1) Ca
- 2) K
- 3) Sc
- 4) Cl

4. Атому Fe в возбужденном состоянии соответствует формула:

- 1) $4s^1 3d^6 4p^1$
- 2) $4s^2 3d^7$
- 3) $4s^0 3d^6 4p^2$
- 4) $4s^1 3d^5 4p^2$

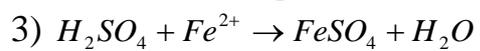
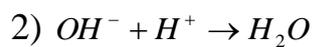
5. Низшая степень окисления для элемента с электронной формулой $4s^2 3d^{10} 4p^4$ равна:

- 1) -2
- 2) -3
- 3) -1
- 4) -4

6. Пространственная конфигурация плоская треугольная соответствует частицам (два варианта ответа):

- 1) PH_3
- 2) BH_3
- 3) SCl_6
- 4) SO_3

4. Уравнению реакции $\mathbf{Fe(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + 2H_2O}$ соответствует сокращенное ионное уравнение:



Модуль Б Аналитическая химия

3.1.1 Раздел 1 Качественный анализ

Дополните:

1. Аналитическая химия изучает.....
2. Аналитическими реакциями называются.....
3. Специфические реакции это....
4. Селективными реакциями называются....
5. Реагент это....
6. В качественном анализе аналитическим сигналом является...
7. Дробным анализом называется....
8. Осаждение катионов второй группы групповым реагентом проводят при следующих условиях....
9. Комплексные соединения в качественном анализе выполняют следующие функции...
10. Процесс комплексообразования в качественном анализе используют для....

Выберите правильный ответ:

11. По сероводородной классификации выделяют.....катионов
1) одну группу; 2) три группы; 3) пять групп; 4) девять групп.
12. К катионам первой группы относят катионы....
1) K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} ; 2) Na^+ , K^+ , Mg^{++} ; 3) Ca^{++} , Ba^{++} , K^+ ; 4) K^+ , Na^+ , Ba^{++}
13. Групповой реагент третьей группы катионов в виде сульфидов осаждает ионы...
1) Al^{+++} , Cr^{+++} , Fe^{+++} ; 2) Mn^{++} , Co^{++} , Ni^{++} ; 3) Al^{+++} , Co^{++} , Fe^{+++} ; 4) Mn^{++} , Al^{+++} , Ni^{++} ;
14. При гидролизе группового реагента третьей группы катионов среда раствора...
1) кислая; 2) слабощелочная; 3) нейтральная; 4) близкая к нейтральной.
15. Минимальная концентрация в качественном анализе - это....
1) концентрация раствора индикатора; 2) минимальная концентрация вещества, при которой возможно использование данного метода; 3) минимальная концентрация раствора, который можно приготовить из данной навески вещества; 4) минимальная концентрация раствора индикатора.
16. При выполнении пробы на окрашивание пламени о присутствии элемента узнают по....
1) окраске пламени; 2) окраски раствора; 3) выделению газообразного вещества; 4) продолжительности горения.
17. Групповой реагент - это реагент....
1) позволяющий выделить из сложной смеси группу ионов; 2) удаляющий мешающие ионы; 3) маскирующий ионы; 4) осаждающий один из ионов.

3.1.2 Раздел 2 Количественный анализ

Дополните:

1. При определениях в методе нейтрализации применяются следующие индикаторы....
2. Сущностью йодометрического титрования является....
3. Индикатором йодометрического титрования является
4. Областью перехода окраски индикатора называется...
5. Показателем титрования называется....
6. Кривая титрования – это....
7. Скачком титрования называется...
8. Точку эквивалентности определяют....
9. Окраска метилоранжа в различных средах.....
10. Укажите, какой индикатор можно использовать при титровании:
 - а. слабой кислоты сильной щелочью;
 - б. слабой щелочи сильной кислотой;
 - в. сильной кислоты сильной щелочью;
 - г. слабой кислоты слабой щелочью;
 - д. сильной щелочи сильной кислотой.
11. Титр раствора- это...
12. В основе комплексометрического титрования лежит реакция....
13. Внутрикислотными соединениями называются....
14. Хелатный эффект – это....
15. Особенностью перманганата калия является....
16. Какая реакция лежит в основе кислотно-основного титрования?
17. Сущностью дихроматометрического титрования является...
18. Сущность йодометрического титрования состоит.....
19. Индикатором в йодометрическом титровании является...

3.2.1 Раздел 1 Качественный анализ

Выберите правильный ответ

1. При взаимодействии иона калия с гексанитокобальтатом (III) натрия наблюдается образование

- 1) темно-синего осадка;
- 2) бурого осадка;

- 3) желтого осадка;
- 4) белого осадка.

2. При взаимодействии иона марганца (II) с оксидом свинца (IV) в присутствии азотной кислоты (при нагревании) образуется

- 1) малиново – фиолетовый раствор;
- 2) коричневый осадок;
- 3) кроваво – красный раствор;
- 4) желтый осадок.

3. При взаимодействии иона меди (II) с гексацианоферратом (II) калия образуется

- 1) темно – синий осадок;
- 2) кроваво – красный раствор;
- 2) коричневый осадок;
- 3) желтый осадок.

4. При взаимодействии иона меди (II) с избытком раствора гидроксида аммония образуется

- 1) синий раствор;
- 2) малиновый раствор;
- 2) коричневый осадок;
- 3) кроваво – красный раствор.

5. При взаимодействии иона железа (III) с тиоцианатом аммония образуется

- 1) темно – синий осадок;
- 2) коричневый осадок;
- 3) кроваво – красный раствор;
- 4) синий раствор.

6. При взаимодействии иона железа (II) с гексацианоферратом (III) калия образуется

- 1) коричневый осадок;
- 2) желтый осадок;
- 3) темно – синий осадок;
- 4) алый осадок.

7. При взаимодействии иона Ni^{2+} с реактивом Чугаева (диметилглиоксимом) в присутствии гидроксида аммония образуется

- 1) синий осадок;
- 2) коричневый осадок;
- 3) алый осадок;
- 4) желтый осадок.

8. При взаимодействии иона NH_4^+ с реактивом Несслера образуется

- 1) красно бурый осадок;
- 2) белый осадок;
- 3) желтый осадок;
- 4) коричневый осадок.

9. При взаимодействии иона Ca^{2+} с мурексидом в щелочной среде образуется

- 1) кроваво – красный раствор;
- 2) синий раствор;
- 3) красный раствор;
- 4) желтый раствор.

10. При взаимодействии иона Ca^{2+} с оксалатом аммония образуется

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 1) желтый осадок; | 3) коричневый осадок; |
| 2) белый осадок; | 4) синий осадок. |

11. При взаимодействии иона Mg^{2+} с гидрофосфатом натрия в присутствии NH_4OH , NH_4Cl образуется

- | | |
|------------------|-----------------------|
| 1) белый осадок; | 3) коричневый осадок; |
| 2) синий осадок; | 4) желтый осадок. |

12. При взаимодействии иона Ba^{2+} с дихроматом калия в присутствии ацетата натрия образуется

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 1) желтый осадок; | 3) зеленый осадок; |
| 2) белый осадок; | 4) коричневый осадок. |

13. При взаимодействии иона Mn^{2+} с персульфатом аммония (в присутствии нитрата серебра) образуется

- | | |
|---------------------------------|------------------------------|
| 1) бурый осадок; | 3) кроваво – красный осадок; |
| 2) малиново-фиолетовый раствор; | 4) темно – синий осадок. |

14. При взаимодействии иона Ba^{2+} с раствором серной кислоты (или её солью) образуется

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 1) белый осадок; | 3) зеленый осадок; |
| 2) желтый осадок; | 4) коричневый осадок. |

15. При взаимодействии иона Pb^{2+} с раствором иодида калия образуется.....

- | | |
|------------------------|-------------------|
| 1) синий осадок; | 3) желтый осадок; |
| 2) бесцветный раствор; | 4) белый осадок. |

16. Присутствие иона Fe^{3+} в смеси с ионами Fe^{2+} , Mn^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} можно доказать, используя в качестве реактива

- | | |
|---|--|
| 1) раствор $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; | 3) раствор $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$; |
| 2) раствор $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; | 4) раствор $\text{K}[\text{Sb}(\text{OH})_6]$. |

17. Присутствие иона NH_4^+ в смеси с ионами $K^+, Na^+, Mg^{2+}, Ba^{2+}$ можно доказать, используя в качестве реактива

- | | |
|----------------------|------------------------|
| 1) реактив Чугаева; | 3) реактив Полуэктова; |
| 2) реактив Несслера; | 4) реактив Ильинского. |

18. Присутствие иона NO_3^- в смеси с ионами $Cl^-, Br^-, SO_4^{2-}, PO_4^{3-}$ можно доказать, используя в качестве реактива

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1) дифениламин; | 3) соль Мора; |
| 2) раствор аммиака; | 4) сульфат меди (II). |

19. Присутствие иона PO_4^{3-} в смеси с ионами $Cl^-, Br^-, SO_4^{2-}, NO_3^-$ можно доказать, используя в качестве реактива

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1) магниальную смесь; | 3) дифениламин; |
| 2) раствор йода; | 4) раствор $KMnO_4$. |

20. Присутствие иона Cu^{2+} в смеси с ионами $Fe^{2+}, Fe^{3+}, Zn^{2+}, Al^{3+}$ можно доказать, используя в качестве реактива

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| 1) раствор $K_4[Fe(CN)_6]$; | 3) раствор аммиака; |
| 2) раствор H_2S ; | 4) раствор $K_3[Fe(CN)_6]$. |

21. Присутствие нитрат-иона в растворе можно доказать, используя в качестве реактива

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1) магниальную смесь; | 3) дифениламин; |
| 2) раствор йода; | 4) раствор $KMnO_4$. |

22. Обнаружению иона K^+ в присутствии ионов $Na^+, Mg^{2+}, NH_4^+, \tilde{Na}^{2+}$ мешают ионы

- | | |
|----------------|------------------------|
| 1) Na^+ ; | 3) NH_4^+ ; |
| 2) Mg^{2+} ; | 4) \tilde{Na}^{2+} . |

23. При взаимодействии иона PO_4^{3-} с раствором соли Mg^{2+} (в присутствии NH_4Cl и NH_4OH) образуется

- 1) осадок белого цвета;
- 2) бесцветный газ;
- 3) осадок желтого цвета;
- 4) голубой раствор.

24. При отделении иона Ca^{2+} от иона Ba^{2+} в раствор смеси ионов нужно добавить избыток раствора

- 1) H_2SO_4 ;
- 2) $K_2Cr_2O_7$;
- 3) KOH ;
- 4) HNO_3 .

25. Групповым реагентом катионов II группы (по сульфидной классификации) является

- 1) $(NH_4)_2S$;
- 2) H_2SO_4 ;
- 3) KOH ;
- 4) $(NH_4)_2CO_3$.

26. Для селективного обнаружения иона Fe^{3+} в растворе используется раствор

- 1) соли Мора;
- 2) желтой кровяной соли;
- 3) медного купороса;
- 4) карбоната аммония.

27. Качественная реакция на ион аммония описывается уравнением

- 1) $2NH_4Cl + Na_2SO_4 \rightarrow (NH_4)_2SO_4$;
- 2) $NH_4Cl + NaOH \xrightarrow{t^o} NaCl + NH_3$;
- 3) $2NH_4Cl + Cu(OH)_2 \rightarrow 2NH_4OH + CuCl_2 \rightarrow 2NH_4OH + CuCl_2 \rightarrow 2NH_4Cl + Cu(OH)_2$;
- 4) $NH_4Cl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + NH_4NO_3$.

28. Качественная реакция на ион Fe^{2+} описывается уравнением

- 1) $FeCl_2 + 2KOH \rightarrow Fe(OH)_2 + 2KCl$;
- 2) $3FeCl_2 + 2K_3[Fe(CN)_6] \rightarrow Fe_3[Fe(CN)_6]_2 + 6KCl$;
- 3) $FeCl_2 + K_2C_2O_4 \rightarrow FeC_2O_4 + 2KCl$;
- 4) $FeCl_2 + 2AgNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_2 + 2AgCl$.

29. Качественная реакция на ион кальция описывается уравнением

- 1) $CaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + 2HCl$;
- 2) $CaCl_2 + K_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 + 2KCl$;
- 3) $CaCl_2 + K_2C_2O_4 \rightarrow CaC_2O_4 + 2KCl$;
- 4) $CaCl_2 + 2AgNO_3 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + 2AgCl$.

30. Качественная реакция на ион бария описывается уравнением

- 1) $BaCl_2 + K_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2KCl$;
- 2) $BaCl_2 + K_2CO_3 \rightarrow BaCO_3 + 2KCl$;
- 3) $BaCl_2 + K_2CrO_4 \rightarrow BaCrO_4 + 2KCl$;
- 4) $BaCl_2 + 2AgNO_3 \rightarrow Ba(NO_3)_2 + 2AgCl$.

31. Качественная реакция на ион Na^+ описывается уравнением

- 1) $NaCl + K[Sb(OH)_6] \rightarrow Na[Sb(OH)_6] + 2KCl$;
- 2) $NaCl + AgNO_3 \rightarrow NaNO_3 + AgCl$;
- 3) $2NaCl + PtCl_2 \rightarrow Na_2[PtCl_4]$;
- 4) $NaCl + AlCl_3 \rightarrow Na[AlCl_4]$.

32. Качественная реакция на ион Cu^{2+} описывается уравнением

- 1) $CuCl + 2KOH \rightarrow Cu(OH)_2 + 2KCl$;

- 1) комнатную; 2) до ста градусов Цельсия; 3) до ста десяти градусов Цельсия; 4) до тысячи градусов Цельсия;
3. Наибольшей чувствительностью обладают весы.....
- 1) аналитические; 2) технические; 3) пружинные; 4) платформенные.
4. Стандартные растворы - это растворы.....
- 1) приготовленные из точной навески; 2) приготовленные по стандартной методике; 3) имеющие заданный объем; 4) имеющие заданную температуру.
5. Кривая титрования отражает зависимость....
- 1) зависимость объема раствора от его концентрации; 2) pH раствора от объема добавленного титранта....3) pH раствора от скорости подачи титранта; 4) pH раствора от объема титруемого вещества.
6. При стандартизации раствора перманганата калия используют раствор.....
- 1) соляной кислоты; 2) гидроксида натрия; 3) щавелевой кислоты; 4) уксусной кислоты.
7. Все определения в перманганатометрии проводят всреде.
- 1) нейтральной; 2) щелочной; 3) кислой; 4) слабощелочной.
8. Для создания кислой среды в перманганатометрическом титровании используют....кислоту.
- 1) соляную; 2) азотную; 3) разбавленную серную; 4) уксусную.
9. Кисотно-основные индикаторы – это вещества, которые в зависимости от характера среды раствора изменяют....
- 1) свою растворимость; 2) агрегатное состояние; 3) окраску; 4) степень окисления окислителя.
10. При титровании сильной кислоты сильной щелочью используют индикатор.....
- 1) метиловый оранжевый; 2) крахмал; 3) мурексид; 4) иод.
11. Участок кривой титрования, соответствующий резкому изменению pH раствора при добавлении последней капли титранта к титруемому раствору называется.....
- 1) показатель титрования; 2) скачек титрования; 3) область перехода окраски индикатора; 4) титр раствора.
12. Для приготовления первичных стандартных растворов по точной навеске в редоксиметрии **не используют**
- 1) хлорид натрия;
- 2) щавелевую кислоту
- 3) бензойную кислоту

3.3.1 Раздел 1 Качественный анализ

Рассмотреть последовательность выполнения....

1. Анализа смеси катионов первой группы.
2. Анализа смеси катионов второй группы.

3. Анализа смеси катионов третьей группы.
4. Анализа смеси анионов.
5. Анализа сухого вещества.
6. Систематического анализа смеси катионов первой и второй групп.

Выберите правильный ответ

7. При обнаружении в растворе иона Mg^{2+} растворы реагентов добавляют в следующей последовательности:

- 1) в пробирку прилить раствор соли Mg^{2+} ;
- 2) добавить раствор NH_4OH ;
- 3) добавить раствор Na_2HPO_4 ;
- 4) добавить раствор NH_4Cl .

8. Для отделения катионов III аналитической группы (по сульфидной классификации) в раствор смеси катионов I – III групп нужно добавить избыток раствора

- | | |
|---------------------|-------------|
| 1) $(NH_4)_2S$; | 3) H_2S ; |
| 2) $(NH_4)_2CO_3$; | 4) KOH . |

9. Для отделения катионов $Zn^{2+}, Al^{3+}, Cr^{3+}$ от катионов $Fe^{2+}, Fe^{3+}, Mn^{2+}$ в раствор смеси катионов нужно добавить избыток раствора

- | | |
|---------------------|---------------|
| 1) $(NH_4)_2S$; | 3) NH_4OH ; |
| 2) $(NH_4)_2CO_3$; | 4) KOH . |

10. Обнаружение иона Al^{3+} в растворе смеси катионов $Fe^{2+}, Mn^{2+}, Zn^{2+}$ проводится при выполнении операций в следующей последовательности:

- 1) провести анализ на полноту осаждения ионов Fe^{2+}, Mn^{2+} ;
- 2) в полученный фильтрат добавить раствор KOH ($NaOH$);
- 3) раствор нагреть;
- 4) раствор отфильтровать;
- 5) добавить кристаллический NH_4Cl .

3.3.2 Раздел 2 Количественный анализ

Выберите правильный ответ...

1. На титрование 20 мл раствора гидроксида натрия затрачено 15 мл 0,08 н. раствора хлороводородной (соляной) кислоты. Масса щелочи в 500 мл этого раствора равна _____ грамма:

1) 2,94; 2) 3,05; 3) 5,88; 4) 6,1..

2. Масса карбоната кальция, содержащаяся в 1 л насыщенного раствора, равна _____ мг ($M_{CaCO_3} = 4,8 \times 10^{-9}$).

1) 6,9; 2) 4,8; 3) 9,6; 4) 13,8.

3. Массовая доля уксусной кислоты в растворе, полученном при смешивании 300 г 20%-ного и 600 г 15%-ного раствора, равна ... г

1) 16,7 2) 8,45 3) 33,4 4) 20,5

4. Масса воды, необходимая для приготовления 10% раствора глюкозы из 500 г 25%-ного раствора равна ... г

1) 750 2) 250 3) 450 4) 850

5. Объём 0,1 н. раствора KOH, необходимый для нейтрализации 20 мл 0,15 н. раствора азотной кислоты, равен ... мл

1) 30 2) 25 3) 50 4) 40

6. Масса нитрата калия, содержащегося в 250 мл 0,2 М раствора, составляет ... г

1) 5,05 2) 10,1 3) 50,5 4) 101

7. Масса медного купороса ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) – пентагидрата сульфата меди (II), необходимая для приготовления 500 г 16%-ного раствора сульфата меди, равна ... г

1) 125 2) 320 3) 250 4) 160

8. Массовая доля серной кислоты в растворе, полученном при смешивании 120 г 20%-ного и 40 г 50%-ного раствора, равна ... г

1) 27,5 2) 42,3 3) 36,5 4) 37,7

9. Масса воды, необходимая для приготовления 500 г 12%-ного раствора из 20%-ного раствора NaOH составляет ... г

1) 200 2) 300 3) 100 4) 250

10. Объём 0,1 н. раствора NaOH, необходимый для нейтрализации 20 мл 0,2 н. раствора хлороводородной кислоты, равен ... мл

1) 40 2) 35 3) 30 4) 20

11. 2 литра 0,2 М раствора H_2SO_4 содержат ... г чистого вещества

1) 39,2 2) 19,6 3) 9,84 4) 78,4

12. Масса железного купороса ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) – гептагидрата сульфата железа (II), необходимая для приготовления 200 г 5%-ного раствора сульфата железа (II), равна ... г

- 1) 18,3 2) 9,15 3) 36,6 4) 27,5

13. Массовая доля гидроксида калия в растворе, полученном при смешивании 200 г 30%-ного и 300 г 20%-ного раствора, равна ... г

- 1) 24 2) 12 3) 15 4) 18

14. Масса 30%-ного раствора серной кислоты, полученная из 100 г 60%-ного раствора равна ... г

- 1) 200 2) 250 3) 300 4) 400

15. Объем 0,1 н. раствора гидроксида натрия, необходимый для нейтрализации

30 мл 0,1н. раствора серной кислоты, равен ... мл

- 1) 30 2) 15 3) 20 4) 25

16. 200 мл 20%-ного раствора NaOH ($\rho = 1,1$ г/мл) содержат ... моль чистого вещества

- 1) 1,1 2) 0,55 3) 2,2 4) 1,0

17. Массовая доля сульфата меди (CuSO_4) в растворе, полученном при растворении 50 г медного купороса ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) – пентагидрата сульфата меди (II), в 150 г воды составляет ... %

- 1) 16 2) 25 3) 50 4) 32

Выполните задание

18. Объем 0,5М раствора соляной кислоты, необходимый для полной нейтрализации 50 мл 0,1М раствора $\text{Ba}(\text{OH})_2$ равен _____ мл.

19. Для нейтрализации 25 мл раствора гидроксида калия с молярной концентрацией эквивалентов 0,2 моль/л требуется _____ мл раствора серной кислоты с молярной концентрацией эквивалентов 0,1 моль/л.

МОДУЛЬ В Физическая и коллоидная химия

3.1.1 Раздел 1 Физическая химия и коллоидная химия

Вопросы для самоконтроля

1. Почему растворы замерзают при более низких температурах, чем чистые растворители?
2. Какой физический смысл имеет криоскопическая постоянная?
3. Что называется удельной электропроводностью?
4. Как удельная электропроводность зависит от концентрации для растворов слабых и сильных электролитов?
5. Что называется эквивалентной электропроводностью?
6. Что называется эквивалентной электропроводностью при бесконечном разбавлении?
7. Что такое вязкость? Какую вязкость называют относительной?
8. Для каких систем применимы уравнения Ньютона и Пуазейля?
9. В чем заключается явление внутреннего трения в жидкостях?
10. Чем отличаются реологические кривые для аномальных жидкостей от таковых для нормальных жидкостей?
11. Каким образом на вязкость растворов влияют изменения температуры и концентрации?
12. На чем основан принцип действия капиллярного вискозиметра в данной работе?
13. К каким жидкостям относятся кровь, пищевые среды (молоко, сок, бульон и др.)?
14. Что называется порядком, молекулярностью реакции?
15. В каком случае молекулярность и порядок реакции могут не совпадать? Почему двумолекулярная реакция гидролиза является реакцией 1 порядка?
16. Как можно определить порядок реакции?
17. Какой физический смысл имеет константа скорости химической реакции?
18. Почему угол вращения α_t с течением времени уменьшается?
19. Что такое поляриметр?
20. Почему суспензии и эмульсии являются термодинамически неустойчивыми системами?
21. Какие факторы влияют на стабильность эмульсий? Поясните механизм стабилизации эмульсий с помощью ПАВ.
22. Какие способы получения суспензий и эмульсий вы знаете?
23. Что такое обращение фаз эмульсий?
24. Приведите примеры эмульсий типа м/в и в/м.
25. Какие системы называются суспензиями?
26. Какие размеры имеют частички дисперсной фазы в суспензиях?
27. Приведите примеры суспензий.
28. В чем заключается седиментационный анализ суспензий и порошков? Каково его значение?
29. Как на основе кривой седиментации определить максимальный и минимальный радиусы частиц дисперсной фазы?

30. Какие условия должны выполняться, чтобы была возможность использовать седиментационный анализ?
31. Для очистки водопроводной воды от взвешенных частиц глины, песка добавляют небольшое количество сульфата алюминия. Почему наблюдается быстрое оседание частиц?
32. Что называется внутренним давлением жидкости, поверхностным натяжением жидкости?
33. Как зависит внутреннее давление и поверхностное натяжение от полярности жидкости?
34. Какие вещества называются ПАВ, ПИАВ?
35. Что называется адсорбцией? Назовите правило Гиббса.
36. Уравнение изотермы адсорбции Гиббса. В какой области изотермы применимо уравнение Гиббса?
37. Как определить поверхностное натяжение растворов методом счета капель?
38. Как изменится поверхностное натяжение воды после добавления к ней равного объема этилового спирта?
39. Как изменится число капель в единице объема жидкости по мере увеличения в ней концентрации ПАВ?
40. Почему с ростом концентрации спирта увеличивается количество капель, вытекающих из сталагмометра?
41. Приведите положительные и отрицательные примеры адсорбции?
42. Дайте определение адсорбции и назовите ее виды.
43. Что такое адсорбционное равновесие? Чем обусловлена обратимость адсорбционного процесса?
44. Как определяют удельную адсорбцию при адсорбции на твёрдых адсорбентах из раствора?
45. В какой области изотермы применимо уравнение Фрейндлиха?
46. Как сместилась бы изотерма адсорбции для изучаемой системы при температуре более высокой или более низкой?
47. Приведите примеры процессов адсорбции, абсорбции, хемосорбции.
48. Какие системы являются и агрегативно– и седиментационноустойчивыми?
49. Назовите общие способы получения коллоидных систем.
50. Какие виды конденсации существуют?
51. Что такое пептизация? Назовите методы пептизации.
52. Что такое мицелла, за счёт чего она образуется?
53. От каких факторов зависит толщина диффузного слоя?
54. В чем проявляются особые химические свойства коллоидных растворов?
55. Как определить знак заряда коллоидной частицы?
56. Что такое коагуляция? Что вызывает коагуляцию?
57. Как влияет природа электролита на коагуляцию? Что такое порог коагуляции?
58. В чём отличие в коагуляции лиофобных золь и лиофильных золь?
59. Как влияет заряд иона – коагулятора на порог коагуляции?

60. Какой коллоидный раствор может вызвать коагуляцию исследуемого раствора: имеющий одинаковый с ним заряд частиц или имеющий противоположный заряд частиц?
61. Что такое электрофорез? В каких областях находит применение электрофорез?
62. Чем отличаются противоионы плоского слоя от противоионов диффузного слоя?
63. Что такое ζ – потенциал?
64. Как толщина диффузного слоя влияет ζ – потенциал?
65. Как и почему величина дзета – потенциала влияет на скорость электрофореза?
66. Каким образом, меняя рН дисперсной среды, можно с помощью электрофореза делить белки?
67. Как происходит растворение ВМС?
68. Что называют застудневанием и набуханием?
69. Что такое степень набухания ВМС?
- 70.** Пояснить механизм высаливания ВМС.
71. Что такое изоэлектрическая точка?
72. Как влияют характер растворителя, температура, рН раствора и другие факторы на степень набухания ВМС?
73. Приведите примеры ограниченного и неограниченного набухания ВМС.
74. В чем сходство и отличие студней от зелей и гелей?
75. Дайте определение следующим терминам: стандартный электродный потенциал; обратимый электродный потенциал; стационарный электродный потенциал.
76. Как определить возможный механизм катодной деполяризации процесса коррозии металла по величине его электродного потенциала?
77. Назовите причину отклонения стационарного потенциала металла в процессе коррозии от его стандартного потенциала.
78. Как рассчитать время защитного действия защитного покрытия на поверхности металла при его коррозии?
79. Какие металлы из приведенных в таблице стандартных потенциалов могут быть использованы для электрохимической защиты железа?
80. Как увеличить время защитного действия цинкового покрытия?
81. Каково значение потенциометрического титрования? Приведите примеры использования потенциометрического титрования.
82. Как осуществляется потенциометрическое титрование?
83. Что называется точкой эквивалентности? Что называют кривой титрования?
84. Как определить точку эквивалентности при потенциометрическом титровании?
85. Как рассчитать концентрацию кислоты (соляной, уксусной) в растворе при потенциометрическом титровании?
86. Какие электроды используются при потенциометрическом титровании?
87. Пояснить принцип работы электродов.

88. Почему буферные растворы практически не меняют рН среды?
89. Могут ли концентрации водородных и гидроксильных ионов в водном растворе быть равными нулю?
90. Поясните сущность метода фотоколориметрии.
91. Физический смысл закона Бугера – Ламберта – Бера. Его математическое выражение.
92. Что называют оптической плотностью раствора? Приведите математическое выражение для расчета оптической плотности.
93. Как приготовить раствор сравнения (нулевой раствор) при построении калибровочного графика для фотоколориметрического определения меди.
94. Как приготовить стандартный раствор соли меди для построения калибровочного графика.
95. Каково назначение калибровочного графика? Как его построить?
96. Как определить количество меди в исследуемом растворе.
97. Какая величина называется удельной электрической проводимостью?
98. Каково значение кондуктометрического титрования? Приведите примеры.
99. Как осуществляется кондуктометрическое титрование?
100. Как определить точку эквивалентности при кондуктометрическом титровании?
101. Постройте график зависимости удельной проводимости от концентрации для сильных и слабых электролитов.
102. Как определить концентрацию неизвестного раствора при кондуктометрическом титровании?
103. Как должны выглядеть кривые кондуктометрического титрования: раствора уксусной кислоты гидроксидом калия; раствора хлорида аммония гидроксидом натрия; взвеси карбоната кальция соляной кислотой?
104. Какие оптические свойства растворов вам известны?
105. Какие оптические свойства наблюдаются при падении света на коллоидную систему?
106. При каких условиях справедливо уравнение Рэлея?
107. Перечислите факторы, от которых зависит интенсивность рассеянного света.
108. Какая зависимость лежит в основе нефелометрического метода анализа?
109. Нарисуйте схему нефелометра.
110. Как можно определить концентрацию золя с помощью нефелометрии?
111. Поясните сущность турбидиметрического метода анализа.
112. Каково значение турбидиметрического метода анализа? Приведите примеры.
113. Почему уравнение Бугера-Ламберта-Бера используют в турбидиметрии?
114. Какие дисперсные системы можно исследовать, используя уравнение Рэлея?

3.1.2 Раздел 1 Физическая и коллоидная химия

№1

- Что такое кривая титрования, точка эквивалентности;
- Как с помощью кривой титрования рассчитать концентрацию титруемого раствора;
- Устройство и работа стеклянного электрода;
- Устройство и работа хлорсеребряного электрода;
- Преимущества потенциометрического титрования;
- Рассчитать концентрацию кислоты, если на титрование 10 мл ее ушло 15 мл щелочи концентрацией 0,1 н.

№2

- Что такое коагуляция;
- Правило Шульце-Гарди;
- Механизм электролитной коагуляции коллоидных растворов;
- Порог коагуляции.

№3

- Определение "вязкость";
- Как вязкость зависит от температуры и концентрации;
- Почему сначала определяют время истечения чистой воды?
- Прокомментировать ход реологических кривых для неньютоновских жидкостей;
- Ламинарный и турбулентный поток.

№4

- Что такое поверхностное натяжение;
- Почему жидкости несжимаемы?
- Как повысить поверхностное натяжение воды;
- Что такое ПАВ;
- Почему с ростом концентрации ПАВ в растворе число капель из сталагмометра увеличивается?
- Как зависит поверхностное натяжение жидкости от температуры и полярности растворенного вещества.

№5

- Что такое изоэлектрическая точка белка?

- Почему в точке «i» электропроводность раствора минимальна;
- В какую сторону будет смещаться белок (к полюсу или к минусу) при электрофорезе в растворе с pH=5, если i белка при pH=10.

№6

- Построить формулу мицеллы, образующейся в ходе реакции:
 $\text{AgNO}_3(\text{изб.}) + \text{KCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{KNO}_3$;
- Электрокинетический потенциал;
- Термодинамический потенциал;
- Потенциалопределяющие ионы;
- Какие ионы вызовут коагуляцию мицеллы, если ее гранула отрицательна.

№7

- Удельная и эквивалентная электропроводность;
- Как они зависят от концентрации раствора и почему зависимость такая?
- Закон разбавления Оствальда;
- Предельная эквивалентная электропроводность.

№8

- Закон действующих масс;
- Константа скорости химической реакции. Ее физическая сущность и ее зависимость от природы веществ и концентрации. Определить порядок реакции $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$, если $C_{\text{HCl}} = 0,1$; $C_{\text{NaOH}} = 10$.

№9

- Адсорбция;
- Какой закон описывает процесс адсорбции на твердую поверхность;
- Экспериментальное определение констант уравнения Фрейндлиха;
- С какой целью титруют раствор кислоты после того, как отфильтрован уголь.

№10

- Закон Бугера – Ламберта - Бера;
- Как фотометрически определить концентрацию неизвестного раствора;
- Калибровочная кривая, ее получение.

3.1.3 Раздел 1 Физическая и коллоидная химия

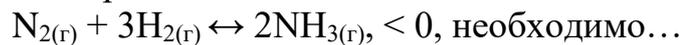
- 1 Общая характеристика дисперсных систем. Классификация дисперсных систем (с примерами)
- 2 Поверхностное натяжение, его свойства.
- 3 Основные понятия об абсорбции.
- 4 Адсорбция на поверхности жидкость –газ.
- 5 Адсорбция на поверхности твердое вещество-газ
- 6 Адсорбция на поверхности твердое вещество –жидкость
- 7 Ионнообменные смолы при очищении воды как пример обменной адсорбции
- 8 Метод диспергирования при получении лиофобных коллоидных растворов (золи)
- 9 Метод пептизации при получении лиофобных коллоидных растворов (золи)
- 10 Методы конденсации получения лиофобных коллоидных растворов (золи)
- 11 Агрегативная устойчивость лиофобных коллоидов. Строение коллоидной мицеллы.
- 12 Коагуляция лиофобных коллоидов. Механизм электролитной коагуляции
- 13 Общая характеристика лиофильных систем (растворы высокомолекулярных соединений)
- 14 Набухание и растворение высокомолекулярных соединений
- 15 Вязкость высокомолекулярных соединений
- 16 Белки как коллоиды
- 17 Методы очистки золь и растворов высокомолекулярных веществ
- 18 Оптические свойства коллоидных систем
- 19 Ультрамикроскопия как один из оптических методов исследования коллоидных систем
- 20 Нефелометрия как один из оптических методов исследования коллоидных систем
- 21 Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов: броуновское движение, диффузия, осмос, седиментация
- 22 Строение и получение эмульсий. Обращение фаз эмульсий. Разрушение эмульсий.
- 23 Пены.
- 24 Порошки,
- 25 Суспензии
- 26 Аэрозоли

а) для входного контроля (ВК):

- Как изменится рН чистой воды, если к 1 литру воды прибавить 0,001 моль КОН, считая диссоциацию последнего полной?

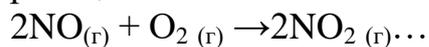
- 1) рН увеличиться
- 2) рН уменьшиться

- Для смещения равновесия в сторону образования аммиака по уравнению реакции



- | | | |
|----------------------------------|----|----------|
| 1) повысить концентрацию аммиака | 2) | повысить |
| температуру | | |
| 3) повысить давление | 4) | понизить |
| концентрацию азота | | |

- При увеличении давления в системе в 3 раза скорость химической реакции



- 1) уменьшится в 27 раз
- 2) увеличится в 27 раз
- 3) не изменится
- 4) увеличится в 9 раз

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапов формирования компетенций текущего контроля и промежуточной аттестации

Освоение основной образовательной программы сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обучающихся является элементом внутривузовской системы контроля качества подготовки специалистов и способствует активизации познавательной деятельности обучающихся в межсессионный период как во время контактной работы обучающихся с преподавателем, так и во время самостоятельной работы. Текущий контроль осуществляется преподавателем и может проводиться в следующих формах: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный) на занятиях; защита реферата; презентация проектов, выполненных индивидуально или группой обучающихся; анализ деловых ситуаций (анализа вариантов решения проблемы, обоснования выбора оптимального варианта решения, др.); тестирование (письменное или компьютерное); контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

По итогам текущего контроля преподаватель отмечает обучающихся, проявивших особые успехи, а также обучающихся, не выполнивших запланированные виды работ.

Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Для контроля результатов освоения обучающимися учебного материала по программе конкретной дисциплины, проверка и оценка знаний, полученных за семестр (курс), развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций обучающихся предусматривается зачет и экзамен.

Экзамен может быть проведен в устной форме, в форме письменной работы или тестирования. Экзамены оцениваются по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценки устного ответа на экзамене

Оценка «5» ставится, если студент:

– Показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей;

– Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. Устанавливать межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи. Последовательно, чётко,

связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный материал; давать ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; формулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий; при ответе не повторять дословно текст учебника; излагать материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы преподавателя. Самостоятельно и рационально использовать наглядные пособия, применять систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ. Допускает не более одного недочёта, который легко исправляет по требованию преподавателя.

Оценка «4» ставится, если студент:

– Показывает знания всего изученного программного материала. Даёт полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

– Умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутриспредметные связи.

– Не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками (правильно ориентируется, но работает медленно).

Оценка «3» ставится, если студент:

– Усвоил основное содержание учебного материала, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;

– Материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно;

– Показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки.

– Допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие;

– Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов;

– Отвечает неполно на вопросы преподавателя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте;

– Обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы преподавателя, допуская одну-две грубые ошибки.

Оценка «2» ставится, если студент:

- Не усвоил и не раскрыл основное содержание материала;
- Не делает выводов и обобщений;
- Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов;
- Имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу;
- При ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

Модуль А Неорганическая химия

Рекомендуемый перечень вопросов для подготовки к зачету:

1 Растворы. Растворы электролитов, электролитическая диссоциация, её основные положения. Степень диссоциации, факторы, влияющие на степень диссоциации. Ряды сильных и слабых электролитов. Диссоциация: H_2SO_4 , H_2S , $Ca(OH)_2$, $Mg(OH)_2$, $Pb(OH)_2$

.2 Растворы слабых электролитов. Их диссоциация. Вывод K_d слабого электролита (HCN , NH_4OH). Закон разбавления Оствальда, его математическое выражение. Роль растворов в пищевой промышленности.

3 Ряд слабых электролитов. Константа диссоциации, её вывод и физический смысл. Закон разбавления Оствальда, его математическое выражение.

4 Теория сильных электролитов, её основные положения. Кажущаяся и истинная степень диссоциации сильных электролитов. Ионные равновесия и их смещение (на примере диссоциации: $NH_4OH \rightarrow NH_4^+ + OH^-$; Как сместить равновесие в сторону: а) прямой, б) обратной реакции?).

5 Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень диссоциации, факторы, влияющие на величину α . Ряд сильных и слабых электролитов, их диссоциация (на примере соединений H_2SO_4 , H_3PO_4 , $Ca(OH)_2$, $Pb(OH)_2$).

6 Гидролиз солей. Типы гидролиза солей. Степень и константа гидролиза соли. Вывод K_r (KCN , NH_4Cl). Ступенчатый гидролиз соли. Необратимый гидролиз соли. Конечные продукты гидролиза соли. Роль гидролиза в пищевой промышленности.

7. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления, её определение по положению элемента в периодической системе и по молекулярной формуле. Подбор коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях. Окислитель, восстановитель, процессы окисления и восстановления.

8. Окислительно-восстановительные свойства веществ, их зависимость от среды раствора и степени окисления элементов, образующих вещества. Количественная характеристика окислительно-восстановительной способности веществ. Возможность протекания ОВР.

9. Квантово-механическая теория строения атома. Характеристика состояния электрона в атоме системой квантовых чисел (главное, орбитальное, магнитное, спиновое). Понятие об энергетических уровнях, подуровнях, атомных орбиталях. Модель многоэлектронного атома. Правила заполнения электронами многоэлектронного атома.

10. Квантово - механическая теория строения атома. Модель многоэлектронного атома, правила её заполнения. Электронные формулы s-, p-, d- элементов и их свойства. Явление проскока электрона.

11. Понятие о s-, p-, d- элементах. Их положение в периодической системе и изменение свойств в периодах и группах периодической системы (Mg, S, Fe). Валентные электроны в атомах s-, p-, d- элементов и их возможные степени окисления в основном и возбужденном состояниях.

12. Ковалентная связь. Механизмы её образования: обменный и донорно-акцепторный. Объяснение ковалентной связи и методом ВС и МО.

13. Ковалентная связь. Механизмы её образования. Количественная характеристика образования ковалентной связи. Образование σ - , π - , δ - связи, их энергия и свойства.

14. Ковалентная связь, её характерные особенности. Направленность ковалентной связи. Теория гибридизации. Гибридные состояния и геометрия ковалентных частиц (SCl_4 , $[SO_4]^{2-}$).

15. Ковалентная связь, её характерные особенности. Насыщаемость и поляризуемость ковалентной связи. Насыщенные и ненасыщенные частицы, их свойства. Полярные и неполярные молекулы, Электрический момент диполя ковалентной связи и ковалентной молекулы (CO_2 , H_2O).

16 Водородная связь. Механизмы её образования. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Свойства водородной связи. Роль водородной связи в пищевой промышленности.

17 Комплексные соединения, механизм их образования. Состав и свойства ионных комплексных соединений. Константа нестойкости; её вывод. Роль комплексных соединений в пищевой промышленности.

18 Комплексные соединения, их состав. Комплексные соединения: катионные и анионные, их первичная и вторичная диссоциация. Константа нестойкости; её вывод. Роль комплексных соединений в пищевой промышленности.

19.Строение и свойства соединений следующих элементов: K, Mg, Ca, Al, Si, N, C, P, S, Mn, Fe, Cu.

Модуль Б Аналитическая химия

Рекомендуемый перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Химическая кинетика. Скорость химической реакции и методы её регулирования. Закон действующих масс, его математическое выражение. Физический смысл константы скорости реакции.
2. Химическая кинетика. Зависимость скорости реакции от изменения давления и температуры. Правило Вант - Гоффа. Температурный коэффициент реакции.
3. Химическое равновесие. Константа равновесия, её вывод. Смещение химического равновесия. Факторы, влияющие на смещение. Принцип Ле Шателье.
4. Растворы. Растворы электролитов, электролитическая диссоциация, её основные положения. Степень диссоциации, факторы, влияющие на степень диссоциации. Ряды сильных и слабых электролитов. Диссоциация: H_2SO_4 , H_2S , $Ca(OH)_2$, $Mg(OH)_2$, $Pb(OH)_2$.
5. Растворы слабых электролитов. Их диссоциация. Вывод K_d слабого электролита (H_2CO_3 , NH_4OH). Закон разбавления Оствальда, его математическое выражение. Роль растворов в пищевой промышленности.
6. Ряд слабых электролитов. Константа диссоциации, её вывод и физический смысл. Закон разбавления Оствальда, его математическое выражение.
7. Теория сильных электролитов, её основные положения. Кажущаяся и истинная степень диссоциации сильных электролитов. Ионные равновесия и их смещение (на примере $NH_4OH \rightarrow NH_4^+ + OH^-$). Как сместить равновесие в сторону: а) прямой, б) обратной реакции?
8. Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень диссоциации, факторы, влияющие на величину α . Ряд сильных и слабых электролитов, их диссоциация (на примере соединений H_2SO_4 , H_3PO_4 , $Ca(OH)_2$, $Pb(OH)_2$).

9. Гидролиз солей. Типы гидролиза солей. Степень и константа гидролиза соли. Вывод K_r (KCN, NH_4Cl). Ступенчатый гидролиз соли. Необратимый гидролиз соли. Конечные продукты гидролиза соли. Роль гидролиза в анализе.

10. Метод нейтрализации. Стандартные и стандартизированные растворы. Стандартизация раствора HCl по раствору $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$: реакции в растворах, индикатор, расчет концентрации раствора HCl .

11. Растворы. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная концентрация эквивалента, титр. Пересчет из одного способа выражения концентраций в другой. Рассчитать титр H_2SO_4 , если $C(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,05$ моль/л.

12. Кислотно-основные индикаторы, их особенности. Химическая и хромофорная теории кислотно-основных индикаторов. Область перехода окраски, pT индикатора, скачок титрования, кривая титрования. Выбор индикатора при титровании.

13. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления, её определение по положению элемента в периодической системе и по молекулярной формуле. Подбор коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях. Окислитель, восстановитель, процессы окисления и восстановления.

14. Окислительно-восстановительные свойства веществ, их зависимость от среды раствора и степени окисления элементов, образующих вещества. Количественная характеристика окислительно-восстановительной способности веществ. Возможность протекания ОВР.

15. Методы окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрия. Особенности KMnO_4 . Стандартизация раствора KMnO_4 , особенности реакции, их учет при проведении титрования. Индикатор. Расчет $N(\text{KMnO}_4)$.

16. Комплексные соединения, их состав. Комплексные соединения: катионные и анионные, их первичная и вторичная диссоциация. Константа нестойкости; её вывод. Роль комплексных соединений в пищевой промышленности.

17. Метод комплексометрического титрования. Внутрикмплексные соединения. Полидентантные лиганды. Металлоиндикаторы. Реакции комплексометрического титрования. Условия проведения реакций.
18. Особенности качественных реакций и способы их выполнения. Требования к аналитическим реакциям, их чувствительность и селективность. Аналитический сигнал.
19. Дробный и систематический анализ. Классификация ионов. Групповой реагент, его действие на ионы; использование в анализе.
20. Растворение и осаждение труднорастворимых веществ. Произведение растворимости. Солевой эффект. Фракционное осаждение ионов. Условия растворения и осаждения.
21. Сущность протолитической и электронной теории кислот и оснований.
22. Буферные системы, их применение в химическом анализе.
23. Разделение, выделение и концентрирование в химическом анализе. Экстрагирование, отгонка, сублимация.
24. Качественные реакции катионов и анионов. Условия их проведения, эффект реакций, название реактивов и продуктов реакции.

Модуль В Физическая и коллоидная химия

Рекомендуемый перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Осмос. Осмотическое давление растворов неэлектролитов.
2. Давление пара над раствором неэлектролитов. 1 закон Рауля.
3. Повышение температуры кипения растворов неэлектролитов. 2 закон Рауля.
4. Понижение температуры замерзания растворов неэлектролитов.
5. Отклонение свойств растворов электролитов от законов Рауля и Вант-Гоффа.
6. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса и его применение.
7. Диаграмма плавкости.
8. Двухкомпонентная система жидкости – жидкость. Законы Коновалова. Дистилляция двойных систем.
9. Водородный показатель (рН). Буферные растворы, буферная емкость растворов. Механизм буферного действия.

10. Скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции.
11. Молекулярность и порядок химической реакции. Определение порядка химической реакции.
12. Дисперсные системы. Диспергирование. Коллоидные системы.
13. Поверхностное явление, внутреннее давление. Свободная энергия коллоидной системы.
14. Поверхностное натяжение жидкости, его зависимость от природы жидкости и температуры.
15. Поверхностное натяжение растворов. Поверхностно-активные вещества.
16. Адсорбция на жидкой поверхности. Уравнение Гиббса и его анализ.
17. Поверхностная активность. Правило Траубе.
18. Адсорбция на твердой поверхности. Уравнение Фрейндлиха и его анализ. Изотерма адсорбции.
19. Уравнение адсорбции Лэнгмюра и его анализ.
20. Смачивание твердой поверхности жидкостью. Гидрофильная и гидрофобная поверхность.
21. Получение коллоидных систем, имеющих мицеллярное строение. Строение мицеллы.
22. Термодинамический и электрокинетический потенциалы. Влияние концентрации и природы электролита на величину электрокинетического потенциала.
23. Электрофорез и электроосмос. Влияние величины электрокинетического потенциала на скорость электрофореза и электроосмоса.
24. Коагуляция коллоидных систем. Электролитная коагуляция. Правило Шульце-Гарди.
25. Способы получения коллоидных систем (конденсация, диспергирование, пептизация).
26. Удельная и эквивалентная электропроводность растворов сильных и слабых электролитов.
27. Кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование.
- 28.1 Потенциометрическое определение рН растворов.
29. Вязкость чистых жидкостей. Уравнение Ньютона и Пуазейля. Реологические кривые для ньютоновских жидкостей.
30. Сходство и различие коллоидных растворов и растворов ВМС. Растворение ВМС, степень набухания.
32. Оптические свойства коллоидных растворов. Уравнение Рэлея. Светорассеивание.
33. Зависимость свойств растворов ВМС (электропроводность, степень набухания, вязкость) от рН.
34. Эмульсия. Получение и стабилизация эмульсии. Обращение эмульсии.
35. Суспензия. Получение и стабилизация. Агрегативная и седиментационная устойчивость суспензии.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Номер изменени я	Номер листа			Дата внесения измени я	Дата введения измени я	Всего листов в документ е	Подпись ответственно го за внесение изменений
	измененног о	новог о	изъятог о				
1	17,18	17,18	17,18	25.10.17	25.10.17	33	
2	10	10	10	5.09.18	5.09.18	33	
3	7,20	7,20	7,20	5.06.19	5.06.19	33	
4	47-51	47-51	47-51	1.09.20	1.09.20	33	
5	45,47	45,47	45,47	31.08.21	31.08.21	33	