

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета биотехнологии
_____ Д.С. Брюханов
«22» мая 2020 г.

Кафедра Естественных дисциплин

Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.16 ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки: **19.03.01 Биотехнология**

Профиль подготовки: **Пищевая биотехнология**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**


Троицк
2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень высшего образования – бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 марта 2015 г. № 193.

Рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель: кандидат ветеринарных наук, доцент Шакирова С.С.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры Естественных наук: протокол № 10 от 14.05.2020 г.

Заведующий кафедрой,
доктор биологических наук, профессор  М.А. Дерхо

Прошла экспертизу в методической комиссии факультета биотехнологии, протокол № 6 от 21.05.2020 г.

Рецензент: Вагапова О.А. кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Председатель Методической комиссии
факультета биотехнологии,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент



О.А. Власова

Директор Научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	4
1.1 Цель и задачи освоения дисциплины	4
1.2 Требования к результатам освоения содержания дисциплины	4
1.3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	4
1.4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)	4
1.5 Междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	5
2 ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
2.1 Тематический план изучения дисциплины	6
2.2 Структура дисциплины	8
2.3 Содержание разделов дисциплины.....	12
2.4 Содержание лекций	17
2.5 Содержание лабораторных занятий.....	17
2.6 Самостоятельная работа обучающихся.....	18
2.7 Фонд оценочных средств	22
3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	22
Приложение № 1. Фонд оценочных средств.....	27
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	120

1 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1 Цель и задачи освоения дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология должен быть подготовлен к научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.

Цель дисциплины – сформировать у обучающихся знания о строении вещества и его химических свойствах, представление о естественно - научного мировоззрении, а также навыки применения этих знаний и представлений при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности в соответствии с формируемыми компетенциями.

Задачи дисциплины:

- изучение свойств важнейших классов неорганических соединений во взаимосвязи с их строением; закономерностей протекания химических процессов; методов и достижений химической науки;

- приобретение умений анализировать химические явления, выделять их суть, сравнивать, обобщать, делать выводы, использовать законы химии в своей профессиональной деятельности;

- формирование практических навыков в подготовке, организации и выполнении химического анализа, включая использование современных приборов и оборудования;

- формирование навыков обработки и грамотного оформления результатов эксперимента; навыков работы с учебной, справочной химической литературой.

1.2 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия» у обучающихся должна быть сформирована следующая общепрофессиональная компетенция:

Компетенция	Индекс компетенции
Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-2
Способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	ОПК-3

1.3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина входит в Блок 1 основной профессиональной образовательной программы и относится к ее базовой части (Б1.Б.16).

1.4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Компетенции по данной дисциплине формируются на базовом этапе.

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)		
	знания	умения	навыки
ОПК-2 Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	знать основные законы химии; теории растворов и окислительно-восстановительных реакций; теоретические основы термодинамики и кинетики химических процессов; методы химического анализа	уметь использовать основные законы естествознания для описания химических свойств элементов и их соединений с целью применения этих знаний в профессиональной деятельности	владеть навыками решения химических задач; проведения химического анализа

ОПК-3 Способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	знать строение атома и химические свойства веществ для понимания окружающего мира и явлений природы	уметь использовать знания о строении веществ для понимания окружающего мира и явлений природы	владеть навыками применения знаний о строении веществ в своей профессиональной деятельности
---	--	--	--

1.5 Междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Компетенция	Этап формирования компетенции в рамках дисциплины	Наименование дисциплины	
		Предшествующая дисциплина	Последующая дисциплина
Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК - 2)	базовый	Программа среднего общего образования	Методы математического анализа и моделирования Органическая химия Химия биологически активных веществ Физическая химия Основы биохимии и молекулярной биологии Генная инженерия и нанобиотехнологии Биологически активные добавки к пище Биохимия производства пищевых продуктов Физико-химические методы исследования в биотехнологии Государственная итоговая аттестация
Способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3)	базовый	Программа среднего общего образования	Физическая химия Основы биохимии и молекулярной биологии Государственная итоговая аттестация

2 ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Содержание раздела	Контактная работа				Самостоятельная работа	Всего акад. часов	Формы контроля
		Лекции	Лабораторные занятия	КСР	Всего			
1	Основные законы химии	-	10	1	11	15	26	Опрос, оценка индивидуальных домашних заданий, тестирование
2	Строение атома. Периодическая система Д.И.Менделеева. Химическая связь	8	4	0,5	12,5	10	22,5	Опрос, тестирование
3	Растворы. Электролитическая диссоциация	12	8	1	21	15	36	Опрос, оценка индивидуальных домашних заданий, тестирование
4	Окислительно-восстановительные реакции	4	4	1	9	7	16	Опрос, оценка индивидуальных домашних заданий, тестирование, контрольная работа
5	Основы химической термодинамики	4		1	5	4	9	Оценка индивидуальных домашних заданий, тестирование
6	Химическая кинетика и катализ	4	2	1	7	4	11	Опрос, оценка индивидуальных домашних заданий, тестирование
7	Комплексные соединения	2	2	0,5	4,5	2	6,5	Опрос, оценка индивидуальных домашних заданий, тестирование
8	Общая характеристика металлов и неметаллов	2	6	1	9	17	26	Опрос, оценка реферата, тестирование
9	Химический анализ		12	1	13	10	23	Опрос, тестирование
10	Основные положения титриметрического анализа		16	1	17	24	41	Опрос, тестирование
11	Физико-химические методы анализа		8	4	12	32	44	Опрос, оценка реферата, тестирование
	Итого:	36	74	13	121	140	288	Экзамен 27
ИТОГО трудоёмкость дисциплины: академических часов/ЗЕТ								288/8

Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

Объем дисциплины «Общая и неорганическая химия» составляет 8 зачетных единиц (288 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице.

№ п/п	Виды учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр 1		Семестр 2	
				КР	СР	КР	СР
1	Лекции	36	х	36	х	х	х
2	Лабораторные занятия	72	х	36	х	36	х
3	КСР	13	х	7	х	6	х
4	Самостоятельное изучение тем	х	32	х	6	х	26
5	Подготовка реферата	х	21	х	11	х	10
6	Подготовка к тестированию	х	24	х	12	х	12
7	Подготовка к опросу	х	28	х	16	х	12
8	Выполнение индивидуального домашнего задания	х	26	х	26	х	х
9	Подготовка к контрольной работе	х	3	х	3	х	х
10	Подготовка к зачету	х	6	х	х	х	6
11	Промежуточная аттестация	х	27	х	27	х	
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	Экзамен		Зачет	
	Всего	121	167	79	101	42	66

2.2 Структура дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Объём работы по видам учебных занятий, академические часы											Коды компетенций
			Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа, всего	В том числе						Контроль самостоятельной работы	Промежуточная аттестация	
						Самостоятельное изучение тем	Подготовка реферата	Подготовка к тестированию	Подготовка к опросу	Выполнение индивидуального домашнего задания	Подготовка к контрольной работе			
1	Раздел 1 Основные законы химии													
1.1	Техника безопасности. Закон эквивалентов. Определение молярной массы эквивалента веществ	1		2	15			2	3		1		ОПК –2 ОПК– 3	
1.2	Получение и химические свойства оксидов и оснований	1		2										
1.3	Получение и химические свойства кислот	1		2										
1.4	Получение и химические свойства солей	1		2										
1.5	Генетическая связь между классами неорганических соединений	1		2										
1.6	Основные законы стехиометрии	1												10
2	Раздел 2 Строение атома. Периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь													
2.1	Строение атома химических элементов. Атомно-молекулярное учение	1	2		10			3		0,5		ОПК –2 ОПК– 3		
2.2	Квантово-механическая теория строения	1	2											
2.3	Химическая связь	1	2											
3.4	Ковалентная связь. Методы расчёта ковалентной связи МВС, ММО	1	2											
2.5	Изучение свойств элементов и их соединений в зависимости от положения в ПСЭ	1		2					3					
2.6	Изучение механизма образования веществ с ковалентной связью	1		2										
2.7	История развития неорганической химии	1				2								

2.8	История открытия периодического закона и создания ПСЭ Д.И. Менделеева					2											
3	Раздел 3 Растворы. Электролитическая диссоциация																
3.1	Растворы. Классификация растворов. Виды концентраций растворов	31	2		15			2							1	27	ОПК –2 ОПК –3
3.2	Растворимость. Теории растворов. Аномалии воды	1	2														
3.3	Растворы электролитов. Ионные равновесия в растворах электролитов. Электролитическая диссоциация	1	2														
3.4	Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидроксильный показатель	1	2														
3.5	Гидролиз солей	1	2														
3.6	Коллигативные свойства растворов	1	2														
3.7	Приготовление растворов процентной концентрации	1		2													
3.8	Приготовление растворов нормальной и молярной концентрации	1		2			3										
3.9	Химические свойства растворов электролитов	1		2													
3.10	Влияние различных факторов на гидролиз солей	1		2													
3.11	Способы выражения концентрации растворов: технические и аналитические концентрации растворов	1							10								
4	Раздел 4 Окислительно-восстановительные реакции																
4.1	Теория окислительно - восстановительных процессов	1	2		7			1						1	27	ОПК –2 ОПК –3	
4.2	Основные окислители и восстановители применяемые в биотехнологическом производстве	1	2														
4.3	Изучение окислительно-восстановительных свойств веществ	1		2					2								
4.4	Влияние среды на поведение окислителей	1		2													
4.5	Уравнивание ОВР ионно-электронным методом	1							1								
4.6	Основы общей химии	1								3							

Раздел 5 Основы химической термодинамики																		
5.1	Основы химической термодинамики	1	2		4			1					1					
5.2	Функции состояния ТД. Энтальпия. Энтропия. Энергия Гиббса	1	2															
5.3	Химическая термодинамика: закономерности протекания химических процессов	1				1				2								
Раздел 6 Химическая кинетика и катализ																		
6.1	Основные положения химической кинетики	1	2		4			1					1					
6.2	Катализ	1	2															
6.3	Изучение влияния температуры и концентрации веществ на скорость химических реакций	1		2						1								
6.4	Химическая кинетика	1									2							
Раздел 7 Комплексные соединения																		
7.1	Комплексные соединения в биотехнологии	1	2		2								0,5					
7.2	Получение и свойства комплексных соединений	1		2					1									
7.3	Номенклатура комплексных соединений	1								1								
Раздел 8 Общая характеристика металлов и неметаллов																		
8.1	Общая характеристика металлов и неметаллов	1	2		17			3					1					
8.2	Получение и изучение свойств s-, p-элементов	1		2														
8.3	Получение и изучение свойств d-элементов	1		2						3								
8.4	Обнаружение ионов биогенных элементов в продуктах питания	1		2														
8.5	Характеристика химического элемента	1							11									
Раздел 9 Химический анализ																		
9.1	Техника безопасности. Основные операции химического анализа. Подготовка химической посуды к анализу	2		2	10			2	3			2	1	x				
9.2	Отбор проб и пробоподготовка	2		2														x
9.3	Качественный анализ. Анализ катионов	2		2														x
9.4	Качественный анализ. Анализ анионов	2		2														x
9.5	Гравиметрический (весовой) анализ	2		4														x

	Определение сухого остатка воды гравиметрическим методом																					
9.6	История аналитической химии	2				1							x									
9.7	Качественный анализ	2				2																
10	Раздел 10 Основные положения титриметрического анализа																					
10.1	Принцип и техника выполнения титриметрического анализа. Приготовление стандартных растворов	2		2	24			5	5			2	1	x	ОПК –2 ОПК –3							
10.2	Метод нейтрализации. Определение титра раствора соляной кислоты	2		2																		x
10.3	Определение содержания Fe ²⁺ в растворе сульфата железа (II) перманганатометрическим методом	2		2																		x
10.4	Определение перманганатной окисляемости воды	2		2																		x
10.5	Определение остаточного хлора в воде методом йодометрии	2		4																		x
10.6	Определение жесткости воды комплексометрическим методом	2		2																		x
10.7	Методы объемного анализа	2					7															x
10.8	Индикаторы в химическом анализе						5															x
11	Раздел 11 Физико-химические методы анализа																					
11.1	Лабораторные весы. Взятие навесок на аналитических весах	2		2	32			4	4			2	4	x	ОПК –2 ОПК –3							
11.2	Фотоколориметрия. Определение ионов меди и железа фотоколориметрическим методом	2		4																		x
11.3	Потенциометрия. Определение pH в и Ег в природных водах	2		2																		x
11.4	Фотоколориметрия	2					12															x
11.5	Оптические методы	2												10								x
	Итого по дисциплине		36	72	140	28	21	24	28	26	3	6	13	27								

2.3 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Иновационные образовательные технологии
1	Основные законы химии	Роль и значение химии в современном обществе. Определение предмета химии. Содержание, цели и задачи курса. Химическое единство мира. Основные понятия и законы химии. Простые и сложные вещества. Основные законы (стехиометрия) и понятия химии: атом, молекула, моль, относительная атомная и молекулярная масса, постоянная Авогадро. Законы сохранения массы и энергии, постоянства состава, Авогадро. Единицы количества вещества: моль, химический эквивалент. Закон эквивалентов. Классы неорганических соединений (оксиды, кислоты, основания, соли)	ОПК –2 ОПК– 3	Знать: основные понятия и законы химии; классификацию и химические свойства основных классов неорганических соединений, Уметь: решать задачи с применением законов химии, составлять графические формулы и описывать свойства неорганических веществ. Владеть: методами расчетов по химическим уравнениям	-лабораторные занятия с использованием элементов эксперимента; -тестовый опрос
2	Строение атома. Периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь	Строение атома. Строение электронных оболочек атомов. Квантово-механическое представление о строении электронных оболочек атомов. Корпускулярно-волновой дуализм элементарных частиц. Квантово-механическая модель атома водорода. Квантовые числа. s-, p-, d-, f – элементы. Электронные конфигурации атомов. Принцип минимальной энергии. Принцип Паули. Правило Хунда. Правила Клечковского. Периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система элементов. Причина периодичности изменения свойств элементов на основании данных о строении электронных оболочек атомов. Электронные аналоги. Изменения свойств химических элементов, периодические изменения важнейших характеристик химических элементов: эффективных радиусов атомов и ионов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства элементов Химическая связь. Квантово-механические представления о возможности возникновения химической связи между атомами. Характеристики химической связи: длина связи, энергия связи, валентный угол. Основные положения метода валентных связей (ВС) и метода молекулярных орбиталей (ММО). Ковалентная связь. Насыщаемость ковалентной связи. Валентность. Гибридизация атомных орбиталей при образовании связи, σ , π ; -связи.	ОПК –2 ОПК– 3	Знать: основные положения теории строения атома и формулировку периодического закона, основные положения теории химических связей, виды и механизмы ее образования. Уметь: описывать строение атомов элементов и объяснять периодичность изменения их свойств, описывать строение веществ и объяснять их пространственное строение. Владеть: методами расчета ковалентной связи	-лекции презентациями; -тестовый опрос

		Полярные и неполярные молекулы. Ионная связь. Энергия и свойства связи. Металлическая связь. Энергия и свойства связи. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь. Силы Ван-дер-Ваальса. Гидрофобные взаимодействия			
3	Растворы. Электролитическая диссоциация	<p>Общая характеристика растворов и их классификация. Способы выражения количественного состава растворов. Массовая доля, молярная концентрация и молярная концентрация эквивалентов растворов. Коэффициент растворимости. Взаимные пересчеты концентрации растворов.</p> <p>Растворы как многокомпонентные системы. Физические и химические процессы, сопровождающиеся образованием растворов электролитов и неэлектролитов. Гидратная теория Д. И. Менделеева.</p> <p>Электролитическая диссоциация. Роль растворителя. Механизм диссоциации электролитов с ионными и полярными ковалентными связями.</p> <p>Теория кислот и оснований. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Диссоциация кислот, оснований, амфотерных электролитов и солей. Обратимость и ступенчатая диссоциация слабых электролитов. Зависимость степени диссоциации от природы растворителя, от концентрации и температуры раствора. Константа диссоциации слабых электролитов. Смещение равновесия диссоциации в растворах электролитов. Закон разбавления Освальда. Труднорастворимые электролиты. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.</p> <p>Ионное произведение воды. Концентрация ионов водорода в воде и в водных растворах кислот и оснований. Водородный показатель (рН)</p> <p>Гидролиз солей. Различные случаи гидролиза солей. Степень гидролиза. Влияние температуры, концентрации раствора и природы соли на степень гидролиза. Смещение равновесия гидролиза. Необратимый гидролиз</p>	ОПК –2 ОПК– 3	<p>Знать: способы выражения состава растворов, положения теории электролитической диссоциации электролитов и гидролиз солей.</p> <p>Уметь: вычислять состав и количества индивидуальных веществ в растворах, составлять молекулярные и ионные уравнения диссоциации и гидролиза, определять реакцию среды.</p> <p>Владеть: основными приемами приготовления растворов различных видов концентраций</p>	-лекции с презентациями; -лабораторные занятия с использованием элементов эксперимента; -тестовый опрос
4	Окислительно-восстановительные реакции	<p>Сущность окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций: метод электронного баланса и электронно-ионный метод. Типы окислительно-восстановительных реакций. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных реакций. Расчет эквивалентов окислителей и восстановителей. Основные окислители и восстановители. Стандартный окислительно-восстановительный (электродный)</p>	ОПК –2 ОПК– 3	<p>Знать: теоретические основы окислительно-восстановительных реакций.</p> <p>Уметь: определять тип ОВР и направление их протекания.</p> <p>Владеть: методом электронного баланса для составления окислительно-восстановительных реакций</p>	-лекции с презентациями; -лабораторные занятия с использованием элементов эксперимента; -тестовый опрос

		потенциал. Уравнение Нернста. Электродвижущая сила и направление протекания окислительно-восстановительной реакции. Гальванический элемент. Ряд напряжений металлов			
5	Основы химической термодинамики	Основные понятия ТД (система, фаза, термодинамические параметры, функции состояния, самопроизвольные и несамопроизвольные процессы). Первое начало термодинамики и его следствия. Энтальпия. Закон Гесса. Тепловые эффекты реакций. Термохимические уравнения. Энтропия. Микро- и макросостояния вещества. Изменение энтропии и самопроизвольное протекание процессов. Второе и третье начало термодинамики. Свободные энергии Гиббса и Гельмгольца. Критерий самопроизвольного протекания процесса. Энтальпийный и энтропийный факторы. Термодинамическая устойчивость химических соединений. Физико-химические предпосылки переноса вещества и энергии	ОПК –2 ОПК– 3	Знать: основные понятия термодинамики, законы термодинамики и их формулировки, закон термохимии (закон Гесса), потенциалы Гиббса и Гельмгольца, условия протекания самопроизвольных процессов в изолированных и неизолированных системах. Уметь: решать задачи по термодинамике, термохимии и химическому равновесию, используя стандартные термодинамические величины. Владеть: методами расчета термодинамических параметров	-лекции с презентациями
6	Химическая кинетика и катализ	Скорость химической реакции и методы ее регулирования. Средняя и истинная скорость реакции. Закон действующих масс. Константа скорости, ее физический смысл, независимость от концентрации или давления реагирующих веществ. Понятие о молекулярности и порядке реакции. Реакции первого и второго порядка. Период полупревращения, взаимосвязь с исходной концентрацией реагентов. Влияние температуры на константу скорости химической реакции. Эмпирическое правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса для константы скорости реакции. Энергия активации, ее физический смысл. Изменение энергии системы в ходе экзотермической и эндотермической реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Катализ. Гомогенный и ферментативный катализ; автокатализ. Адсорбция и гетерогенный катализ. Механизм действия катализаторов. Специфичность катализаторов	ОПК –2 ОПК– 3	Знать: понятия скорости химической реакции, ЗДМ, физический смысл константы скорости реакции, понятие о молекулярности и порядке реакций, реакции первого и второго порядка, влияние температуры на скорость реакции, правила Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса, энергия активации, изменение энергии системы в ходе реакции, общие понятия о катализе (гомогенный, гетерогенный, ферментативный, автокатализ), механизм действия катализатора. Уметь: решать задачи по химической кинетике Владеть: методами и способами эффективного	- лекция с презентацией

				воздействия на скорость процессов, происходящих в реальных системах	
7	Комплексные соединения	Комплексы, теория и правило Вернера. Природа связи в комплексных соединениях. Способность атомов различных элементов к комплексообразованию. Классификация и номенклатура комплексов. Структура комплексных соединений (методы ВС, МО, теория кристаллического поля). Изомерия. Взаимовлияние в комплексных соединениях. Устойчивость комплексов. Внутрикомплексные соединения. Хелаты. Комплексы в биологических системах, их роль	ОПК –2 ОПК– 3	Знать: определение, номенклатуру и классификацию комплексных соединений. Уметь: давать название комплексным соединениям. Владеть: навыками составления формул комплексных солей	-лекции с презентацией
8	Общая характеристика металлов и неметаллов	Положение металлов в периодической системе Д.И. Менделеева. Взаимодействие различных металлов с простыми веществами, водой, щелочами, кислотами и солями. Токсичные металлы: медь, ртуть, цинк, кадмий, олово, свинец и железо. Положение неметаллов в периодической системе Д.И. Менделеева. Галогены. Степени окисления. Сравнительная окислительная активность галогенов. Галогеноводородные кислоты. Их восстановительная способность. Кислородсодержащие кислоты	ОПК –2 ОПК– 3	Знать: электронное строение атомов металлов и их химические свойства, электронное строение атомов неметаллов и их химические свойства. Уметь: составлять химические уравнения, описывающие свойства металлов и неметаллов, Владеть: навыками описания химического элемента исходя из его положения в ПСЭ	-лабораторные занятия с использованием элементов эксперимента
9.	Химический анализ	Аналитическая химия, как наука о методах химического анализа, определения состава и структуры химических систем. Качественный, количественный, структурный, системный анализы. Химическая идентификация. Прикладные виды химического анализа (технический, пищевой, санитарно-химический, токсикологический и др.). Основные принципы аналитического определения. Требования к аналитическим свойствам, аналитическим параметрам (рН, электродный потенциал, наличие полос поглощения и др.). Аналитические химические реакции. Аналитический сигнал. Требования к аналитическим реакциям. Классификация химических реактивов по химической чистоте (химически чистые, чистые для анализа, особо чистые и др.). Гравиметрический анализ. Принцип метода. Виды весового анализа. Основные этапы проведения анализа. Вычисления по результатам анализа	ОПК –2 ОПК– 3	Знать: основные понятия и определения, принципы идентификации, классификации методов химического анализа, а также способы разделения смесей веществ Уметь: формулировать требования к аналитическим реакциям, реактивам, параметрам. Владеть: основными понятиями, терминами и определениями	-лабораторные занятия с использованием элементов эксперимента; -тестовый опрос

10	Основные положения титриметрического анализа	<p>Титриметрический анализ, основные понятия и определения. Стандартный раствор (титрант), первичный и вторичный стандартные растворы, стандартизация, титрование, точка эквивалентности.</p> <p>Требования к реакциям титриметрического определения. Титрование, его виды: прямое, реверсивное, обратное, заместительное</p> <p>Методы титриметрического анализа: кислотно-основной, осаждения, окисления-восстановления, комплексообразования. Способы выражения концентрации титранта: титр, титр титранта по анализируемому веществу. Схемы расчета в титриметрическом анализе. Объем и масса титруемой пробы и всей пробы.</p> <p>Метод нейтрализации (протолитометрия). Ацидиметрическое, алкалиметрическое титрование. Теоретические основы кислотно-основного титрования. Точка эквивалентности. Область значений pH (нейтральная, щелочная, кислая) в зависимости от типа пары кислота-основание (сильная кислота-слабое основание, слабая кислота-сильное основание и т.д.). Редоксиметрия. Теоретические основы метода. Реакции окисления-восстановления. Эквивалент, молярная масса эквивалента в реакциях редоксометрии. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста.</p> <p>Перманганатометрическое титрование. Особенности проведения реакций. Индикация точки эквивалентности.</p> <p>Йодиметрическое титрование. Применение йодометрии при анализе йода в соли.</p> <p>Комплексонометрия. Принцип метода. Стандартные растворы. Индикация. Применение</p>	ОПК –2 ОПК– 3	<p>Знать: основные понятия, определения, классификацию методов, схем расчета в титриметрическом анализе.</p> <p>Уметь: рассчитывать молярную массу эквивалента, молярную массу эквивалента, титр раствора, титр соответствия, определять содержание анализируемого вещества по закону эквивалентов.</p> <p>Владеть: навыками приготовления стандартных растворов; техникой проведения анализа; приемами расчетов, применяемых в титриметрии</p>	-лабораторные занятия с использованием элементов эксперимента; -тестовый опрос
11	Физико-химические методы анализа	<p>Инструментальные методы анализа, их классификация и основные характеристики.</p> <p>Потенциометрия. Сущность метода. Механизм электродных процессов. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Стекланный электрод. Определение pH. Ион-селективные электроды.</p> <p>Спектрофотометрия. Теоретические основы метода. Закон Бугера-Ламберта-Бера, отклонения от него и пути их устранения. Оптическая плотность и молярный коэффициент светопоглощения.</p> <p>Хроматография. Классификация и характеристика методов. Бумажная и тонкослойная хроматография, их применение для разделения и анализа неорганических и органических веществ</p>	ОПК –2 ОПК– 3	<p>Знать: основные понятия, определения, теоретические основы методов.</p> <p>Уметь: проводить подготовку приборов и проб к анализу.</p> <p>Владеть: приемами расчетов, применяемых в физико-химических методах</p>	-лабораторные занятия с использованием элементов эксперимента; -тестовый опрос

2.4 Содержание лекций

№ п/п	Название разделов дисциплины	Тема лекции	Объем (акад. часов)
1	Основные законы химии	-	-
2	Строение атома. Периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь	1 Строение атома химических элементов. Атомно-молекулярное учение. 2 Квантово-механическая теория строения. 3 Химическая связь. 4 Ковалентная связь. Методы расчёта ковалентной связи МВС, ММО	2 2 2 2
3	Растворы. Электролитическая диссоциация	5 Растворы. Классификация растворов. Виды концентраций растворов. 6 Растворимость. Теории растворов. Аномалии воды. 7 Растворы электролитов. Ионные равновесия в растворах электролитов. Электролитическая диссоциация 8 Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидроксильный показатель 9 Гидролиз солей 10 Коллигативные свойства растворов	2 2 2 2 2 2
4	Окислительно-восстановительные реакции	11 Теория окислительно - восстановительных процессов 12 Основные окислители и восстановители применяемые в биотехнологическом производстве	2 2
5	Основы химической термодинамики	13 Основы химической термодинамики 14 Функции состояния ТД. Энтальпия. Энтропия. Энергия Гиббса	2 2
6	Химическая кинетика и катализ	15 Основные положения химической кинетики 16 Катализ	2 2
7	Комплексные соединения	17 Комплексные соединения в биотехнологии	2
8	Общая характеристика металлов и неметаллов	18 Общая характеристика металлов и неметаллов	2
	ВСЕГО:		36

2.5 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Название разделов дисциплины	Темы лабораторных работ	Объем (акад. часов)
1	Основные законы химии	1 Техника безопасности. Закон эквивалентов. Определение молярной массы эквивалента веществ 2 Получение и химические свойства оксидов и оснований 3 Получение и химические свойства кислот 4 Получение и химические свойства солей 5 Генетическая связь между классами неорганических соединений	2 2 2 2 2
2	Строение атома. Периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь	6 Изучение свойств элементов и их соединений в зависимости от положения в ПСЭ 7 Изучение механизма образования веществ с ковалентной связью	2 2
3	Растворы. Электролитическая диссоциация	8 Приготовление растворов процентной концентрации 9 Приготовление растворов нормальной и молярной концентрации 10 Химические свойства растворов электролитов 11 Влияние различных факторов на гидролиз солей	2 2 2 2
4	Окислительно-восстановительные реакции	12 Изучение окислительно-восстановительных свойств веществ 13 Влияние среды на поведение окислителей	2 2

5	Основы химической термодинамики	-	-
6	Химическая кинетика и катализ	14 Изучение влияния температуры и концентрации веществ на скорость химических реакций	2
7	Комплексные соединения	15 Получение и свойства комплексных соединений	2
8	Общая характеристика металлов и неметаллов	16 Получение и изучение свойств s-, p- элементов	2
		17 Получение и изучение свойств d - элементов	2
		18 Обнаружение ионов биогенных элементов в продуктах питания	2
9	Химический анализ	19 Техника безопасности. Основные операции химического анализа. Подготовка химической посуды к анализу	2
		20 Отбор проб и пробоподготовка	2
		21 Качественный анализ. Анализ катионов	2
		22 Качественный анализ. Анализ анионов	2
		23 Гравиметрический (весовой) анализ. Определение сухого остатка воды гравиметрическим методом	4
10	Основные положения титриметрического анализа	24 Принцип и техника выполнения титриметрического анализа. Приготовление стандартных растворов	2
		25 Метод нейтрализации. Определение титра раствора соляной кислоты	2
		26 Определение содержания Fe^{2+} в растворе сульфата железа (II) перманганатометрическим методом	2
		27 Определение перманганатной окисляемости воды	2
		28 Определение остаточного хлора в воде методом йодометрии	2
		29 Определение жесткости воды комплексометрическим методом	4
		30 Определение хлорид - ионов в воде методом осаждения	2
11	Физико - химические методы анализа	31 Лабораторные весы. Взятие навесок на аналитических весах	2
		32 Фотоколориметрия. Определение ионов меди и железа фотоколориметрическим методом	4
		33 Потенциометрия. Определение pH в и Eg в природных водах	2
ВСЕГО:			72

2.6 Самостоятельная работа обучающихся

Номер, название раздела	Тема СР	Виды СР	Объем (акад. асов)	КСР (акад. часов)
1. Основные законы химии	Техника безопасности. Закон эквивалентов. Определение молярной массы эквивалента веществ	Подготовка к опросу, тестированию	15	1
	Получение и химические свойства оксидов и оснований			
	Получение и химические свойства кислот			
	Получение и химические свойства солей			
	Генетическая связь между классами неорганических соединений			
	Основные законы стехиометрии	Выполнение		

		индивидуального домашнего задания, подготовка к тестированию		
2.Строение атома. Периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь	Строение атома химических элементов. Атомно-молекулярное учение	Подготовка к тестированию	10	0,5
	Квантово-механическая теория строения			
	Химическая связь			
	Ковалентная связь. Методы расчёта ковалентной связи МВС, ММО	Подготовка к опросу, тестированию		
	Изучение свойств элементов и их соединений в зависимости от положения в ПСЭ			
	Изучение механизма образования веществ с ковалентной связью	Самостоятельное изучение тем, подготовка к тестированию		
	История развития неорганической химии			
	История открытия периодического закона и создания ПСЭ Д.И. Менделеева			
3. Растворы. Электролитическая диссоциация	Растворы. Классификация растворов. Виды концентраций растворов	Подготовка к тестированию	15	1
	Растворимость. Теории растворов. Аномалии воды			
	Растворы электролитов. Ионные равновесия в растворах электролитов. Электролитическая диссоциация			
	Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидроксильный показатель			
	Гидролиз солей			
	Коллигативные свойства растворов			
	Приготовление растворов процентной концентрации	Подготовка к опросу, тестированию		
	Приготовление растворов нормальной и молярной концентрации			
	Химические свойства растворов электролитов			
	Влияние различных факторов на гидролиз солей	Выполнение индивидуального домашнего задания, подготовка к тестированию		
	Способы выражения концентрации растворов: технические и аналитические концентрации растворов			

4. Окислительно-восстановительные реакции	Теория окислительно - восстановительных процессов	Подготовка к тестированию	7	1
	Основные окислители и восстановители применяемые в биотехнологическом производстве			
	Изучение окислительно-восстановительных свойств веществ	Подготовка к опросу, тестированию		
	Влияние среды на поведение окислителей			
	Уравнивание ОВР ионно-электронным методом	Выполнение индивидуального домашнего задания, подготовка к тестированию		
	Основы общей химии	Подготовка к контрольной работе		
5. Основы химической термодинамики	Основы химической термодинамики	Подготовка к тестированию	4	1
	Функции состояния ТД. Энтальпия. Энтропия. Энергия Гиббса			
	Химическая термодинамика: закономерности протекания химических процессов	Самостоятельное изучение тем, подготовка к тестированию, выполнение индивидуального домашнего задания		
6. Химическая кинетика и катализ	Основные положения химической кинетики	Подготовка к тестированию	4	1
	Катализ			
	Изучение влияния температуры и концентрации веществ на скорость химических реакций	Подготовка к опросу, тестированию		
	Химическая кинетика	Подготовка к тестированию, выполнение индивидуального домашнего задания		
7. Комплексные соединения	Комплексные соединения в биотехнологии	Подготовка к тестированию	2	0,5
	Получение и свойства комплексных соединений	Подготовка к опросу, тестированию		
	Номенклатура комплексных соединений	Выполнение индивидуального домашнего задания, подготовка к тестированию		
8. Общая характеристика	Общая характеристика металлов	Подготовка к	17	1

металлов и неметаллов	и неметаллов	тестированию		
	Получение и изучение свойств s-, p- элементов	Подготовка к опросу, тестированию		
	Получение и изучение свойств d- элементов			
	Обнаружение ионов биогенных элементов в продуктах питания			
	Характеристика химического элемента	Подготовка реферата, подготовка к тестированию		
	Экзамен	Подготовка к экзамену	27	
9. Химический анализ	Техника безопасности. Основные операции химического анализа. Подготовка химической посуды к анализу	Подготовка к опросу, тестированию, зачету	10	1
	Отбор проб и пробоподготовка			
	Качественный анализ. Анализ катионов			
	Качественный анализ. Анализ анионов			
	Гравиметрический (весовой) анализ. Определение сухого остатка воды гравиметрическим методом			
	История аналитической химии	Самостоятельное изучение тем, подготовка к тестированию, зачету		
	Качественный анализ			
10. Основные положения титриметрического анализа	Принцип и техника выполнения титриметрического анализа. Приготовление стандартных растворов	Подготовка к опросу, тестированию, зачету	24	1
	Определение содержания Fe^{2+} в растворе сульфата железа (II) перманганатометрическим методом			
	Определение перманганатной окисляемости воды			
	Определение остаточного хлора в воде			
	Определение жесткости воды комплексометрическим методом			
	Определение хлорид-ионов в воде методом осаждения			
	Методы объемного анализа			
	Индикаторы в химическом анализе			
	11. Физико-химические методы анализа	Лабораторные весы. Взятие навесок на аналитических весах		
Фотоколориметрия. Определение ионов меди и железа фотоколориметрическим методом				

	Потенциометрия. Определение рН в и Ег в природных водах			
	Фотоколориметрия	Самостоятельное изучение тем, подготовка к тестированию, зачету		
	Оптические методы	Подготовка реферата, подготовка к тестированию, зачету		
ВСЕГО:			167	13

2.7 Фонд оценочных средств

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

3.1 Основная литература

3.1.1 Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебник / Ахметов Н. С. - Санкт-Петербург: Лань, 2020 - 744 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/130476>.

3.1.2 Вершинин В. И. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебник / Вершинин В. И., Власова И. В., Никифорова И. А. - Санкт-Петербург: Лань, 2019 - 428 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/115526>.

3.2 Дополнительная литература

3.2.1 Апарнев А. И. Общая химия. Сборник заданий с примерами решений [Электронный ресурс] / А.И. Апарнев; Л.И. Афонина - Новосибирск: НГТУ, 2013 - 119 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228947>

3.2.2 Коровин Н. В. Общая химия. Теория и задачи [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: 2018-04-12 / Коровин Н. В., Кулешов Н. В., Гончарук О. Н., Камышова В. К., Ланская И. И., Мясникова Н. В., Осина М. А., Удрис Е. Я., Яштулов Н. А., - : Лань, 2018 - 492 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/104946>

3.2.3 Павлов Н. Н. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебник / Н. Н. Павлов - Москва: Лань, 2011 - 496 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4034

3.2.4 Чикин Е. В. Химия [Электронный ресурс] / Е.В. Чикин - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012 - 170 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208956>

3.3 Периодические издания

3.3.1 «Наука и жизнь» ежемесячный научно-популярный журнал.

3.3.2 «Достижения науки и техники АПК» ежемесячный научно-популярный журнал.

3.4 Электронные издания

3.4.1 Альманах молодой науки [Электронный ресурс] : научный журнал. – режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2405?category=3863>

3.5 Учебно-методические разработки для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются на кафедре естественнонаучных дисциплин, в научной библиотеке, в локальной сети Института ветеринарной медицины и на сайте ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

3.5.1 Шакирова, С.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль подготовки: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат (академический), форма обучения: очная / С.С. Шакирова. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 196 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830> <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/2035.pdf>

3.5.2 Шакирова, С.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования – бакалавриат (академический), форма обучения: очная / С.С. Шакирова. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 58 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830>
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/2036.pdf>

3.6 Учебно-методические разработки для самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методические разработки имеются на кафедре естественнонаучных дисциплин и, в локальной сети Института ветеринарной медицины и на сайте ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

3.6.1 Шакирова, С.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования – бакалавриат (академический), форма обучения: очная / С.С. Шакирова. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 58 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830>
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/2036.pdf>

3.7 Электронные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет

3.7.1 Южно-Уральский государственный аграрный университет [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – Режим доступа: <http://юуpray.рф/>

3.7.2 Единое окно доступа к информационным ресурсам [Электронный ресурс] : федер. портал. – 2005-2020. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

3.7.3 Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Санкт-Петербург, 2010-2020. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

3.7.4 Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс]. – Москва, 2001-2020. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

3.8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Информационно-справочная система Техэксперт №20/44 от 28.01.2020

2. Электронный каталог Института ветеринарной медицины - http://nb.sursau.ru:8080/cgi/zgate.exe?Init+IVM_rus1.xml,simpl_IVM1.xsl+rus.

Программное обеспечение:

– Microsoft Office Basic 2007 Ofc Pro Tri (MLK) OEM Software S 55-02293 (срок действия – Бессрочно)

- Windows XP Home Edition OEM Software № 09-0212 X12-53766 (срок действия – Бессрочно)
- MyTestXPRo 11.0 № A0009141844/165/44 от 04.07.2017 г. (срок действия – Бессрочно)
- Антивирус Kaspersky Endpoint Security № 10593/135/44 от 20.06.2018 г., №20363/166/44 от 21.05.2019 г.
- Google Chrome. Веб-браузер. Свободно распространяемое ПО (Бесплатное программное обеспечение)
- Moodle. Система управления обучением. Свободно распространяемое ПО (GNU General Public License)
- Антивирус Kaspersky Endpoint Security

3.9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень специальных помещений кафедры

3.9.1 Учебная аудитория № 317 для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

3.9.2 Лаборатория химии № 320.

3.9.3 Помещение № 420 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную образовательную среду.

3.9.4 Помещение № 321 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Перечень основного лабораторного оборудования: Ноутбук e Mashines E 732 Z, комплект мультимедиа (проектор Acer X1210K, проекционный экран ApoLLO-T), весы «KERN»; колориметр КФК-2; сушильный шкаф; дистиллятор UD-1100, колориметр КФК – 3, весы ВЛР 200, рН – метр - 150МИ, рефрактометр, спектрофотометр ПЭ 5300 В, центрифуга ОПН – 80, баня комбинированная лабораторная, плитка электрическая лабораторная, секундомер, печь муфельная доска аудиторная

Материально-техническое обеспечение лабораторных занятий

Номер лабораторного занятия	Тема лабораторного занятия	Название специальной лаборатории	Название специального оборудования
1	Техника безопасности. Закон эквивалентов. Определение молярной массы эквивалента веществ	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	дистиллятор UD-1100
2	Получение и химические свойства оксидов и оснований	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	дистиллятор UD-1100
3	Получение и химические свойства кислот	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	дистиллятор UD-1100
4	Получение и химические свойства солей	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	дистиллятор UD-1100
5	Генетическая связь между классами неорганических соединений	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	дистиллятор UD-1100
6	Изучение свойств элементов и их соединений в зависимости от положения в ПСЭ	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	дистиллятор UD-1100

7	Изучение механизма образования веществ с ковалентной связью	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	дистиллятор UD-1100
8	Приготовление растворов процентной концентрации	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	Ареометр, весы технические ВА-УТУ – 64-1-1065-79; весы «KERN»
9	Приготовление растворов нормальной и молярной концентрации	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	Ареометр, весы «KERN», весы ВЛР 200
10	Химические свойства растворов электролитов	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	дистиллятор UD-1100, pH метр 150МИ
11	Влияние различных факторов на гидролиз солей	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	дистиллятор UD-1100
12	Изучение окислительно-восстановительных свойств веществ	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	дистиллятор UD-1100, эл.плитка
13	Влияние среды на поведение окислителей	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	дистиллятор UD-1100, эл.плитка
14	Изучение влияния температуры и концентрации веществ на скорость химических реакций	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	Секундомер, баня комбинированная лабораторная
15	Получение и свойства комплексных соединений	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	дистиллятор UD-1100
16	Получение и изучение свойств s-, p- элементов	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	дистиллятор UD-1100
17	Получение и изучение свойств d - элементов	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	дистиллятор UD-1100
18	Обнаружение ионов биогенных элементов в продуктах питания	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	дистиллятор UD-1100
19	Техника безопасности. Основные операции химического анализа. Подготовка химической посуды к анализу	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	дистиллятор UD-1100
20	Отбор проб и пробоподготовка	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	Сушильный шкаф, дистиллятор UD-1100
21	Качественный анализ. Анализ катионов	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	дистиллятор UD-1100
22	Качественный анализ. Анализ анионов	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	дистиллятор UD-1100
23	Гравиметрический (весовой) анализ. Определение сухого остатка воды гравиметрическим методом	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	Муфельная печь, сушильный шкаф
24	Принцип и техника выполнения титриметрического анализа. Приготовление стандартных растворов	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	Ареометр, весы «KERN», весы ВЛР 200

25	Метод нейтрализации. Определение титра раствора соляной кислоты	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	дистиллятор UD-1100
26	Определение содержания Fe^{2+} в растворе сульфата железа (II) перманганатометрическим методом	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	Электроплита, дистиллятор UD-1100
27	Определение перманганатной окисляемости воды	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	Электроплита, дистиллятор UD-1100
28	Определение остаточного хлора в воде методом йодометрии	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	дистиллятор UD-1100
29	Определение жесткости воды комплексометрическим методом	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	дистиллятор UD-1100
30	Определение хлорид - ионов в воде методом осаждения	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	дистиллятор UD-1100
31	Лабораторные весы. Взятие навесок на аналитических весах	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	весы «KERN»
32	Фотоколориметрия. Определение ионов меди, железа, никеля в воде фотоколориметрическим методом	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	КФК -2, КФК-3 дистиллятор UD-1100, спектрофотометр ПЭ 5300 В
33	Потенциометрия. Определение рН в и Ег в природных водах	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 317	рН-150 МИ, дистиллятор UD-1100

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.Б.16 ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ
Уровень высшего образования - бакалавриат (академический)

Код и наименование направления подготовки: 19.03.01.Биотехнология

Профиль: Пищевая биотехнология

Квалификация – бакалавр

Форма обучения: очная

СОДЕРЖАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

1	Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций)..	29
2	Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций.....	30
3	Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО.....	32
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	32
4.1	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	32
4.1.1	Опрос на лабораторном занятии.....	32
4.1.2	Реферат.....	43
4.1.3	Тестирование.....	44
4.1.4	Контрольная работа.....	74
4.1.5	Индивидуальные домашние задания.....	80
4.2	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	92
4.2.1	Экзамен.....	92
4.2.2	Зачет.....	108

**1 Планируемые результаты обучения
(показатели сформированности компетенций)**

Компетенции по данной дисциплине формируются на базовом этапе

Контролируемые компетенции	ЗУН		
	знания	умения	навыки
ОПК - 2 способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Обучающийся должен знать основные законы химии; теории растворов и окислительно-восстановительных реакций; теоретические основы термодинамики и кинетики химических процессов; химические свойства элементов и их соединений; методы химического анализа	Обучающийся должен уметь использовать основные законы естествознания для описания химических свойств элементов и их соединений с целью применения этих знаний в профессиональной деятельности	Обучающийся должен владеть навыками решения химических задач; проведения химического анализа
ОПК-3 Способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Обучающийся должен знать строение атома и химические свойства веществ для понимания окружающего мира и явлений природы	Обучающийся должен уметь использовать знания о строении веществ для понимания окружающего мира и явлений природы	Обучающийся должен владеть навыками применения знаний о строении веществ в своей профессиональной деятельности

2 Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Показатель сформированности		Критерии оценивания			
			неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК – 2 способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования	знания	Знает основные законы химии; теории растворов и окислительно-восстановительных реакций; теоретические основы термодинамики и кинетики химических процессов; химические свойства элементов и их соединений; методы химического анализа	Отсутствуют знания по основным базовым разделам химии	Обнаруживает слабые знания по дисциплине, не способен применить их в своей профессиональной деятельности	Знает фундаментальные разделы химии в объеме, необходимом для применения их в своей профессиональной деятельности	Отлично разбирается в вопросах изучаемой дисциплины, умеет применить их в своей профессиональной деятельности
	умения	Умеет использовать основные законы естествознания для описания химических свойств элементов и их соединений с целью применения этих знаний в профессиональной деятельности	Не умеет использовать законы естествознания в профессиональной деятельности	Умеет использовать часть основных законов естествознания для описания химических свойств элементов и их соединений с целью применения этих знаний в профессиональной деятельности	Умеет использовать основные законы естествознания для описания химических свойств элементов и их соединений с целью применения этих знаний в профессиональной деятельности, допускает незначительные ошибки в расчетах	Умеет самостоятельно использовать законы естествознания для описания химических свойств элементов и их соединений с целью применения этих знаний в профессиональной деятельности
	навыки	Владеет навыками решения химических задач; проведения химического анализа	Не имеет навыков решения химических задач и проведения химического анализа	Владеет навыками решения типичных химических задач и проведения химического анализа, при этом допускает ошибки	Владеет навыками решения химических задач, используя законы химии; проведения химического анализа	В полном объеме владеет навыками решения сложных химических задач; самостоятельного проведения химического анализа

ОПК-3 Способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	знания	знать строение атома и химические свойства веществ для понимания окружающего мира и явлений природы	Отсутствуют знания о строении атома и химических свойствах веществ	Обнаруживает слабые знания по дисциплине, не способен применить их в своей профессиональной деятельности	Знает фундаментальные теории строения атома и веществ в объеме, необходимом для понимания окружающего мира и явлений природы	Отлично разбирается в вопросах изучаемой дисциплины, умеет применить для понимания окружающего мира и явлений природы
	умения	уметь использовать знания о строении веществ для понимания окружающего мира и явлений природы	Не умеет использовать знания о строении веществ для понимания окружающего мира и явлений природы	Умеет использовать часть знаний о строении веществ в своей профессиональной деятельности	Умеет использовать знаний о строении веществ в своей профессиональной деятельности, допускает незначительные ошибки в расчетах	Умеет самостоятельно использовать знания о строении веществ в своей профессиональной деятельности
	навыки	владеть навыками применения знаний о строении веществ в своей профессиональной деятельности	Не владеет навыками применения знаний о строении веществ в своей профессиональной деятельности	Владеет слабо навыками применения знаний о строении веществ в своей профессиональной деятельности	Владеет навыками применения знаний о строении веществ в своей профессиональной деятельности	В полном объеме владеет навыками применения знаний о строении веществ в своей профессиональной деятельности

3 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих *базовый* этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

3.1 Шакирова, С.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль подготовки: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат (академический), форма обучения: очная / С.С. Шакирова. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 196 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830> <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/2035.pdf>

3.2 Шакирова, С.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования – бакалавриат (академический), форма обучения: очная / С.С. Шакирова. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 58 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830> <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/2036.pdf>

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

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих *базовый этап* формирования компетенций по дисциплине «Общая и неорганическая химия», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.1.1 Опрос на лабораторном занятии

Опрос на лабораторном занятии используется для оценки качества освоения обучающимися образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработку: Шакирова, С.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль подготовки: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат (академический), форма обучения: очная / С.С. Шакирова. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 196 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830>

<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/2036.pdf>) сообщаются заранее, вопросы к опросу на лабораторном занятии озвучиваются на лекции. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none">- обучающийся полно усвоил учебный материал;- показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;- демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности;- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;

	- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки

Вопросы для опроса на лабораторных занятиях

Тема 1: Техника безопасности. Закон эквивалентов. Определение молярной массы эквивалента веществ

- 1 Что такое эквивалент и молярная масса эквивалента?
- 2 Сформулируйте закон эквивалентов.
- 3 Что такое эквивалент, фактор эквивалентности?
- 4 Как рассчитать молярную массу эквивалентов оксида, кислоты, гидроксида, соли (нормальной, основной и кислой)?
- 5 Рассчитать молярную массу эквивалента перманганата калия $KMnO_4$, рассматривая данное соединение как: а) соль; б) окислитель, превращающийся в MnO_2 ; в) окислитель, превращающийся в $MnSO_4$.
- 6 Какой объем оксида углерода CO , взятый при нормальных условиях требуется для получения железа из 1 кг его оксида Fe_2O_3 ?
- 7 Рассчитать молярную массу эквивалента азотной кислоты HNO_3 , рассматривая данное соединение как: а) кислоту; б) окислитель, превращающийся в NO ; в) окислитель, превращающийся в NH_3 .
- 8 Какое количество серной кислоты H_2SO_4 необходимо для реакции с 300г оксида алюминия Al_2O_3 при условии образования средней соли $Al_2(SO_4)_3$?
- 9 Сколько молей эквивалентов металла вступило в реакцию с кислотой, если при этом выделилось 5,6л водорода при нормальных условиях?
- 10 Для чего введена в химии относительная атомная масса? Чему равна атомная единица массы? Сколько а.е.м. в 1 грамме?
- 11 Что такое относительная молекулярная масса? Молярная масса?
- 12 По какой формуле можно рассчитать относительную молекулярную массу? Рассчитайте относительную молекулярную массу $K_2Cr_2O_7$.
- 13 Сколько молей составляют и сколько молекул содержится в 0,09г H_2O ?
- 14 Найдите эмпирическую формулу вещества, содержащего 43,4% натрия, 11,3 % углерода и 45.3 % кислорода.
- 15 Выведите формулу вещества, в котором массовые доли кальция, углерода и кислорода соответственно составляют 40, 12 и 48 %.

Тема 2: Получение и химические свойства оксидов и оснований

1. Какие бинарные соединения называются оксидами? Какими способами можно получить оксиды? Приведите примеры реакций.
2. Какие вещества называются основаниями? Приведите примеры реакций получения оснований.
3. Чем определяется кислотность оснований? Приведите примеры оснований различной кислотности.
4. Найдите массовую долю гидроксида натрия, превратившегося в карбонат за счет поглощения углекислого газа из воздуха, если масса гидроксида возросла с 200 г до 232,5 г. Чему равен объем поглощенного при этом CO_2 (условия нормальные).
5. Из предложенного перечня выберите основной оксид:
а) Na_2O ; б) SO_3 ; в) P_2O_5 .
6. В результате взаимодействия оксида серы(VI) с водой образуется:
а) основание; б) кислота; в) соль.
7. В растворах щелочей фенолфталеин имеет цвет:
а) бесцветный; б) синий; в) малиновый.

Тема 3: Получение и химические свойства кислот

1. Почему азотная, серная и фосфорная кислоты способны проявлять только окислительные свойства?
2. Как можно объяснить образование смеси продуктов в реакциях взаимодействия концентрированной серной кислоты с активными металлами?
3. Как ведут себя сульфаты при высоких температурах?
4. Почему фосфорная кислота взаимодействует только с щелочными металлами?
5. Почему стронций и свинец не взаимодействуют с разбавленной серной кислотой?
6. Почему водород не образуется в продуктах реакции азотной кислоты с активными металлами?
7. Почему в концентрированной азотной кислоте основным продуктом окислительно-восстановительных реакций является оксид азота (IV)?

Тема 4: Получение и химические свойства солей

1. Какие химические соединения относятся к классу солей? Приведите примеры солей различных типов.
2. Какими способами можно получить соли? Приведите примеры реакций.
3. Какими способами можно получить из данной соли другую соль с тем же катионом или тем же анионом:
а) $\text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl}$ б) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{BaSO}_4$
в) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{FeCl}_3$ г) $\text{Na}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{BaCrO}_4$?
4. При помощи каких реакций можно осуществить следующие переходы:
а) $\text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{FeOHSO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}$
б) $\text{Zn} \rightarrow \text{ZnS} \rightarrow \text{ZnO} \rightarrow (\text{ZnOH})_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{ZnO} \rightarrow \text{Zn}$?
5. Какие соли можно получить при взаимодействии а) гидроксида меди и азотной кислоты; б) гидроксида кальция и оксида фосфора (V). Составьте уравнения реакций и назовите соли.

Тема 5: Генетическая связь между классами неорганических соединений

1. Написать уравнения реакций получения средних солей из: металла и соли другого металла, металла и кислоты, двух растворимых солей с образованием нерастворимой соли, кислоты и соли, основания и соли, кислой соли и основания.
2. Составить уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: оксид кальция - гидроксид кальция

- хлорид кальция - сульфат кальция.

3. Написать уравнения реакций получения фосфата кальция из: кислоты и основания, кислотного и основного оксида, оксида и основания. Написать графические формулы всех исходных веществ и продуктов реакций, назвать все вещества по международной номенклатуре.

4. Написать уравнения реакций превращения гидросульфата натрия и гидросульфата меди (II) в соединение средней соли

5. Написать уравнения реакций получения всех возможных кислых и основных солей, исходя из следующих имеющихся в вашем распоряжении реактивов: H_2SO_4 , H_3PO_4 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$.

6. Напишите уравнения, с помощью которых можно получить следующие превращения: $\text{Al} \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4] \rightarrow \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{AlPO}_4$.

7. Для каждого превращения составьте уравнения реакций. Если переход в одну стадия невозможен, составьте два и более уравнений реакций.

Тема 6: Изучение свойств элементов и их соединений в зависимости от положения в ПСЭ

1 Сформулируйте периодический закон Д.И. Менделеева.

2 Что такое потенциал ионизации?

3 Как связан потенциал ионизации со способностью атома к потере электрона? Как меняется потенциал ионизации в периоде, группе?

4 Что такое сродство к электрону? Как он связан со способностью атома к приобретению электрона?

5 Как меняется сродство к электрону в периоде, в группе?

6 Что такое электроотрицательность?

7 Как электроотрицательность атома связана с окислительно-восстановительными свойствами?

8 Как меняется электроотрицательность в периоде, группе.

9 Напишите электронные и электронографические формулы следующих химических элементов: Na, S, P, N, Fe, Mn, Cr.

10 Как меняются окислительно-восстановительные свойства у элементов III и IV периодов?

Тема 7: Изучение механизма образования веществ с ковалентной связью

1. Почему атомы соединяются в молекулы? Как изменяется их энергия?

2. Какова природа химической связи?

3. Как по длине и энергии связи оценить ее прочность?

4. Какие существуют виды ковалентной химической связи? Привести примеры.

5. Какие существуют механизмы образования ковалентной связи? Чем они отличаются?

6. Что такое гибридизация? Как она влияет на прочность связи?

7. Назвать причины направленности ковалентной связи. Привести примеры.

8. Существует ли стопроцентная ионная или ковалентная связь?

9. Почему полярные молекулы называют диполями?

10. Полярность и поляризуемость химической связи – понятия разные или одинаковые?

11. Влияет ли природа взаимодействующих атомов на полярность молекул? Привести примеры.

12. Охарактеризовать водородную связь, её виды и влияние на физические и химические свойства веществ.

13. Рассказать о силах межмолекулярного взаимодействия, их природе.

14. Как устроена металлическая кристаллическая решетка?

15. Чем отличается металлическая связь от ковалентной?

Тема 8: Приготовление растворов процентной концентрации

1. Что называется концентрацией раствора?

2. Назовите способы выражения концентрации растворов.

3. В 220г растворили 30г хлорида натрия. Вычислить массовую долю хлорида натрия в растворе.

4. Определите массу хлорида натрия, который надо растворить в воде, чтобы получить 100 мл раствора с массовой долей NaCl 20%, плотность раствора $\rho = 15$ г/мл.

5. Рассчитайте массу глауберовой соли $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, которую надо взять для приготовления 300 г раствора с массовой долей сульфата натрия 8%.

6. Каким прибором и как измеряется плотность растворов? Как определяют концентрацию растворов по плотности?

Тема 9: Приготовление растворов нормальной и молярной концентрации

1. Что называется эквивалентом вещества?

2. Как рассчитать эквивалентную массу вещества и фактор эквивалентности?

3. На полное титрование 20мл раствора серной кислоты потрачено 24мл децинормального раствора гидроксида калия. Вычислите нормальную и молярную концентрацию раствора серной кислоты.

4. Раствор с массовой долей гидроксида калия KOH 15% имеет плотность $\rho = 1,14$ г/мл. Рассчитайте молярную концентрацию раствора.

5. Определите массовую долю карбоната калия в 2М растворе карбоната калия, плотность которого равна 1,21 г/мл.

Тема 10: Химические свойства растворов электролитов

1. Что такое электролитическая диссоциация?

2. В каких пределах изменяется степень электролитической диссоциации?

3. Что такое константа диссоциации и что она характеризует?

4. Какие вещества называют электролитами?

5. Какие электролиты относят к сильным? А какие к слабым? Привести примеры.

6. В каком случае реакции в растворах электролитов проходят полностью?

7. Определить степень диссоциации уксусной кислоты в 0,2н. растворе.

8. Константа диссоциации бинарного слабого электролита равна 0,0001. При какой концентрации степень диссоциации этого электролита достигнет 10%?

9. Смешаны растворы веществ: а) карбоната натрия и хлорида бария; б) сульфата железа (II) и сульфида аммония. Составьте молекулярные и ионные уравнения реакций взаимодействия этих веществ.

10. Смоделируйте условия синтеза аммиака, при которых возможен максимальный выход продукта.

Тема 11: Влияние различных факторов на гидролиз солей

1. Что такое степень гидролиза, и какие факторы способствуют гидролизу?

2. Определить pH 0,1М ортофосфата калия.

1. Написать молекулярные и ионные уравнения реакций гидролиза: а) хлорида аммония; б) ацетата натрия; в) ацетата аммония. Указать в каждом случае значение pH раствора и характер среды раствора.

2. Написать молекулярные и ионные уравнения гидролиза:

а) карбоната натрия; б) сульфата натрия; в) фосфата калия; г) хлорида

железа (II); д) сульфата алюминия. В каждом случае указать pH раствора и характер среды.

3. Какое вещество необходимо прибавить к растворам карбоната натрия, хлорида меди, сульфата аммония, ацетата натрия, хлорида железа (III), чтобы подавить их гидролиз?

4. Напишите уравнения гидролиза в молекулярной и ионной формах для следующих солей: CuSO_4 , K_2SO_3 , $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$.

5. Почему при сливании растворов CrCl_3 и Na_2S нельзя получить осадок Cr_2S_3 ?

6. Почему при смешении растворов AlCl_3 и Na_2CO_3 выделяется газ и выпадает осадок? Напишите уравнения реакций гидролиза в исходных растворах и уравнение совместного гидролиза.

Тема 12: Изучение окислительно-восстановительных свойств веществ

1. Что такое реакции окисления-восстановления?

2. Что такое окислитель и восстановитель?

3. Какой процесс называется окислением, а какой - восстановлением?

4. Как зависят окислительно-восстановительные свойства элемента от степени окисления?

5. Какие типичные окислители и восстановители вы знаете?

6. Может ли одно и то же вещество быть одновременно окислителем и восстановителем?

7. Какие из ниже указанных веществ: Cl_2 , PbO_2 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, KMnO_4 , Na_2S , KI , KBr , FeSO_4 , Na_2SO_3 , NaNO_2 - могут проявлять только окислительные свойства, какие только восстановительные, какие как окислительные, так и восстановительные? Почему?

8. Укажите, какие процессы (окисление или восстановление) отражают следующие схемы:



9. В чем состоит сущность подбора коэффициентов к реакциям окисления-восстановления по методу электронного баланса?

10. От чего зависит характер продуктов реакций окисления-восстановления?

Тема 13: Влияние среды на поведение окислителей

1. Какие существуют типы окислительно - восстановительных реакций?

2. Назовите важнейшие окислители, восстановители.

3. Указать, какие из приведенных ниже веществ являются окислителями, а какие - восстановителями: FeCl_2 , Cl_2 , Zn , NH_3 , PbO_2 , $\text{Au}_2(\text{SO}_4)_3$, KClO_3 , NaClO .

4. Определите степень окисления серы в соединениях: H_2S , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, H_2SO_3 , H_2SO_4 .

5. Привести примеры реакций, в которых оксид серы (IV) проявляет свойства окислителя или восстановителя.

Тема 14: Изучение влияния температуры и концентрации веществ на скорость химических реакций

1. Что называется скоростью реакции?

2. От каких факторов зависит скорость реакции в гомогенной и гетерогенной системах?

3. Сформулируйте закон действия масс (закон скорости).

4. Сформулируйте правило Вант-Гоффа.

5. Каков физический смысл а) константы скорости; б) температурного коэффициента?

6. Для гомогенной реакции $2\text{A} + \text{B} = \text{C}$ при $C(\text{A}) = 6$ моль/л и $C(\text{B}) = 5$ моль/л скорость равна 90 моль/л · с. Вычислите константу скорости.

Ответ: $0,5 \text{ л}^2 \cdot \text{моль}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$.

7. Во сколько раз изменится скорость реакции при повышении температуры на 50 °С, если $\gamma=2$?

8. Дана система: $\text{FeO}_{(т)} + \text{CO}_{(г)} \rightarrow \text{Fe}_{(т)} + \text{CO}_{2(г)}$.

Во сколько раз изменится скорость реакции, если уменьшить объем реакционного сосуда в 2 раза?

9. Какое вещество называется катализатором?

10. В чем суть механизма действия катализатора при: а) гомогенном катализе; б) гетерогенном катализе ?

Тема 15: Получение и свойства комплексных соединений

1. Что такое комплексные соединения?

2. Какие элементы чаще выступают в роли комплексообразователя? Что такое комплексообразователь?

3. Что называют лигандами? Какова их химическая природа?

4. За счет каких связей координируются лиганды комплексообразователями?

5. Как получают комплексные соединения? Напишите уравнения реакций (молекулярные и ионные) получения комплексных соединений:

$\text{K}_2[\text{HgI}_2]$, $\text{H}_2[\text{PtCl}_6]$, $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$.

6. Как ведут себя комплексные соединения в реакциях обмена?

7. Составьте формулу комплексного соединения, в состав которого входят частицы: NO_3^- , Na^+ , H_2O , Cr^{3+} . Координационное число комплексообразователя равно 6.

8. Определите заряд комплексообразователя в следующих соединениях: $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{2+}$, $[\text{NiF}_6]^{4-}$, $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$.

Тема 16: Получение и изучение свойств s-, p- элементов

1. Дать сравнительную характеристику строения электронных оболочек атомов S - элементов первой и второй групп. Степени окисления. Формы соединений (оксидов, гидроксидов, солей).

2. Дать общую характеристику p - элементов: строение электронных оболочек атомов, нахождение в таблице Менделеева, степени окисления, формы соединений.

3. Как получают в свободном состоянии щелочные металлы?

4. Сколько литров водорода (н.у.) можно получить при взаимодействии 24-х граммов кальция с водой?

5. Написать уравнения реакций в молекулярном и ионном виде между: гидрид кальция и воды, хлоридом кальция и фосфатом натрия, нитратом бария и сульфатом алюминия, гидрофосфатом натрия и гидроксидом натрия.

5. Привести уравнение реакции, в котором перекись водорода является окислителем или восстановителем.

Тема 17: Получение и изучение свойств d – элементов

1. Напишите электронные формулы атомов а) хрома; б) марганца; в) железа; г) кобальта; д) никеля? Какую валентность проявляют эти элементы в невозбужденном и возбужденном состояниях?

2. С помощью уравнений реакций докажите амфотерность гидроксида хрома (3).

3. В какой степени окисления а) марганец и б) хром проявляют только окислительные свойства? Напишите электронные формулы марганца и хрома в этой степени окисления.

4. Могут ли существовать совместно а) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и CO_2 , б) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и H_2S , в) $\text{Ni}(\text{OH})_2$ и H_2O_2 , г) FeCl_3 и H_2S ? Напишите соответствующие уравнения реакций.

5. Напишите уравнения реакций растворения железа: а) в соляной кислоте; б) серной кислоте (концентрированной и разбавленной); в) азотной кислоте (концентрированной и разбавленной).

Тема 18: Обнаружение ионов биогенных элементов в продуктах питания

1. Какие элементы называют биогенными?
2. Приведите классификацию биогенных элементов.
3. Какую роль играет ион аммония в природных водах?
4. Какие методы обнаружения ионов вы знаете?
5. Составьте схему трансформации биогенных элементов в трофических цепях на примере марганца (железо, сера, азот).

Тема 19: Техника безопасности. Основные операции химического анализа.

Подготовка химической посуды к анализу

1. Назовите основные правила техники безопасности работы в лаборатории.
2. Охарактеризуйте основные операции химического анализа.
3. Как проводят пробоподготовку в химическом анализе?
4. Какие требования предъявляются к исследуемой пробе вещества?
5. Как проводят измерение сигнала в химическом анализе?
6. Какие требования предъявляются к расчету и оформлению результата анализа?
7. Перечислите основные виды химической посуды.

Тема 20: Отбор проб и пробоподготовка

1. Дайте определения: «анализ», «принцип метода», «метод анализа».
2. Что является главным принципом при осуществлении пробоотбора?
3. Что такое пробоподготовка?
4. Какие факторы могут привести к получению неправильных результатов анализа?
5. В каком документе содержится рабочая пропись по определению, какого либо показателя качества продукта?
6. Что означает формулировка «проба должна быть достаточно представительна»?

Тема 21: Качественный анализ. Анализ катионов

1. Какой реактив называют групповым реактивом?
2. Какие катионы относятся к первой аналитической группе?
3. Как можно обнаружить катионы аммония?
4. Объясните, почему катионы аммония мешают обнаружению катионов калия в реакции с гексанитрокобальтатом (III) натрия?
5. Какими реактивами можно обнаружить Na^+ в водном растворе? Какие условия нужно соблюдать при выполнении этих реакций?
6. Какой групповой реактив используют для обнаружения катионов III группы? Какие условия нужно соблюдать при выполнении этой реакции?
7. Возможно, ли открыть Fe^{2+} в присутствии Fe^{3+} и Zn^{2+} ?
8. Как можно обнаружить катион марганца (II)?
9. Какими свойствами обладают гидроксиды катионов третьей группы?
10. Какой групповой реактив используют для обнаружения катионов II группы? Какие условия нужно соблюдать при выполнении этой реакции?

Тема 22: Качественный анализ. Анализ анионов

1. Какие анионы относятся к I группе?
2. Какой групповой реактив используют для обнаружения анионов I группы?
3. Как можно обнаружить фосфат - ион?
4. Чем отличается анализ анионов от катионов?
5. Какие анионы относятся ко второй группе?
6. Какой групповой реактив используют для обнаружения анионов II группы? Какие условия нужно соблюдать при выполнении этой реакции?
7. Как обнаружить проверочным реактивом ионы Cl^- и I^- в растворе?

8. По каким свойствам отличаются осадки солей бария: сульфата, карбоната и гидрофосфата?
9. По каким свойствам отличаются друг от друга осадки солей серебра: хлорида, бромида и иодида?
10. Можно ли открывать анионы NO_3^- в присутствии NO_2^- ?

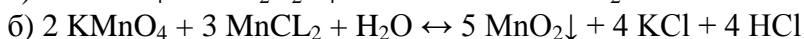
Тема 23: Гравиметрический (весовой) анализ Определение сухого остатка воды гравиметрическим методом

1. Какие требования предъявляют к осаждаемой и гравиметрической формам?
2. От каких факторов зависят размер и число частиц осадка?
3. Какие требования предъявляются к осадителю в гравиметрическом анализе?
4. Как влияют на растворимость осадка присутствие одноименных с осадком ионов, рН среды, ионная сила раствора, конкурирующие реакции комплексообразования?
5. Какими причинами обусловлено загрязнение кристаллических и аморфных осадков?
6. Обоснуйте условия осаждения кристаллических и аморфных осадков.
7. Какими преимуществами обладают органические осадители перед неорганическими? Какие осадители Вы знаете?
8. Предложите и обоснуйте состав промывной жидкости для промывания осадков: $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Al}(\text{C}_9\text{H}_6\text{NO})_3$, AgCl .
9. Какие фильтры применяют в гравиметрии для отделения осаждаемой формы?
10. Какую навеску технического карбоната кальция, содержащего 80% CaCO_3 , следует взять для гравиметрического анализа, если осаждаемая форма CaC_2O_4 , гравиметрическая форма CaO ?
11. Чему равны гравиметрические факторы в следующих определениях:
 а) $\text{Al} \rightarrow \text{Al}(\text{C}_9\text{H}_6\text{NO})_3$; б) $\text{C}_2\text{H}_6\text{S}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4$; в) $\text{CoCl}_2 \rightarrow \text{Co}_2\text{P}_2\text{O}_7$;
 г) $\text{Fe}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$; д) $\text{Fe}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12} \rightarrow \text{SiO}_2$; е) $\text{Hg}_2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{Hg}_3(\text{AsO}_4)_2$;
 ж) $\text{CoCl}_2 \rightarrow \text{Co}_3\text{O}_4$; з) $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$.
12. Вычислить процентное содержание железа в сплаве, если масса гравиметрической формы Fe_2O_3 0,8000 г, навеска сплава, взятая для гравиметрического анализа, 0,5600 г.

Тема 24: Принцип и техника выполнения титриметрического анализа. Приготовление стандартных растворов

1. Какой закон лежит в основе титриметрического анализа?
2. Объемный или титриметрический анализ, его сущность и методы.
3. Требования, предъявляемые к реакциям, используемым в объемном анализе.
4. Правила пользования мерной посудой (мерные колбы, пипетки).
5. Требование к стандартным веществам.
6. Техника приготовления растворов титрантов.
7. Какой объем раствора HCl (в мл) с молярной концентрацией $C_1(\text{HCl})=10,97$ моль/л необходимо взять для получения 100 мл раствора с молярной концентрацией $C_2(\text{HCl})=0,1$ моль/л?
5. Какая навеска безводного карбоната натрия Na_2CO_3 требуется для приготовления 100 мл раствора с молярной концентрацией эквивалента $C(\frac{1}{2}\text{Na}_2\text{CO}_3)=0,1$ моль/л?
6. Определите массу $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (кристаллической соды), необходимую для приготовления 500 мл 0,5 N раствора.
7. Сколько миллилитров 38% раствора хлороводородной кислоты ($\rho=1,19$ г/мл) нужно взять для приготовления 500 мл 0,3N раствора?
8. Определите массу нитрата натрия и объем воды, необходимые для приготовления:
 а) 200 г 15% раствора; б) 50 г 8% раствора?

9. Укажите факторы эквивалентности и молярные массы эквивалента KMnO_4 в реакциях:



10. Как взаимосвязаны титр раствора и молярная концентрация эквивалента?

Тема 25: Метод нейтрализации. Определение титра раствора соляной кислоты

1. Какой закон лежит в основе проведения объемного анализа?

2. Кислотно-основное титрование:

- титранты в ацидиметрии и алкаиметрии, их стандартизация;

- фиксирование точки эквивалентности. Кислотно-основные индикаторы;

- применение кислотно-основного титрования в практике.

3. Техника проведения метода нейтрализации.

4. Какому из методов протолитометрии относиться установление титра раствора соляной кислоты по карбонату натрия?

5. По какому принципу классифицируют методы объемного анализа?

6. Сколько граммов Na_2CO_3 необходимо для взаимодействия 100 мл 4 н. раствора HCl ?

7. Сколько литров 0,15Н раствора AgNO_3 необходимо для обмена реакции с 0,5 л 0,3 н. раствора AlCl_3 .

Тема 26: Определение содержания Fe^{2+} в растворе сульфата железа (II) перманганатометрическим

Методом

1. Дайте краткую характеристику методов редоксометрии.

2. Как определяют точку эквивалентности в перманганатометрии?

3. Перечислите основные моменты по приготовлению стандартных растворов в перманганатометрии.

4. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: $\text{KMnO}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{J}_2 + \dots$

5. Рассчитайте массу навески для приготовления 0,05 н. р-ра перманганата калия 500 мл.

Тема 27: Определение перманганатной окисляемости воды

1 Дайте краткую характеристику методов редоксометрии.

2 Как определяют точку эквивалентности в перманганатометрии?

3 Техника проведения анализа по определению окисляемости воды.

4 Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: $\text{KMnO}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{J}_2 + \dots$

5 Рассчитайте массу навески для приготовления 0,01 н. р-ра перманганата калия 500 мл.

6 Что характеризует окисляемость воды?

Тема 28: Определение остаточного хлора в воде методом йодометрии

1. На каких реакциях основан метод йодометрии?

2. Виды титрования в методе йодометрии.

3. Какие рабочие растворы применяют при определении остаточного хлора в воде?

4. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: $\text{KMnO}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{J}_2 + \dots$

5. Для чего проводят хлорирование воды?

Тема 29: Определение жесткости воды комплексонометрическим методом

1. На какой реакции основан комплексонометрический метод анализа?
2. Объясните механизм действия металлохромных индикаторов.
3. Какие соли обуславливают жесткость воды?
4. Охарактеризуйте методы снижения жесткости воды.
5. В 350 г воды растворено 50 г кристаллогидрата. Вычислить массовую долю кристаллогидрата и безводного сульфата железа (II) в растворе.

Тема 30: Определение хлорид - ионов в воде методом осаждения

1. Дайте краткую характеристику метода осаждения.
2. На какой реакции основано определение хлорид-ионов в методе Мора?
3. Какой аналитический сигнал используется в методе осаждения?
4. Какой объем 36,5%-ного раствора соляной кислоты ($\rho=1,18$ г/см) необходимо взять для приготовления 1000мл 0,1 М раствора?
5. Дайте краткую характеристику всем формам элемента хлора, которые он образует в водной среде.

Тема 31: Лабораторные весы. Взятие навесок на аналитических весах

1. Какие виды лабораторных весов существуют?
2. Опишите порядок взвешивания на аналитических весах.
3. Какой физический принцип положен в процедуру взвешивания?
4. Как показатель массы продукта может быть использован в товароведение?
5. Принцип действия ВЛР 200.

Тема 32: Фотокolorиметрия. Определение ионов меди и железа фотокolorиметрическим методом

1. Какие физические явления лежат в основе оптических методов анализа?
2. Какой закон описывает закономерности светопоглощения окрашенными растворами?
3. Перечислите и кратко охарактеризуйте методы расчета концентрации в фотокolorиметрии.
4. При определении Cu^{2+} в вине оптическая плотность раствора аммиаката меди, содержащего 2,30 мг Cu^{2+} в 100 см^3 , равна 0,26 при толщине поглощающего слоя 20 мм. Рассчитайте молярный коэффициент светопоглощения.
5. Рассчитайте минимальную концентрацию Cu^{2+} в воде (моль/л), которую можно установить фотокolorиметрическим методом, если $A = 0,35$; $l = 1 \text{ см}$; $\epsilon = 120$.
6. Рассчитайте оптимальную длину кюветы (см), необходимую для измерения оптической плотности раствора, содержащего 6 мг тетрааммиаката Cu^{2+} в 100 см^3 ; $\epsilon = 120$; $D = 0,65$.
7. Рассчитайте оптическую плотность раствора, содержащего 2 мг Ni^{2+} в 500 см^3 , если толщина поглощающего слоя 1 см, $\epsilon = 1,5 \cdot 10^4$.
8. Рассчитайте массу навески кристаллогидрата сульфата меди $\text{CuSO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ для приготовления 100 мл стандартного раствора с концентрацией ионов меди $C(\text{Cu}^{2+}) = 0,1$ мг/л.
9. Устройство и подготовка спектрофотометра к работе.
10. Укажите источники погрешностей в фотокolorиметрии.

Тема 33: Потенциометрия. Определение pH в и Eh в природных водах

1. Что такое pH?
2. От каких факторов зависит значение pH природных вод?
3. Роль ОВП для живых организмов.
4. Какие способы измерения pH вы знаете?

4.1.2 Реферат

Реферат – краткая запись идей, содержащихся в одном или нескольких источниках, которая требует умения сопоставлять и анализировать различные точки зрения. Реферат – одна из форм интерпретации исходного текста или нескольких источников. Поэтому реферат, в отличие от конспекта, является новым, авторским текстом. Новизна в данном случае подразумевает новое изложение, систематизацию материала, особую авторскую позицию при сопоставлении различных точек зрения. Реферирование предполагает изложение какого-либо вопроса на основе классификации, обобщения, анализа и синтеза одного или нескольких источников.

Специфика реферата (по сравнению с курсовой работой):

- не содержит развернутых доказательств, сравнений, рассуждений, оценок;
- дает ответ на вопрос, что нового, существенного содержится в тексте.

Структура реферата:

- 1) титульный лист;
- 2) план работы с указанием страниц каждого вопроса, подвопроса (пункта);
- 3) введение;
- 4) текстовое изложение материала, разбитое на вопросы и подвопросы (пункты, подпункты) с необходимыми ссылками на источники, использованные автором;
- 5) заключение;
- 6) список использованной литературы;
- 7) приложения, которые состоят из таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем (необязательная часть реферата).

Приложения располагаются последовательно, согласно заголовкам, отражающим их содержание.

Написание реферативной работы следует начать с изложения плана темы, который обычно включает 3-4 пункта. План должен быть логично изложен, разделы плана в тексте обязательно выделяется. План обязательно должен включать в себя введение и заключение.

Во введении формулируются актуальность, цель и задачи реферата; в основной части рассматриваются теоретические проблемы темы и практика реализации в современных условиях сельского хозяйства; в заключении подводятся основные итоги, высказываются выводы и предложения.

Реферат завершается списком использованной литературы.

Задачи обучающихся при написании реферата заключаются в следующем:

1. логично и по существу изложить вопросы плана;
2. четко сформировать мысли, последовательно и ясно изложить материал, правильно использовать термины и понятия;
3. показать умение применять теоретические знания на практике;
4. показать знание материала, рекомендованного по теме;
5. уметь использовать научный материал.

Работа, в которой дословно переписаны текст учебника, пособия или аналогичная работа, защищенная ранее другим студентом, не оценивается, а тема заменяется на новую.

Необходимо соблюдать сроки и правила оформления реферата. План работы составляется на основе программы курса. Работа должна быть подписана и датирована, страницы пронумерованы; в конце работы дается список используемой литературы.

Объем реферата должен быть не менее 12-18 стр. машинописного текста (аналог – компьютерный текст Time New Roman, размер шрифта 14 через полтора интервала), включая титульный лист.

Темы рефератов:

1. Характеристика химического элемента.
2. Оптические методы анализа.

Реферат оценивается преподавателем кафедры, который оформляет допуск к сдаче экзамена по изучаемому курсу. Реферат оценивается преподавателем оценкой «отлично»,

«хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (реферат №2), и оценкой «зачтено», «не зачтено» для всех других.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- изложение материала логично, грамотно; - умение описывать химические законы, явления и процессы; - в работе присутствуют ссылки на научные труды, мнения известных учёных в данной области; - студент в работе демонстрирует способность анализировать материал
Оценка 4 (хорошо)	- изложение материала логично, грамотно; - осознанное применение теоретических знаний для описания химических законов, явлений и процессов; - в работе присутствуют ссылки на научные труды, мнения известных учёных в данной области
Оценка 3 (удовлетворительно)	- изложение материала неполно, непоследовательно; - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания химических законов, явлений и процессов; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала; - обучающийся не высказывал в работе своего мнения
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- обучающийся не выполнил задание, или выполнил его формально, ответил на заданный вопрос, при этом не ссылаясь на научную литературу, - не высказывал своего мнения, не проявил способность к анализу, то есть в целом цель реферата не достигнута
Оценка «зачтено»	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать химические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты опытов; - способность решать химические и аналитические задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы)
Оценка «не зачтено»	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании химических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены химические задачи, не правильно оцениваются результаты опытов; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении

Темы рефератов и требования к их оформлению и написанию содержатся в методических рекомендациях по организации самостоятельной работы обучающихся (Шакирова, С.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования – бакалавриат (академический), форма обучения: очная / С.С. Шакирова. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 58 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830> <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/2036.pdf>)

4.1.3 Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий автоматизировать процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Тестирование проводится в специализированной аудитории. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов. По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающегося до начала

тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания

1. Основные законы химии

1. Наименьшая частица вещества, обладающая всеми его химическими свойствами - это ...

- 1) ион
- 2) атом
- 3) молекула
- 4) радикал

2. Вещества, состав которых выражается формулами с целочисленными индексами - это ...

- 1) бертоллиды
- 2) комплексоны
- 3) дальтониды
- 4) простые вещества

3. Степень окисления у хрома в соединении дихромата калия $K_2Cr_2O_7$ равна...

- | | |
|---------|--------|
| 1) + 12 | 2) + 6 |
| 3) + 7 | 4) + 2 |

4. Установите соответствие между единицами измерения и показателями массы.

- | | |
|-------------------------------------|-----------|
| 1) Абсолютная атомная масса (A) | А) г/моль |
| 2) Относительная атомная масса (Ar) | Б) кг |
| 3) Молярная масса (M) | В) а.е.м. |

5. Число Авогадро равно _____

6. Число Авогадро показывает...

- 1) число структурных единиц, содержащихся в одном моле вещества
- 2) число атомов в молекуле
- 3) количество вещества
- 4) число атомов в одном грамме вещества

7. Совокупность атомов или молекул - это ...

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| 1) смесь | 2) вещество |
| 3) химический элемент | 4) сложное вещество |

8. Аллотропные видоизменения углерода...

- | | |
|-------------------------------|--------------------------|
| 1) карбон, соль, озон | 2) карбин, графит, алмаз |
| 3) сажа, сода, углекислый газ | 4) уголь, известь, поташ |

9. Реакция между растворами аммиака и хлороводорода относится к ... взаимодействию.

- | | |
|-----------------------|------------------------------------|
| 1) кислотнo-основному | 2) каталитическому |
| 3) нуклеофильному | 4) окислительно-восстановительному |

10. Сумма коэффициентов в сокращенном ионном уравнении

$K_3PO_4 + CaCl_2 \rightarrow$ равна...

- | | |
|-------|------|
| 1) 3 | 3) 6 |
| 2) 18 | 4) 9 |



26. Формула оксида марганца (VI)...



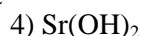
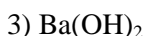
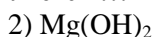
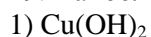
27. Формула хлорноватой кислоты...



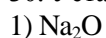
28. Формула водородного соединения элемента, образующего высший оксид Э₂O₅ имеет вид....



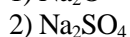
29. Наиболее сильным основанием является ...



30. Установите соответствие между формулой вещества и его классом.



А) соль



Б) оксид

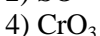


В) гидроксид

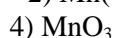
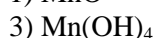
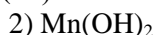
Г) кислота

31. Формула соли дигидрофосфата кальция _____.

32. Формула оксида серы (II)...



33. Формула гидроксида марганца (IV)...



34. Формула хлорноватистой кислоты...



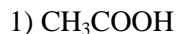
35. Неорганической кислотой, имеющей полимерное строение, является



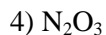
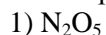
36. В уравнении $\text{NaN}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots + \dots$, пропущенными веществами являются ...



37. Кислая соль образуется при взаимодействии 1 моля Ca(OH)₂ с 1 моль .



38. Формула оксида азота (V)...



39. Формула азотистой кислоты...



40. Установите соответствие между формулой и характером оксида.



А) кислотный



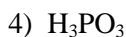
Б) амфотерный



В) основной

41. Формула ортофосфористой кислоты...





42. Средняя соль образуется при взаимодействии

- 1) 1 моль BaSO_4 и 1 моль HCl
- 2) 2 моль $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и 1 моль HCl
- 3) 1 моль $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и 2 моль H_2SO_4
- 4) 1 моль $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и 2 моль HCl

43. Щелочь образуется при ...

- 1) разложении воды раскаленным железом
- 2) растворением негашеной извести в воде
- 3) растворении хлороводорода в воде
- 4) горении натрия в воде

44. Формула соли гидрофосфата калия _____.

45. Формула хлороводородной кислоты ...

- 1) HCl
- 2) HClO_4
- 3) HClO_2
- 4) HClO

46. Газообразный хлор можно получить при взаимодействии ...

- 1) $\text{HClO}_3 + \text{Mn}(\text{OH})_2$
- 2) $\text{HCl} + \text{Mn}(\text{OH})_2$
- 3) $\text{HClO}_4 + \text{MnO}_2$
- 4) $\text{HCl} + \text{MnO}_2$

47. Кислотные свойства оксидов в ряду $\text{SO}_3 \rightarrow \text{SeO}_3 \rightarrow \text{TeO}_3$

- 1) возрастают
- 2) не изменяются
- 3) убывают
- 4) изменяются неоднозначно

48. $\text{CaH}_2 + \dots \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \dots$ Пропущенными веществами в схеме реакции являются ...

- 1) CaO
- 2) H_2
- 3) O_2
- 4) H_2O

49. Растворы щелочей реагируют с ...

- 1) Zn
- 2) C
- 3) N_2
- 4) Mn

50. Образование осадка наблюдается при сливании растворов ...

- 1) $\text{CuSO}_4 + \text{HNO}_3$
- 2) $\text{CuSO}_4 + \text{KOH}$
- 3) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{HNO}_3$
- 4) $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4$

51. Установите соответствие между формулой и названием соединения.

- | | |
|---|--------------------------|
| 1) CaHPO_4 | А) фосфат кальция |
| 2) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ | Б) гидрофосфат кальция |
| 3) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ | В) дигидрофосфат кальция |
| | Г) суперфосфат кальция |

52. Кислотный характер имеют оксиды, образуемые оксидами металлов ...

- 1) главных подгрупп
- 2) с любой степенью окисления
- 3) со степенью окисления $> +4$
- 4) со степенью окисления $< +4$

53. Формула соли гидрофосфата кальция _____.

54. Формула оксида хрома (III)...

- 1) Cl_2O_3
- 2) CrO
- 3) Cr_2O_3
- 4) CrO_3

55. Формула нитрата аммония...

- 1) NH_4NO_2
- 2) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- 3) KNO_2
- 4) NH_4NO_3

2. Строение атома. Периодическая система Д.И.Менделеева. Химическая связь

56. Атом углерода в основном состоянии содержит неспаренных электронов ...

- 1) 3
- 2) 2
- 3) 0
- 4) 4

57. Зарядядра атома железа равен ...

- 1) +8
- 2) +56
- 3) +26
- 4) +16

58. Установите соответствие между математическим выражением и названием уравнения.

- 1) уравнение Луи де Бройля А) $E = m \cdot c^2$
- 2) уравнение Эйнштейна Б) $E = h \cdot \nu$
- 3) уравнение Планка В) $\lambda = h / m \cdot \nu$

59. Общее число электронов у иона Mn^{2+} ...

- 1) 23
- 2) 25
- 3) 27
- 4) 55

60. Установите соответствие между квантовыми числами и их количественными значениями.

- 1) Главное квантовое число А) $[1, \dots, \infty]$
- 2) Побочное (орбитальное) квантовое число Б) $[-l, 0, +l]$
- 3) Магнитное квантовое число В) $[0, n - 1]$

61. Название уравнения, в котором доказывается двойственная природа электрона – это ...

- 1) уравнение Аррениуса
- 2) уравнение Луи де Бройля
- 3) уравнение Планка
- 4) уравнение Нернста

62. Электронная конфигурация атома германия ...

- 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2 4p^6$
- 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2 4p^2$
- 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^2$
- 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4p^4$

63. Иону Mn^{2+} соответствует электронная конфигурация ...

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

64. Электронную конфигурацию, идентичную конфигурации атома аргона, имеет ион ...

- 1) Na^+
- 2) Cu^{2+}
- 3) S^{2-}
- 4) F^-

65. Атом серы в нормальном состоянии и атом хрома в максимально возбужденном состоянии имеют соответственно конфигурации валентных электронов ...

- 1) $3s^2 3p^4$ и $3d^5 4s^1$
- 2) $3s^2 3p^3 3d^1$ и $3d^4 4s^2$
- 3) $3s^2 3p^2 3d^2$ и $3d^5 4s^1$
- 4) $3s^2 3p^4$ и $3d^4 4s^2$

66. Число валентных электронов у атомов элемента с электронной конфигурацией $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$ равна

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

67. Число неспаренных электронов в атоме брома в основном состоянии равно... .

- 3) числу электронов на внешнем энергетическом уровне
4) числу протонов в ядре атома
80. В группах с увеличением порядкового номера электроотрицательность
1) уменьшается
2) увеличивается
3) не изменяется
4) изменяется неоднозначно
81. Радиус атомов увеличивается в ряду элементов ...
1) Li, Na, K
2) P, Si, Al
3) Se, S, O
4) Br, F, Cl
82. Наименьшее значение энергии ионизации имеет ...
1) Si
2) C
3) Na
4) Al
83. Номер группы в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева соответствует числу ...
1) электронов на внешнем энергетическом уровне
2) энергетических уровней
3) валентных электронов
4) энергетических подуровней
84. Относительная величина электроотрицательности элементов уменьшается в ряду...
1) P, Si, Al
2) B, C, N
3) Cl, I, Br
4) Se, S, O
85. Энергия ионизации увеличивается в ряду ...
1) Na, K, Li
2) Al, Mg, Sr
3) Ca, P, S
4) Cl, Br, I
86. Промежуток времени, в течение которого происходит распад половины радиоактивных ядер элемента, называется ...
1) характеристическим временем
2) временем распада
3) периодом полураспада
4) периодом разложения
87. Наибольший радиус имеет атом ...
1) Ba
2) Mg
3) Ca
4) Sr
88. Элементы, находящиеся в одной группе и подгруппе, обладают одинаковым числом ...
1) электронов
2) протонов
3) валентных электронов
4) энергетических уровней
89. Равный заряд ядра, но разные массовые числа имеют _____.
90. Ядро атома $^{40}_{19}\text{K}$ содержит
1) 19 p и 19n
2) 40 p и 19n
3) 19 p и 40n
4) 19 p и 21n
91. Молекулярную кристаллическую решетку имеют вещества
1) CO_2 и NaCl
2) Na и HCl
3) Na_2O и Cl_2
4) SO_2 и J_2
92. Наибольшим дипольным моментом обладает молекула ...
1) H_2Te
2) H_2S
3) H_2Se
4) H_2O
93. Длина связи уменьшается в ряду веществ с формулами ...

- 1) CO_2 – SO_2 3) SCl_4 – CF_4
 2) HF – HCl 4) PCl_5 – AsCl_5
94. В образовании химической связи в молекуле H_2SO_4 участвуют _____ электронов.
 1) 14 2) 16
 3) 12 4) 10
95. В образовании химических связей в молекуле сернистой кислоты участвуют ____ электронов.
 1) 14 2) 12
 3) 10 4) 16
96. В молекуле H_2S _____ химическая связь.
 1) ковалентная неполярная 2) водородная
 3) ковалентная полярная 4) донорно-акцепторная
97. В молекуле аммиака все связи
 1) ковалентные неполярные 2) ионные
 3) ковалентные полярные 4) донорно-акцепторные
98. Вещество, в молекуле которого содержится 2 σ -связи и 2 π -связи имеет формулу ...
 1) NO_2 2) H_2CO_3
 3) H_2SO_4 4) CO_2
99. Вещество, в молекуле которого содержатся кратные связи, называется ...
 1) водород 2) этанол
 3) сероводород 4) кислород
100. Число π -связей одинаково в молекулах ...
 1) Cl_2O_7 и P_2O_5 2) CO_2 и C_2H_2
 3) CH_3COOH и CO 4) H_2SO_4 и H_3PO_4
101. В молекуле CO_2 в образовании связей участвуют _____ электрона(-ов).
 1) 8 2) 4
 3) 5 4) 7
102. Вещества, содержащие только ковалентные полярные химические связи, приведены в ряду ...
 1) NO_2 , SOCl_2 , CH_3COOH 2) F_2 , H_2SO_4 , P_2O_5
 3) H_3PO_4 , BF_3 , $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 4) PF_5 , Cl_2O_7 , NaCl
103. В молекуле аммиака атом азота находится в состоянии ...
 1) sp – гибридизации 2) sp^3 – гибридизации
 3) sp^2 – гибридизации 4) покоя
104. неполярной является молекула ...
 1) тетраэдрическая CF_4 2) угловая SO_2
 3) линейная HCN 4) пирамидальная PH_3
105. Молекула CH_4 , в которой атом углерода находится в sp^3 –гибридном состоянии, имеет _____ форму.
 1) плоскую 2) линейчатую
 3) угловую 4) пирамидальную
106. Молекула CO_2 имеет строение....
 1) тетраэдрическое 2) плоское треугольное
 3) линейное 4) угловое
107. Молекула хлорида фосфора, в котором атом фосфора находится в sp^3 - гибридном состоянии,

имеет _____ форму.

- 1) плоскую
- 2) линейчатую
- 3) пирамидальную
- 4) угловую

108. Наиболее выражен характер ионной связи в соединении ...

- 1) хлорид кальция
- 2) фторид калия
- 3) фторид алюминия
- 4) хлорид натрия

109. Ионная связь образуется между элементами ...

- 1) P и H
- 2) K и Cl
- 3) S и C
- 4) Mn и O

110. Только полярные молекулы представлены в ряду

- 1) BF_3 , CO , SO_2
- 2) CCl_4 , NO , NO_2
- 3) N_2 , SO , H_2O
- 4) CO_2 , SO_3 , NH_3

111. Степень ионности связей возрастает в ряду ...

- 1) BH_3 , BeH_2 , LiH
- 2) CCl_4 , NaCl , MgCl_2
- 3) Na_2O , BaO , CO_2
- 4) H_2O , CH_4 , CaH_2

112. Ионная связь образуется между элементами ...

- 1) P и O
- 2) Li и Cl
- 3) H и N
- 4) C и S

113. Образование водородных связей между молекулами веществ приводит к...

- 1) повышению температуры кипения
- 2) понижению температуры кипения
- 3) изменению окраски
- 4) выпадению осадка

3. Растворы. Электролитическая диссоциация

114. В 100 г воды содержится 20 г соли. Массовая доля соли в растворе равна _____%.

Ответ: _____

115. В 1 литре раствора содержится 4 г гидроксида натрия (NaOH). Молярная концентрация раствора равна ...

Ответ: _____

116. Объём 0,1 н. раствора KOH , необходимый для нейтрализации 20 мл 0,15 н. раствора HNO_3 , равен _____ мл.

- 1) 15
- 2) 45
- 3) 30
- 4) 20

117. Закон Вант-Гоффа описывающий зависимость осмотического давления от концентрации растворенного вещества ($\rho = CRT$), характеризует свойства растворов ...

- 1) сильных электролитов
- 2) коллоидных
- 3) слабых электролитов
- 4) не электролитов

118. Для осаждения хлорид-ионов из 200 мл 0,1 М раствора соляной кислоты требуется раствор, содержащий _____ грамма нитрата серебра.

- 1) 5,1
- 2) 6,8
- 3) 3,4
- 4) 10,2

119. Концентрация сульфат – ионов в насыщенном растворе сульфата бария ($IP=1,1 \cdot 10^{-9}$) равна _____ М.

- 1) _____
- 2) $3 \cdot 10^{-4}$
- 3) $4,5 \cdot 10^{-4}$
- 4) $1,5 \cdot 10^{-5}$

- 1) увеличивается
3) не изменяется
- 2) уменьшается
4) изменяется неоднозначно

149. Объём 0,15 н. раствора серной кислоты, необходимый для осаждения ионов бария из 60 мл 0,2 н. раствора хлорида бария, равен _____ мл.

- 1) 80
3) 40
- 2) 180
4) 90

150. Для нейтрализации 40 мл серной кислоты потребовалось добавить 15 мл 0,5 н. раствора щёлочи. Нормальность раствора серной кислоты равна ...

- 1) 0,18
3) 0,20
- 2) 0,10
4) 0,15

151. Объём воды, который нужно прибавить к 250 мл 20%-ного раствора KCl ($\rho = 1,118$ г/мл) для получения 10%-ного раствора равен _____ мл.

152. При титровании 20 мл раствора уксусной кислоты затрачено 16 мл 0,15 М раствора КОН. Масса уксусной кислоты в 200 мл этого раствора равна ____ грамм.

- 1) 5,6
3) 7,2
- 2) 1,44
4) 4,32

153. Установите соответствие между видом концентрации и её математическим выражением.

- 1) $\omega = m_B / m_{p-ра}$ А) нормальная концентрация
2) $C_M = m_B / M \cdot V$ Б) массовая доля
3) $C_N = m_B / M_{эkv} \cdot V$ В) молярная концентрация

154. Титр раствора, в 500 мл которого содержится 0,025 эквивалента гидроксида бария, равен...

- 1) 0,004282
3) 0,0042
- 2) 0,004
4) 0,00428

155. В 200 г раствора содержится 20 г соли. Массовая доля (%) соли в растворе равна...

- 1) 0,1
2) 10
- 3) 20
4) 0,2

156. Масса соли для приготовления 200 мл 10% раствора CaCl₂ ($\rho = 1,1$ г/мл) равна _____ грамм(-а).

- 1) 44
3) 40
- 2) 22
4) 20

157. Уравнение $P_{осм} = CRT$ (закон Вант-Гоффа), характеризующее зависимость осмотического давления от концентрации и температуры применимо ...

- 1) только для растворов сильных электролитов
2) к любым растворам
3) к растворам слабых электролитов
4) только к растворам неэлектролитов

158. $[H^+] = 0,001$ моль/л, значение pH раствора равно...

- 1) 2
3) 3
- 2) 4
4) 11

159. Для приготовления 1 л раствора HCl с pH=2, необходимо _____ моль кислоты.

160. $[OH^-] = 0,001$ моль/л, концентрация $[H^+]$ равна _____ моль/л

- 1) $0,1 \cdot 10^{-11}$
3) $1 \cdot 10^{-10}$
- 2) 10^{-11}
4) 10^{-12}

161. $[OH^-] = 0,0001$ моль/л, значение pH раствора равно ...

175. Для усиления гидролиза соли хлорида железа (II) в растворе необходимо ...
 1) увеличить температуру 2) добавить кислоты
 3) уменьшить температуру 4) увеличить концентрацию соли
176. Фенолфталеин изменит окраску в растворе соли, имеющие формулу: NaCl, ZnSO₄, Al(NO₃)₃, KNO₂
 1) NaCl 2) ZnSO₄ 3) Al(NO₃)₃ 4) KNO₂
177. Для подавления степени гидролиза в растворе CuSO₄ (II) необходимо
 1) увеличить температуру 2) разбавить раствор
 3) добавить щелочь 4) добавить кислоты
178. Значение pH = 7 наблюдается во всех растворах солей
 1) NH₄Cl, NH₄NO₃, K₂SO₄ 2) Na₃PO₄, CuSO₄, KCl
 3) NaCl, KNO₃, Na₂SO₄ 4) FeSO₄, Na₂SO₃, NaNO₃
179. Соль FeCl₂ подвергается гидролизу только по _____.
180. Формула соли, водный раствор которой имеет кислую реакцию среды ...
 1) Na₃PO₄ 2) FeSO₄ 3) NaCl 4) Na₂SO₃
181. Соль, водный раствор которой проявляет щелочную реакцию, имеет формулу ...
 1) KCl₂)K₂CO₃ 3) Fe(NO₃)₂ 4) CuSO₄
182. Формула соли, не подвергающейся гидролизу ...
 1) FeCl₃ 2) K₂CO₃ 3) K₂SO₄ 4) Al₂S₃
183. В растворе соли Cr(NO₃)₂ лакмус приобретает _____ окраску.
184. Лакмус приобретает синюю окраску в растворе вещества с формулой
 1) K₂SO₄ 2) ZnCl₂ 3) KHSO₃ 4) NaHSO₄
185. Для усиления гидролиза хлорида железа (III) в растворе необходимо ...
 1) добавить кислоту 2) увеличить концентрацию соли
 3) увеличить температуру 4) уменьшить температуру
186. Метилоранжевый окрашивается в красный цвет в растворах солей
 1) FeCl₃, K₃PO₄, CaCl₂ 2) ZnCl₂, Al(NO₃)₃, FeSO₄
 3) NaCl, Cu(NO₃)₂, K₂CO₃ 4) CuSO₄, NaHCO₃, CoJ₂
187. Фенолфталеин приобретает малиновую окраску в растворе....
 1) Na₂SO₄ 2) KClO₃ 3) K₂S 4) (NH₄)HPO₄
188. Лакмус приобретает синюю окраску в растворе соли, формула которой:
 1) Na₂SO₄ 2) KIO₄ 3) CuCl₂ 4) NaHCO₃
189. Для снижения степени гидролиза в растворе соли CaSO₄ необходимо ...
 1) увеличить температуру 2) разбавить раствор
 3) добавить щелочь 4) добавить кислоту
190. Фенолфталеин окрашивается в малиновый цвет в водном растворе
 1) C₆H₁₂O₆ 3) FeCl₃ 2) Na₂CO₃ 4) NaNO₃

4. Окислительно-восстановительные реакции

191. Восстановителем в реакции $H_2S + SO_2 \rightarrow S + H_2O$ является

- 2) находится в колебательном режиме
- 3) протекает в обратном направлении
- 4) протекает в прямом направлении

227. Условием протекания прямой реакции при постоянном давлении и постоянной температуре является

- 1) $\Delta S < 0$
- 2) $\Delta G = 0$
- 3) $\Delta G > 0$
- 4) $\Delta G < 0$

228. Реакция, для которой $\Delta H^0 = 96,6$ кДж/моль, $\Delta S^0 = 138,7$ Дж/моль · К при стандартных условиях

- 1) протекает в обратном направлении
- 2) находится в равновесии
- 3) протекает в прямом направлении
- 4) находится в колебательном режиме

6. Химическая кинетика и катализ

229. Если для реакции $4\text{NH}_3(\text{г}) + 3\text{O}_2 = 2\text{N}_2(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$, $\Delta H^0 = -1532$ кДж, то при сгорании 3,4 г аммиака в 4,48 л O_2 выделится _____ кДж теплоты.

- 1) 766
- 2) 76,6
- 3) 383
- 4) 38,3

230. Для расчета теплового эффекта химических реакций используют ...

- 1) Закон Гесса
- 2) Правило Вант-Гоффа
- 3) Закон Генри
- 4) Правило Гиббса

231. Для получения 1132 кДж тепла по реакции $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{г})$, $\Delta H^0 = -556$ кДж необходимо затратить _____ л кислорода.

- 1) 11,2
- 2) 56
- 3) 44,8
- 4) 22,4

232. При получении двух молей этанола, согласно уравнения $\text{C}_2\text{H}_4(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{ж})$, $\Delta H^0 = -44$ кДж выделится _____ кДж тепла.

- 1) 66
- 2) 88
- 3) 44
- 4) 22

233. При нагревании 56 граммов железа с 32 граммами серы ($\Delta H^0 = -100$ кДж/моль) выделится _____ кДж тепла.

- 1) 50
- 2) 75
- 3) 25
- 4) 100

234. Если при разложении перхлората калия, согласно термохимическому уравнению $\text{KClO}_4 \rightarrow \text{KCl} + 2\text{O}_2$, $\Delta H^0 = 33$ кДж образовалось 10 моль кислорода, то количество затраченного тепла равно _____ кДж.

235. В соответствии с термохимическим уравнением $\text{CH}_4(\text{г}) + 2\text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}$, $\Delta H^0 = -802$ кДж/моль, для получения 500 кДж теплоты необходимо сжечь _____ л CH_4 (н.у.).

236. Если энтальпия образования SO_3 равна -297 кДж/моль, тогда количество теплоты, выделяемое при сгорании равно...кДж

- 1) 297
- 2) 594
- 3) 148,5
- 4) 74,25

237. В соответствии с термохимическим уравнением $\text{CH}_4(\text{г}) + 2\text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}$, $\Delta H^0 = -802$ кДж/моль, для получения 802 кДж теплоты необходимо сжечь _____ л CH_4 (н.у.).

238. Если энтальпия образования SO_3 равна -297 кДж/моль, тогда количество теплоты, выделяемое при сгорании двух молей оксида серы (VI) равно.... кДж

251. Для смещения равновесия в системе $\text{H}_2(\text{г}) + \text{S}(\text{т}) \leftrightarrow \text{H}_2\text{S}$, $\Delta H^0 = -21$ кДж в сторону образования сероводорода необходимо

- 1) повысить давление
- 2) ввести катализатор
- 3) понизить давление
- 4) понизить температуру

252. Если температурный коэффициент химической реакции равен 2, то для уменьшения скорости в 8 раз, температуру необходимо уменьшить на ___ °С.

- 1) 30*
- 2) 40
- 3) 80
- 4) 20

253. При увеличении давления в 5 раз скорость прямой химической реакции $\text{CO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{COCl}_2(\text{г})$...

- 1) увеличится в 15 раз
- 2) увеличится в 10 раз
- 2) не изменится
- 4) увеличится в 25 раз

254. Для увеличения выхода продукта реакции $\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}(\text{г})$, $\Delta H^0 = 180$ кДж необходимо

- 1) повысить температуру
- 2) понизить температуру
- 3) увеличить давление
- 4) понизить давление

255. Для смещения равновесия в системе $\text{SO}_2(\text{г}) + \text{Cl}_2 \leftrightarrow \text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{г})$, $\Delta H^0 < 0$ в сторону продуктов реакции надо

- 1) снизить температуру
- 2) снизить концентрацию SO_2
- 3) снизить давление
- 4) ввести катализатор

256. Для увеличения скорости прямой реакции $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}_2(\text{г})$ в 1000 раз необходимо увеличить давление в _____ раз.

257. Для увеличения скорости прямой реакции $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3(\text{г})$ в 9 раз необходимо концентрацию SO_2 увеличить в _____ раз(-а).

- 1) 9
- 2) 18
- 3) 3
- 4) 4,5

258. Скорость процесса увеличилась в 9 раз при повышении температуры на 20°С. Температурный коэффициент реакции равен

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

259. Для смещения равновесия $\text{MgO}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{MgCO}_3(\text{т})$, $\Delta H^0 < 0$ в сторону продуктов реакции надо ...

- 1) понизить температуру
- 2) ввести ингибиторы
- 3) ввести катализаторы
- 4) понизить давление

260. Увеличение скорости реакции при использовании катализаторов происходит в результате...

- 1) увеличения теплового эффекта
- 2) уменьшения энергии активации
- 3) увеличения энергии активации
- 4) увеличения концентрации реагирующих веществ

261. Количественное влияние температуры на скорость химической реакции описывается ...

- 1) уравнением Аррениуса
- 2) законом Рауля
- 3) законом Гесса
- 4) законом Авогадро

262. При увеличении давления в системе в 4 раза, скорость химической реакции $\text{CaO}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г}) =$

CaCO₃ (т)

- 1) не изменится
2) увеличится в 4 раза
3) уменьшится в 8 раз
4) увеличится в 16 раз

263. При увеличении температуры в системе на 30 °С скорость реакции возросла в 27 раз. Температурный коэффициент реакции равен....

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

264. Скорость химической реакции $A + B = C$ при увеличении концентрации А в 2 раза и уменьшении концентрации В в 2 раза ...

- 1) уменьшится в 2 раза
2) увеличится в 4 раза
3) не изменится
4) увеличится в 2 раза

265. При увеличении давления в системе $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ в 2 раза скорость реакции увеличится _____ раз

- 1) 16
2) 8
3) 12
4) 32

266. Для уменьшения выхода продуктов реакции $2Pb(NO_3)_2 (тв) \rightarrow 2PbO (тв) + 4NO_2 (г) + O_2 (г)$, $\Delta H^0 > 0$ необходимо

- 1) ввести катализатор
2) увеличить температуру
3) увеличить давление
4) уменьшить температуру

267. Если температурный коэффициент химической реакции равен трем, то для увеличения скорости в 9 раз, температуру необходимо увеличить на _____ градусов.

7. Комплексные соединения

268. Число лигандов в составе соли гексацианоферрата (II) калия равно

- 1) 2
2) 6
3) 4
4) 8

269. Комплексная соль $K_3[Fe(CN)_6]$ называется _____.

270. Заряд у иона комплексообразователя в соли $K_4[Fe(CN)_6]$ равен.....

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

8. Общая характеристика металлов и неметаллов

271. $CaCO_3 + H_2O + \dots \rightarrow \dots$ Пропущенными веществами в схеме химической реакции являются ...

- 1) Ca(HCO₃)₂
2) CO₂
3) CO
4) Ca(ClO₃)₂

272. При взаимодействии хлора с горячим раствором KOH образуется

- 1) KClO, Cl₂, H₂
2) KClO₂, HCl, O₂
3) KCl, KClO₃, H₂O
4) KClO₃, KClO₄, K

273. Полимерное строение имеет ...

- 1) белый фосфор
2) сера кристаллическая
3) сера пластическая
4) озон

274. Сокращенному ионному уравнению $Fe^{3+} + 3 OH^- = Fe(OH)_3$ соответствует взаимодействие между ...

- 1) FeCl₃ + Mg(OH)₂
2) FePO₄ + NH₄OH
3) Fe₂S₃ + KOH
4) Fe₂(SO₄)₃ + KOH

275. Веществом X₃ в цепочке превращений $Ag \rightarrow X_1 + /KOH/ \rightarrow X_2 + /NH_4OH/ \rightarrow X_3$ является ...

2. Завышенный
 3. Заниженный
 4. Несоответствующий
299. У «хромпика» должен быть цвет
1. Ярко оранжевый
 2. Зеленый
 3. Красный
 4. Синий
300. Точность взвешивания на аналитических весах составляет ...
1. $\pm 0,0020$
 2. $\pm 0,0001$
 3. $\pm 0,0002$
 4. $\pm 0,00010$
301. На чашке аналитических весов находятся разновесы 10 и 1г, показания внешнего диска - 7, внутреннего - 5, шкалы вейтографа - 08. Укажите массу взвешиваемого предмета.
1. 11,5708
 2. 11,7508
 3. 11,5780
 4. 11,7580
302. Правильный способ взвешивания гигроскопического вещества на аналитических весах ...
1. В химическом стакане
 2. В закрытом бюксе
 3. На часовом стекле
 4. На кальке
303. Правильно масса исходного вещества (г), взвешенного на аналитических весах с допустимой погрешностью, записывается в виде ...
1. $10,7482 \pm 0,0001$
 2. $10,7482 \pm 0,020$
 3. $10,7482 \pm 0,0002$
 4. $10,7482 \pm 0,002$
304. Допущены нарушения правил работы в весовой комнате....
1. Аналитические весы установлены на специальной консоле
 2. Для взвешивания гидроксида натрия применен закрытый бюкс
 3. Взвешивание и приготовление раствора проведены в весовой комнате
 4. Разновесы из футляра взяты пинцетом.
305. Стандартный раствор – это
1. раствор, который используют в качестве стандарта
 2. раствор, концентрация которого не известна
 3. раствор, концентрация которого точно известна
 4. раствор, нормальная концентрация и титр которого известен
306. Чтобы получить 0,05 моль/дм³ раствор к 20 см³ 0,1 моль/дм³ раствора соляной кислоты необходимо добавить _____ см³ воды.
307. Содержимое фиксанала количественно переведено в мерную колбу вместимостью 500 см³. Молярная концентрация полученного раствора составит моль/л.
308. Для расчета молярной концентрации эквивалента используют формулу ...
1. $C = \frac{m(v-a)}{m(p-a)} 100$
 2. $C = \frac{m \cdot 1000}{\Xi \cdot V}$
 3. $C = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V}$
 4. $C = \frac{m(v-a)}{m(p-a)}$
309. Молярная концентрация показывает, сколько
1. граммов вещества содержится в 100 г раствора
 2. граммов вещества содержится в 1 дм³ раствора
 3. моль вещества содержится в 1 дм³ раствора
 4. моль вещества содержится в 1 см³ раствора

310. Приготовление 100 см³ 0,1 моль/дм³ раствора из 1 моль/дм³ раствора осуществляется в следующем порядке:
1. отмерить мерным цилиндром 10 см³ раствора, поместить в мерную колбу вместимостью 100 см³, довести раствор до метки дист. водой
 2. отмерить пипеткой 10 см³ раствора, перенести в мерную колбу вместимостью 100 см³, довести раствор до метки дист. водой
 3. пипеткой перенести 10 см³ раствора в мерный цилиндр, довести раствор до требуемого объема
 4. мерной пробиркой отмерить 10 см³ раствора, перенести в мерную колбу вместимостью 100 см³, довести раствор до метки дист. водой
311. Когерентным способом приготовления стандартного раствора является приготовление ...
1. по неточной навеске
 2. по точной навеске
 3. из фиксанала
 4. путем разбавлением раствора процентной концентрации
312. Масса навески гидроксида натрия, необходимая для приготовления 1 дм³ 0,1 н. раствора, составит ____ г.
313. Фиксанал – это
1. ампула, которая содержит 0,1 эквивалент любого вещества
 2. вещество, из которого готовят стандартный раствор
 3. устройство для хранения навески вещества
 4. ампула, которая содержит вещество в количестве 1 эквивалента
314. Если в 1 дм³ содержится 4,9 г серной кислоты, то титр раствора составит ... г/мл.
315. При взвешивании на аналитических весах возникает погрешность.
1. Инструментальная
 2. Аналитического сигнала
 3. Систематическая
 4. Случайная
316. Влияние систематических погрешностей при проведении анализа учитывают следующим образом
1. Не обращают внимание
 2. Применяют методы статистической обработки
 3. Высчитывают поправочные коэффициенты
 4. Проводят несколько измерений
317. Способы, которые позволяют учитывать влияние случайных погрешностей при проведении анализа (*Укажите несколько вариантов ответа*).
1. Не обращают внимание
 2. Применяют методы статистической обработки
 3. Высчитывают поправочные коэффициенты
 4. Проводят несколько измерений
 5. Точно исполняют методику анализа
318. Для выявления случайной погрешности применяют ...
1. метод «введено-найдено»
 2. метод стандартов
 3. увеличение массы пробы
 4. проведение параллельных исследований
319. Погрешность анализа зависит от (*Укажите несколько вариантов ответа*)...
1. некомпетентности аналитика.
 2. инструментальной погрешности
 3. погрешности аналитического сигнала
 4. случайной погрешности
 5. систематической погрешности
320. Установите последовательность этапов проведения химического анализа
1. Проведение измерения
 2. Пробоподготовка
 3. Обработка результатов анализа
 4. Отбор пробы
 5. Подготовка реактивов

10. Основные положения титриметрического анализа

321. Титриметрический метод анализа основан на законе

1. объемных отношений
2. титрования
3. Фарадея
4. эквивалентов

322. Установите соответствие между названием и его математическим выражением.

- А) Закон эквивалентов
- Б) Уравнение титрования
- В) Молярная концентрация эквивалента

1. $\tilde{N}_i = \frac{m \cdot 1000}{\dot{Y} \cdot V}$

2. $C_{н1} \cdot V_1 = C_{н2} \cdot V_2$

3. $\dot{O} = \frac{m \dot{Y}}{1000}$

4. $\frac{m_1}{\dot{Y}_1} = \frac{m_2}{\dot{Y}_2}$

323. Проведение анализа прописывается в

1. нормативном документе
2. методических указаниях
3. принципе метода
4. аннотации к методу анализа

324. Анализ – это ...

1. получение информации о качественном и количественном составе исследуемого вещества
2. процедура получения опытным путем данных о химическом составе вещества
3. процесс фактического разложения целого на составные части
4. процедура получения информации о составе вещества.

325. На титрование 25 мл раствора соляной кислоты затрачено 20 мл 0,15 М раствора КОН, масса HCl в 500 мл этого раствора равна _____ граммам.

- 1) 4,38
- 2) 6,57
- 3) 2,19
- 4) 1,09

326. В 200 мл 20% раствора NaOH ($\rho = 1,1$ г/мл) содержится _____ моль чистого вещества.

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

327. Масса соли для приготовления 15% раствора массой 550 г равна _____ грамма.

- 1) 42,5
- 2) 92,5
- 3) 82,5
- 4) 55,0

328. При титровании 15 мл HNO_3 израсходовано 20 мл 0,03 М раствора КОН. Масса кислоты в 500 мл раствора равна _____ грамма.

- 1) 1,26
- 2) 2,52
- 3) 5,04
- 4) 0,63

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

330. В 200 мл раствора содержится 2 г серной кислоты. Молярная концентрация раствора равна _____.

331. Титр раствора содержащий 17,4 г сульфата калия (K_2SO_4) в 500 мл составляет _____ г/мл.

332. При титровании 20 мл раствора HNO_3 затрачено 15 мл 0,12 М раствора NaOH. Масса кислоты в 250 мл этого раствора равна _____ грамма.

- 1) 2,836
- 2) 2,127
- 3) 0,709
- 4) 1,418

333. Объемная доля (в %) уксусной кислоты в растворе, полученном при смешивании 300 г 20% -ного и 600 г 15 %-ного растворов, равна _____ %.

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

2.желтого

4. синего

349. Калибровочный график строят в координатах:

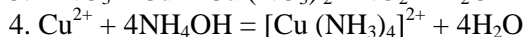
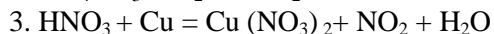
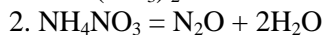
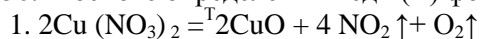
1. концентрация определяемого вещества - оптическая плотность раствора

2. длина волны - концентрация раствора

3. длина волны - плотность раствора

4. оптическая плотность раствора - длина волны

350. В основе определения меди (II) фотоколориметрическим методом лежит реакция...



351. Определение концентрации ионов никеля (II) фотометрическим методом основано на реакции образования растворимого комплексного соединения _____ цвета

1. синего

2. зеленого

3. красного

4. ало-красного

352. Люминесцентный анализ относят к оптическим методам

1. спектральным

2. несектральным

3. визуальным

4. флуоресцентным

353. Основными узлами оптических приборов являются (*Укажите несколько вариантов ответа*)...

1. Кювета

2. Дефлегматор

3. Оптический блок

4. Источник света

5. Детектор

6. Преобразователь сигналов

7. Фотоэлемент

8. Шкала

9. Лампа

354. Области электромагнитного излучения по возрастанию значения λ располагаются в следующей последовательности:

1. Видимый свет

2. Инфракрасный свет

3. Ультрафиолетовый свет

4. Рентгеновское излучение

355. Концентрация стандартного раствора $C_{\text{ст}} = 0,25\text{мг/мл}$, его оптическая плотность $D_{\text{ст}} = 0,625$, оптическая плотность анализируемого раствора $D_x = 0,5$. Пользуясь методом сравнения, вычислить C_x , мг/мл.

1. 0,125

2. 0,20

3. 0,25

4. 0,15

356. Концентрация раствора $C(\text{Fe}^{+3}) = 0,2\text{ мг/мл}$. Из него приготовили путем разбавления другой раствор в мерной колбе на 100 мл. Содержание $C(\text{Fe}^{+3})$ стала равна 0,05мг/мл. Объем первого раствора, внесенный в колбу равно _____ мл.

357. Для получения воспроизводимых результатов измерений значения с оптических плотностей должны находиться в пределах $D = 0,2 - 1,2$. Вычислили C_{min} и C_{max} растворов (моль/л), при условии, что $E = 35$, $L = 2$ см и получили значения ...

1. $2,86 \cdot 10^{-5} \cdot 1,71 \cdot 10^{-4}$

2. $2,86 \cdot 10^{-4} \cdot 1,71 \cdot 10^{-3}$

3. $2,86 \cdot 10^{-3} \cdot 1,71 \cdot 10^{-2}$

4. $2,86 \cdot 10^{-2} \cdot 1,71 \cdot 10^{-1}$

358. Объектами анализа в методе фотоколориметрии являются - ...
1. Окрашенные коллоидные растворы
 2. Безводные истинные растворы
 3. Истинные окрашенные растворы
 4. Бесцветные истинные растворы
359. В основе метода фотоколориметрии лежит явление ...
1. Излучение (эмиссия) света
 2. Поглощение света
 3. Возбуждение атомов
 4. Переизлучение света
360. Факторами, влияющими на оптическую плотность раствора, являются ...
1. $c; n; \lambda; t$
 2. $\epsilon; \alpha; \rho; c$
 3. $\lambda; \epsilon; l; c$
 4. $t; \lambda; [\alpha]; k$
361. Метод фотоколориметрии применим в диапазоне длин волн ____ (нм)
1. 200 – 400
 2. 400 – 2500
 3. 400 – 750
 4. 200 – 750
362. Уравнение Бугера-Ламберта-Бера:
1. $D = E \cdot C \cdot L$
 2. $T = \lg I / I_0$
 3. $D = \lg I_0 / I$
 4. $A = \lg I_0 / I$
363. В 100 г воды содержится 20 г соли. Массовая доля соли в растворе равна ____ %.
364. В 1 литре раствора содержится 4 г гидроксида натрия (NaOH). Молярная концентрация раствора равна ...
 Ответ: _____
365. Объем 0,1 н. раствора KOH, необходимый для нейтрализации 20 мл 0,15 н. раствора HNO₃, равен ____ мл.
- 1) 15
 - 2) 45
 - 3) 30
 - 4) 20
366. На титрование 15 мл раствора NaOH затрачено 20 мл 0,09 М раствора HCl. Масса щелочи в 500 мл этого раствора равна _____ грамма.
- 1) 3,6
 - 2) 2,4
 - 3) 1,2
 - 4) 4,8
367. Масса воды, необходимая для приготовления 400 г 20% раствора нитрата калия равна _____ граммам.
368. Масса соли для приготовления 20% раствора массой 400 г равна ____ грамм.
- 1) 80
 - 2) 40
 - 3) 20
 - 4) 60
369. Молярная концентрация раствора, полученного из 17,4 г K₂SO₄ и 500 мл воды, составляет _____ моль/л.
370. Установите соответствие между видом концентрации и её математическим выражением.
- 1) $\omega = m_b / m_{p-ра}$
 - 2) $C_m = m_b / M \cdot V$
 - 3) $C_n = m_b / M_{эkv} \cdot V$
- А) нормальная концентрация
 - Б) массовая доля
 - В) молярная концентрация
371. Для приготовления 0,5 л 0,1 М раствора NaOH необходимо взять навеску массой ____ грамм.
- 1) 50
 - 2) 30
 - 3) 10
 - 4) 2
372. Для количественного определения содержания железа(III) сульфата провели реакцию с сульфосалициловой кислотой. При фотометрии полученного раствора измеряют...
- 1) оптическую плотность
 - 2) показатель преломления
 - 3) угол вращения
 - 4) длину волны
373. Одним из электрохимических методов анализа является полярография. Количество вещества в исследуемой системе в ходе полярографического анализа определяется по:
- 1) высоте полярографической волны
 - 2) ширине полярографической волны

- 3) величине электродвижущей силы
- 4) положению полярографической волны

374. Укажите физико-химический метод анализа, основанный на измерении изменяющейся в результате химической реакции электропроводности исследуемых растворов...

- 1) кулонометрия
- 2) кондуктометрия
- 3) полярография
- 4) потенциометрия

375. Чувствительность фотометрической реакции определяется величиной молярного коэффициента светопоглощения, который зависит от

- 1) концентрации раствора
- 2) объема поглощающего слоя
- 3) плотности раствора
- 4) природы вещества

4.1.4 Контрольная работа

Контрольная работа используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным разделам дисциплины. Темы и примерные задания, выносимые на контрольную работу, сообщаются обучающимся заранее. Выполненная контрольная работа оценивается преподавателем оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после проверки выполненной контрольной работы.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать законы, явления и процессы; - способность решать задачи
Оценка 4 (хорошо)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов исследований, но содержание и форма контрольной работы имеют отдельные неточности
Оценка 3 (удовлетворительно)	- изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов исследований, - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты исследований; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении

Примерные вопросы и задачи для подготовки к контрольной работе по теме «Основы общей химии»

1. Докажите кислотный характер SO_3 , Mn_2O_7 .
2. Найдите массу 5,6 л (н.у.) газа, его плотность по воздуху равна 2.
3. Вычислите молярную массу эквивалента цинка, если 1,304 г его вытеснили из кислоты 438 мл водорода, измеренного при н.у.
4. Составить энергетическую диаграмму молекулы O_2 ММО. Определите кратность связи.
5. Дайте общую характеристику элемента Mn (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, производные).

6. Докажите амфотерный характер гидроксида алюминия.
7. Для восстановления меди из оксида меди (II) израсходован водород объемом 1,12 л (н.у.). Сколько меди (в г) при этом выделилось?
8. При сгорании серы в кислороде образовалось 12,8 г SO_2 . Чему равны эквиваленты серы и ее оксида?
9. Составьте структурную формулу фосфорной кислоты, укажите виды химической связи в этой молекуле. Укажите какие связи «рвутся» при диссоциации.
10. Дайте общую характеристику элемента Са (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, производные).
11. Докажите основной характер оксидов: СаОи MnO.
12. Какой объем при нормальных условиях занимают $27 \cdot 10^{21}$ молекул газа?
13. При взаимодействии 3,24 г трехвалентного металла с кислотой выделяется 4,03 л водорода, измеренного при нормальных условиях. Вычислить молярную массу эквивалента металла и его атомную массу.
14. Составить энергетическую диаграмму молекулы H_2 ММО. Определить кратность связи.
15. Дайте общую характеристику элемента К (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, производные).
16. Докажите амфотерный характер гидроксида цинка.
17. Вывести формулу вещества, если массовые доли составляющих его элементов соответственно равны: натрия – 0,3243, серы – 0,2255, кислорода – 0,4502.
18. Рассчитать молярную массу эквивалента металла, если при соединении 7,2 г металла с хлором было получено 28,2 г соли. Молярная масса эквивалента хлора равна 35,45 г/моль. Ответ: 12,15 г/моль.
19. Составить энергетическую диаграмму молекулы He_2^+ ММО. Определить кратность связи.
20. Дайте общую характеристику элемента Mg (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, производные).
21. Докажите кислотный характер оксидов: Cl_2O_5 ; P_2O_5 .
22. Каково соотношение объемов, занимаемых 1 моль O_2 и 1 моль O_3 (условия одинаковые)?
23. При нагревании 20,06 г металла было получено 21,66 г оксида. Найдите молярную массу эквивалента металла.
24. Молекула BF_3 имеет плоскостную структуру, а NF_3 – объемную. В чем причина различия в строении молекул?
25. Дайте общую характеристику элемента Р (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, производные).
26. Докажите основной характер гидроксидов кальция и железа (II).
27. Сколько серной кислоты надо истратить для нейтрализации 4 моль гидроксида натрия в случае образования кислой соли?
28. При взаимодействии 150 г натрия с избытком хлора образовалось 381 г хлорида натрия. Найти молярную массу эквивалента натрия.
29. Составьте энергетическую диаграмму молекулы HF. Определите порядок связи.
30. Дайте общую характеристику элемента С (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, производные).
31. Докажите амфотерный характер оксида цинка и олова.
32. Вывести истинную формулу соединения, молекулярная масса которого равна 84, а содержание элементов следующее: магния – 28,5%, углерода – 14,3%, кислорода – 57,2%.
33. Определите молярную массу эквивалента двухвалентного металла, если 14,2 г оксида этого металла образуют 30,2 г сульфата металла.
34. Объясните, почему молекула CF_4 имеет тетраэдрическую, а CO_2 – линейную форму. Определите гибридное состояние валентных орбиталей атома углерода в данных

молекулах.

35. Дайте общую характеристику элемента As (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, производные).

36. Докажите основной характер гидроксида бария и магния.

37. Сколько серной кислоты надо истратить для нейтрализации 4 моль гидроксида натрия в случае образования кислой соли?

38. При взаимодействии 150 г натрия с избытком хлора образовалось 381 г хлорида натрия. Найти молярную массу эквивалента натрия.

39. Составьте энергетическую диаграмму молекулы HF, определите в ней порядок связи.

40. Дайте общую характеристику элемента Si (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, производные).

41. Докажите кислотный характер оксидов SeO₂; CrO₃.

42. Какой объем кислорода потребуется для получения 60 г оксида меди (II), 80 г оксида магния?

43. Рассчитайте молярную массу эквивалента кислоты, если на нейтрализацию 0,009 кг ее израсходовано 0,008 кг гидроксида натрия.

44. Какая из частиц более устойчива He₂ или He₂⁺? Объясните причину устойчивости с точки зрения метода молекулярных орбиталей.

45. Дайте общую характеристику элемента S (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, производные).

46. Какой объем газа выделится при обжиге 500 г карбоната кальция?

47. Написать уравнение реакции Fe(OH)₃ с соляной кислотой, при которой образуются следующие соединения железа: а) дигидрохлорид, б) гидроксохлорид, в) трихлорид. Вычислить эквивалент Fe(OH)₃ в каждой из этих реакций.

48. При восстановлении водородом оксида металла массой 2,68 г образовалась вода массой 0,648 г. Вычислите молярную массу эквивалента металла.

49. Объясните парамагнитные свойства молекулы кислорода с позиций метода МО. Возможно ли это сделать с помощью метода ВС?

50. Дайте общую характеристику элемента Cu (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, производные).

51. Докажите основной характер оксидов BaO и K₂O.

52. Сколько серной кислоты надо истратить для нейтрализации 4 моль гидроксида натрия в случае образования кислой соли?

53. При взаимодействии 150 г натрия с избытком хлора образовалось 381 г хлорида натрия. Найти молярную массу эквивалента натрия.

54. Составьте энергетическую диаграмму молекулы HCl, определите в ней порядок связи.

55. Дайте общую характеристику элемента Fe (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, производные).

56. Докажите амфотерный характер оксида Cr₂O₃.

57. Сколько кислорода O₂ необходимо для полного сгорания 16 л H₂?

58. Металл массой 2 г соединяется с 17,78 г брома и 3,56 г серы. Молярная масса эквивалента серы равна 16 г/моль. Определить молярные массы эквивалентов металла и брома.

59. Определите, какая из частиц наиболее устойчива, двухатомная молекула бериллия, Be₂⁺ или Be₂⁻. Установите порядок связи в этих частицах.

60. Дайте общую характеристику элемента N (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, производные).

61. Ангидридами каких кислот являются следующие кислотные оксиды: SO₃, N₂O₅, Mn₂O₇, P₂O₅?

62. Найдите массу и число молекул 11,2 л кислорода при н. у.

63. Чему равны молярные массы эквивалентов хрома в его оксидах, содержащих 76,47; 68,42 и 52,0% хрома? Определите валентность хрома в каждом из этих оксидов и составьте их формулы.

64. Связующие и разрыхляющие молекулярные орбитали, изменение энергии электронов на них по сравнению с энергиями на исходных атомных орбиталях. Приведите примеры.

65. Дайте общую характеристику элемента Cr (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, производные).

66. Напишите формулы оксидов, соответствующих указанным кислотам и гидроксидам: H_2SiO_3 ; $\text{Cu}(\text{OH})_2$; $\text{Fe}(\text{OH})_3$; H_3BO_3 ; HNO_3 .

67. Определите объем водорода, вступающего в реакцию с 15 л кислорода при образовании воды. Объемы газов измерены при н.у.

68. Рассчитайте молярную массу эквивалента кислоты, если на нейтрализацию её 9 г. израсходовано 8 г гидроксида натрия.

69. Составьте структурную формулу серной кислоты, укажите виды химической связи в этой молекуле. Укажите какие связи «рвутся» при диссоциации.

70. Дайте общую характеристику элемента Si (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, производные).

71. Составить формулы нормальных и кислых солей калия и кальция, образованных: а) угольной кислотой; б) ортофосфорной кислотой.

72. Найдите массу и число молекул 22,4 мл хлора при н. у.

73. Определите молярные массы эквивалентов H_2SO_4 в следующих реакциях:

74. а) $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

75. б) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KOH} = \text{KHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

76. Составить энергетическую диаграмму молекулы N_2 ММО. Определить кратность связи.

77. Дайте общую характеристику элемента Al (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, производные).

78. Виды химических связей. Количественные и энергетические характеристики химических связей.

79. Периодический закон и ПСЭ Д.И. Менделеева. Структура ПСЭ.

80. Квантовые числа.

81. Электронные структуры элементов. Правила Гунда, принцип наименьшей энергии, правило Клечковского, принцип Паули.

82. Методы расчета ковалентной связи. МВС. ММО.

83. Понятие о растворах, классификация, растворимость.

84. Теории растворов.

85. Способы выражения концентрации растворов (ω , об.%, C_m , C_n , C_m , T).

86. Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации.

87. Закон разбавления Оствальда. Понятие о сильных и слабых электролитах.

88. Сильные электролиты. Теория Дебая-Хюккеля, коэффициент активности, ионная сила растворов.

89. Слабые электролиты. Произведение растворимости.

90. Теории кислот и оснований: т. Аррениуса, т. Бренстеда- Лоури, т. Льюиса, т. Пирсона.

91. Ионное произведение воды.

92. Водородный и гидроксильный показатель.

93. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза.

94. Основные положения теории ОВР.

95. Методы расчета окислительно-восстановительных реакций: метод электронного баланса.

96. Основные окислители и восстановители.
97. Влияние реакции среды на поведение окислителей. Расчет эквивалентной массы окислителя.
98. Определите массовую долю (%) хлорида калия в растворе, содержащем 0,053 кг KCl в 0,5 л раствора, плотность которого 1,063 кг/м.
99. К раствору объемом 250 см, массовая доля HNO₃ в котором 50% а плотность 1,3 г/см, прилили воду объемом 1 л. Определите массовую долю кислоты в полученном растворе.
100. В 100 г 10%-ного раствора соляной кислоты растворили 2,9 л хлороводорода, измеренного при температуре 17 °С и давлении 0,97 атм. Какова массовая доля хлороводорода в полученном растворе?
101. Раствор объемом 250 мл содержит 7 г гидроксида калия. Какова молярная концентрация этого раствора?
102. В воде массой 128 г растворили метиловый спирт объемом 40 мл и плотностью 0,8 г/мл. Определите молярную концентрацию полученного раствора, если его ρ= 0,97 г/мл.
103. 50 мл 0,3 М раствора соли разбавили водой до 80 мл. Какова молярная концентрация полученного раствора?
104. Рассчитайте молярную концентрацию раствора серной кислоты с массовой долей 0,4, плотность которого равна 1,32 г/мл.
105. Какова молярная концентрация 50%-ного раствора азотной кислоты (ρ= 1,31 г/мл)?
106. Определите массовую долю хлороводорода в растворе с молярной концентрацией 8 моль/л (ρ= 1,123 г/мл).
107. Какой объем 36,5%-ного раствора соляной кислоты (ρ=1,18 г/см) необходимо взять для приготовления 1000мл 0,1 М раствора?
108. Какую массу поваренной соли и воды нужно взять для приготовления 200 г 15%-ного раствора?
109. Сколько граммов нитрата калия потребуется для приготовления 0,4 л 2 М раствора его?
110. В какой массе 5%-ного раствора гидроксида натрия нужно растворить 10 г NaOH для получения 10%-ного раствора?
111. Сколько граммов хлорида натрия нужно растворить в 100 г 15,5%-ного раствора, чтобы его концентрация стала равной 18,5%?
112. Чему равна масса воды, которую необходимо прилить к 200 г раствора с массовой долей NaOH 30% для приготовления раствора гидроксида натрия с массовой долей 6%?
113. Какой объем 54%-ного (по массе) раствора азотной кислоты (плотность 1,34г/мл) следует добавить к 1 л воды для получения раствора, содержащего 5% HNO₃ ?
114. Смешали 300 г 20%-ного и 500 г 40%-ного растворов серной кислоты. Вычислите массовую долю кислоты в полученном растворе.
115. Какие массы растворов NaOH с концентрациями 10 и 25 % нужно смешать для получения 200 г 20%-ного раствора?
116. Какие объемы 93,6%-ной серной кислоты (плотность 1,83 г/мл) и воды потребуется для приготовления 1 л 10%-ного раствора ее (плотность 1,14г/мл)?
117. Какой объем раствора серной кислоты плотностью 1,8 г/мл с массовой долей H₂SO₄ 88% надо взять для приготовления раствора кислоты объемом 300 мл и плотностью 1,3 г/мл с массовой долей H₂SO₄ 40%.
118. Сколько граммов Na₂CO₃ необходимо для взаимодействия 100 мл 4 н. раствора HCl?
119. Сколько литров 0,15Н раствора AgNO₃ необходимо для обмена реакции с 0,5 л 0,3 н. раствора AlCl₃.
120. Сколько литров 6 н. раствора NaOH следует добавить к 4,5 л 0,8 н. раствора KOH, чтобы смешанный раствор оказался дуонормальным?

121. В 350 г воды растворено 50 г кристаллогидрата. Вычислить массовую долю кристаллогидрата и безводного сульфата железа (II) в растворе.
122. Найти массы воды и медного купороса $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, необходимые для приготовления одного литра раствора, содержащего 6% (масс) безводной соли ($\rho = 1,084$ г/мл).
123. Какой объем 96%-ной (по массе) серной кислоты ($\rho = 1,84$ г/мл) и какую массу воды нужно взять для приготовления 200 мл 15% (по массе) раствора серной кислоты ($\rho = 1,10$ г/мл).
124. Вычислите концентрацию ионов $[\text{H}^+]$ и pH 0,15 М раствора HAc (уксусная кислота).
125. Вычислите pH 2,5 М раствора гидразина $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ($[\text{NH}_4\text{-NH}_3] \text{OH}$)
126. Концентрация ионов $[\text{H}^+]$ при стандартной температуре равна $2,5 \cdot 10^{-4}$ моль/л.
85. Вычислите концентрацию ионов $[\text{OH}^-]$, pH и pOH в этом растворе.
127. Вычислите концентрацию ионов $[\text{OH}^-]$ в растворе, pH которого 5,05.
128. Как изменится концентрация ионов $[\text{H}^+]$ при изменении pH раствора от 2 до 5?
129. Вычислите pH 0,04 М раствора HCl.
130. Вычислите pH раствора азотной кислоты, если массовая доля кислоты в растворе 4,2% ($\rho = 1,02$ г/мл).
131. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соли $\text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
132. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соли $\text{Cu}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
133. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соли $\text{NaF} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
134. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соли $\text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
135. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соли $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
136. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соли $\text{K}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
137. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соли $\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
138. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соли $\text{NaClO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
139. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соли $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
140. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соли $\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
141. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соли $\text{Mg}_2\text{SeO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
142. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соли $\text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
143. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соли $\text{NiCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
144. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соли $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
145. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соли $\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
146. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CO}_2 + \dots$
147. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: $\text{NaNO}_3 + \text{MnO}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{NaNO}_2 + \dots$
148. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: $\text{PH}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Mn}_3(\text{PO}_4)_2 + \dots$
149. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: $\text{NO} + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{MnO}_2 + \dots$
150. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: $\text{KMnO}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{J}_2 + \dots$
151. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{O}_3 + \dots$
152. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + \dots$
153. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: $\text{KBr} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Br}_2 + \dots$
154. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \dots$
155. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и

восстановитель: $K_2 MnO_4 + H_2 SO_4 \rightarrow KMnO_4 + \dots$

156. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: $K_2 Mn O_4 + H_2 O \rightarrow MnO_2 + \dots$

157. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: $HN_3 + KMnO_4 + H_2 SO_4 \rightarrow MnSO_4 + N_2 + \dots$

158. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: $MnO_2 + SO_2 \rightarrow MnS_2O_6 + \dots$

159. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: $Na_2SO_3 + K_2S + H_2 SO_4 \rightarrow S + H_2O + \dots$

160. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: $KMnO_4 + Na_2S + H_2 SO_4 \rightarrow MnSO_4 + \dots$

Шакирова, С.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования – бакалавриат (академический), форма обучения: очная / С.С. Шакирова. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 58 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830> <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/2036.pdf>

4.1.5 Индивидуальные домашние задания

Индивидуальные домашние работы (задачи, уравнения реакций) как разновидность самостоятельной работы обучающихся, является одной из форм текущего контроля за усвоением ими учебного материала по дисциплине.

Целью написания индивидуальной домашней работы является глубокое изучение предлагаемого теоретического вопроса, определение основных проблем, анализ путей, способов и методов их решения и разработка предложений и рекомендаций; формирование у обучающихся навыков самостоятельного изучения учебного материала.

Индивидуальные домашние работы должны способствовать формированию у обучающихся навыков самообучения, повышению их теоретической и профессиональной подготовки, лучшему освоению учебного материала, углубленному рассмотрению содержания тем дисциплины. При выполнении индивидуальной домашней работы обучающиеся, должны изучить определённый минимум литературы по вопросам темы и зафиксировать необходимую информацию; обработать полученный материал, проанализировать, систематизировать, интерпретировать, решать химические задачи и писать формулы соединений, писать и уравнивать уравнения реакций.

Индивидуальная домашняя работа должна быть напечатана или написана чисто и разборчиво, соблюдая последовательность и сохраняя названия вопросов. Необходимо полно и содержательно осветить суть вопроса работы. Работу следует подписать и проставить дату ее выполнения.

При возникновении каких-либо затруднений в процессе выполнения индивидуальной домашней работы необходимо обратиться за устной или письменной консультацией к преподавателю.

Индивидуальные номера заданий для каждого обучающего определяют преподаватель.

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся при выдаче индивидуального задания. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после проверки выполненной контрольной работы.

Оценка решения задач обучающимся осуществляется преподавателем посредством их проверки и оценки («зачтено», «не зачтено»).

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	выставляется, если обучающийся решил не менее 60% рекомендованных задач, задачи оформлены согласно требованиям, представлен алгоритм решения задачи

Оценка «не зачтено»	выставляется, если обучающийся решил менее 60% рекомендованных задач, задачи не оформлены согласно требованиям, алгоритм решения задачи отсутствует
---------------------	---

Перечень задач и требования к их оформлению содержатся в методических рекомендациях по организации самостоятельной работы: Шакирова, С.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования – бакалавриат (академический), форма обучения: очная / С.С. Шакирова. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 58 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830>
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/2036.pdf>

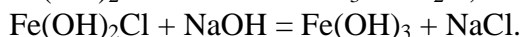
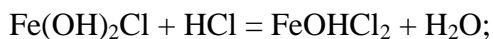
Перечень задач по теме «Основные законы стехиометрии»

1. Какое число молекул содержится в 1 м³ хлора при н.у.?
2. Определите абсолютную массу атома гелия.
3. В каких объёмах азота и воды при н.у. содержится $3,01 \cdot 10^{24}$ молекул?
4. Какова молярная масса газа, если 1 л его при н.у. имеет массу 3,17 г?
5. На 47 г оксида калия подействовали раствором, содержащим 40 г азотной кислоты. Найдите массу образовавшегося нитрата калия.
6. На раствор, содержащий 53 г карбоната натрия, подействовали раствором, содержащим 49 г серной кислоты. Найдите массу образовавшейся соли.
7. На оксид магния количеством вещества 0,1 моль подействовали раствором, содержащим 15 г азотной кислоты. Вычислите массу полученной соли.
8. Вычислите массу соли, образовавшейся в результате взаимодействия 7,3 г хлороводорода с 5,6 л аммиака (н. у.)
9. Вычислите объём водорода, выделившегося при взаимодействии цинка массой 13 г с раствором, содержащим 30 г серной кислоты (н.у.).
10. Вычислите количество вещества оксида меди (I), если в реакцию с кислородом вступает медь массой 19,2г.
11. Вычислите простейшие эмпирические формулы веществ, для которых имеются следующие результаты весового анализа: 75,0% С, 25,0% Н.
11. Вычислите простейшие эмпирические формулы веществ, для которых имеются следующие результаты весового анализа: 6,25% Н, 43,75% N, 50,0% O.
12. Вычислите простейшие эмпирические формулы веществ, для которых имеются следующие результаты весового анализа: 1,0% Н, 35,3% Cl, 63,7% O.
13. Вычислите простейшие эмпирические формулы веществ, для которых имеются следующие результаты весового анализа: 24,25% Fe, 15,65% С, 18,30% N, 41,80 % S.
14. Вычислите простейшие эмпирические формулы веществ, для которых имеются следующие результаты весового анализа: 26,55 % K, 35,35% Cr, 38,10 % O.
15. Вычислите простейшие эмпирические формулы веществ, для которых имеются следующие результаты весового анализа: 49,3% С, 9,6% Н, 19,2 % N, 21,9% O.
16. Вычислите простейшие эмпирические формулы веществ, для которых имеются следующие результаты весового анализа: 43,2% Na, 11,3% С, 45,5% O.
17. Вычислите простейшие эмпирические формулы веществ, для которых имеются следующие результаты весового анализа: 29,1 % Na, 40,5% S, 30,4 % O.
18. Вычислите простейшие эмпирические формулы веществ, для которых имеются следующие результаты весового анализа: 25,48% Cu, 12,82% S, 25,64 O, 36,06% H₂O.
19. Вычислите простейшие эмпирические формулы веществ, для которых имеются следующие результаты весового анализа: 37,71% Na, 22,95% Si, 39,34 %O.
21. Какое количество этилового спирта можно получить при брожении 1,00 кг сахара, осуществляемого при реакции:
$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 C_2H_5OH + 2 CO_2?$$

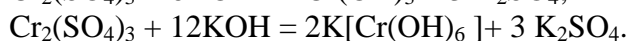
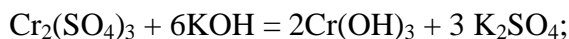
22. В сосуде смешали 8 г кислорода и 8 г водорода, после чего подожгли эту смесь. Какое весовое количество воды получилось при этом?
23. Газообразный кислород получают разложением KClO_3 по реакции:
 $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$
 Какое весовое количество O_2 получается при полном разложении 1,00 г KClO_3 ? Какое весовое количество KCl получается при этом?
24. Определите массу сульфата бария, который образуется при действии серной кислоты, взятой в избытке, на раствор, содержащий хлорид бария массой 10,4 г.
25. При прокаливании 2,42 г кристаллогидрата нитрата меди масса вещества уменьшилась на 1,62 г. Установите формулу кристаллогидрата.
26. Сколько граммов хлорида натрия получится при взаимодействии гидроксида натрия массой 6 г с соляной кислотой массой 59 г?
27. При растворении в серной кислоте цинка массой 15 г был получен водород объемом 4,5 л при н.у. Определите массовую долю примесей (в %).
28. Сколько граммов и какого вещества останется в избытке в результате реакции между оксидом магния массой 4 г и серной кислотой массой 10 г?
29. Сколько граммов гидроксида натрия требуется для превращения сульфата меди (II) массой 16 г в гидроксид меди (II)?
30. Сколько тонн воды вступит в реакцию с известью массой 20 т с массовой долей оксида кальция 80 %?
31. В каком количестве вещества сульфата алюминия находится: а) алюминия массой 108 г; б) серы массой 288 г; в) кислорода массой 96 г ?
32. Сколько граммов железа находится в 5 моль:
 а) Fe_2O_3 ; б) $\text{Fe}(\text{OH})_2$; в) FeSO_4 ?
33. Сколько граммов кислорода содержится в 1 моле:
 а) MgO ; б) NaOH ; в) FeSO_4 ?
34. В каком количестве вещества Na_2SO_4 содержится:
 а) натрия массой 24 г; б) серы массой 96 г; в) кислорода массой 128 г?
35. Какой объем будет занимать 5 моль Cl_2 (н.у.)?
36. Сколько молекул O_2 содержится в 50 л (н.у.)?
37. Что показывает число Авогадро и чему оно равно? Одинаково ли число молекул:
 а) в 1 г сернистого газа и в 1 г кислорода; б) в 1 л сернистого газа и в 1 л кислорода при одинаковых условиях?
38. Сколько молей заключает в себя 1 м³ любого газа при н.у.? Какое количество молекул содержится в этом объеме?
39. Для реакции:
 $2\text{C}_4\text{H}_{10} + 13\text{O}_2 = 8\text{CO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$
 заполнить пропуски в соотношениях:
 а) молей: 2 моль + ... = ... + ...
 б) граммов: 116 г + ... = ... + ...
 в) молекул: $12,04 \cdot 10^{23}$ молекул + ... = ... + ...
 г) объемов: 44,8 л + ... = ... + ...
40. Какой объем займут $1,2 \cdot 10^{23}$ молекул хлора при н.у. ?
41. Какой объем воздуха (при н.у.) нужен для сжигания серы массой 4 г до SO_2 (содержание кислорода в воздухе принять равным 1/5 по объему)?
42. Какой объем при н.у. займут 42 г азота?
43. Вычислите массу 1 л следующих газов при 0 °С и 1 атм.: H_2 , He , CO_2 , H_2 .
44. При 10 °С и давлении 1 атм. объем газа равен 1 л. Какой объем займет этот газ при той же температуре и давлении 2,5 атм.?
45. При 17 °С и давлении 780 ммрт.ст. масса 624 мл газа равна 1,56 г. Найдите молекулярную массу газа.
46. 1 л смеси CO и CO_2 (н.у.) имеет массу 1,43 г. Определите состав смеси в объемных

долях.

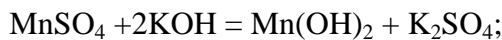
47. Какую массу будет иметь водород, занимающий при н.у. объем 280 л?
48. Плотность газа по воздуху равна 2,56 г. Вычислите массу 10^{-3} м^3 газа при н.у.
49. Объем резиновой камеры автомобильной шины равен $0,025 \text{ м}^3$, давление в ней $5,0665 \times 10^5 \text{ Па}$. Определите массу воздуха, находящегося в камере, при 20°C .
50. Неизвестный газ объемом 1 л (н.у.) имеет массу 2,86 г, молекулярный водород объемом 1 л – 0,09 г. Вычислить молярную массу газа, исходя: а) из его плотности относительно водорода; б) из молярного объема.
51. Если отсчитывать по 60 молекул в 1 мин, то сколько лет потребуется для того, чтобы пересчитать то количество молекул, которое содержится в 1 кг J_2 (считать год равным 365 дням)?
52. Масса $87 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$ пара при 62°C и давлении $1,01 \cdot 10^5 \text{ Па}$ равна $0,24 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$. Вычислите молекулярную массу вещества и массу одной молекулы вещества.
53. Какой объем оксида азота (II) образуется при взаимодействии $0,5 \cdot 10^{21}$ молекул азота с кислородом?
54. Какой объем (н.у.) занимает $3 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$ фосгена COCl_2 ?
55. Определите массу $0,55 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ азота при 23°C и давлении 96000 Па, если масса 10^{-3} м^3 азота равна $1,251 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$ (н.у.).
56. Определите массу 1 л газовой смеси, состоящей из 40% CO и 60% CO_2 (по объему) при температуре 27°C и давлении 2 атм.
57. Найдите массу CO_2 , находящегося в сосуде емкостью 10 л, при давлении 1,5 атм. и температуре 0°C .
58. Плотность газа по воздуху равна 1,52. Найдите его молярную массу и объем 10 г данного газа (н.у.).
59. Сколько граммов бертолетовой соли нужно разложить для получения 100 л кислорода при 20°C и давлении 1 атм.?
60. Какой объем займут при н.у. $6,02 \cdot 10^{23}$ молекул N_2 ; $3,01 \cdot 10^{23}$ молекул N_2O_3 ?
61. Что называется эквивалентным объемом? Чему равен эквивалентный объем H_2 , O_2 , Cl_2 ?
62. Вычислите эквивалент H_3PO_4 в реакциях с KOH при образовании следующих солей: KH_2PO_4 , K_2HPO_4 , K_3PO_4 .
63. Как определяется эквивалент сложных веществ? Является ли эквивалент сложного вещества величиной постоянной? Вычислить эквивалент $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ в реакциях, выражаемых уравнениями:
- $$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 + 3\text{KOH} = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 2\text{K}_2\text{SO}_4$$
- $$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 + 2 \text{BaCl}_2 = \text{AlCl}_3 + 2 \text{BaSO}_4\downarrow + \text{KCl}$$
64. Определите молярные массы эквивалентов H_2SO_4 и $\text{Cu}(\text{OH})_2$ в следующих реакциях:
- а) $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- б) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KOH} = \text{KHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- в) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- г) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{HCl} = \text{CuOHCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
65. Определите молярную массу эквивалента металла в следующих соединениях: Mn_2O_7 , $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$, Cu_2O_3 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, Ag_2O , $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$.
66. Определите молярную массу эквивалента металла в следующих соединениях: MnO , Mn_2O_3 , $(\text{MgOH})_2\text{SO}_4$, MgCl_2 , $(\text{AlOH})_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$, CaOHCl , FeOHCl , NaCl .
67. Вычислите молярную массу эквивалента KHSO_4 в следующих реакциях:
- а) $\text{KHSO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 + \text{KCl} + \text{HCl}$
- б) $\text{KHSO}_4 + \text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
68. Выразить значение молярной массы эквивалента основного хлорида железа в реакциях:



69. Выразить значение молярной массы эквивалента основного сульфата хрома в реакциях:



70. Выразить значение молярной массы эквивалента основного сульфата марганца в реакциях:



71. Вычислить эквивалентную массу магния, если известно, что при сжигании 3,6 г магния образовалось 6 г его оксида.

72. Рассчитайте молярную массу эквивалента кислоты, если на нейтрализацию 0,009 кг ее израсходовано 0,008 кг гидроксида натрия.

73. На нейтрализацию $0,471 \cdot 10^{-3}$ кг фосфористой кислоты израсходовано $0,644 \cdot 10^{-3}$ кг KOH. Вычислите молярную массу эквивалента кислоты.

74. Мышьяк образует два оксида, массовая доля мышьяка в которых соответственно равна 65,2 и 75,2%. Рассчитайте молярную массу эквивалента мышьяка в этих оксидах.

75. Рассчитайте молярную массу эквивалента металла, если при соединении $7,2 \cdot 10^{-3}$ кг металла с хромом было получено $28,2 \cdot 10^{-3}$ кг соли. Молярная масса эквивалента хлорида равна 35,45 г/моль.

76. Определите молярную массу эквивалента двухвалентного металла, если из $48,15 \cdot 10^{-3}$ кг его оксида можно получить $88,65 \cdot 10^{-3}$ кг его нитрата.

77. 5,0 г металла образуют 9,44 г оксида. Определите эквивалентную массу металла.

78. Водородом восстановили 5,0 г оксида металла. При этом получилось 1,125 г воды. Определите эквивалентную массу металла.

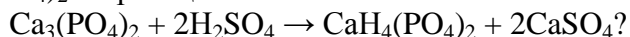
79. 1 г четырехвалентного металла присоединяет 0,27 г кислорода. О каком металле идет речь?

80. При сгорании трехвалентного металла массой 11,2 г образовался оксид массой 16 г. Какой был взят металл?

81. Русская пословица гласит: «Чтобы узнать человека, надо с ним пуд соли съесть». Суточная потребность здорового человека в хлоридах составляет 6 г. За сколько лет можно узнать человека?

82. При металлургическом процессе получения цинка цинковую обманку ZnS прокачивают на воздухе, при этом образуется оксид цинка, который затем восстанавливают коксом до металлического цинка. Сколько цинка 99,5%-ной чистоты можно получить из одной тонны руды, содержащей 75% цинковой обманки?

83. Какое весовое количество 75%-ного раствора серной кислоты необходимо для превращения тонны природного фосфорита, содержащего 5% примесей, в суперфосфат $\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2$ по реакции:



84. Установить формулу вещества, состоящего из углерода, водорода и кислорода, если известны отношения 3-х масс – 6:1:8 и плотность паров вещества по воздуху 2,07.

85. При прокаливании 12,42 г кристаллогидрата нитрата меди масса вещества уменьшилась на 8,31 г. Установить формулу кристаллогидрата.

86. Масса 2 л газа равна 2,59 г. Дополнить условие задачи таким образом, чтобы можно было вычислить молекулярную массу газа.

87. Раствор, содержащий 5 г $\text{Ca}(\text{OH})_2$, поглощает 2 л CO_2 . Определить массу образовавшегося осадка.

88. Вычислите массу смеси газов, состоящую из водорода объемом 11,2 л и азота

объемом 8 л, взятых при нормальных условиях.

89. Вычислите молярную массу эквивалента серы в соединении, содержащем Н – 5,92%, S – 94,08%.

90. Сколько литров CO_2 (при н.у.) может быть получено при сжигании угля массой 5 т, содержащего массовую долю углерода 95 %.

91. Плотность по воздуху смеси H_2 , CH_4 и CO равна 0,538. Для полного сгорания одного объема этой смеси требуется 1,4 объема кислорода. Определите в процентах объемный состав смеси.

92. 13,63 г. двухвалентного металла вытеснили из кислоты 5 л водорода при 18°C и 760 мм.рт.ст. Чему равна атомная масса металла?

93. Вычислите молярную массу эквивалента металла, если $0,34 \cdot 10^{-3}$ кг этого металла вытесняют из кислоты $59,94 \cdot 10^{-6}$ м³ водорода, измеренного при 0°C и давлении 94643 Па.

94. Массовые доли натрия, кремния и кислорода в соединении соответственно равны (%): 37,71; 22,95; 39,34. Определите простейшую формулу этого соединения.

95. Определите эквивалентную массу двухвалентного металла, если $14,2 \cdot 10^{-3}$ кг оксида этого металла образуют $30,2 \cdot 10^{-3}$ кг сульфата металла.

96. На нейтрализацию $0,728 \cdot 10^{-3}$ кг щелочи израсходовано $0,535 \cdot 10^{-3}$ кг HNO_3 . Вычислите эквивалентную массу щелочи.

97. Какая масса серебра должна раствориться в концентрированной HNO_3 , чтобы получился нитрат серебра AgNO_3 массой 55 г?

98. К смеси оксида азота NO и азота объемом 100 мл добавили 100 мл воздуха ($\omega_{\text{O}_2} = 20\%$, $\omega_{\text{N}_2} = 80\%$). Конечный объем реакционной смеси равен 185 мл. Рассчитайте объемную долю (%) оксида азота в исходной смеси (н.у.).

99. В процессе гашения извести CaO подачу воды прекратили, когда масса извести увеличилась на 25 %. Полностью ли жженая известь CaO при этом превратилась в гашеную Ca(OH)_2 ?

100. Молекулярная масса фосфата металла в 1,89 раза больше молекулярной массы его нитрата. Определите металл.

Перечень задач по теме «Способы выражения концентрации растворов: технические и аналитические концентрации растворов»

1. Определите массовую долю (%) хлорида калия в растворе, содержащем 0,053 кг KCl в 0,5 л раствора, плотность которого 1,063 кг/м.

2. К раствору объемом 250 см³, массовая доля HNO_3 в котором 50% а плотность 1,3 г/см³, прилили воду объемом 1 л. Определите массовую долю кислоты в полученном растворе.

3. В 100 г 10%-ного раствора соляной кислоты растворили 2,9 л хлороводорода, измеренного при температуре 17°C и давлении 0,97 атм. Какова массовая доля хлороводорода в полученном растворе?

4. Раствор объемом 250 мл содержит 7 г гидроксида калия. Какова молярная концентрация этого раствора?

5. В воде массой 128 г растворили метиловый спирт объемом 40 мл и плотностью 0,8 г/мл. Определите молярную концентрацию полученного раствора, если его $\rho = 0,97$ г/мл.

6. 50 мл 0,3 М раствора соли разбавили водой до 80 мл. Какова молярная концентрация полученного раствора?

7. Рассчитайте молярную концентрацию раствора серной кислоты с массовой долей 0,4, плотность которого равна 1,32 г/мл.

8. Какова молярная концентрация 50%-ного раствора азотной кислоты ($\rho = 1,31$ г/мл)?

9. Определите массовую долю хлороводорода в растворе с молярной концентрацией 8 моль/л ($\rho = 1,123$ г/мл).

10. Какой объем 36,5%-ного раствора соляной кислоты ($\rho = 1,18$ г/см³) необходимо взять для приготовления 1000 мл 0,1 М раствора?

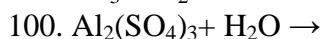
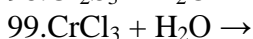
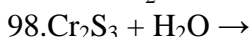
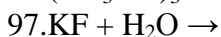
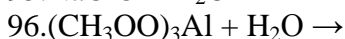
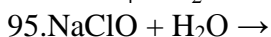
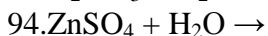
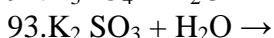
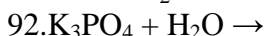
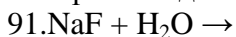
11. Какую массу поваренной соли и воды нужно взять для приготовления 200 г 15%-ного раствора?
12. Сколько граммов нитрата калия потребуется для приготовления 0,2 л 2 М раствора его?
13. В какой массе 5%-ного раствора гидроксида натрия нужно растворить 10 г NaOH для получения 10%-ного раствора?
14. Сколько граммов хлорида натрия нужно растворить в 100 г 15,5%-ного раствора, чтобы его концентрация стала равной 17,5%?
15. Чему равна масса воды, которую необходимо прилить к 200 г раствора с массовой долей NaOH 30% для приготовления раствора гидроксида натрия с массовой долей 6%?
16. Какой объем 54%-ного (по массе) раствора азотной кислоты (плотность 1,34 г/мл) следует добавить к 1 л воды для получения раствора, содержащего 5% HNO₃ ?
17. Смешали 300 г 20%-ного и 500 г 40%-ного растворов серной кислоты. Вычислите массовую долю кислоты в полученном растворе.
18. Какие массы растворов NaOH с концентрациями 10 и 25 % нужно смешать для получения 200 г 20%-ного раствора?
19. Какие объемы 93,6%-ной серной кислоты (плотность 1,83 г/мл) и воды потребуется для приготовления 1 л 20%-ного раствора ее (плотность 1,14 г/мл)?
20. Какой объем раствора серной кислоты плотностью 1,8 г/мл с массовой долей H₂SO₄ 88% надо взять для приготовления раствора кислоты объемом 300 мл и плотностью 1,3 г/мл с массовой долей H₂SO₄ 40%.
21. К раствору серной кислоты объемом 400 мл, плотность которого равна 1,1 г/мл, а массовая доля 0,15, добавили воду массой 60 г. Определите массовую долю серной кислоты в полученном растворе.
22. В воде массой 600 г растворили аммиак объемом 560 мл (н.у.). Определите массовую долю аммиака в полученном растворе.
23. Какую массу раствора с массовой долей калия 40% надо прибавить к воде массой 500 г для получения раствора с массовой долей K₂CO₃ 15%?
24. В лаборатории имеются растворы с массовой долей хлорида 10 и 20%. Какую массу каждого раствора надо взять для получения раствора с массовой долей соли 12% массой 300 г.
25. Определите массу раствора с массовой долей карбоната натрия 0,1 и массу кристаллогидрата Na₂CO₃ · 10 H₂O, которые надо взять для приготовления раствора массой 540 г с массовой долей Na₂CO₃ 0,15.
26. Определите массу кристаллогидрата Cr₂(SO₄)₂ · 18H₂O и раствора с массовой долей 0,15, которые надо взять для приготовления раствора с массовой долей сульфата хрома (III) 0,2 массой 795 г.
27. Определите массу раствора с массовой долей 10% и массу воды, которые потребуются для приготовления раствора массой 500 г с массовой долей 2%.
28. К метиловому спирту массой 32 г и плотностью 0,8 г/мл добавили воду до объема 80 мл. Определите объемную долю спирта в растворе.
29. При смешении воды объемом 50 мл и плотностью 1 г/мл и метилового спирта объемом 70 мл и плотностью 0,8 г/мл получим раствор с плотностью 0,9 г/мл. Определите объемную долю метилового спирта в растворе.
30. Определите молярную концентрацию раствора, полученного при растворении сульфата натрия массой 42,6 г в воде массой 300 г, если плотность полученного раствора равна 1,12 г/мл.
31. Определите молярную концентрацию раствора с массовой долей гидроксида натрия 0,2, плотность которого равна 1,22 г/мл.
32. Какой объем раствора с массовой долей серной кислоты 9,3% (ρ = 1,05 г/мл) потребуется для приготовления раствора 0,35 М H₂SO₄ объемом 40 мл?
33. Коэффициент растворимости хлорида аммония при температуре 15 °С равен 35 г.

- Определите массовую долю хлорида аммония в насыщенном при температуре 15°C растворе.
34. Массовая доля хлорида меди (II) в насыщенном при температуре 20°C растворе этой соли равна 42,7%. Определите коэффициент растворимости хлорида меди (II) при данной температуре.
35. К воде массой 200 г прилили раствор 2М KCl объемом 40 мл и плотностью 1,09 г/мл. Определите молярную концентрацию и массовую долю KCl в полученном растворе, если его плотность равна 1,015 г/мл.
36. В воде массой 100 г при температуре 0°C растворяется фторид натрия массой 4,1 г, а при температуре 40°C – массой 4,5 г. Какая масса фторида выпадает в осадок при охлаждении насыщенного при температуре 40°C раствора NaF массой 500 г до температуры 0°C .
37. Какой объем хлороводорода (н.у.) и воды потребуется, чтобы приготовить 1 л раствора ($\rho = 1,05$ г/см), в котором содержание хлороводорода в массовых долях равно 0,1 (10%)?
38. Какой объем раствора ($\rho = 1,8$ г/см), в котором содержание серной кислоты в массовых долях равно 0,88, потребуется, чтобы приготовить 1 л раствора, содержание серной кислоты в котором будет равным в массовых долях 0,1 ($\rho = 1,069$ г/мл).
39. Какой объем воды потребуется для разбавления 200 мл раствора ($\rho = 1,4$ г/мл), содержание азотной кислоты в котором в массовых долях составляет 0,68 (68%), чтобы получить раствор с содержанием азотной кислоты, равным 0,1 (10%)?
40. Найти молярность, нормальность и моляльность 15%-ного (по массе) раствора серной кислоты ($\rho = 1,1$ г/мл).
41. Какие объемы 2 М и 6 М растворов HCl нужно смешать, для приготовления 500 мл 3 М раствора. Изменением объема при смешивании пренебречь.
42. Для нейтрализации 42 мл серной кислоты потребовалось 14 мл 0,3 н. щелочи.
43. В каком количестве граммов воды следует растворить 100 г $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ для получения раствора, содержащего 5% безводной соли?
44. Сколько граммов 10%-ного раствора серной кислоты требуется для обменного взаимодействия со 100 мл 13,7%-ного раствора Na_2CO_3 ($\rho = 1,145$)
45. Сколько миллилитров 9,5%-ного раствора Na_2CO_3 ($\rho = 1,10$ г/мл) следует добавить к 100 г воды для получения 3%-ного раствора?
46. Сколько миллилитров 35%-ного раствора аммиака ($\rho = 0,94$ г/мл) требуется для образования 33 г $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$?
47. Сколько миллилитров 32,5%-ного раствора NH_3 ($\rho = 0,8$ г/мл) требуется для образования сульфата аммония $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ при взаимодействии с 250 мл 27,3%-ного раствора серной кислоты ($\rho = 1,2$ г/мл)?
48. Вычислите молярность и нормальность 49%-ного раствора H_3PO_4 ($\rho = 1,33$ г/мл).
49. Вычислить процентное содержание серной кислоты в ее пятимольном растворе ($\rho = 1,29$ г/мл).
50. Сколько граммов Na_2CO_3 необходимо для взаимодействия 100 мл 4 н. раствора HCl?
51. Сколько литров 0,1Н раствора AgNO_3 необходимо для обмена реакции с 0,5 л 0,3 н. раствора AlCl_3 .
52. Сколько литров 6 н. раствора NaOH следует добавить к 4,5 л 0,8 н. раствора KOH, чтобы смешанный раствор оказался дунормальным?
53. В 250 г воды растворено 50 г кристаллогидрата. Вычислить массовую долю кристаллогидрата и безводного сульфата железа (II) в растворе.
54. Найти массы воды и медного купороса $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, необходимые для приготовления одного литра раствора, содержащего 8% (масс) безводной соли ($\rho = 1,084$ г/мл).
55. Какой объем 96%-ной (по массе) серной кислоты ($\rho = 1,84$ г/мл) и какую массу

- воды нужно взять для приготовления 100 мл 15% (по массе) раствора серной кислоты ($\rho = 1,10$ г/мл).
56. Какую массу воды нужно прибавить к 200 мл 30%-ного (по массе) раствора NaOH ($\rho = 1,33$ г/мл) для получения 10% раствора щелочи?
57. Найти молярность и мольную долю растворенного вещества в 67%-ном (по массе) растворе сахарозы $C_{12}H_{22}O_{11}$.
58. При $60^\circ C$ насыщенный раствор KNO_3 содержит 52,4% (по массе) соли. Найти коэффициент растворимости соли при этой температуре.
59. При охлаждении 300 г 15%-ного (по массе) раствора часть растворенного вещества выпала в осадок и концентрация раствора стала равной 8%. Чему равна масса выпавшего в осадок вещества?
60. Рассчитайте объем SO_2 (н.у.), который можно получить при действии 0,05 л 0,85 н. Раствора H_2SO_4 на раствор K_2SO_3 .
61. Какова была масса $Al(OH)_3$, если для его растворения потребовалось 0,2 л раствора азотной кислоты ($\omega = 30\%$, $\rho = 1,180$ г/мл)? Какой объем 2,5 н. Раствора KOH необходимо затратить для растворения этого количества гидроксида алюминия?
62. К 0,10 л раствора хлорида бария с массовой долей $BaCl_2$ 20% ($\rho = 1,203$ г/мл) прибавлен раствор сульфата хрома (III). Вычислите массу образовавшегося осадка $BaSO_4$.
63. К 0,05 л раствора хлорида марганца (II) ($\rho = 1,085$ г/мл; $\omega = 8\%$) прибавлено 0,2 л раствора гидроксида лития, массовая доля LiOH в котором 10% ($\rho = 1,107$ г/мл). Какое вещество взято в избытке и в каком количестве оно остается после реакции?
64. Какой объем 0,5 M $Al_2(SO_4)_3$ требуется для реакции с 0,03 л 0,15 M $Ca(NO_3)_2$?
65. Какой объем 0,25 н. раствора H_2SO_4 можно нейтрализовать прибавлением 0,6 л 0,15 н. раствора $Ca(OH)_2$?
66. Смешаны 0,8 л 1,5 н. NaOH и 0,4 л 0,6 н. NaOH. Какова нормальная концентрация полученного раствора?
67. Какой объем воды нужно прибавить к 1 л раствора KOH ($\rho = 1,411$ г/мл; $\omega = 40\%$), чтобы получить раствор, в котором массовая доля KOH 18%?
68. Какая масса $BaCl_2$ содержится в 0,350 л 0,25 н. раствора?
69. В 0,75 л раствора гидроксида натрия содержится 18,8 г NaOH. Чему равна молярная концентрация этого раствора?
70. Какой объем раствора серной кислоты с массовой долей H_2SO_4 96% ($\rho = 1,835$ г/мл) нужно взять для приготовления 5 л 0,5 н. раствора H_2SO_4 ?
71. Составьте уравнения электролитической диссоциации следующих электролитов. Напишите выражения констант диссоциации. $HNO_3 \rightarrow$
72. $H_2SO_4 \rightarrow$
73. $HMnO_4 \rightarrow$
74. $Ca(OH)_2 \rightarrow$
75. $H_2S \rightarrow$
76. $H_2SO_3 \rightarrow$
78. $CH_3COOH \rightarrow$
79. $Zn(OH)_2 \rightarrow$
80. Определите значение pH раствора, если $[H^+] = 0,001$ моль/л.
81. Определите значение pH раствора, в 2 литрах которого содержится 0,2 моль CH_3COOH ($K_d = 1,8 \cdot 10^{-5}$).
82. Вычислите концентрацию ионов $[H^+]$ и pH 0,1 M раствора HAc (уксусная кислота).
83. Вычислите pH 2 M раствора гидразина $N_2H_4 \cdot H_2O$ ($[NH_4-NH_3] OH$)
84. Концентрация ионов $[H^+]$ при стандартной температуре равна $2 \cdot 10^{-4}$ моль/л.
85. Вычислите концентрацию ионов $[OH^-]$, pH и pOH в этом растворе.
86. Вычислите концентрацию ионов $[OH^-]$ в растворе, pH которого 5,25.
87. Как изменится концентрация ионов $[H^+]$ при изменении pH раствора от 2 до 5?
88. Вычислите pH 0,02 M раствора HCl.

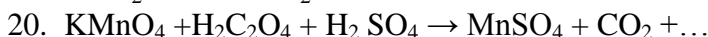
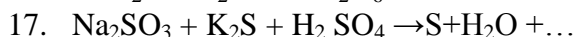
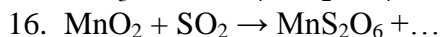
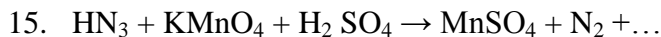
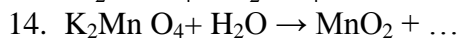
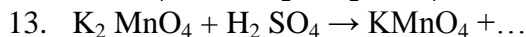
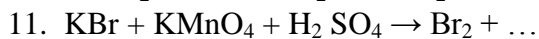
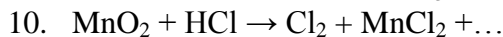
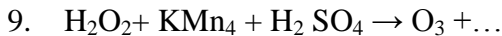
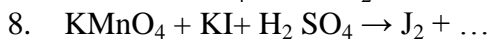
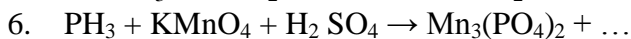
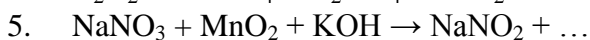
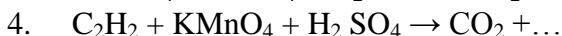
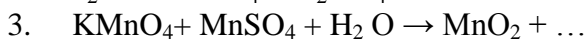
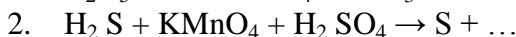
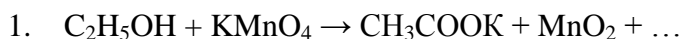
89. Вычислите pH раствора азотной кислоты, если массовая доля кислоты в растворе 4% ($\rho = 1.02$ г/мл).

90. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей. Каково значение pH в растворах каждой из этих солей? $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

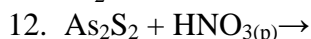
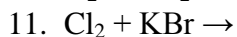
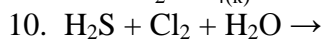
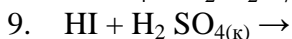
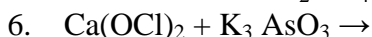
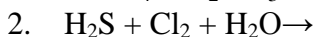
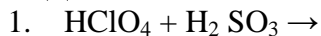


Перечень задач по теме «Уравнивание ОВР ионно-электронным методом»

I. Дайте определение следующим понятиям: окисление, восстановление, окислитель, восстановитель. Рассчитайте ОВР методом электронного баланса и укажите окислитель и восстановитель:



II. Допишите ОВР. Расчет проведите ионно-электронным методом:



13. $\text{Mg} + \text{HNO}_{3(\text{p})} \rightarrow$
14. $\text{NaNO}_2 + \text{NaI} + \text{H}_2 \text{SO}_4 \rightarrow$
15. $\text{HIO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow$
16. $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow$
17. $\text{H}_3 \text{PO}_4 + \text{HI} \rightarrow$
18. $\text{H}_3 \text{PO}_3 + \text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
19. $\text{H}_3\text{PO}_3 + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
20. $\text{Zn} + \text{H}_2 \text{SO}_{4(\text{p})} \rightarrow$

III. Рассчитайте, сколько граммов окислителя требуется для восстановления 10г соответствующего реакции восстановителя.

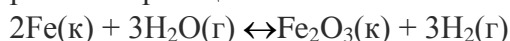
1. $\text{Cu}_2 \text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow$
2. $\text{As}_2 \text{S}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$
3. $\text{NO}_2 + \text{KOH} \rightarrow$
4. $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow$
5. $\text{Cl}_2 + \text{KI} + \text{KOH} \rightarrow$
6. $\text{Br}_2 + \text{KCr}_2 + \text{KOH} \rightarrow$
7. $\text{NaClO}_3 + \text{MnO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
8. $\text{KClO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
9. $\text{KClO}_3 + \text{H}_2 \text{SO}_4 \rightarrow$
10. $\text{H}_2\text{S} + \text{K}_2\text{Cr}_2 \text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow$
11. $\text{Na}_2 \text{S} + \text{H}_2 \text{SO}_4 \rightarrow$
12. $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KI} + \text{H}_2 \text{SO}_4 \rightarrow$
13. $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2 \text{SO}_4 \rightarrow$
14. $\text{S} + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$
15. $\text{Se} + \text{NaOH} \rightarrow$
16. $\text{H}_2 \text{SeO}_3 + \text{HClO}_3 \rightarrow$
17. $\text{Na}_2 \text{S}_2 \text{O}_3 + \text{H}_2 \text{O}_2 \rightarrow$
18. $\text{NH}_4\text{OH} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2 \text{SO}_4 \rightarrow$
19. $\text{Cu} + \text{H}_2 \text{SO}_{4(\text{k})} \rightarrow$
20. $\text{O}_3 + \text{MnO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$

Перечень задач по теме «Химическая термодинамика: закономерности протекания химических процессов»

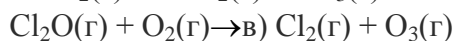
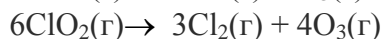
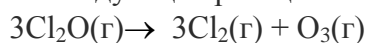
1. Реакция горения жидкого этилового спирта выражается термохимическим уравнением: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{ж}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{CO}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$; $\Delta H = ?$ Вычислите тепловой эффект реакции, если известно, что молярная теплота парообразования $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{ж})$ равна +42,36 кДж, а теплоты образования $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{г})$, $\text{CO}_2(\text{г})$ и $\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$ соответственно равны, кДж/моль: -235,31; -393,51 и -285,84.

2. Определите направление протекания при стандартных условиях реакции: $\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{k})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} = 2\text{Fe}_{(\text{г})} + 3\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$

3. Какая из приведенных ниже реакций будет идти при 298 К? Если реакция при стандартных условиях не возможна, установить температуру, при которой равновероятны оба направления реакции:



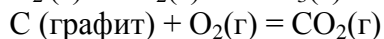
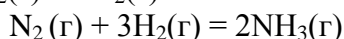
4. Определите протекают ли самопроизвольно в стандартных условиях при 298 К следующие реакции:



Возможно ли протекание этих реакций при повышенной температуре? Обязательно ли для ответа на этот вопрос производить количественные расчеты? Ответ

мотивируйте.

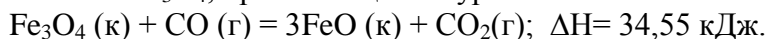
5. Вычислите изменение энтропии для реакций, протекающих по уравнениям: $2\text{CH}_4(\text{г}) = \text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г})$



Почему в этих реакциях $\Delta S^0_{298} > 0$; < 0 ; $= 0$?

6. Рассчитайте стандартную энергию Гиббса образования газообразных галогенводородов (из простых веществ) при 298 К. Как изменяются химическая активность галогенов в свободном виде, термическая устойчивость и восстановительная способность галогеноводородов при увеличении порядкового номера галогенов?

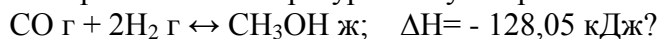
7. Определите, при какой температуре начнется реакции восстановления Fe_3O_4 , протекающая по уравнению:



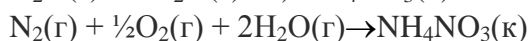
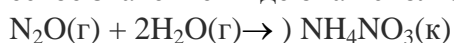
8. На основании стандартных теплот образования и абсолютных стандартных энтропий соответствующих веществ, вычислите ΔG^0_{298} реакции, протекающей по уравнению $\text{C}_2\text{H}_4(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$. Возможна ли эта реакция при стандартных условиях?

9. Какие из карбонатов: BeCO_3 , CaCO_3 или BaCO_3 можно получить по реакции взаимодействия соответствующих оксидов с CO_2 ? Какая реакция идет наиболее энергично? Вывод сделайте, вычислив ΔG^0_{298} реакций.

10. При какой температуре наступит равновесие системы:



11. Большинство солей аммония при нагревании разлагается без изменения степени окисления азота. Исключение составляет нитрат аммония. С помощью термодинамических расчетов покажите, какой процесс более вероятен? Какая реакция имеет наибольшее практическое значение и где она используется? $\text{NH}_3(\text{г}) + \text{HNO}_3(\text{г}) \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3(\text{к})$



12. Вычислите ΔG^0_{298} для следующих реакций: а) $2\text{NaF}(\text{к}) + \text{Cl}_2(\text{г}) = 2\text{NaCl}(\text{к}) + \text{F}_2(\text{г})$; б) $\text{PbO}_2(\text{к}) + 2\text{Zn}(\text{к}) = \text{Pb}(\text{к}) + 2\text{ZnO}(\text{к})$.

Можно ли получить фтор по реакции (а) и восстановить PbO_2 цинком по реакции (б)?

13. Вычислить энтальпию (ΔH_{349}) реакции: $\text{CH}_4(\text{г}) + \text{F}_2(\text{г}) = \text{CH}_3\text{F}(\text{г}) + \text{HF}(\text{г})$ при 349 К.

14. Вычислите ΔH_{349} реакции: $2\text{CH}_4(\text{г}) + \text{CO}_2(\text{г}) = \text{CH}_3\text{COCH}_3(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$ при 349 К.

15. Рассчитайте энтальпию реакции: $\text{CaCl}_2(\text{т}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{ж}) = 2\text{HCl}(\text{г}) + \text{CaSO}_4$ при температуре 398 К, если при взаимодействии выделяется $13,96 \text{ кДж} \cdot \text{моль}^{-1}$ тепла

Перечень задач по теме «Химическая кинетика»

1. Вычислите константу равновесия для обратимой реакции:

$\text{CO}_2 + \text{H}_2 \leftrightarrow \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$, зная, что при состоянии равновесия были следующие концентрации: $[\text{CO}_2] = 0,04 \text{ моль/л}$; $[\text{H}_2] = 0,01 \text{ моль/л}$; $[\text{CO}] = [\text{H}_2\text{O}] = 0,02 \text{ моль/л}$.

2. Как изменится скорость реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$, если уменьшить объем газовой смеси в 2 раза?

3. При некоторой температуре константа равновесия реакции:

$2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}_2(\text{г})$ равна $2,5 \text{ л/моль}$ и в равновесной газовой смеси $[\text{NO}_2] = 0,05 \text{ моль/л}$ и $[\text{NO}] = 0,04 \text{ моль/л}$. Вычислите начальные концентрации кислорода и NO , предполагая, что исходная смесь состояла только из этих веществ.

4. Химическая реакция при 10°C заканчивается за 16 минут. При какой температуре она закончится за 1 минуту?

5. Разложение N_2O при 900°C протекает по уравнению $2\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{N}_2\text{O}(\text{г})$. Константа скорости реакции при этой температуре равна $5 \cdot 10^{-7}$

⁴ моль/л · мин. Начальная концентрация N₂O равна 3,2 моль/л. Определите начальную скорость реакции и скорость в момент, когда разложится 25% N₂O.

6. В каком направлении сместится равновесие реакции $\text{Fe}(\text{CNS})_3 + 3\text{KCl} \leftrightarrow \text{FeCl}_3 + 3\text{KCNS}$ если концентрацию хлорида железа увеличить с 0,1 до 0,3 моль/л, а концентрацию хлорида калия с 0,4 до 1,2 моль/л.

7. Как изменится скорость реакции $\text{CO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightarrow \text{COCl}_2(\text{г})$, если объем системы уменьшить вдвое или увеличить втрое?

8. При 650°C константа равновесия реакции $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$ равна единице. В начальный момент времени концентрации CO₂ и H₂ были соответственно равны 0,2 и 0,8 моль/л. Найдите равновесные концентрации всех участников реакции.

9. Как изменится скорость химической реакции $2\text{A} + 2\text{B} \rightarrow \text{C}$, если концентрацию одного из реагирующих веществ увеличить в три раза, а температуру смеси понизить на 30°C? Температурный коэффициент равен 2.

10. Энергия активации некоторой реакции в отсутствие катализатора составляет 75,24 кДж/моль, а с катализатором - 50,14 кДж/моль. Во сколько раз изменится скорость реакции в присутствии катализатора, если реакция протекает при 25°C?

Перечень заданий по теме «Номенклатура комплексных соединений»

Составьте уравнения диссоциации на ионы перечисленных ниже комплексных и двойных солей: Na₃[Co(NO₂)₆]; [Cr(H₂O)₄Cl₂]Cl; KCr(SO₄)₂; KMgCl₃; ₂[FeCl₄]; K₃[FeCl₆]; Na₃[Cr(C₂O₄)₃]; [Pt(NH₃)₄Cl₂]Cl₂; [Cr(H₂O)₅Cl]Cl₂;) [Pt(NH₃)₂Cl₄]; [Pt(NH₃)₂Cl₄]; [Pt(NH₃)₄Cl₂]. Назовите комплексные соли, укажите валентность и координационное число их комплексообразователей.

4.2 Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1 Экзамен

Аттестационное испытание по дисциплине в форме экзамена обучающиеся проходят в соответствии с расписанием сессии. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета. Вопросы к экзаменам составляются на основании действующей рабочей программы дисциплины, и доводятся до сведения студентов не менее чем за 2 недели до начала сессии. Рекомендуемая форма проведения экзамена: устная (по билетам) или в виде тестирования.

Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами, и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержатся два или три вопроса/задача. При проведении аттестационного испытания содержание используемых вопросов должно охватывать весь пройденный материал программы дисциплины.

Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения декана не допускается. В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Оценка за экзамен выставляется преподавателем в аттестационную ведомость в сроки, установленные расписанием экзаменов. Оценка в зачетную книжку выставляется в день аттестационного испытания. Для проведения аттестационного мероприятия ведущий преподаватель получает в деканате аттестационные ведомости. После окончания экзамена преподаватель в тот же день сдает оформленную ведомость в деканат факультета. При проведении устного аттестационного испытания в аудитории не должно находиться более восьми обучающихся на одного преподавателя. При проведении устного экзамена студент выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя,

отчество и номер экзаменационного билета. Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой и непрограммируемыми калькуляторами. Время подготовки ответа при сдаче экзамена должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 15 минут. При подготовке к устному экзамену обучающийся, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается преподавателю. Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в аттестационной ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования, преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «Неудовлетворительно».

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов,

давать задачи, которые изучались на занятиях. Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в аттестационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в аттестационную ведомость и в зачетные книжки. Обучающиеся имеют право на передачу результатов освоения ими дисциплин.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов сопровождающих.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамен в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Критерии оценки ответа студента (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала экзамена. Результат экзамена объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> - ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа;

	- в изложении материала допущены незначительные неточности
Оценка 3 (удовлетворительно)	- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки

Перечень вопросов к экзамену

1. Основные законы химии: закон постоянства состава, закон сохранения массы, закон Авогадро, закон кратных отношений, закон эквивалентов.
2. Классы неорганических соединений. Оксиды. Классификация, номенклатура, способы получения, химические свойства.
3. Классы неорганических соединений. Кислоты. Классификация, номенклатура, способы получения, химические свойства.
4. Классы неорганических соединений. Основания. Классификация, номенклатура, способы получения, химические свойства.
5. Классы неорганических соединений. Соли. Классификация, номенклатура, способы получения, химические свойства.
6. Строение атома: развитие представлений о строении атома (т. Томсона, т. Резерфорда, т. Бора); современная модель строения атома.
7. Волновая функция, квантовые числа.
8. Электронные конфигурации атомов, принципы Пауля и наименьшей энергии, правила Клечковского и Гунда.
9. Напишите электронные формулы атома железа, ионов Fe^{2+} и Fe^{3+} . Докажите с помощью электронно-графической схемы, что максимальная валентность железа в соединениях равна 6.
10. Периодическая система элементов. История создания ПСЭ. Периодический закон Д.И. Менделеева. Виды ПСЭ. Структура ПСЭ: период, группа, семейства, ряды.
11. Периодический характер изменения свойств атомов элементов. Атомный радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, степень окисления, окислительно-восстановительные свойства.
12. Химическая связь. Природа и условия образования химической связи.
13. Виды химической связи и её количественные характеристики.
14. Ковалентная связь, квантово-механическое объяснение образования связи. Методы расчета ковалентной связи МВС.
15. Гибридизация атомных орбиталей.
16. Понятие о растворах, классификация, растворимость.
17. Теории растворов.
18. Способы выражения концентрации растворов (ω , об.%, C_m , C_n , C_m , T).
19. Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации.
20. Закон разбавления Оствальда. Понятие о сильных и слабых электролитах.

21. Сильные электролиты. Теория Дебая-Хюккеля, коэффициент активности, ионная сила растворов.
22. Слабые электролиты. Произведение растворимости.
23. Теории кислот и оснований: т. Аррениуса, т. Бренстеда- Лоури, т. Льюиса, т. Пирсона.
24. Ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатель.
25. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза.
26. Основные положения теории ОВР.
27. Методы расчета окислительно-восстановительных реакций: метод электронного баланса.
28. Основные окислители и восстановители. Влияние реакции среды на поведение окислителей. Расчет эквивалентной массы окислителя.
29. Химическая термодинамика. Основные понятия (система, фаза). Термодинамические параметры и функции состояния.
30. Первый закон термодинамики и его различные формулировки. Применение закона к изотермическому, изобарному, изохорному процессам.
31. Второй закон термодинамики и его различные формулировки.
32. Термохимия. Закон Гесса. Стандартные условия. Следствия из закона Гесса. Теплота образования и теплота сгорания химических веществ. Расчет теплового эффекта реакции.
33. Энтропия и ее изменения в обратимых и необратимых процессах. Статистическая интерпретация энтропии.
34. Энергия Гиббса (G) и свободная энергия Гельмгольца (F). Изменение изобарно-изотермического потенциала (ΔG) и изохорно-изотермического потенциала (ΔF) для обратимых и необратимых самопроизвольных процессов.
35. Химическое равновесие и его основные условия. Константа химического равновесия. Зависимость константы химического равновесия от температуры. Принцип Ле-Шателье.
36. Химическая кинетика. Скорость реакции. Молекулярность и порядок реакции.
37. Зависимость константы скорости реакции от температуры. Изменение энергии системы в ходе реакции. Энергия активации.
38. Влияние температуры на скорость химической реакции. Уравнение Аррениуса, его анализ.
39. Влияние концентрации на скорость химической реакции. Уравнение ЗДМ, его анализ.
40. Катализ. Общий механизм действия катализаторов. Ферментативный катализ.
41. Какие весы и посуда используются для приготовления растворов с точной концентрацией? Молярная концентрация эквивалента. Вычислите нормальность раствора, в 100 мл которого содержится 0,49 г серной кислоты.
42. Как правильно приготовить титрованный раствор? Как приготовить 100 мл 0,1н. раствора из 1н. раствора соляной кислоты?
43. Характеристика s-,p-,d-элементов по положению в ПСЭ.
44. Дайте общую характеристику элемента Са (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, основные химические свойства, нахождение в природе, получение и применение соединений).
45. Дайте общую характеристику элемента N (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, основные химические свойства, нахождение в природе, получение и применение соединений).
46. Дайте общую характеристику элемента К (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, основные химические свойства, нахождение в природе, получение и применение соединений).
47. Дайте общую характеристику элемента Mg (строение атома, электронная

- формула, валентные возможности, степень окисления, основные химические свойства, нахождение в природе, получение и применение соединений).
48. Дайте общую характеристику элемента Mn (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, основные химические свойства, нахождение в природе, получение и применение соединений).
49. Дайте общую характеристику элемента Ni (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, основные химические свойства, нахождение в природе, получение и применение соединений).
50. Дайте общую характеристику элемента S (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, основные химические свойства, нахождение в природе, получение и применение соединений).
51. Дайте общую характеристику элемента P (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, основные химические свойства, нахождение в природе, получение и применение соединений).
52. Дайте общую характеристику элемента Cd (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, основные химические свойства, нахождение в природе, получение и применение соединений).
53. Дайте общую характеристику элемента Pb (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, основные химические свойства, нахождение в природе, получение и применение соединений).
54. Дайте общую характеристику элемента Hg (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, основные химические свойства, нахождение в природе, получение и применение соединений).
55. Дайте общую характеристику элемента Cs (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, основные химические свойства, нахождение в природе, получение и применение соединений).
56. Дайте общую характеристику элемента Al (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, основные химические свойства, нахождение в природе, получение и применение соединений).
57. Дайте характеристику элемента № 25: положение в периодической системе, строение атома, свойства оксидов и гидроксидов.
58. Комплексные соединения. Теория Вернера.
59. Номенклатура и классификация комплексных соединений.
60. Диссоциация комплексных соединений. Константа стойкости и нестойкости комплексного иона.
61. Закон эквивалентов. Хлорид металла содержит 69% хлора, атомная масса металла равна 47,90. Вычислите эквивалентную массу металла и его валентность.
62. Двухвалентный металл массой 6,5 г. вытесняет из кислоты 2,24 л водорода (н.у.). Используя закон эквивалентов, вычислите атомную массу металла. Какой это металл?
63. Перечислите кислородсодержащие кислоты азота. Напишите формулы дихромата калия и гидроортофосфата алюминия, изобразите их графически. Дайте название и напишите графическую формулу соли $\text{Cu}(\text{HSO}_3)_2$.
64. Объясните, может ли соляная кислота образовывать кислые соли при взаимодействии со щелочами. Напишите формулы нитрата дигидроксожелеза (III) и гидрокарбоната цинка, изобразите их графически.
65. Вычислите массовую долю, молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалента раствора питьевой соды, в 0,02 л которого содержится 16,96 г растворенного вещества, плотность раствора 1,08 г/мл.
66. 25 мл 10%-ного раствора HCl с плотностью 1,05 г/мл разбавили водой до 500 мл. Вычислите pH разбавленного раствора, принимая $\alpha = 1$.
67. Составьте уравнение диссоциации сульфата гидроксиокальция, хлорной кислоты, гидроксида свинца (II). В каком направлении сместится равновесие при добавлении серной

кислоты к раствору гидроксида свинца?

68. pH раствора уксусной кислоты равен 3. Определить молярную и молярную концентрацию эквивалента раствора кислоты, ($K_{\text{снзсоон}}=1,8 \cdot 10^{-5}$).

69. Вычислить эквиваленты окислителей и восстановителей и указать тип окислительно-восстановительной реакции: $\text{KOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow$

70. Слили по 200 мл растворов соляной кислоты с массовой долей 0,38 и плотностью 1,18 г/см³ и с массовой долей 0,18 и плотностью 1,09 г/см³. Полученный раствор разбавили водой до 1 л. Определить pH полученного раствора.

71. Какие из солей – сульфат хрома (III), сульфид калия, хлорид натрия – подвергаются гидролизу? Составьте ионные и молекулярные уравнения гидролиза.

72. Разберите строение комплексной соли $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_5\text{CN}] \text{Cl}$. Определите заряд иона комплексобразователя, его координационное число, укажите типы химической связи и диссоциацию в водном растворе.

73. Есть ли различие в окислении Cr^{3+} в кислой и щелочной среде? Составьте уравнения реакций.

74. Сколько мл 20%-ного раствора едкого натра ($\rho=1,2$ г/мл) требуется для полного растворения 5,2 г хрома?

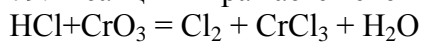
75. На титрование 15 мл раствора NaOH затрачено 20 мл 0,09 М раствора HCl. Определите массу щелочи в 500 мл этого раствора.

76. Сколько потребуется граммов нитрата серебра для осаждения хлорид-ионов из 200 мл 0,1 М раствора соляной кислоты.

77. Вычислите массу навески для приготовления стандартного раствора гидроксида кальция объемом 500 мл.

78. Составьте окислительно-восстановительную реакцию $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \dots$, укажите окислитель, восстановитель, процесс восстановления и окисления.

79. Реакция выражается схемой:



Составьте электронное уравнение. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции. Укажите, какое вещество является окислителем, какое – восстановителем; какое вещество окисляется, какое – восстанавливается.

80. Реакция выражается схемой:



Составьте электронное уравнение. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции. Укажите, какое вещество является окислителем, какое – восстановителем; какое вещество окисляется, какое – восстанавливается.

81. Напишите реакции гидролиза солей: Na_2CO_3 , CuSO_4 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$.

82. Определить pH насыщенного раствора $\text{Mg}(\text{OH})_2$, если величина $\text{PP} = 6,8 \cdot 10^{-12}$.

83. Перечислите кислородсодержащие кислоты хлора. Дайте название и напишите графическую формулу соли $\text{Cu}(\text{ClO}_3)_2$.

84. Вычислить молярность и нормальность 49%-ного р-ра H_3PO_4 ($\rho=1,33$ г/мл).

85. pH раствора равна 4,0. Вычислить $[\text{H}^+]$ и $[\text{OH}^-]$.

86. 3,2 г фосфорной кислоты содержится в 100 мл раствора. Определить $\text{C}_{\text{н}}$, $\text{C} \%$ ($\rho=1,0$ г/мл).

87. Определить pH раствора, в 1 л которого содержится 0,1 г NaOH. Диссоциацию щелочи считать полной.

88. Как изменится скорость реакции $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$, если объем газовой смеси уменьшить в 2 раза.

89. Сколько литров 0,1 н. раствора AgNO_3 необходимо для обменной реакции с 0,5 л 0,2 н. раствора AlCl_3 ?

90. При охлаждении 300 г 15%-ного р-ра часть растворенного вещества выпала в осадок, и концентрация раствора стала равной 8%. Чему равна масса выпавшего в осадок

вещества?

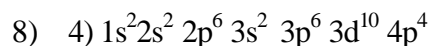
Тестовые задания для промежуточной аттестации

1. Наименьшая частица вещества, обладающая всеми его химическими свойствами - это ...
 - 1) ион
 - 2) атом
 - 3) молекула
 - 4) радикал
2. Вещества, состав которых выражается формулами с целочисленными индексами - это ...
 - 1) бертоллиды
 - 2) комплексоны
 - 3) дальтониды
 - 4) простые вещества
3. Степень окисления у хрома в соединении дихромата калия $K_2Cr_2O_7$ равна...
 - 1) + 12
 - 2) + 6
 - 3) + 7
 - 4) + 2
4. Установите соответствие между единицами измерения и показателями массы.

1) Абсолютная атомная масса (A)	A) г/моль
2) Относительная атомная масса (Ar)	Б) кг
3) Молярная масса (M)	В) а.е.м.
5. Число Авогадро равно _____
6. Число Авогадро показывает...
 - 1) число структурных единиц, содержащихся в одном моле вещества
 - 2) число атомов в молекуле
 - 3) количество вещества
 - 4) число атомов в одном грамме вещества
7. Совокупность атомов или молекул - это ...
 - 1) смесь
 - 2) вещество
 - 3) химический элемент
 - 4) сложное вещество
8. Аллотропные видоизменения углерода...
 - 1) карбон, соль, озон
 - 2) карбин, графит, алмаз
 - 3) сажа, сода, углекислый газ
 - 4) уголь, известь, поташ
9. Реакция между растворами аммиака и хлороводорода относится к ... взаимодействию.
 - 1) кислотно-основному
 - 2) каталитическому
 - 3) нуклеофильному
 - 4) окислительно-восстановительному
10. Сумма коэффициентов в сокращенном ионном уравнении $K_3PO_4 + CaCl_2 \rightarrow$ равна...
 - 1) 3
 - 2) 18
 - 3) 6
 - 4) 9
11. В 196 г серной кислоты содержится _____ моль вещества.
 - 1) 1
 - 2) 2
 - 3) 0,1
 - 4) 0,2
12. Масса карбида кальция, в которой содержится $1,505 \cdot 10^{23}$ атомов углерода, равнаграмм.
 - 1) 18
 - 2) 8
 - 3) 10
 - 4) 16
13. 2 моля воды имеют массу _____ грамм.
 - 1) 18
 - 2) 29
 - 3) 36
 - 4) 46
14. 2 моля серной кислоты имеют массу _____ грамм.
 - 1) 98
 - 2) 198

- 3) 196
4) 192
15. В 49 г серной кислоты содержится _____ моль эквивалента вещества.
1) 1
2) 2
3) 0,5
4) 0,2
16. 36 г воды содержит _____ моль вещества.
1) 1
2) 2
3) 0,1
4) 0,2
17. В 49 г серной кислоты содержится _____ молей вещества
1) 1
2) 2
3) 0,1
4) 0,5
18. Формула оксида марганца (VII) _____ .
19. В ряду $\text{HF} \rightarrow \text{HCl} \rightarrow \text{HBr} \rightarrow \text{HI}$ сила кислот
- 1) увеличивается
2) уменьшается
3) не изменяется
4) изменяется неоднозначно
20. Формула серной кислоты...
1) H_2SO_4
2) H_2SO_3
3) H_2SeO_4
4) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$
21. Формула хлористой кислоты...
1) HClO_3
2) HClO
3) HClO_2
4) HClO
22. Взаимодействие азотной кислоты с не активными металлами обычно происходит без образования ...
1) соли
2) оксидов азота
3) воды
4) водорода
23. Формула оксида серы (VI)...
1) SO_3
2) SO
3) SO_2
4) CrO_3
24. Формула азотной кислоты...
1) HNO_2
2) HNO_3
3) KNO_2
4) RNO_3
25. Для цепочки превращений $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{X}_1 + \text{KOH} \rightarrow \text{X}_2 \rightarrow \text{X}_3$ конечным веществом X_3 является ...
1) KFeO_2
2) Fe
3) Fe_2O_3
4) FeO
26. Формула оксида марганца (VI)...
1) Mn_2O_7
2) MnO
3) MnO_2
4) MnO_3
27. Формула хлорноватой кислоты...
1) HClO_3
2) HClO_4
3) HClO_2
4) HClO
28. Формула водородного соединения элемента, образующего высший оксид $\text{Э}_2\text{O}_5$ имеет вид....
1) ЭH_2
2) ЭH_4
3) ЭH
4) ЭH_3
29. Наиболее сильным основанием является ...
1) Cu(OH)_2
2) Mg(OH)_2
3) Ba(OH)_2
4) Sr(OH)_2
30. Установите соответствие между формулой вещества и его классом.
1) Na_2O
2) Na_2SO_4
3) NaOH
А) соль
Б) оксид
В) гидроксид

47. Кислотные свойства оксидов в ряду $\text{SO}_3 \rightarrow \text{SeO}_3 \rightarrow \text{TeO}_3 \dots$
- 1) возрастают
 - 2) не изменяются
 - 3) убывают
 - 4) изменяются неоднозначно
48. $\text{CaH}_2 + \dots \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \dots$ Пропущенными веществами в схеме реакции являются ...
- 1) CaO
 - 2) H_2
 - 3) O_2
 - 4) H_2O
49. Растворы щелочей реагируют с ...
- 1) Zn
 - 2) C
 - 3) N_2
 - 4) Mn
50. Образование осадка наблюдается при сливании растворов ...
- 1) $\text{CuSO}_4 + \text{HNO}_3$
 - 2) $\text{CuSO}_4 + \text{KOH}$
 - 3) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{HNO}_3$
 - 4) $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4$
51. Установите соответствие между формулой и названием соединения.
- | | |
|----------------------------------|--------------------------|
| 1) CaHPO_4 | А) фосфат кальция |
| 2) $\text{Ca(H}_2\text{PO}_4)_2$ | Б) гидрофосфат кальция |
| 3) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ | В) дигидрофосфат кальция |
| | Г) суперфосфат кальция |
52. Кислотный характер имеют оксиды, образуемые оксидами металлов ...
- 1) главных подгрупп
 - 2) с любой степенью окисления
 - 3) со степенью окисления $> +4$
 - 4) со степенью окисления $< +4$
53. Формула соли гидрофосфата кальция _____.
54. Формула оксида хрома (III)...
- 1) Cr_2O_3
 - 2) CrO
 - 3) Cr_2O_3
 - 4) CrO_3
55. Формула нитрата аммония...
- 1) NH_4NO_2
 - 2) $\text{Ca(NO}_3)_2$
 - 3) KNO_2
 - 4) NH_4NO_3
56. Атом углерода в основном состоянии содержит неспаренных электронов ...
- 1) 3
 - 2) 2
 - 3) 0
 - 4) 4
57. Заряд ядра атома железа равен ...
- 1) +8
 - 2) +56
 - 3) +26
 - 4) +16
58. Установите соответствие между математическим выражением и названием уравнения.
- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| 1) уравнение Луи де Бройля | А) $E = m \cdot c^2$ |
| 2) уравнение Эйнштейна | Б) $E = h \cdot \nu$ |
| 3) уравнение Планка | В) $\lambda = h / m \cdot \nu$ |
59. Общее число электронов у иона Mn^{2+} ...
- 1) 23
 - 2) 25
 - 3) 27
 - 4) 55
60. Установите соответствие между квантовыми числами и их количественными значениями.
- | | |
|---|-------------------------|
| 1) Главное квантовое число | А) $[1, \dots, \infty]$ |
| 2) Побочное (орбитальное) квантовое число | Б) $[-l, 0, +l]$ |
| 3) Магнитное квантовое число | В) $[0, n - 1]$ |
61. Название уравнения, в котором доказывается двойственная природа электрона – это ...
- 1) уравнение Аррениуса
 - 2) уравнение Луи де Бройля
 - 3) уравнение Планка
 - 4) уравнение Нернста
62. Электронная конфигурация атома германия ...
- 5) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2 4p^6$
 - 6) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2 4p^2$
 - 7) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^2$



63. Иону Mn^{2+} соответствует электронная конфигурация ...
 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 4p^5$
 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^5$
 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 4p^3$
 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^5$
64. Электронную конфигурацию, идентичную конфигурации атома аргона, имеет ион ...
 1) Na^+ 2) Cu^{2+}
 3) S^{2-} 4) F^-
65. Атом серы в нормальном состоянии и атом хрома в максимально возбужденном состоянии имеют соответственно конфигурации валентных электронов ...
 1) $3s^2 3p^4$ и $3d^5 4s^1$ 2) $3s^2 3p^3 3d^1$ и $3d^4 4s^2$
 3) $3s^2 3p^2 3d^2$ и $3d^5 4s^1$ 4) $3s^2 3p^4$ и $3d^4 4s^2$
66. Число валентных электронов у атомов элемента с электронной конфигурацией $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$ равна
 1) 5 2) 3
 3) 1 4) 6
67. Число неспаренных электронов в атоме брома в основном состоянии равно...
 1) 3 2) 1
 3) 5 4) 7
68. Частицы, обладающие одинаковым строением внешнего энергетического уровня, расположены в ряду
 1) Ar^0, Cl^-, Ca^{2+} 2) P^{-3}, S^0, F^-
 3) Ne^0, S^{2-}, Al^{3+} 4) O^{2-}, Mg^{2+}, He^0
69. Число неспаренных электронов в атоме хрома в невозбужденном состоянии равно ...
 1) 1 2) 4
 3) 5 4) 6
70. Распаривание электронов при переходе в возбужденное состояние невозможно для атома, символ которого ...
 1) S 2) N
 3) C 4) Cl
71. Электронную конфигурацию внешнего электронного слоя $3s^2 3p^6$ имеют соответственно атомы и ионы ...
 1) Ar^0, Cl^-, S^{2-} 2) Kr^0, K^+, Mg^{2+}
 3) Ne^0, Cl^{+5}, Ca^{2+} 4) P^0, Cl^{+3}, Sr^{2+}
72. Частицы, обладающие одинаковым строением внешнего энергетического уровня, расположены в ряду
 1) Ne^0, F, Mg^{2+} 2) Hg^0, Al^{3+}, O^{2-}
 3) Ar^0, Cl^-, Ca^{2+} 4) S^{2-}, Mn^{2+}, Ca^0
73. Атому фосфора в возбужденном состоянии будет соответствовать электронная конфигурация внешнего энергетического уровня ...
 1) $3s^2 3p^3$ 2) $3s^1 3p^3 3d^1$
 3) $3s^1 3p^2 3d^2$ 4) $3s^1 3p^1 3d^3$
74. Число электронов на внешнем уровне атома меди ...
 1) 1 2) 6
 3) 2 4) 10
75. В периоде с увеличением порядкового номера элементов металлические свойства ...
 1) ослабевают 2) усиливаются
 3) не изменяются 4) изменяются неоднозначно

107. Молекула хлорида фосфора, в котором атом фосфора находится в sp^3 - гибридном состоянии, имеет _____ форму.
- 1) плоскую
 - 2) линейчатую
 - 3) пирамидальную
 - 4) угловую
108. Наиболее выражен характер ионной связи в соединении ...
- 1) хлорид кальция
 - 2) фторид калия
 - 3) фторид алюминия
 - 4) хлорид натрия
109. Ионная связь образуется между элементами ...
- 1) P и H
 - 2) K и Cl
 - 3) S и C
 - 4) Mn и O
110. Только полярные молекулы представлены в ряду
- 1) BF_3 , CO , SO_2
 - 2) CCl_4 , NO , NO_2
 - 3) N_2 , SO , H_2O
 - 4) CO_2 , SO_3 , NH_3
111. Степень ионности связей возрастает в ряду ...
- 1) BH_3 , BeH_2 , LiH
 - 2) CCl_4 , $NaCl$, $MgCl_2$
 - 3) Na_2O , BaO , CO_2
 - 4) H_2O , CH_4 , CaH_2
112. Ионная связь образуется между элементами ...
- 1) P и O
 - 2) Li и Cl
 - 3) H и N
 - 4) C и S
113. Образование водородных связей между молекулами веществ приводит к...
- 1) повышению температуры кипения
 - 2) понижению температуры кипения
 - 3) изменению окраски
 - 4) выпадению осадка
114. Число лигандов в составе соли гексацианоферрата (II) калия равно
- 1) 2
 - 2) 6
 - 3) 4
 - 4) 8
115. Комплексная соль $K_3[Fe(CN)_6]$ называется _____.
116. Заряд у иона комплексообразователя в соли $K_4[Fe(CN)_6]$ равен.....
- 1) +2
 - 2) +3
 - 3) +4
 - 4) +6
117. $CaCO_3 + H_2O + \dots \rightarrow \dots$. Пропущенными веществами в схеме химической реакции являются ...
- 1) $Ca(HCO_3)_2$
 - 2) CO_2
 - 3) CO
 - 4) $Ca(ClO_3)_2$
118. При взаимодействии хлора с горячим раствором KOH образуется
- 1) $KClO$, Cl_2 , H_2
 - 2) $KClO_2$, HCl , O_2
 - 3) KCl , $KClO_3$, H_2O
 - 4) $KClO_3$, $KClO_4$, K
119. Полимерное строение имеет ...
- 1) белый фосфор
 - 2) сера кристаллическая
 - 3) сера пластическая
 - 4) озон
120. Сокращенному ионному уравнению $Fe^{3+} + 3 OH^- = Fe(OH)_3$ соответствует взаимодействие между ...
- 1) $FeCl_3 + Mg(OH)_2$
 - 2) $FePO_4 + NH_4OH$
 - 3) $Fe_2S_3 + KOH$
 - 4) $Fe_2(SO_4)_3 + KOH$
121. Веществом X_3 в цепочке превращений $Ag \rightarrow X_1 + /KOH/ \rightarrow X_2 + /NH_4OH/ \rightarrow X_3$ является ...
- 1) $[Ag(NH_3)_2]OH$
 - 2) $AgOH$
 - 3) Ag_3N
 - 4) $AgNO_3$

122. Продуктами в реакции $C + H_2SO_4$ (конц) являются ...
- 1) $S + CO_2 + H_2O$
 - 2) $CO_2 + H_2S$
 - 3) $H_2SO_3 + HCO$
 - 4) $SO_2 + CO_2 + H_2O$
123. В реакции взаимодействия разбавленной серной кислоты с натрием выделяется газ...
- 1) реакция не идет
 - 2) водород
 - 3) оксид серы (IV)
 - 4) оксид серы (II)
124. Продуктами взаимодействия $Al + KOH$ являются ...
- 1) $KAlO_2 + H_2O$
 - 2) $KAlO_2 + H_2$
 - 3) $K[Al(OH)_4] + H_2$
 - 4) $Al(OH)_3 + K_2O$
125. В цепочке превращений $Cu(NO_3)_2 \rightarrow X \rightarrow CuSO_4$ промежуточным веществом X является ...
- 1) $CuNO_3$
 - 2) CuO
 - 3) $CuCl$
 - 4) Cu_2O
126. При взаимодействии NO_2 с раствором HNO_3 образуется ...
- 1) $NaNO_3, HNO, H_2$
 - 2) HNO_2, N_2O_5, H_2O
 - 3) $NaNO_2, HNO_3, O_2$
 - 4) KNO_2, Na, N_2O_3
127. Вещества с атомной кристаллической решеткой обладают...
- 1) высокой электропроводностью
 - 2) высокой температурой плавления
 - 3) низкой температурой плавления
 - 4) низкой твердостью
128. Для получения сероводорода в лаборатории не используют реакцию ...
- 1) $S + H_2SO_4 \rightarrow$
 - 2) $NaOH + S \rightarrow$
 - 3) $K_2SO_4 + H_2 \rightarrow$
 - 4) $FeS + HCl \rightarrow$
129. Для защиты железных изделий от коррозии в качестве анодного покрытия используют _____.
130. В цепочке превращений $Fe_2O_3 \rightarrow X_1 + Cl_2 \rightarrow FeCl_3 + AgNO_3 \rightarrow X_2$ веществами X_1 и X_2 являются
- 1) $Fe(NO_3)_3$ и $Fe(NO_3)_2$
 - 2) Fe и $Fe(NO_3)_3$
 - 3) $Fe_2(SO_4)_3$ и $AgNO_3$
 - 4) FeO и $FeCl_2$
131. При растворении серы в концентрированной серной кислоте образуются
- 1) SO и O_2
 - 2) SO_3 и H_2
 - 3) H_2S и H_2O_2
 - 4) SO_2 и H_2O
132. При растворении фосфора в концентрированной азотной кислоте образуются
- 1) H_3PO_4, NO_2, H_2O
 - 2) HPO_3, N_2O, H_2O_2
 - 3) HPO_3, NO, H_2
 - 4) HPO_2, N_2O_5, O_2
133. $Mg + \dots \rightarrow \dots + H_2S + H_2O$ пропущенными веществами в схеме являются...
- 1) $Mg(OH)_2$
 - 2) $H_2SO_4(k)$
 - 3) $H_2SO_4(разб)$
 - 4) $MgSO_4$
134. Все вещества реагируют между собой в группе....
- 1) $KOH, Ca(OH)_2, Fe(OH)_3$
 - 2) BaO, MgO, CuO
 - 3) HCl, HBr, HI
 - 4) SO_3, CaO, Al_2O_3
135. В лаборатории хлороводород можно получить в результате реакции
- 1) $NaHCO_3 + CaCl_2 \rightarrow$
 - 2) $CaCl_2 + H_2O \rightarrow$
 - 3) $NaCl_{т.} + H_2SO_4 \rightarrow$
 - 4) $Cl_2 + H_2O \rightarrow$
136. Веществами X_1 и X_2 в цепочке превращений $CuSO_4 \rightarrow X_1 \rightarrow CuO + /NH_3, t/ \rightarrow X_2$ являются
- 1) $Cu(NO_3)_2$ и $Cu(OH)_2$
 - 2) $Cu(OH)_2$ и Cu
 - 3) $CuCl_2$ и $Cu(NO_3)_2$
 - 4) Cu и Cu_2O

137. Для цепочки превращений $\text{Cu} \xrightarrow{\text{HNO}_3} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{NaOH}} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{t}} \text{X}_3$ конечным веществом X_3 является

 1) Cu_2O 2) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
 3) CuO 4) $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{NO}_3$
138. $\text{Cl}_2 + \dots \rightarrow \text{KClO}_3 + \dots + \text{H}_2\text{O}$. Пропущенными веществами являются
 1) KCl 2) KH 2) KCl 4) KOH
139. Для цепочки превращений $\text{FeCl}_2 \xrightarrow{\text{NaOH}} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{O}_2} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{t}} \text{X}_3$ конечным веществом X_3 является ...
 1) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 2) FeO
 3) Fe_2O_3 4) $\text{Fe}(\text{OH})_3$
140. Газообразный кислород образуется в реакции, схема которой
 1) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$ 2) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{I} \rightarrow$
 3) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KJ} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ 4) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
141. А. $\text{Na}_2\text{ЭO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{Э}_2\text{O}_7 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$;
 Б. $\text{Na}_2\text{Э}_2\text{O}_7 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ (конц) $\rightarrow \text{ЭO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.
 Приведенные схемы реакций характерны для соединений элемента ...
 1) Zn 2) Fe 3) Cu 4) Cr
142. $\text{Al}_2\text{S}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots + \dots$. Продуктами реакции являются вещества
 1) H_2S 2) AlOH_3
 3) $\text{Al}(\text{HS})_3$ 4) $\text{Al}(\text{OH})_3$
143. При разложении нитрата серебра образуется ...
 1) $\text{Ag}_2\text{O} + \text{N}_2\text{O}_5$ 2) $\text{Ag}_2\text{O} + \text{N}_2\text{O}_5 + \text{O}_2$
 3) $\text{Ag} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$ 4) $\text{Ag} + \text{N}_2\text{O}_3 + \text{O}_2$
144. Для цепочки превращений $\text{Fe}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{O}_2} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{Al}^{\text{t}}} \text{X}_3$ конечным веществом X_3 является
 1) Fe 2) FeO
 3) Fe_2O_3 4) Fe_3O_4
145. Хлороводород в лаборатории получают при взаимодействии:
 1) $\text{NaCl}_{(\text{т})}$ и $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц})}$ 2) NaCl и $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разб})}$
 3) H_2 и Cl_2 4) BaCl_2 и H_2S
146. $[\text{H}^+] = 0,001$ моль/л, значение pH раствора равно...
 1) 2 2) 4
 3) 3 4) 11
147. Для приготовления 1 л раствора HCl с $\text{pH}=2$, необходимо _____ моль кислоты.
148. $[\text{OH}^-] = 0,001$ моль/л, концентрация $[\text{H}^+]$ равна _____ моль/л
 1) $0,1 \cdot 10^{-11}$ 2) 10^{-11}
 3) $1 \cdot 10^{-10}$ 4) 10^{-12}
149. $[\text{OH}^-] = 0,0001$ моль/л, значение pH раствора равно ...
 1) 4 3) 10
 2) 3 4) 11
 1) KCl 2) K_2CO_3 3) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 4) CuSO_4
150. Формула соли, не подвергающейся гидролизу ...
 1) FeCl_3 2) K_2CO_3 3) K_2SO_4 4) Al_2S_3
151. Установите соответствие между окислительно-восстановительной реакцией и её типом.
 1) $3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} = 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ А) диспропорционирование
 2) $16\text{HCl} + 2\text{KMnO}_4 = 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$ Б) внутримолекулярная
 3) $2\text{KClO}_3 = 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$ В) межмолекулярная
152. Общая сумма коэффициентов в окислительно-восстановительной реакции $\text{KNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{KNO}_3 + \text{KOH}$ равна....
 1) 13 2) 15

- 3) 10
4) 17
153. При увеличении давления в системе в 4 раза, скорость химической реакции $\text{CaO(т)} + \text{CO}_2(\text{г}) = \text{CaCO}_3(\text{т}) \dots\dots$
1) уменьшится в 8 раз
2) не изменится
154. Для уменьшения выхода продуктов реакции $2\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{тв}) \rightarrow 2\text{PbO}(\text{тв}) + 4\text{NO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$, $\Delta H^0 > 0$ необходимо
1) ввести катализатор
2) увеличить температуру
3) увеличить давление
4) уменьшить температуру
155. В 200 мл 20% раствора NaOH ($\rho = 1,1$ г/мл) содержится _____ моль чистого вещества.
1) 0,55
2) 1,1
3) 2,2
4) 1

Критерии оценки ответа обучающегося (табл.) доводятся до сведения обучающийся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

4.2.2 Зачет

Аттестационное испытание по дисциплине в форме зачёта с оценкой проводится в соответствии с графиком зачётно-экзаменационной сессии. Утвержденное расписание доводится до сведения обучающихся. Вопросы к зачёту составляют на основании действующей рабочей программы дисциплины, доводятся до сведения обучающихся не менее чем за две недели до начала сессии.

Присутствие посторонних лиц во время проведения зачёта без разрешения декана не допускается. В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. Зачет проводится в форме опроса по вопросам для зачета.

Оценка выставляется преподавателем в зачётно-экзаменационную ведомость и зачётную книжку в день аттестационного испытания. Для проведения аттестационного мероприятия деканат выдаёт зачётно-экзаменационные ведомости. После окончания зачёта преподаватель в тот же день сдает оформленную ведомость в деканат факультета. При проведении устного аттестационного испытания в аудитории не должно находиться более восьми обучающихся на одного преподавателя. Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также непрограммируемыми калькуляторами. Время подготовки ответа при сдаче зачёта должно составлять не менее 30 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 10 минут. При подготовке к зачёту обучающийся, как правило, ведет записи, Зачёт проходит в форме собеседования.

Если обучающийся явился на зачёт, но отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно». Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачёта запрещено. В случае нарушения этого требования, преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку не зачтено («Неудовлетворительно»). Выставление оценки, полученной в результате зачёта, в ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о

результатах промежуточной аттестации в ведомость и в зачетные книжки. Обучающиеся имеют право на передачу результатов освоения ими дисциплин.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачет в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Критерии оценки ответа, а также форма его проведения доводятся до сведения обучающихся до начала зачета. Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся полно усвоил учебный материал; показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - могут отмечаться погрешности не принципиального характера в ответе на зачете: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - возможно допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; <p>Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на занятиях</p>
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.).

Вопросы к зачету

1. Аналитические задачи и принципы аналитических определений.
2. Классификация аналитических методов анализа.
3. Уровни организации аналитического процесса.
4. Качественный анализ. Классификация катионов.
5. Качественный анализ. Классификация анионов.
6. Условия выполнения аналитических реакций.
7. Аналитические реакции и способы их выполнения.
8. Качественные реакции катионов первой группы.
9. Качественные реакции катионов второй группы.
10. Качественные реакции катионов третьей группы.
11. Качественные реакции катионов четвертой группы.
12. Качественные реакции анионов первой группы.
13. Качественные реакции анионов второй группы.
14. Качественные реакции анионов третьей группы.

15. Дробный и систематический анализ.
16. Виды аналитических реакций.
17. Чувствительность, специфичность и селективность аналитических реакций.
18. Способы выполнения аналитических реакций.
19. Макро-, полумикро-, микро- и ультрамикроанализ.
20. Стадии аналитического процесса.
21. Погрешности, возникающие на разных стадиях анализа. Систематические погрешности.
22. Погрешности, возникающие на разных стадиях анализа. Случайные погрешности.
23. Химическая посуда. Правила работы.
24. Подготовка посуды к работе.
25. Виды реактивов, правила работы с реактивами.
26. Классификация методов количественного анализа.
27. Гравиметрический анализ. Теоретические основы метода.
28. Отбор проб, пробоподготовка в весовом анализе.
29. Осаждение. Выбор осадителя.
30. Фильтрование. Промывание осадка.
31. Высушивание и прокаливание осадка. Взвешивание.
32. Вычисление в весовом анализе. Применение метода.
33. Определение и классификация методов объемного анализа.
34. Основные положения титриметрии.
35. Стандартные растворы. Требования к стандартным веществам.
36. Техника приготовления растворов.
37. Индикация. Виды индикаторов. Выбор индикаторов.
38. Виды титрования. Техника проведения титрования.
39. Точность титриметрических определений. Вычисления в титриметрическом анализе.
40. Метод нейтрализации. Стандартные растворы. Индикация. Применение.
41. Метод перманганатометрии. Стандартные растворы. Индикация. Применение.
42. Метод йодометрии. Стандартные растворы. Индикация. Применение.
43. Метод комплексонометрии. Стандартные растворы. Индикация. Применение.
44. Осадительный анализ. Стандартные растворы. Индикация. Применение.
45. Инструментальные методы анализа, их классификация и основные характеристики.
46. Оптические методы. Классификация методов.
47. Основные законы светопоглощения.
48. Фотоколориметрия. Теоретические основы метода. Уравнение Бугера-Ламберта-Бера.
49. Методы расчёта концентраций в фотоколориметрии.
50. Устройство и принцип работы фотоколориметра КФК - 2.
51. Люминесцентный анализ. Теоретические основы метода.
52. Неспектральные оптические методы. Рефрактометрия. Теоретические основы.
53. Неспектральные оптические методы. Микроскопия. Теоретические основы.
54. Неспектральные оптические методы. Поляриметрия. Теоретические основы.
55. Общая характеристика и классификация электрохимических методов анализа.
56. Основные узлы электрохимических приборов. Электрохимическая ячейка.
57. Электроды. Классификация, количественная характеристика электродов. Устройство электродов.
58. Потенциометрия. Теоретические основы метода.
59. Применение и схема прибора рН -метра.
60. Методы хроматографического анализа. Классификация хроматографических методов.

Тестовые задания для промежуточной аттестации

1. К точной мерной посуде НЕ относится ...
 1. Пипетка Мора
 2. Бюретка
 3. Мерная колба
 4. Мерный цилиндр
2. Для приготовления рабочего раствора применяются ... весы и мерная ...
 1. ...технические колба
 2. ...аналитические ... мерный цилиндр
 3. ...аналитические ... колба
 4. ...технические ... мерный цилиндр
3. Для точного измерения объема нельзя применять...
 1. Мерный цилиндр
 2. Мерная колба
 3. Пипетка
 4. Бюретка
4. Ошибка при работе с мерной колбой допущена в случае, если ...
 1. Перед приготовлением раствора колбу ополоснули дистиллированной водой
 2. Раствор готовили при 20 °С
 3. Уровень раствора отметили по верхнему мениску
 4. Мерную колбу применили для разбавления стандартного раствора
5. Для неточного измерения объема раствора используют мерную посуду...
 1. Бюретка
 2. Мерная колба
 3. Пипетка
 4. Мерный цилиндр
6. Установите соответствие между химической посудой и её применением в химическом анализе

<ol style="list-style-type: none">1. Мерная колба2. Бюретка3. Эксикатор4. Химический стакан	<ol style="list-style-type: none">А. Приготовление растворовБ. Приготовление титрованных растворовВ. Охлаждение бюксов и тиглейГ. Точное измерение объёма титрантаД. Для неточного измерения объёма раствора
--	--
7. К специальной химической посуде относят
 1. Колбу
 2. Мерную колбу
 3. Колбу Къельдаля
 4. Химический стакан
8. Укажите ошибки при подготовке к работе мерной колбы (*Укажите несколько вариантов ответа*)
 1. Высушили в сушильном шкафу
 2. Помыли 2% раствором СМС
 3. Высушили при комнатной температуре
 4. Помыли раствором кислоты
 5. Прополоскали в дист. воде
 6. Помыли раствором пищевой соды

9. При приготовлении рабочего раствора глаза работающего находились ниже уровня мениска мерной колбы. Получен результат
1. Правильный
 2. Завышенный
 3. Заниженный
 4. Несоответствующий
10. У «хромпика» должен быть цвет
1. Ярко оранжевый
 2. Зеленый
 3. Красный
 4. Синий
11. Точность взвешивания на аналитических весах составляет ...
1. $\pm 0,0020$
 2. $\pm 0,0001$
 3. $\pm 0,0002$
 4. $\pm 0,00010$
12. На чашке аналитических весов находятся разновесы 10 и 1г, показания внешнего диска - 7, внутреннего - 5, шкалы вейтографа - 08. Укажите массу взвешиваемого предмета.
1. 11,5708
 2. 11,7508
 3. 11,5780
 4. 11,7580
13. Правильный способ взвешивания гигроскопического вещества на аналитических весах ...
5. В химическом стакане
 6. В закрытом бюксе
 7. На часовом стекле
 8. На кальке
14. Правильно масса исходного вещества (г), взвешенного на аналитических весах с допустимой погрешностью, записывается в виде ...
1. $10,7482 \pm 0,0001$
 2. $10,7482 \pm 0,020$
 3. $10,7482 \pm 0,0002$
 4. $10,7482 \pm 0,002$
15. Допущены нарушения правил работы в весовой комнате....
5. Аналитические весы установлены на специальной консоле
 6. Для взвешивания гидроксида натрия применен закрытый бюкс
 7. Взвешивание и приготовление раствора проведены в весовой комнате
 8. Разновесы из футляра взяты пинцетом.
16. Стандартный раствор – это
1. раствор, который используют в качестве стандарта
 2. раствор, концентрация которого не известна
 3. раствор, концентрация которого точно известна
 4. раствор, нормальная концентрация и титр которого известен
17. Чтобы получить 0,05 моль/дм³ раствор к 20 см³ 0,1 моль/дм³ раствора соляной кислоты необходимо добавить _____ см³ воды.
18. Содержимое фиксаля количественно переведено в мерную колбу вместимостью 500 см³. Молярная концентрация полученного раствора составит моль/л.
19. Для расчета молярной концентрации эквивалента используют формулу ...
1. $C = \frac{m(b-a)}{m(p-a)} 100$
 2. $C = \frac{m \cdot 1000}{\text{Э} \cdot V}$

$$3. C = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V}$$

$$4. C = \frac{m(b-a)}{m(p-a)}$$

20. Молярная концентрация показывает, сколько
1. граммов вещества содержится в 100 г раствора
 2. граммов вещества содержится в 1 дм³ раствора
 3. моль вещества содержится в 1 дм³ раствора
 4. моль вещества содержится в 1 см³ раствора
21. Приготовление 100 см³ 0,1 моль/дм³ раствора из 1 моль/дм³ раствора осуществляется в следующем порядке:
1. отмерить мерным цилиндром 10 см³ раствора, поместить в мерную колбу вместимостью 100 см³, довести раствор до метки дист. водой
 2. отмерить пипеткой 10 см³ раствора, перенести в мерную колбу вместимостью 100 см³, довести раствор до метки дист. водой
 3. пипеткой перенести 10 см³ раствора в мерный цилиндр, довести раствор до требуемого объема
 4. мерной пробиркой отмерить 10 см³ раствора, перенести в мерную колбу вместимостью 100 см³, довести раствор до метки дист. водой
22. Когерентным способом приготовления стандартного раствора является приготовление ...
1. по неточной навеске
 2. по точной навеске
 3. из фиксаналя
 4. путем разбавлением раствора процентной концентрации
23. Масса навески гидроксида натрия, необходимая для приготовления 1 дм³ 0,1 н. раствора, составит ____ г.
24. Фиксанал – это
1. ампула, которая содержит 0,1 эквивалент любого вещества
 2. вещество, из которого готовят стандартный раствор
 3. устройство для хранения навески вещества
 4. ампула, которая содержит вещество в количестве 1 эквивалента
25. Если в 1 дм³ содержится 4,9 г серной кислоты, то титр раствора составит ... г/мл.
26. При взвешивании на аналитических весах возникает погрешность.
1. Инструментальная
 2. Аналитического сигнала
 3. Систематическая
 4. Случайная
27. Влияние систематических погрешностей при проведении анализа учитывают следующим образом
1. Не обращают внимание
 2. Применяют методы статистической обработки
 3. Высчитывают поправочные коэффициенты
 4. Проводят несколько измерений
28. Способы, которые позволяют учитывать влияние случайных погрешностей при проведении анализа (*Укажите несколько вариантов ответа*).
1. Не обращают внимание
 2. Применяют методы статистической обработки
 3. Высчитывают поправочные коэффициенты
 4. Проводят несколько измерений
 5. Точно исполняют методику анализа
29. Для выявления случайной погрешности применяют ...
1. метод «введено-найденно»
 2. метод стандартов

3. увеличение массы пробы
4. проведение параллельных исследований
30. Погрешность анализа зависит от (*Укажите несколько вариантов ответа*)...
 1. некомпетентности аналитика.
 2. инструментальной погрешности
 3. погрешности аналитического сигнала
 4. случайной погрешности
 5. систематической погрешности
31. Установите последовательность этапов проведения химического анализа
 1. Проведение измерения
 2. Пробоподготовка
 3. Обработка результатов анализа
 4. Отбор пробы
 5. Подготовка реактивов
32. Титриметрический метод анализа основан на законе
 1. объемных отношений
 2. титрования
 3. Фарадея
 4. эквивалентов
33. Установите соответствие между названием и его математическим выражением.
 - А) Закон эквивалентов
 - Б) Уравнение титрования
 - В) Молярная концентрация эквивалента
 1. $\tilde{N}i = \frac{m \cdot 1000}{\dot{Y} \cdot V}$
 2. $C_{н1} \cdot V_1 = C_{н2} \cdot V_2$
 3. $\dot{O} = \frac{m \dot{Y}}{1000}$
 4. $\frac{m_1}{\dot{Y}_1} = \frac{m_2}{\dot{Y}_2}$
34. Проведение анализа прописывается в
 1. нормативном документе
 2. методических указаниях
 3. принципе метода
 4. аннотации к методу анализа
35. Анализ – это ...
 1. получение информации о качественном и количественном составе исследуемого вещества
 2. процедура получения опытным путем данных о химическом составе вещества
 3. процесс фактического разложения целого на составные части
 4. процедура получения информации о составе вещества.
36. Определение концентрации ионов железа (III) фотоколориметрическим методом основано на реакции образования растворимого комплексного соединения _____ цвета.
 1. красного
 3. зеленого
 2. желтого
 4. синего
37. Калибровочный график строят в координатах:
 1. концентрация определяемого вещества - оптическая плотность раствора
 2. длина волны - концентрация раствора

3. длина волны - плотность раствора
4. оптическая плотность раствора - длина волны
38. В основе определения меди (II) фотоколориметрическим методом лежит реакция...
1. $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$
 2. $\text{NH}_4\text{NO}_3 = \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$
 3. $\text{HNO}_3 + \text{Cu} = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 4. $\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_4\text{OH} = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$
39. Определение концентрации ионов никеля (II) фотометрическим методом основано на реакции образования растворимого комплексного соединения _____ цвета
1. синего
 2. зеленого
 3. красного
 4. ало-красного
40. Люминесцентный анализ относят к оптическим методам
1. спектральным
 2. неспектральным
 3. визуальным
 4. флуоресцентным
41. Основными узлами оптических приборов являются (*Укажите несколько вариантов ответа*)...
1. Кювета
 2. Дефлегматор
 3. Оптический блок
 4. Источник света
 5. Детектор
 6. Преобразователь сигналов
 7. Фотоэлемент
 8. Шкала
 9. Лампа
42. Области электромагнитного излучения по возрастанию значения λ располагаются в следующей последовательности:
1. Видимый свет
 2. Инфракрасный свет
 3. Ультрафиолетовый свет
 4. Рентгеновское излучение
43. Концентрация стандартного раствора $C_{\text{ст}} = 0,25\text{мг/мл}$, его оптическая плотность $D_{\text{ст}} = 0,625$, оптическая плотность анализируемого раствора $D_x = 0,5$. Пользуясь методом сравнения, вычислить C_x , мг/мл.
1. 0,125
 2. 0,20
 3. 0,25
 4. 0,15
44. Концентрация раствора $C(\text{Fe}^{+3}) = 0,2$ мг/мл. Из него приготовили путем разбавления другой раствор в мерной колбе на 100 мл. Содержание $C(\text{Fe}^{+3})$ стала равна 0,05мг/мл. Объем первого раствора, внесенный в колбу равно _____ мл.
45. Для получения воспроизводимых результатов измерений значения с оптических плотностей должны находиться в пределах $D = 0,2 - 1,2$. Вычислили C_{min} и C_{max} растворов (моль/л), при условии, что $E = 35$, $L = 2$ см и получили значения ...
5. $2,86 \cdot 10^{-5} \cdot 1,71 \cdot 10^{-4}$
 6. $2,86 \cdot 10^{-4} \cdot 1,71 \cdot 10^{-3}$
 7. $2,86 \cdot 10^{-3} \cdot 1,71 \cdot 10^{-2}$
 8. $2,86 \cdot 10^{-2} \cdot 1,71 \cdot 10^{-1}$

46. Объектами анализа в методе фотоколориметрии являются - ...
5. Окрашенные коллоидные растворы
 6. Безводные истинные растворы
 7. Истинные окрашенные растворы
 8. Бесцветные истинные растворы
47. В основе метода фотоколориметрии лежит явление ...
5. Излучение (эмиссия) света
 6. Поглощение света
 7. Возбуждение атомов
 8. Переизлучение света
48. Факторами, влияющими на оптическую плотность раствора, являются ...
1. $c; n; \lambda; t$
 2. $\epsilon; \alpha; \rho; c$
 3. $\lambda; \epsilon; l; c$
 4. $t; \lambda; [\alpha]; k$
49. Метод фотоколориметрии применим в диапазоне длин волн ____ (нм)
5. 200 – 400
 6. 400 – 2500
 7. 400 – 750
 8. 200 – 750
50. Уравнение Бугера-Ламберта-Бера:
1. $D = E \cdot C \cdot L$
 2. $T = \lg I / I_0$
 3. $D = \lg I_0 / I$
 4. $A = \lg I_0 / I$
51. В 100 г воды содержится 20 г соли. Массовая доля соли в растворе равна ____ %.
52. В 1 литре раствора содержится 4 г гидроксида натрия (NaOH). Молярная концентрация раствора равна ... Ответ: _____
53. Объем 0,1 н. раствора KOH, необходимый для нейтрализации 20 мл 0,15 н. раствора HNO₃, равен ____ мл.
- 1) 15
 - 2) 45
 - 3) 30
 - 4) 20
54. На титрование 15 мл раствора NaOH затрачено 20 мл 0,09 М раствора HCl. Масса щелочи в 500 мл этого раствора равна _____ грамма.
- 1) 3,6
 - 2) 2,4
 - 3) 1,2
 - 4) 4,8
55. Масса воды, необходимая для приготовления 400 г 20% раствора нитрата калия равна _____ граммам.
56. Масса соли для приготовления 20% раствора массой 400 г равна ____ грамм.
- 1) 80
 - 2) 40
 - 3) 20
 - 4) 60
57. Молярная концентрация раствора, полученного из 17,4 г K₂SO₄ и 500 мл воды, составляет _____ моль/л.
58. Масса CaCO₃ (ПР= $4,8 \cdot 10^{-9}$) в 10 л его насыщенного раствора равна мг
- 1) 34,5
 - 2) 690
 - 3) 6,9
 - 4) 69
59. На титрование 25 мл раствора соляной кислоты затрачено 20 мл 0,15 М раствора KOH, масса HCl в 500 мл этого раствора равна _____ граммам.
- 1) 4,38
 - 2) 6,57
 - 3) 2,19
 - 4) 1,09
60. В 200 мл 20% раствора NaOH ($\rho = 1,1$ г/мл) содержится _____ моль чистого вещества.
- 1) 0,55
 - 2) 1,1
 - 3) 2,2
 - 4) 1
61. Масса соли для приготовления 15% раствора массой 550 г равна ____ грамма.

