

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.10 ХИМИЯ

Направление подготовки: **06.03.01 Биология**

Профиль подготовки: **Биоэкология**

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 06.03.01 "Биология", утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08. 2014 г. № 944.

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: Шакирова С.С. кандидат ветеринарных наук, доцент

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры Естественных и точных 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

ОГЛАВЛЕНИЕ

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	ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
2.1	Тематический план изучения и объём дисциплины.....	6
2.2	Структура дисциплины.....	8
2.3	Содержание дисциплины.....	10
2.4	Содержание лекций.....	15
2.5	Содержание лабораторных занятий.....	15
2.6	Самостоятельная работа обучающихся	16
2.7	Фонд оценочных средств	17
3	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17
	Приложение №1.....	21
	ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	96

1 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1 Цель и задачи освоения дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 06.03.01 Биология должен быть подготовлен к научно-исследовательской, научно-производственной и проектной деятельности.

Цель дисциплины - сформировать у обучающихся знания, умения и навыки в соответствии с формируемыми компетенциями по развитию у студентов естественно - научного мировоззрения и приобретения ими современных представлений о строении вещества и его химических свойствах, а также применения этих знаний при решении задач, возникающих в их последующей профессиональной деятельности.

К задачам дисциплины относятся:

- изучение свойств важнейших классов неорганических соединений во взаимосвязи с их строением; закономерности протекания химических процессов;
- ознакомление с современными методами и достижениями химической науки;
- обеспечение выполнения студентами лабораторного практикума, иллюстрирующего сущность дисциплины «Химия» и методы химического анализа;
- формирование практических навыков в подготовке, организации, выполнении химического лабораторного эксперимента, включая использование современных приборов и оборудования, в том числе привить практические навыки, значимые для будущей профессиональной деятельности;
- формирование умений грамотного и рационального оформления выполненных экспериментальных работ, обработки результатов эксперимента; навыки работы с учебной, монографической, справочной химической литературой.

1.2 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины «Химия» у обучающихся должна быть сформирована следующие общепрофессиональные компетенции:

Компетенция	Индекс компетенции
-способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	ОПК-2
-способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	ОПК-5

1.3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Химия» входит в Блок 1 основной профессиональной образовательной программы и относится к базовой части программы Б1.Б.10.

1.4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)		
	знания	умения	навыки
ОПК-2 способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей	знать: пути использования базовых знаний по химии для прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности и в жизненных ситуациях	уметь: использовать базовые законы химии для описания химических свойств элементов и их соединений с целью применения этих знаний в	владеть: навыками решения химических задач для прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности

профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения		профессиональной деятельности	
ОПК-5 способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	знать: основные химические и биологические свойства элементов и их соединений, а также их роль в биологических объектах на молекулярном уровне	уметь: применять химические знания для понимания принципов клеточной организации биологических объектов, биохимических основ	владеть: навыками применять знания теоретических основ химии и химического анализа при понимании процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности биологических объектов

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

Компетенция	Этап формирования компетенции в рамках дисциплины	Наименование дисциплины	
		Предшествующая дисциплина	Последующая дисциплина
ОПК-2 способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	базовый	Программа среднего общего образования	Биофизика и биохимия Химия органическая и физколлоидная Учение о биосфере Биология человека Геохимия и геофизика Биогеография Экология популяций и сообществ Устойчивое развитие Биохимическая экология Экологическая химия Химия окружающей среды Охрана окружающей среды Современные проблемы экологии Зоогеография Экологические аспекты геологических работ Государственная итоговая аттестация
ОПК-5 способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	базовый	Программа среднего общего образования	Биофизика и биохимия Химия органическая и физколлоидная Молекулярная биология Геохимия и геофизика Экологическая химия Химия окружающей среды Государственная итоговая аттестация

2 ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Контактная работа				Самостоятельная работа	Всего акад. часов	Формы контроля
		Лекции	Лабораторные занятия	КСР	Всего			
I семестр								
1	Основные понятия и законы химии	-	4	-	4	8	12	Опрос, тестирование, Оценка выполнения лабораторной работе, оценка индивидуального задания
2	Строение атома. Периодическая система Д.И.Менделеева. Химическая связь	4	2	-	6	2	8	Опрос, тестирование, оценка выполнения лабораторного задания
3	Растворы. Электролитическая диссоциация	6	6	-	12	10	22	Опрос, тестирование, оценка выполнения лабораторного задания, оценка индивидуального задания
4	Окислительно-восстановительные реакции	2	2	2	6	6	12	Опрос, тестирование, оценка выполнения лабораторного задания, оценка индивидуального задания, контрольная работа
5	Основы химической термодинамики	2	-	-	2	2	4	Тестирование
6	Химическая кинетика и катализ	2	-	-	2	2	4	Опрос, тестирование, оценка выполнения лабораторного задания
7	Комплексные соединения	2	2	-	4	1	5	Опрос, тестирование, оценка выполнения лабораторного задания, оценка индивидуального задания
8	Общая характеристика металлов и неметаллов	-	2	2	4	10	14	Опрос, тестирование, оценка выполнения лабораторного задания, оценка реферата
							27	Экзамен
	Итого:	18	18	4	40	41	108	
II семестр								
9	Аналитическая химия	-	18	5	23	49	72	Опрос, тестирование, оценка выполнения лабораторного задания, оценка реферата
	Итого:	-	18	5	23	49	72	Зачет
	Всего:	18	36	9	63	90	180	
Итого: академических часов/ЗЕТ							180/5	

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

Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения объем дисциплины «Химия» составляет 5 зачетных единиц (180 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	18	х	18	х	х	х
2	Лабораторные занятия	36	х	18	х	18	х
3	КСР	9	х	4	х	5	х
4	Самостоятельное изучение тем	х	20,5	х	6,5	х	14
5	Рефераты	х	23	х	8	х	15
6	Подготовка к тестированию	х	12,75	х	5,75	х	7
7	Подготовка к опросу	х	12,75	х	5,75	х	7
8	Индивидуальные домашние задания	х	11	х	11	х	х
9	Подготовка к контрольной работе	х	4	х	4	х	х
10	Промежуточная аттестация	х	33	х	27	х	6
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	Экзамен		Зачет	
	Всего:	63	117	40	68	23	49

2.2 Структура дисциплины

№	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		
						Реферат	Подготовка к опросу	Подготовка к тестированию	Подготовка к контрольной работе	Индивидуальные домашние задания	Самостоятельное изучение тем				Подготовка к зачёту
Раздел 1 Основные понятия и законы химии															
1.1	Техника безопасности. Закон эквивалентов. Определение молярной массы эквивалента веществ	1		2										x	ОПК-2 ОПК-5
1.2	Получение и химические свойства неорганических соединений	1		2										x	
1.3	Основные законы стехиометрии				8		1	1						x	
1.4	Классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты, соли											2		x	
	Итого:			4	8		1	1				4	2		
Раздел 2 Строение атома. Периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь															
2.1	Строение атома химических элементов. Атомно-молекулярное учение. Квантово-механическая теория строения атома	1	2											x	ОПК-2 ОПК-5
2.2	Химическая связь. Ковалентная связь. Методы расчёта ковалентной связи	1	2		2		0,5	0,5						x	
2.3	Изучение свойств элементов и их соединений в зависимости от положения в ПСЭ	1		2										x	
2.4	Строение периодической системы Д.И. Менделеева	1									1			x	
	Итого:		4	2	2		0,5	0,5			1				
Раздел 3 Растворы. Электролитическая диссоциация															
3.1	Растворы. Классификация растворов. Виды концентрации растворов. Растворимость. Аномалии воды	1	2											x	ОПК-2 ОПК-5
3.2	Растворы электролитов. Ионные равновесия в растворах электролитов. Электролитическая диссоциация	1	2											x	
3.3	Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидроксильный показатель	1	2											x	
3.4	Приготовление растворов процентной концентрации	1		2	10		1,5	1,5						x	
3.5	Приготовление растворов нормальной и молярной концентрации	1		2										x	
3.6	Влияние различных факторов на гидролиз солей	1		2										x	
3.7	Способы выражения концентрации растворов: технические и аналитические концентрации	1									7			x	
	Итого:		6	6	10		1,5	1,5			7			x	
Раздел 4 Окислительно-восстановительные реакции															
4.1	Теория окислительно-восстановительных процессов	1	2											x	ОПК-2 ОПК-5
4.2	Изучение окислительно-восстановительных свойств веществ. Влияние среды на поведение окислителей	1		2	6		0,5	0,5						x	
4.3	Методы расчета ОВР	1								1				x	
4.4	Основы общей химии	1							4			2		x	
	Итого:		2	2	6		0,5	0,5	4		1		2		

Раздел 5 Основы химической термодинамики														
5.1	Химическая термодинамика. Функции состояния	1	2		2		0,5						x	ОПК-2
5.2	Химическая термодинамика: закономерности протекания химических процессов									1,5			x	ОПК-5
Итого:			2		2		0,5			1,5				
Раздел 6 Химическая кинетика и катализ														
6.1	Основные положения химической кинетики и катализа	1	2		2		0,5	0,5			1		x	ОПК-2
6.2	Факторы, влияющие на скорость химических реакций	1											x	ОПК-5
Итого:			2		2		0,5	0,5			1			
Раздел 7 Комплексные соединения														
7.1	Комплексные соединения	1	2										x	ОПК-2
7.2	Получение и свойства комплексных соединений	1		2	1		0,25	0,25					x	ОПК-5
7.3	Номенклатура комплексных соединений	1								0,5			x	
Итого:			2	2	1		0,25	0,25			0,5			
Раздел 8 Общая характеристика металлов и неметаллов														
8.1	Получение и изучение свойств s-, p-, d –элементов	1		2									x	ОПК-2
8.2	Характеристика химического элемента	1			10	8	1	1					2	x
Итого:				2	10	8	1	1					2	
Раздел 9 Аналитическая химия														
9.1	Техника безопасности. Основные операции химического анализа. Подготовка химической посуды к анализу	2		2										x
9.2	Гравиметрический (весовой) анализ. Определение сухого остатка воды	2		2										x
9.3	Принцип и техника выполнения титриметрического анализа. Приготовление стандартных растворов	2		2										x
9.4	Метод нейтрализации. Определение титра раствора соляной кислоты	2		2										x
9.5	Редоксометрия. Определение содержания Fe ²⁺ в растворе сульфата железа II	2		2										x
9.6	Йодометрия. Определение остаточного хлора в воде	2		2										x
9.7	Осадительный анализ. Определение хлорид -ионов в воде	2		2										x
9.8	Комплексонометрия. Определение жесткости воды	2		2										x
9.9	Фотометрия. Фотометрическое определение меди (II) в воде	2		2										x
9.10	Качественный анализ. Гравиметрический анализ. Методы объемного анализа	2								14				x
9.11	Физико-химические методы анализа	2												x
Итого:				18		49	15	7	7		14	6	5	
Всего:			18	36	90	23	12,75	12,75	4	11	20,5	6	9	27

2.3 Содержание программы дисциплины

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Иновационные образовательные технологии
1	Основные понятия и законы химии	<p><i>Роль и значение химии в современном обществе.</i> Определение предмета химии. Содержание, цели и задачи курса. Химическое единство мира.</p> <p><i>Основные понятия и законы химии.</i> 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)</p>	ОПК-2 ОПК-5	<p>Знать: основные понятия и законы химии; классификацию и химические свойства основных классов неорганических соединений,</p> <p>Уметь: решать задачи с применением законов химии, составлять графические формулы и описывать свойства неорганических веществ.</p> <p>Владеть: методами расчетов по химическим уравнениям</p>	-лабораторные занятия с использованием элементов эксперимента; -тестовый опрос
2	Строение атома. Периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь	<p><i>Строение атома.</i> 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.</p> <p><i>Периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система элементов.</i> 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, электроотрицательность. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства элементов.</p> <p><i>Химическая связь.</i> Квантово-механические представления о возможности возникновения химической связи между атомами. Характеристики химической связи: длина связи, энергия связи, валентный угол.</p> <p>Основные положения метода валентных связей (ВС). Ковалентная связь. Насыщаемость ковалентной связи. Валентность. Гибридизация атомных орбиталей при образовании связи, σ, σ-связи. Полярные и неполярные молекулы. Ионная связь. Энергия и свойства связи. Металлическая связь. Энергия и свойства связи. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь. Силы Ван-дер-</p>	ОПК-2 ОПК-5	<p>Знать: основные положения теории строения атома и формулировку периодического закона, основные положения теории химических связей, виды и механизмы ее образования.</p> <p>Уметь: описывать строение атомов элементов и объяснять периодичность изменения их свойств, описывать строение веществ и объяснять их пространственное строение.</p> <p>Владеть: методами расчета ковалентной связи</p>	-лекции с презентациями; -лабораторные занятия; -тестовый опрос

3	Растворы. Электролитическая диссоциация	<p>Ваальса. Гидрофобные взаимодействия</p> <p><i>Общая характеристика растворов и их классификация.</i> 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><i>Электролитическая диссоциация.</i> Роль растворителя. Механизм диссоциации электролитов с ионными и полярными ковалентными связями.</p> <p><i>Теория кислот и оснований.</i> 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><i>Ионное произведение воды.</i> Концентрация ионов водорода в воде и в водных растворах кислот и оснований. Водородный показатель (рН).</p> <p><i>Гидролиз солей.</i> Различные случаи гидролиза солей. Степень гидролиза. Влияние температуры, концентрации раствора и природы соли на степень гидролиза. Смещение равновесия гидролиза.</p> <p>Необратимый гидролиз</p>	ОПК-2 ОПК-5	<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><i>Сущность окислительно-восстановительных реакций.</i> 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</p>	ОПК-2 ОПК-5	<p>Знать: методы составления окислительно-восстановительных реакций.</p> <p>Уметь: уравнивать эти реакции и определять направление их протекания</p> <p>Владеть: навыками составления химических уравнений</p>	-лекции с презентациями; -лабораторные занятия с использованием элементов эксперимента; -тестовый опрос

5	Основы химической термодинамики	<p><i>Основные понятия ТД</i> (система, фаза, термодинамические параметры, функции состояния, самопроизвольные и несамопроизвольные процессы).</p> <p>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.</p> <p>Свободные энергии Гиббса и Гельмгольца. Критерий самопроизвольного протекания процесса. Энтальпийный и энтропийный факторы. Термодинамическая устойчивость химических соединений. Физико-химические предпосылки переноса вещества и энергии</p>	ОПК-2 ОПК-5	<p>Знать: основные понятия термодинамики, законы термодинамики, закон термохимии (закон Гесса), потенциалы Гиббса и Гельмгольца, условия протекания самопроизвольных процессов в изолированных и неизолированных системах.</p> <p>Уметь: решать задачи по термодинамике, термохимии и химическому равновесию, используя стандартные термодинамические величины.</p> <p>Владеть: методами расчета термодинамических параметров</p>	лекции с презентациями;
6	Химическая кинетика и катализ	<p><i>Скорость химической реакции</i> 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.</p> <p><i>Химическое равновесие.</i> Принцип Ле Шателье.</p> <p><i>Катализ.</i> Гомогенный и ферментативный катализ; автокатализ. Адсорбция и гетерогенный катализ. Механизм действия катализаторов. Специфичность катализаторов</p>	ОПК-2 ОПК-5	<p>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.</p> <p>Уметь: решать задачи по химической кинетике</p> <p>Владеть: методами и способами эффективного воздействия на скорость процессов, происходящих в реальных системах</p>	лекция с презентацией; лабораторные занятия с использованием элементов эксперимента; тестовый опрос

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. Внутрикмплексные соединения. Хелаты. Комплексы в биологических системах, их роль.	ОПК-2 ОПК-5	Знать: определение, номенклатуру и классификацию комплексных соединений. Уметь: давать название комплексным соединениям, записывать уравнение диссоциации комплексных соединений Владеть: навыками составления химических уравнений	-лекции с презентацией; -лабораторные занятия с использованием элементов эксперимента; -тестовый опрос
8	Общая характеристика металлов и неметаллов	<i>Положение металлов в периодической системе Д.И. Менделеева.</i> Взаимодействие различных металлов с простыми веществами, водой, щелочами, кислотами и солями. Токсичные металлы: медь, ртуть, цинк, кадмий, олово, свинец и железо. <i>Положение неметаллов в периодической системе Д.И. Менделеева.</i> Галогены. Степени окисления. Сравнительная окислительная активность галогенов. Галогеноводородные кислоты. Их восстановительная способность. Кислородсодержащие кислоты	ОПК-2 ОПК-5	Знать: электронное строение атомов металлов и их химические свойства, электронное строение атомов неметаллов и их химические свойства. Уметь: составлять химические уравнения, описывающие свойства металлов, составлять химические уравнения, описывающие свойства неметаллов Владеть: навыками составления химических уравнений	-лабораторные занятия с использованием элементов эксперимента; -тестовый опрос
9	Аналитическая химия	<i>Аналитическая химия</i> , как наука о методах химического анализа, определения состава и структуры химических систем. Качественный, количественный, структурный, системный анализы. Химическая идентификация. <i>Качественный анализ.</i> Химическая идентификация. Качественный анализ. Анализ катионов. Анализ анионов 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. <i>Гравиметрический анализ.</i> Принцип метода. Виды весового анализа. Основные этапы проведения анализа. Вычисления по результатам анализа	ОПК-2 ОПК-5	Знать: основные понятия и определения, принципы идентификации, классификации методов аналитической химии Уметь: формулировать требования к аналитическим реакциям, реактивам, параметрам; проводить отбор проб и пробоподготовку, проводить расчеты по результатам эксперимента	-лабораторные занятия с использованием элементов эксперимента; -тестовый опрос

		<p><i>Титриметрический анализ</i>, основные понятия и определения. Стандартный раствор (титрант), первичный и вторичный стандартные растворы, стандартизация, титрование, точка эквивалентности. Титрование, его виды: прямое, реверсивное, обратное, заместительное.</p> <p>Методы титриметрического анализа: кислотно-основной, осаждения, окисления-восстановления, комплексообразования.</p> <p>Инструментальные методы анализа, их классификация и основные характеристики.</p> <p><i>Фотоколориметрия</i>. Теоретические основы метода. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность и молярный коэффициент поглощения. КФК-2.</p> <p><i>Потенциометрия</i>. Сущность метода. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Стекланный электрод. Определение pH. Ион-селективные электроды.</p> <p><i>Хроматография</i>. Классификация и характеристика методов. Бумажная и тонкослойная хроматография, их применение для разделения и анализа неорганических и органических веществ.</p>		<p>Владеть: основными понятиями, терминами и определениями, приемами проведения химического анализа</p>	
--	--	---	--	--	--

2.4 Содержаний лекций

№ п/п	Название разделов дисциплины	Темы лекций	Объём (акад. часов)
1	Строение атома. Периодическая система Д.И.Менделеева. Химическая связь	Строение атома химических элементов. Атомно-молекулярное учение. Квантово-механическая теория строения атома Химическая связь. Ковалентная связь. Методы расчёта ковалентной связи	2 2
2	Растворы. Электролитическая диссоциация	Растворы. Классификация растворов. Виды концентрации растворов. Растворимость. Аномалии воды Растворы электролитов. Ионные равновесия в растворах электролитов. Электролитическая диссоциация Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидроксильный показатель	2 2 2
3	Окислительно-восстановительные реакции	Теория окислительно-восстановительных процессов	2
4	Основы химической термодинамики	Химическая термодинамика. Функции состояния	2
5	Химическая кинетика и катализ	Основные положения химической кинетики и катализа	2
6	Комплексные соединения	Комплексные соединения	2
Всего:			18

2.5 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Название разделов дисциплины	Темы лабораторных занятий	Объём (акад. часов)
I семестр			
1	Основные понятия и законы химии	Техника безопасности. Закон эквивалентов. Определение молярной массы эквивалента веществ Получение и химические свойства неорганических соединений	2 2
2	Строение атома. Периодическая система Д.И.Менделеева. Химическая связь	Изучение свойств элементов и их соединений в зависимости от положения в ПСЭ	2
3	Растворы. Электролитическая диссоциация	Приготовление растворов процентной концентрации Приготовление растворов нормальной и молярной концентрации Влияние различных факторов на гидролиз солей	2 2 2
4	Окислительно-восстановительные реакции	Изучение окислительно-восстановительных свойств веществ. Влияние среды на поведение окислителей	2
5	Основы химической	-	-

	термодинамики		
6	Химическая кинетика и катализ	-	-
7	Комплексные соединения	Получение и свойства комплексных соединений	2
8	Химия элементов	Получение и изучение свойств s-, p-, d –элементов	2
II семестр			
9	Аналитическая химия	<p>Основные операции химического анализа.</p> <p>Подготовка химической посуды к анализу</p> <p>Гравиметрический анализ. Определение сухого остатка воды</p> <p>Принцип и техника выполнения титриметрического анализа. Приготовление стандартных растворов</p> <p>Метод нейтрализации. Определение титра раствора соляной кислоты</p> <p>Редоксометрия. Определение содержания Fe^{2+} в растворе сульфата железа II</p> <p>Йодометрия. Определение остаточного хлора в воде</p> <p>Осадительный анализ. Определение хлорид -ионов в воде</p> <p>Комплексонометрия. Определение жесткости воды</p> <p>Фотометрия. Фотометрическое определение меди (II) в воде</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
	Всего:		36

2.6 Самостоятельная работа обучающихся

Номер, название раздела	Тема СРО	Виды СРО	Объем (акад. часов)	КСР (акад. часов)
1. Основные понятия и законы химии	Основные законы стехиометрии	Подготовка индивидуального домашнего задания, подготовка к опросу, тестированию	5	
	Классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты, соли	Самостоятельное изучение темы, подготовка к опросу, тестированию	3	
2. Строение атома. Периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь	Строение периодической системы Д.И. Менделеева	Самостоятельное изучение темы, подготовка к опросу, тестированию	2	
3. Растворы. Электролитическая диссоциация	Способы выражения концентрации растворов: технические и аналитические концентрации	Подготовка индивидуального домашнего задания, подготовка к опросу, тестированию	10	
4. Окислительно-восстановительные реакции	Методы расчета ОВР	Подготовка индивидуального домашнего задания, подготовка к опросу, тестированию	6	

	Основы общей химии	Изучение конспекта лекций, лабораторных занятий, подготовка к контрольной работе	2	2
5. Основы химической термодинамики	Химическая термодинамика: закономерности протекания химических процессов	Самостоятельное изучение темы	2	
6. Химическая кинетика и катализ	Факторы, влияющие на скорость химических реакций	Самостоятельное изучение темы, подготовка к опросу, тестированию	2	
7. Комплексные соединения	Номенклатура комплексных соединений	Выполнение индивидуального домашнего задания, подготовка к опросу, тестированию	1	
8. Общая характеристика металлов и неметаллов	Характеристика химического элемента	Подготовка реферата, подготовка к тестированию, опросу	10	2
		Подготовка к экзамену	27	
9. Аналитическая химия	Качественный анализ. Гравиметрический анализ. Методы объемного анализа: -метод нейтрализации -перманганатометрия -йодометрия -комплексометрия -метод осаждения Физико-химические методы анализа	Самостоятельное изучение тем, подготовка к тестированию и опросу	28	5
		Подготовка реферата	15	
		Подготовка к зачету	6	
ВСЕГО:			90	9

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 по дисциплине:

1. Егоров, В. В. Общая химия : учебник / В. В. Егоров. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-3072-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102216> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник / Н. С. Ахметов. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 744 с. — ISBN 978-5-8114-4698-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130476>

3.2 Дополнительная литература:

1. Общая химия. Теория и задачи : учебное пособие / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук [и др.] ; под редакцией Н. В. Коровина, Н. В. Кулешова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-1736-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104946>

2. Борзова, Л. Д. Основы общей химии : учебное пособие / Л. Д. Борзова, Н. Ю. Черникова, В. В. Якушев. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1608-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/51933>

3.3 Периодические издания

3.3.1 Химия в интересах устойчивого развития. Издательство Сибирского отделения Российской академии наук - ежемесячный научно-популярный журнал

Режим доступа: <https://sibran.ru/journals/KhUR/>

3.4 Электронные издания

3.4.1 АПК России [Электронный ресурс] : научный журнал. — Режим доступа: <http://www.rusapk.ru>

3.5 Учебно-методические разработки

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. Химия [Электронный ресурс]: Методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ С.С. Шакирова, Г.В. Мещерякова. — Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2020. — 57 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2838>
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00957.pdf>

3.5.2 Шакирова, С.С. Химия [Электронный ресурс] : Методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная /С.С. Шакирова.- Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2020. — 132 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2838>
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00958.pdf>

3.6 Учебно-методические разработки для самостоятельной работы обучающихся

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

3.6.1 Шакирова, С.С. Химия [Электронный ресурс]: Методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ С.С. Шакирова, Г.В. Мещерякова. — Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2020. — 57 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2838>
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00957.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://ioypray.pf/>

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.xml+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 учебных аудиторий кафедры естественнонаучных дисциплин:

3.9.1 Учебная аудитория для проведения занятия лекционного типа № 328.

3.9.2 Учебная аудитория для проведения занятия лабораторного типа № 317 с набором оборудования.

3.9.3 Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 317.

3.9.4 Аудитория для самостоятельной работы № 420.

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

Перечень основного лабораторного оборудования: весы: технические аптечные ВА-УТУ – 64-1-1065-79; технические электронные «KERN»; ареометр; секундомер; рН-метр рН-150 МИ; баня комбинированная лабораторная; термометр ртутный (предел измерения до 100 °С); КФК -2; сушильный шкаф; дистиллятор UD-1100, муфельная печь, центрифуга; лабораторная посуда общего, специального назначения и для точных измерений; наборы реактивов х.ч. и х.ч.д., включая ГСО (Государственные стандартные образцы).

Прочие средства обучения:

1. Комплекты плакатов по разделам химии (Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, Ковалентная связь, Ионная связь, Химическое равновесие, Электролитическая диссоциация воды, Гидролиз водных растворов солей, Техника работы с пипетками, Химическая посуда (эксикатор).

Материально-техническое обеспечение лабораторных занятий

Номер лабораторного занятия	Тема лабораторного занятия	Название специального помещения	Название специального оборудования
1	Техника безопасности. Закон эквивалентов. Определение молярной массы эквивалента веществ	Учебная аудитория № 317	Сушильный шкаф, термометр ртутный, дистиллятор UD-1100, лабораторная посуда
2	Получение и химические свойства оксидов и оснований	Учебная аудитория № 317	Сушильный шкаф, термометр ртутный, дистиллятор UD-1100, лабораторная посуда
3	Получение и химические свойства кислот и солей	Учебная аудитория для проведения лабораторного занятия № 312	Сушильный шкаф, термометр ртутный, дистиллятор UD-1100, лабораторная посуда
4	Генетическая связь между классами неорганических соединений	Учебная аудитория № 317	Сушильный шкаф, термометр ртутный, дистиллятор UD-1100, лабораторная посуда
5	Изучение свойств элементов и их соединений в зависимости от положения в ПСЭ	Учебная аудитория № 317	Сушильный шкаф, термометр ртутный, дистиллятор UD-1100, лабораторная посуда
6	Изучение механизма образования веществ с ковалентной связью	Учебная аудитория № 317	Сушильный шкаф, термометр ртутный, дистиллятор UD-1100, лабораторная посуда
7	Приготовление растворов процентной концентрации	Учебная аудитория № 317	Ареометр, весы технические аптечные ВА-УТУ – 64-1-1065-79; весы технические электронные «KERN», дистиллятор UD-1100, лабораторная посуда
8	Приготовление стандартных растворов нормальной и молярной концентрации	Учебная аудитория № 317	Ареометр, весы технические аптечные ВА-УТУ – 64-1-1065-79; весы технические электронные «KERN», дистиллятор UD-1100, лабораторная посуда
10	Влияние различных факторов на гидролиз солей	Учебная аудитория № 317	Сушильный шкаф, дистиллятор UD-1100, лабораторная посуда
11	Изучение окислительно-восстановительных свойств веществ	Учебная аудитория № 317	Сушильный шкаф, дистиллятор UD-1100, лабораторная посуда
12	Влияние среды на поведение окислителей	Учебная аудитория № 317	Сушильный шкаф, дистиллятор UD-1100, лабораторная посуда
15	Получение и свойства комплексных соединений	Учебная аудитория № 317	Сушильный шкаф, дистиллятор UD-1100, лабораторная посуда
16	Получение и изучение свойств s-, p-, d – элементов	Учебная аудитория № 317	Сушильный шкаф, термометр ртутный, дистиллятор UD-1100, лабораторная посуда
19	Техника безопасности. Основные операции химического анализа. Подготовка химической посуды к анализу	Учебная аудитория № 317	Сушильный шкаф, термометр ртутный, дистиллятор UD-1100, лабораторная посуда
20	Гравиметрический (весовой) анализ. Определение сухого остатка воды	Учебная аудитория № 317	Муфельная печь, весы технические электронные «KERN», сушильный шкаф, дистиллятор UD-1100, лабораторная посуда
22	Метод нейтрализации. Определение титра раствора соляной кислоты	Учебная аудитория № 317	Сушильный шкаф, термометр ртутный, дистиллятор UD-1100, лабораторная посуда
23	Редоксометрия. Определение содержания Fe^{2+} в растворе сульфата железа II	Учебная аудитория № 317	Сушильный шкаф, термометр ртутный, дистиллятор UD-1100, лабораторная посуда
24	Йодометрия. Определение остаточного хлора в воде	Учебная аудитория № 317	Сушильный шкаф, термометр ртутный, дистиллятор UD-1100, лабораторная посуда
25	Осадительный анализ. Определение хлорид -ионов в воде	Учебная аудитория № 317	Сушильный шкаф, термометр ртутный, дистиллятор UD-1100, лабораторная посуда
26	Комплексонометрия. Определение жесткости воды	Учебная аудитория № 317	Сушильный шкаф, термометр ртутный, дистиллятор UD-1100, лабораторная посуда
27	Фотометрия. Фотометрическое определение меди (II) в воде	Учебная аудитория № 317	КФК -2, специальная лабораторная посуда, сушильный шкаф, дистиллятор UD-1100

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
текущего контроля и промежуточной аттестации
по дисциплине Б1.Б.10 Химия

Уровень высшего образования - бакалавриат

Направление подготовки: 06.03.01 Биология

Профиль подготовки: Биоэкология

Квалификация – бакалавр

Форма обучения: очная

СОДЕРЖАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

1	Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций).....	23
2	Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций.....	24
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.....	26
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	26
4.1	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	26
4.1.1	Опрос на лабораторном занятии.....	26
4.1.2	Оценка выполнения лабораторных заданий	31
4.1.3	Оценка реферата.....	32
4.1.4	Тестирование	33
4.1.5	Контрольная работа.....	61
4.1.6	Индивидуальные домашние задания.....	65
4.2	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	75
4.2.1	Экзамен.....	75
4.2.2	Зачет	86

1 Планируемые результаты обучения (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 использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	знать: пути использования базовых знаний по химии для прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности и в жизненных ситуациях	уметь: использовать базовые законы химии для описания химических свойств элементов и их соединений с целью применения этих знаний в профессиональной деятельности	владеть: навыками решения химических задач для прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности
ОПК-5 способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	знать основные химические и биологические свойства элементов и их соединений, а также их роль в биологических объектах на молекулярном уровне	уметь применять химические знания для понимания принципов клеточной организации биологических объектов, биохимических основ	владеть навыками применять знания теоретических основ химии и химического анализа при понимании процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности биологических объектов

2 Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Показатель сформированности		Критерии оценивания			
			неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК-2 способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	знания	знать: пути использования базовых знаний по химии для прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности и в жизненных ситуациях	Отсутствуют знания по основным базовым разделам химии	Обнаруживает слабые знания по дисциплине, не способен применить их в своей профессиональной деятельности и жизненных ситуациях	Знает базовые разделы химии в объеме, необходимом для применения их в своей профессиональной деятельности и жизненных ситуациях	Отлично разбирается в вопросах изучаемой дисциплины, умеет применить знания для решения профессиональных вопросов
	умения	знать: пути использования базовых знаний по химии для прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности и в жизненных ситуациях	Не умеет использовать законы химии для решения задач	Умеет использовать полученные знания для решения задач, при этом допускает значительные ошибки	Способен использовать полученные знания для прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности и в жизненных ситуациях	Умеет использовать полученные знания для прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности и в жизненных ситуациях, может делать заключение о химическом составе объектов окружающей среды с использованием современных методов
	навыки	знать: пути использования базовых знаний по химии для прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности и в жизненных ситуациях	Не имеет навыков решения химических задач и проведения химического анализа	Владеет навыками решения типичных химических задач и проведения химического анализа, при этом допускает значительные ошибки	Владеет навыками решения химических задач, используя базовые законы химии для прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности и в жизненных ситуациях	В полном объеме владеет навыками решения сложных химических задач для прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности и в жизненных ситуациях
ОПК-5 способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных	знания	знать основные химические и биологические свойства элементов и их соединений, а также их роль в биологических объектах на молекулярном уровне	Отсутствуют знания по основным базовым разделам химии	Обнаруживает слабые знания по дисциплине	Знает фундаментальные разделы химии в объеме, необходимом для их применения в своей профессиональной деятельности	Отлично знает основные химические и биологические свойства элементов и их соединений, а также их роль в биологических объектах
	умения	уметь применять химические знания для понимания принципов клеточной организации биологических объектов, биохимических основ	Не умеет применять базовые химические знания для решения задач	Умеет применять базовые химические знания для решения задач с помощью преподавателя	Умеет применять базовые химические знания для понимания принципов клеточной организации биологических объектов, биохимических основ	Умеет самостоятельно применять базовые химические знания для понимания принципов клеточной организации биологических объектов, биохимических основ

<p>механизмов жизнедеятельности</p>	<p>навыки</p>	<p>владеть навыками применять знания теоретических основ химии и химического анализа при понимании процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности биологических объектов</p>	<p>Не имеет навыков решения химических задач и проведения химического анализа</p>	<p>Владеет навыками решения типичных химических задач и проведения химического анализа, при этом допускает значительные ошибки</p>	<p>Владеет навыками решения химических задач, используя законы химии; проведения химического анализа</p>	<p>В полном объеме владеет способностью применять знания теоретических основ химии и химического анализа для понимания процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности биологических объектов</p>
-------------------------------------	---------------	--	---	--	--	---

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 ВО, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Шакирова, С.С. Химия [Электронный ресурс]: Методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ С.С. Шакирова, Г.В. Мещерякова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 57 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2838>
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00957.pdf>

2. Шакирова, С.С. Химия [Электронный ресурс] : Методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная /С.С. Шакирова.- Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 132 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2838>
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00958.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 «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

Устный опрос на лабораторном занятии используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Темы и планы занятий заранее сообщаются студентам. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

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

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none">- студент 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)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none">- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;- в изложении материала допущены незначительные неточности.

Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - 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, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - 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 кислот)?
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?

Тема № 2 «Получение и химические свойства неорганических соединений»

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:
6. а) Na_2O ; б) SO_3 ; в) P_2O_5 .
7. В результате взаимодействия оксида серы(VI) с водой образуется:
8. а) основание; б) кислота; в) соль.
9. В растворах щелочей фенолфталеин имеет цвет:
9. а) бесцветный; б) синий; в) малиновый.
10. Почему азотная, серная и фосфорная кислоты способны проявлять только окислительные свойства?
11. Как можно объяснить образование смеси продуктов в реакциях взаимодействия концентрированной серной кислоты с активными металлами?
12. Как ведут себя сульфаты при высоких температурах?
13. Почему фосфорная кислота взаимодействует только с щелочными металлами?
14. Почему стронций и свинец не взаимодействуют с разбавленной серной кислотой?
15. Почему водород не образуется в продуктах реакции азотной кислоты с активными металлами?
16. Почему в концентрированной азотной кислоте основным продуктом окислительно-восстановительных реакций является оксид азота (IV)?
17. Какие химические соединения относятся к классу солей? Приведите примеры солей различных типов.
18. Какими способами можно получить соли? Приведите примеры реакций.
19. Какими способами можно получить из данной соли другую соль с тем же катионом или тем же анионом:
20. а) $NaCl \rightarrow AgCl$ б) $Ba(NO_3)_2 \rightarrow BaSO_4$

21. в) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{FeCl}_3$ г) $\text{Na}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{BaCrO}_4$?
22. При помощи каких реакций можно осуществить следующие переходы:
23. а) $\text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{FeOHHSO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}$
24. б) $\text{Zn} \rightarrow \text{ZnS} \rightarrow \text{ZnO} \rightarrow (\text{ZnOH})_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{ZnO} \rightarrow \text{Zn}$?
25. 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.
26. 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.
27. Составить уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: оксид кальция - гидроксид кальция - хлорид кальция - сульфат кальция.
28. 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.
29. Написать уравнения реакций превращения гидросульфата натрия и гидросульфата меди (II) в соединение средней соли
30. Написать уравнения реакций получения всех возможных кислых и основных солей, исходя из следующих имеющихся в вашем распоряжении реактивов: H_2SO_4 , H_3PO_4 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$.
31. Напишите уравнения, с помощью которых можно получить следующие превращения: $\text{Al} \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4] \rightarrow \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{AlPO}_4$.
32. Для каждого превращения составьте уравнения реакций. Если переход в одну стадия невозможен, составьте два и более уравнений реакций.

Тема № 3 «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 № 4 «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 № 5 «Приготовление стандартных 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 № 6 «Влияние различных факторов на гидролиз солей»

1. Что такое степень гидролиза, и какие факторы способствуют гидролизу?
2. Определить pH 0,1M ортофосфата калия.
3. 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.
4. 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.

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

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

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

8. 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 № 7 «Изучение окислительно-восстановительных свойств веществ. Влияние среды на поведение окислителей»

Что такое реакции окисления-восстановления?

2. Что такое окислитель и восстановитель?

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

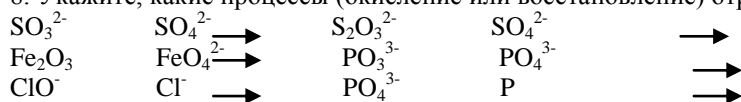
4. Как зависят окислительно-восстановительные свойства элемента от степени окисления?

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?

11. Какие существуют типы окислительно - восстановительных реакций?

12. Назовите важнейшие окислители, восстановители.

13. 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 .

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

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

Тема № 8 «Получение и свойства комплексных соединений»

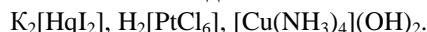
1. Что такое комплексные соединения?

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:



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 № 9 «Получение и изучение свойств s-, p-, d-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:

6. гидридом кальция и воды, хлоридом кальция и фосфатом натрия, нитратом бария и сульфатом алюминия, гидрофосфатом натрия и гидроксидом натрия.

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

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

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

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

11. 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.

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

Тема № 10 «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 № 11 «Гравиметрический (весовой) анализ. Определение сухого остатка воды»

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, pH 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 № 12 «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:
а) $2\text{KMnO}_4 + 5\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 16\text{HCl} \leftrightarrow 2\text{MnCl}_2 + 2\text{KCl} + 10\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O} + 10\text{H}_2\text{O}$
б) $2\text{KMnO}_4 + 3\text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow 5\text{MnO}_2\downarrow + 4\text{KCl} + 4\text{HCl}$
10. Как взаимосвязаны титр раствора и молярная концентрация эквивалента?

Тема № 13 «Метод нейтрализации. Определение титра раствора соляной кислоты»

1. Какой закон лежит в основе проведения объемного анализа?
2. Кислотно-основное титрование:
- титранты в ацидиметрии и алкалиметрии, 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 0,15N раствора AgNO_3 необходимо для обмена реакции с 0,5 л 0,3 н. раствора AlCl_3 .

Тема № 14 «Редоксометрия. Определение содержания Fe^{2+} в растворе сульфата железа II»

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: $KMnO_4 + KI + H_2SO_4 \rightarrow J_2 + \dots$
5. Рассчитайте массу навески для приготовления 0,05 н. р-ра перманганата калия 500 мл.

Тема № 15 «Йодометрия. Определение остаточного хлора в воде»

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: $KMnO_4 + KI + H_2SO_4 \rightarrow J_2 + \dots$
5. Для чего проводят хлорирование воды?

Тема № 16 «Осадительный анализ. Определение хлорид -ионов в воде»

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 № 17 «Комплексонометрия. Определение жесткости воды»

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 № 18 «Фотометрия. Фотометрическое определение меди (II) в воде»

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 фотоколориметрии.
4. При определении Cu^{2+} в вине оптическая плотность раствора аммиаката меди, содержащего 2,30 мг Cu^{2+} в 100 cm^3 , равна 0,26 при толщине поглощающего слоя 20 мм. Рассчитайте молярный коэффициент светопоглощения.

4.1.2 Оценка выполнения лабораторных заданий

Лабораторные занятия используются для оценки качества освоения студентом основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Оценка выполнения лабораторных заданий оценивается оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. В тетради должно быть представлено: описание опыта, написана химическая реакция или алгоритм решения задачи, сделан вывод.

Оценка объявляется студенту непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none">- 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»	<ul style="list-style-type: none">- 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.

4.1.3 Оценка реферата

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 выделяются. 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 студента 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. Физико-химические методы анализа.

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

Шкала	Критерии оценивания
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 методической разработке:

1. Шакирова, С.С. Химия [Электронный ресурс]: Методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ С.С. Шакирова, Г.В. Мещерякова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 57 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2838>
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00957.pdf>

4.1.4 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. Студентам выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов. По результатам теста студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа студента (табл.) доводятся до сведения студентов до начала тестирования. Результат тестирования объявляется студенту непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	86-100
Оценка 4 (хорошо)	71-85
Оценка 3 (удовлетворительно)	60-70
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 60

Тестовые задания

Раздел 1. Основные понятия и 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 ...

Г) кислота

31. Формула соли дигидрофосфата кальция _____.
32. Формула оксида серы (II)...
1) SO_3 2) SO
3) SO_2 4) CrO_3
33. Формула гидроксида марганца (IV)...
1) MnO 2) Mn(OH)_2
3) Mn(OH)_4 4) MnO_3
34. Формула хлорноватистой кислоты...
1) HClO_3 2) HClO_4
3) HClO_2 4) HClO
35. Неорганической кислотой, имеющей полимерное строение, является
1) кремневая 2) сернистая
3) угольная 4) хлорная
36. В уравнении $\text{NaN}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots + \dots$, пропущенными веществами являются ...
1) NaOH 2) NH_3
3) N_2O 4) Na_2O
5) NO
37. Кислая соль образуется при взаимодействии 1 моля Ca(OH)_2 с 1 моль .
1) CH_3COOH 2) H_3PO_4
3) HNO_3 4) HCl
38. Формула оксида азота (V)...
1) N_2O_5 2) NO
3) NO_2 4) N_2O_3
39. Формула азотистой кислоты...
1) HNO_2 2) HNO_3
3) KNO_2 4) KNO_3
40. Установите соответствие между формулой и характером оксида.
1) MnO А) кислотный
2) MnO_2 Б) амфотерный
3) Mn_2O_7 В) основной
41. Формула ортофосфористой кислоты...
1) HPO_3 2) H_3PO_4
3) HPO_2 4) H_3PO_3
42. Средняя соль образуется при взаимодействии
1) 1 моль BaSO_4 и 1 моль HCl
2) 2 моль Mg(OH)_2 и 1 моль HCl
3) 1 моль Cu(OH)_2 и 2 моль H_2SO_4
4) 1 моль Ca(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) $\text{HClO}_3 + \text{Mn(OH)}_2$ 2) $\text{HCl} + \text{Mn(OH)}_2$
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. $\text{CaH}_2 + \dots \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \dots$ 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 |

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

56. Атом углерода в основном состоянии содержит неспаренных электронов ...
- | | |
|------|------|
| 1) 3 | 3) 0 |
| 2) 2 | 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 | A) [1.....∞] |
| 2) Побочное (орбитальное) квантовое число | B) [-l,0,+l] |
| 3) Магнитное квантовое число | B) [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.. .

- | | |
|------|------|
| 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) $\text{Ne}^0, \text{F}, \text{Mg}^{2+}$ | 2) $\text{Hg}^0, \text{Al}^{3+}, \text{O}^{2-}$ |
| 3) $\text{Ar}^0, \text{Cl}^-, \text{Ca}^{2+}$ | 4) $\text{S}^{2-}, \text{Mn}^{2+}, \text{Ca}^0$ |

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 |

76. На внешнем энергетическом уровне атома элемента, образующего высший гидроксид HЭО_4 , содержится _____ электрона(-ов).

- | | |
|------|------|
| 1) 5 | 2) 7 |
| 3) 6 | 4) 4 |

77. Наименьший радиус имеет атом ...

- | | |
|-------|-------|
| 1) S | 2) Al |
| 3) Cl | 4) Ar |

78. Наименьшее значение энергии ионизации имеет элемент, символ которого ...

- | | |
|-------|-------|
| 1) N | 2) C |
| 3) Ca | 4) Sr |

79. Порядковый номер элемента в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева соответствует ...

- 1) относительной атомной массе элемента
- 2) числу нейтронов в ядре атома
- 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 |

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

3) фторид алюминия

2) фторид калия

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

C и S

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

1) повышению температуры кипения

2) понижению температуры кипения

3) изменению окраски

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

156. Масса соли для приготовления 200 мл 10% раствора CaCl_2 ($\rho = 1,1$ г/мл) равна _____ грамм(-а).

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

157. Уравнение $P_{\text{осм}} = CRT$ (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. $[\text{H}^+] = 0,001$ моль/л, значение pH раствора равно...

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

159. Для приготовления 1 л раствора HCl с $\text{pH}=2$, необходимо _____ моль кислоты.

160. $[\text{OH}^-] = 0,001$ 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}

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

- 1) 4
2) 3
3) 10
4) 11

162. Раствор, в одном литре, которого содержится 0,1 моль гидроксида натрия, имеет pH, равный....

- 1) 14
2) 13
3) 4
4) 7

163. $[\text{H}^+] = 0,0001$ моль/л, значение pH раствора равно...

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

164. В 2 литрах раствора содержится 0,2 моль CH_3COOH ($K_d = 1,8 \cdot 10^{-5}$). Значение pH раствора равно...

- 1) 6,5
2) 5,9
3) 2,9
4) 7,5

165. $\text{pH} = 5,32$. Концентрация ионов водорода равна _____ моль/л.

- 1) $0,47 \cdot 10^{-5}$
2) $0,57 \cdot 10^{-4}$
3) $4,7 \cdot 10^{-5}$
4) $5,7 \cdot 10^{-5}$

166. В одном литре раствора содержится 0,01 моль гидроксида натрия. Значение pH раствора равно...

- 1) 14
2) 13
3) 12
4) 11

167. Вещество, изменяющее свою окраску в зависимости от pH среды, называется _____.
(индикатором)

168. Ионному произведению воды соответствует формула ...

- 1) $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7}$
2) $[\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 10^{-14}$
3) $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] \cdot 10^{-14}$
4) $[\text{H}^+]/[\text{OH}^-] = 10^{-14}$

169. Для приготовления 2 л раствора соляной кислоты с $\text{pH} = 1$, необходимо взять _____ моль кислоты.

- 1) 0,2
2) 0,1

- 1) FeCl_3 , K_3PO_4 , CaCl_2 2) ZnCl_2 , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, FeSO_4
 3) NaCl , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, K_2CO_3 4) CuSO_4 , NaHCO_3 , CoJ_2

187. Фенолфталеин приобретает малиновую окраску в растворе....

- 1) Na_2SO_4 2) KClO_3 3) K_2S 4) $(\text{NH}_4)\text{HPO}_4$

188. Лакмус приобретает синюю окраску в растворе соли, формула которой:

- 1) Na_2SO_4 2) KIO_4 3) CuCl_2 4) NaHCO_3

189. Для снижения степени гидролиза в растворе соли CaSO_4 необходимо ...

- 1) увеличить температуру 2) разбавить раствор
 3) добавить щелочь 4) добавить кислоту

190. Фенолфталеин окрашивается в малиновый цвет в водном растворе

- 1) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 3) FeCl_3 2) Na_2CO_3 4) NaNO_3

Раздел 4. Окислительно-восстановительные реакции

191. Восстановителем в реакции $\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}$ является

- 1) H_2O 2) S
 3) H_2S 4) SO_2

192. Восстановительные свойства оксида серы (IV) проявляются в реакции ...

- 1) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ 2) $\text{SO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 3) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$ 4) $\text{SO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$

193. А. $\text{Э}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{ЭCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$;

Б. $\text{Э}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Э}(\text{OH})_3$

Приведенные схемы реакций характерны для соединений элемента ...

- 1) Fe 2) Al
 3) Zn 4) Cu

194. Процессу восстановления серы соответствует схема ...

- 1) $\text{S}^0 \rightarrow \text{S}^{2-}$ 2) $\text{S}^0 \rightarrow \text{S}^{+4}$
 3) $\text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^{+6}$ 4) $\text{S}^{2-} \rightarrow \text{S}^0$

195. Установите соответствие между реакцией и её типом.

- 1) $\text{CaCl}_2 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2$ А) ОВР
 2) $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$ Б) реакция ионного обмена
 3) $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ В) реакция разложения

196. 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

197. Значение коэффициента у окислителя в окислительно-восстановительной реакции $\text{NaNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$ равно ...

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

198. В уравнении реакции $\text{KOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ сумма коэффициентов равна...

- 1) 18 2) 12
 3) 16 4) 10

199. 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

200. Значение коэффициента у восстановителя в окислительно-восстановительной реакции: $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ равна...

1) 8

2) 16

3) 2

4) 5

201. Значение коэффициента у окислителя в окислительно-восстановительной реакции $\text{KNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ равно ...

1) 2

3) 3

2) 4

4) 5

202. Значение коэффициента у хлората калия в окислительно-восстановительной реакции: $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ равно ...

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

203. Общая сумма коэффициентов в уравнении $\text{KNO}_2 + \text{KJ} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NO} + \text{J}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ равна ...

1) 13

2) 10

3) 7

4) 12

204. Сумма коэффициентов в окислительно-восстановительной реакции $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$ равна...

1) 5

2) 3

3) 7

4) 9

205. Коэффициент у окислителя в окислительно-восстановительной реакции $\text{Br}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$ равен ...

1) 7

2) 1

3) 5

4) 3

206. Продуктами реакции $\text{Cl}_2 + \text{J}_2 + \text{H}_2\text{O} = \dots + \dots$ являются

1) HJO_3 и HClO_3 2) HJO_3 и HCl 3) HJO_2 и HClO_3 4) HJO и HClO

207. Сумма коэффициентов в уравнении равна ____, схема которой - $\text{KBr} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Br}_2 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

1) 14

2) 20

3) 15

4) 29

208. Значение коэффициента у восстановителя в окислительно-восстановительной реакции $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4_{\text{конц}} \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ равно ...

1) 2

2) 3

3) 1

4) 4

209. Значение коэффициента у окислителя в окислительно-восстановительной реакции $\text{KNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ равно ...

1) 5

2) 2

3) 4

4) 6

210. Значение стандартных электродных потенциалов $E^0(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77 \text{ В}$; $E^0(\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-) = 1,36 \text{ В}$; $E^0(\text{Br}_2/2\text{Br}^-) = 1,06 \text{ В}$; $E^0(\text{J}_2/2\text{J}^-) = 0,77 \text{ В}$. Окислять $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ будут ионы ...

1) бромид и иодид ионы

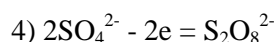
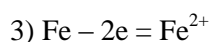
2) только хлорид ион

3) только иодид ионы

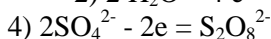
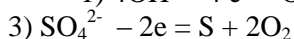
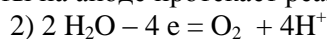
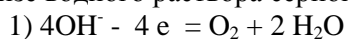
4) все галоген ионы

211. Уравнение процесса, протекающего на инертном аноде при электролизе водного раствора сульфата железа (II) ...

1) $4\text{OH}^- - 4\text{e} = \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 2) $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e} = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$



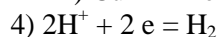
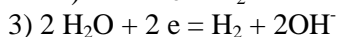
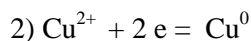
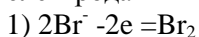
212. При электролизе водного раствора серной кислоты на аноде протекает реакция...



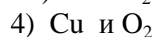
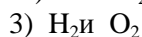
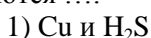
213. При электролизе раствора, содержащего соли нитрата серебра, меди (II), свинца и натрия в стандартных условиях, вещества на катоде выделяются в следующей последовательности ...



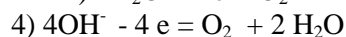
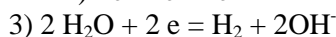
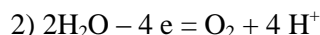
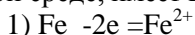
214. Уравнение процесса, протекающего на катоде при электролизе водного раствора бромида меди (II) с инертными электродами имеет вид...



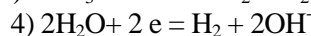
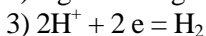
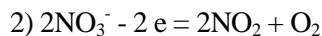
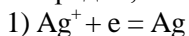
215. Продуктами, выделяющимися на инертных электродах при электролизе водного раствора сульфата меди, являются ...



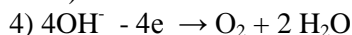
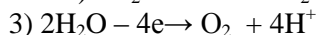
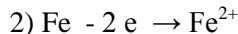
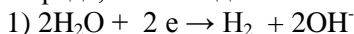
216. Уравнение процесса, протекающего на аноде при электрохимической коррозии железа в нейтральной среде, имеет вид ...



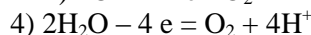
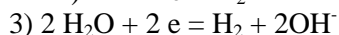
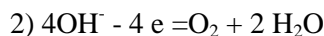
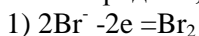
217. Уравнение процесса, протекающего на катоде при электролизе водного раствора нитрата серебра с инертным электродом, имеет вид ...



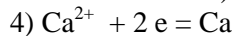
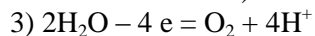
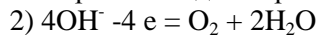
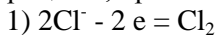
218. Уравнение процесса, протекающего на катоде при электрохимической коррозии железа в нейтральной среде, имеет вид ...



219. Уравнение процесса, протекающего на аноде при электролизе водного раствора бромида калия с инертными электродами, имеет вид...



220. Уравнение процесса, протекающего на аноде при электролизе водного раствора CaCl_2 , имеет вид...



Раздел 5. Основы химической термодинамики

221. Установите соответствие между символом и названием термодинамической функции.



А) энергия Гиббса



Б) энтальпия



В) энтропия

222. Значение стандартной энергии Гиббса, при которой осуществление химического процесса принципиально не возможно....



223. Для реакции $\text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г}) = \text{C}_2\text{H}_6(\text{г})$ энтропия системы _____.

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 $\text{CaO}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г}) = \text{CaCO}_3(\text{т})$
 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°C скорость реакции возросла в 27 раз. Температурный коэффициент реакции равен....
 1) 3 2) 2
 3) 4 4) 2,5
264. Скорость химической реакции $\text{A} + \text{B} = \text{C}$ 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 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$ в 2 раза скорость реакции увеличится _____ раз
 1) 16 2) 8
 3) 12 4) 32
266. Для уменьшения выхода продуктов реакции $2\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{тв}) \rightarrow 2\text{PbO}(\text{тв}) + 4\text{NO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$, $\Delta\text{H}^0 > 0$ 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.

Раздел 7. Комплексные соединения

268. Число лигандов в составе соли гексацианоферрата (II) калия равно
 1) 2 2) 6
 3) 4 4) 8
269. Комплексная соль $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ называется _____.
270. Заряд у иона комплексобразователя в соли $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ равен.....
 1) +2 2) +3
 3) +4 4) +6

Раздел 8. Общая характеристика металлов и неметаллов

271. $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \dots \rightarrow \dots$. Пропущенными веществами в схеме химической реакции являются ...
 1) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 2) CO_2
 3) CO 4) $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$
272. При взаимодействии хлора с горячим раствором КОН 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
273. Полимерное строение имеет ...
 1) белый фосфор 2) сера кристаллическая
 3) сера пластическая 4) озон

274. Сокращенному ионному уравнению $\text{Fe}^{3+} + 3 \text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3$ соответствует взаимодействие между ...
- 1) $\text{FeCl}_3 + \text{Mg}(\text{OH})_2$
 - 2) $\text{FePO}_4 + \text{NH}_4\text{OH}$
 - 3) $\text{Fe}_2\text{S}_3 + \text{KOH}$
 - 4) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KOH}$
275. Веществом X_3 в цепочке превращений $\text{Ag} \rightarrow \text{X}_1 + / \text{KOH} / \rightarrow \text{X}_2 + / \text{NH}_4\text{OH} / \rightarrow \text{X}_3$ является ...
- 1) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
 - 2) AgOH
 - 3) Ag_3N
 - 4) AgNO_3
276. Продуктами в реакции $\text{C} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (конц) являются ...
- 1) $\text{S} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - 2) $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{S}$
 - 3) $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{HCO}$
 - 4) $\text{SO}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
277. В реакции взаимодействия разбавленной серной кислоты с натрием выделяется газ...
- 1) реакция не идет
 - 2) водород
 - 3) оксид серы (IV)
 - 4) оксид серы (II)
278. Продуктами взаимодействия $\text{Al} + \text{KOH}$ являются ...
- 1) $\text{KAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - 2) $\text{KAlO}_2 + \text{H}_2$
 - 3) $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{H}_2$
 - 4) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{K}_2\text{O}$
279. В цепочке превращений $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{CuSO}_4$ промежуточным веществом X является ...
- 1) CuNO_3
 - 2) CuO
 - 3) CuCl
 - 4) Cu_2O
280. При взаимодействии NO_2 с раствором HNO_3 образуется ...
- 1) $\text{NaNO}_3, \text{HNO}, \text{H}_2$
 - 2) $\text{HNO}_2, \text{N}_2\text{O}_5, \text{H}_2\text{O}$
 - 3) $\text{NaNO}_2, \text{HNO}_3, \text{O}_2$
 - 4) $\text{KNO}_2, \text{Na}, \text{N}_2\text{O}_3$
281. Вещества с атомной кристаллической решеткой обладают...
- 1) высокой электропроводностью
 - 2) высокой температурой плавления
 - 3) низкой температурой плавления
 - 4) низкой твердостью
282. Для получения сероводорода в лаборатории не используют реакцию ...
- 1) $\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 - 2) $\text{NaOH} + \text{S} \rightarrow$
 - 3) $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2 \rightarrow$
 - 4) $\text{FeS} + \text{HCl} \rightarrow$
283. Для защиты железных изделий от коррозии в качестве анодного покрытия используют _____.
284. В цепочке превращений $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{X}_1 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3 + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{X}_2$ веществами X_1 и X_2 являются
- 1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ и $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
 - 2) Fe и $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
 - 3) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ и AgNO_3
 - 4) FeO и FeCl_2
285. 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
286. При растворении фосфора в концентрированной азотной кислоте образуются
- 1) $\text{H}_3\text{PO}_4, \text{NO}_2, \text{H}_2\text{O}$
 - 2) $\text{HPO}_3, \text{N}_2\text{O}, \text{H}_2\text{O}_2$
 - 3) $\text{HPO}_3, \text{NO}, \text{H}_2$
 - 4) $\text{HPO}_2, \text{N}_2\text{O}_5, \text{O}_2$
287. $\text{Mg} + \dots \rightarrow \dots + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$ пропущенными веществами в схеме являются...

1. Пипетка Мора
 2. Бюретка
 3. Мерная колба
 4. Мерный цилиндр
302. Для приготовления рабочего раствора применяютсявесы и мерная
1. ...технические колба
 2. ...аналитические ... мерный цилиндр
 3. ...аналитические ... колба
 4. ...технические ... мерный цилиндр
303. Для точного измерения объема нельзя применять...
1. Мерный цилиндр
 2. Мерная колба
 3. Пипетка
 4. Бюретка
304. 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
305. Для неточного измерения объема раствора используют мерную посуду...
1. Бюретка
 2. Мерная колба
 3. Пипетка
 4. Мерный цилиндр
306. Установите соответствие между химической посудой и её применением в химическом анализе
- | | |
|----------------------|--|
| 1. Мерная колба | А. Приготовление растворов |
| 2. Бюретка | Б. Приготовление титрованных растворов |
| 3. Эксикатор | В. Охлаждение бюксов и тиглей |
| 4. Химический стакан | Г. Точное измерение объёма титранта |
| | Д. Для неточного измерения объёма раствора |
307. К специальной химической посуде относят
1. Колбу
 2. Мерную колбу
 3. Колбу Кьельдаля
 4. Химический стакан
308. 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
309. При приготовлении рабочего раствора глаза работающего находились ниже уровня мениска мерной колбы. Получен результат
1. Правильный
 2. Завышенный

3. Заниженный
4. Несоответствующий

310. У «хромпика» должен быть цвет

1. Ярко оранжевый
2. Зеленый
3. Красный
4. Синий

311. Точность взвешивания на аналитических весах составляет ...

1. $\pm 0,0020$
2. $\pm 0,0001$
3. $\pm 0,0002$
4. $\pm 0,00010$

312. 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

313. Правильный способ взвешивания гигроскопического вещества на аналитических весах ...

1. В химическом стакане
2. В закрытом бюксе
3. На часовом стекле
4. На кальке

314. 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. $10,7482 \pm 0,002$

315. 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.

316. 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

317. Чтобы получить $0,05$ моль/дм³ раствор к 20 см³ $0,1$ моль/дм³ раствора соляной кислоты необходимо добавить _____ см³ воды.

318. Содержимое фиксаля количественно переведено в мерную колбу вместимостью 500 см³. Молярная концентрация полученного раствора составит моль/л.

319. Для расчета молярной концентрации эквивалента используют формулу ...

$$1. C = \frac{m(v-a)}{m(p-a)} 100 \qquad 2. C = \frac{m \cdot 1000}{\Xi \cdot V}$$

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

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

320. 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

321. 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

322. Когерентным способом приготовления стандартного раствора является приготовление ...

1. по неточной навеске
2. по точной навеске
3. из фиксанала
4. путем разбавлением раствора процентной концентрации

323. Масса навески гидроксида натрия, необходимая для приготовления 1 дм³ 0,1 н. раствора, составит _____ г.

324. 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

325. Если в 1 дм³ содержится 4,9 г серной кислоты, то титр раствора составит ...г/мл.

326. При взвешивании на аналитических весах возникает погрешность.

1. Инструментальная
2. Аналитического сигнала
3. Систематическая
4. Случайная

327. 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

328. 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

329. Для выявления случайной погрешности применяют ...
1. метод «введено-найдено»
 2. метод стандартов
 3. увеличение массы пробы
 4. проведение параллельных исследований
330. Погрешность анализа зависит от (*Укажите несколько вариантов ответа*)...
1. некомпетентности аналитика.
 2. инструментальной погрешности
 3. погрешности аналитического сигнала
 4. случайной погрешности
 5. систематической погрешности
331. Установите последовательность этапов проведения химического анализа
1. Проведение измерения
 2. Пробоподготовка
 3. Обработка результатов анализа
 4. Отбор пробы
 5. Подготовка реактивов
332. Титриметрический метод анализа основан на законе
1. объемных отношений
 2. титрования
 3. Фарадея
 4. эквивалентов
333. Установите соответствие между названием и его математическим выражением.
- А) Закон эквивалентов
 Б) Уравнение титрования
 В) Молярная концентрация эквивалента
1. $C_H = \frac{m \cdot 1000}{\Xi \cdot V}$
 2. $C_{H1} \cdot V_1 = C_{H2} \cdot V_2$
 3. $T = \frac{m \Xi}{1000}$
 4. $\frac{m_1}{\Xi_1} = \frac{m_2}{\Xi_2}$
334. Проведение анализа прописывается в
1. нормативном документе
 2. методических указаниях
 3. принципе метода
 4. аннотации к методу анализа
335. 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.
336. Определение концентрации ионов железа (III) фотоколориметрическим методом основано на реакции образования растворимого комплексного соединения _____ цвета.
1. красного
 3. зеленого

2. желтого
4. синего

337. 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

338. 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. $\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_4\text{OH} = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$

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

1. синего
2. зеленого
3. красного
4. ало-красного

340. Люминесцентный анализ относят к оптическим методам

1. спектральным
2. неспектральным
3. визуальным
4. флуоресцентным

341. 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

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

1. Видимый свет
2. Инфракрасный свет
3. Ультрафиолетовый свет
4. Рентгеновское излучение

343. 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

344. 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 0,05 мг/мл. Объем первого раствора, внесенный в колбу равно _____ мл.

345. 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. $2,86 \cdot 10^{-2} \cdot 1,71 \cdot 10^{-1}$

346. Объектами анализа в методе фотоколориметрии являются - ...

1. Окрашенные коллоидные растворы
2. Безводные истинные растворы
3. Истинные окрашенные растворы
4. Бесцветные истинные растворы

347. В основе метода фотоколориметрии лежит явление ...

1. Излучение (эмиссия) света
2. Поглощение света
3. Возбуждение атомов
4. Переизлучение света

348. Факторами, влияющими на оптическую плотность раствора, являются ...

1. $c; n; \lambda; t$
2. $\epsilon; \alpha; \rho; c$
3. $\lambda; \epsilon; l; c$
4. $t; \lambda; [\alpha]; k$

349. Метод фотоколориметрии применим в диапазоне длин волн ____ (нм)

1. 200 – 400
2. 400 – 2500
3. 400 – 750
4. 200 – 750

350. Уравнение Бугера-Ламберта-Бера:

1. $D = E \cdot C \cdot L$
2. $T = \lg I / I_0$
3. $D = \lg I_0 / I$
4. $A = \lg I_0 / I$

4.1.5 Контрольная работа

Контрольная работа - письменное задание, предусматривающее самостоятельный ответ студента в свободной форме на поставленные вопросы. В качестве вопросов могут использоваться вопросы, входящие, как в план лекционных занятий, так и сформулированные преподавателем дополнительно в соответствии с тематикой лекционных занятий и/или темами, предусмотренными для самостоятельного изучения. Время проведения контрольной работы - не более 90 мин на работу. Для повышения эффективности данной формы контроля необходимо использовать несколько их вариантов.

Оценка результатов контрольной работы производится по 5-ти балльной системе:

Оценка	Критерии
--------	----------

Оценка 5 (отлично)	- полное раскрытие темы; - указание точных названий и определений; - правильная формулировка понятий и категорий; - все задачи решены правильно
Оценка 4 (хорошо)	- недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы; - несущественные ошибки в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т. п., кардинально не меняющих суть изложения; - задачи решены, но допущены неточности в оформлении
Оценка 3 (удовлетворительно)	- ответ отражает общее направление изложения лекционного материала; - наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т. п.; - решено 50% задач - при решении задач допущены ошибки
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- тема не раскрыта; - большое количество существенных ошибок; - задачи не решены

По дисциплине обучающиеся выполняют одну контрольную работы в первом семестре по теме «Основы общей химии».

Вопросы для подготовки к контрольной работе

- Докажите кислотный характер SO_3 , Mn_2O_7 .
- Найдите массу 5,6 л (н.у.) газа, его плотность по воздуху равна 2.
- Вычислите молярную массу эквивалента цинка, если 1,304 г его вытеснили из кислоты 438 мл водорода, измеренного при н.у.
- Составить энергетическую диаграмму молекулы O_2 ММО. Определите кратность связи.
- Дайте общую характеристику элемента Mn (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, производные).
- Докажите амфотерный характер гидроксида алюминия.
- Для восстановления меди из оксида меди (II) израсходован водород объемом 1,12 л (н.у.). Сколько меди (в г) при этом выделилось?
- При сгорании серы в кислороде образовалось 12,8 г SO_2 . Чему равны эквиваленты серы и ее оксида?
- Составьте структурную формулу фосфорной кислоты, укажите виды химической связи в этой молекуле. Укажите какие связи «рвутся» при диссоциации.
- Дайте общую характеристику элемента Ca (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, производные).
- Докажите основной характер оксидов: CaO и MnO.
- Какой объем при нормальных условиях занимают $27 \cdot 10^{21}$ молекул газа?
- 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.
- Составить энергетическую диаграмму молекулы H_2 МВС. Определить кратность связи.
- Дайте общую характеристику элемента K (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, производные).
- Докажите амфотерный характер гидроксида цинка.
- Вывести формулу вещества, если массовые доли составляющих его элементов соответственно равны: натрия – 0,3243, серы – 0,2255, кислорода – 0,4502.
- 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.
- Составить энергетическую диаграмму молекулы He_2^+ ММО. Определить кратность связи.
- Дайте общую характеристику элемента Mg (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, производные).
- Докажите кислотный характер оксидов: Cl_2O_5 ; P_2O_5 .
- Каково соотношение объемов, занимаемых 1 моль O_2 и 1 моль O_3 (условия одинаковые)?
- При нагревании 20,06 г металла было получено 21,66 г оксида. Найдите молярную массу эквивалента металла.
- Молекула BF_3 имеет плоскостную структуру, а NF_3 – объемную. В чем причина различия в строении молекул?
- Дайте общую характеристику элемента P (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, производные).
- Докажите основной характер гидроксидов кальция и железа (II).
- 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 C (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 CF₄ имеет тетраэдрическую, а CO₂ – 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) гидрохлорид, 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. Дайте общую характеристику элемента N (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, производные).
60. Ангидридами каких кислот являются следующие кислотные оксиды: SO₃, N₂O₅, Mn₂O₇, P₂O₅?
61. Найдите массу и число молекул 11,2 л кислорода при н. у.
62. 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.
63. Связующие и разрыхляющие молекулярные орбитали, изменение энергии электронов на них по сравнению с энергиями на исходных атомных орбиталях. Приведите примеры.
64. Дайте общую характеристику элемента Cr (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, производные).
65. Напишите формулы оксидов, соответствующих указанным кислотам и гидроксидам: H₂SiO₃; Cu(OH)₂; Fe(OH)₃; H₃BO₃; HNO₃.

66. Определите объем водорода, вступающего в реакцию с 15 л кислорода при образовании воды. Объемы газов измерены при н.у.
67. Рассчитайте молярную массу эквивалента кислоты, если на нейтрализацию её 9 г. израсходовано 8г гидроксида натрия.
68. Составьте структурную формулу серной кислоты, укажите виды химической связи в этой молекуле. Укажите какие связи «рвутся» при диссоциации.
69. Дайте общую характеристику элемента Si (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, производные).
70. Составить формулы нормальных и кислых солей калия и кальция, образованных: а) угольной кислотой; б) ортофосфорной кислотой.
71. Найдите массу и число молекул 22,4 мл хлора при н. у.
72. Определите молярные массы эквивалентов H_2SO_4 в следующих реакциях:
73. а) $H_2SO_4 + 2KOH = K_2SO_4 + 2H_2O$
74. б) $H_2SO_4 + KOH = KHSO_4 + H_2O$
75. Дайте общую характеристику элемента Al (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, производные).
76. Виды химических связей. Количественные и энергетические характеристики химических связей.
77. Периодический закон и ПСЭ Д.И. Менделеева. Структура ПСЭ.
78. Квантовые числа. Электронные структуры элементов. Правила Гунда, принцип наименьшей энергии, правило Клечковского, принцип Паули.
79. Методы расчета ковалентной связи. МВС.
80. Понятие о растворах, классификация, растворимость.
81. Теории растворов.
82. Способы выражения концентрации растворов (ω , об.%, C_m , C_n , C_m , T).
83. Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации.
84. Закон разбавления Оствальда. Понятие о сильных и слабых электролитах.
85. Сильные электролиты. Теория Дебая-Хюккеля, коэффициент активности, ионная сила растворов.
86. Слабые электролиты. Произведение растворимости.
87. Теории кислот и оснований: т. Аррениуса, т. Бренстеда- Лоури, т. Льюиса, т. Пирсона.
88. Ионное произведение воды.
89. Водородный и гидроксильный показатель.
90. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза.
91. Основные положения теории ОВР.
92. Методы расчета окислительно-восстановительных реакций: метод электронного баланса.
93. Основные окислители и восстановители.
94. Влияние реакции среды на поведение окислителей. Расчет эквивалентной массы окислителя.
95. Определите массовую долю (%) хлорида калия в растворе, содержащем 0,053 кг KCl в 0,5 л раствора, плотность которого 1,063 кг/м.
96. К раствору объемом 250 см, массовая доля HNO_3 в котором 50% а плотность 1,3 г/см, прилили воду объемом 1 л. Определите массовую долю кислоты в полученном растворе.
97. 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?
98. 4.Раствор объемом 250 мл содержит 7 г гидроксида калия. Какова молярная концентрация этого раствора?
99. 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.
100. 6.50 мл 0,3 М раствора соли разбавили водой до 80 мл. Какова молярная концентрация полученного раствора?
101. Рассчитайте молярную концентрацию раствора серной кислоты с массовой долей 0,4, плотность которого равна 1,32 г/мл.
102. Какова молярная концентрация 50%-ного раствора азотной кислоты ($\rho = 1,31$ г/мл)?
103. Определите массовую долю хлороводорода в растворе с молярной концентрацией 8 моль/л ($\rho = 1,123$ г/мл).
104. Какой объем 36,5%-ного раствора соляной кислоты ($\rho = 1,18$ г/см) необходимо взять для приготовления 1000мл 0,1 М раствора?
105. Какую массу поваренной соли и воды нужно взять для приготовления 200 г 15%-ного раствора?
106. Сколько граммов нитрата калия потребуется для приготовления 0,4 л 2 М раствора его?
107. В какой массе 5%-ного раствора гидроксида натрия нужно растворить 10 г NaOH для получения 10%-ного раствора?
108. Сколько граммов хлорида натрия нужно растворить в 100 г 15,5%-ного раствора, чтобы его концентрация стала равной 18,5%?
109. 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%?
110. Какой объем 54%-ного (по массе) раствора азотной кислоты (плотность 1,34г/мл) следует добавить к 1 л воды для получения раствора, содержащего 5% HNO_3 ?
111. Смешали 300 г 20%-ного и 500 г 40%-ного растворов серной кислоты. Вычислите массовую долю кислоты в полученном растворе.

112. Какие массы растворов NaOH с концентрациями 10 и 25 % нужно смешать для получения 200 г 20%-ного раствора?
113. Какие объемы 93,6%-ной серной кислоты (плотность 1,83 г/мл) и воды потребуется для приготовления 1 л 10%-ного раствора ее (плотность 1,14 г/мл)?
114. 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%.
115. Сколько граммов Na₂CO₃ необходимо для взаимодействия 100 мл 4 н. раствора HCl?
116. Сколько литров 0,15Н раствора AgNO₃ необходимо для обмена реакции с 0,5 л 0,3 н. раствора AlCl₃.
117. Сколько литров 6 н. раствора NaOH следует добавить к 4,5 л 0,8 н. раствора KOH, чтобы смешанный раствор оказался двунормальным?
118. В 350 г воды растворено 50 г кристаллогидрата. Вычислить массовую долю кристаллогидрата и безводного сульфата железа (II) в растворе.
119. Найти массы воды и медного купороса CuSO₄ · 5H₂O, необходимые для приготовления одного литра раствора, содержащего 6% (масс) безводной соли (ρ = 1,084 г/мл).
120. Какой объем 96%-ной (по массе) серной кислоты (ρ = 1,84 г/мл) и какую массу воды нужно взять для приготовления 200 мл 15% (по массе) раствора серной кислоты (ρ = 1,10 г/мл).
121. Вычислите концентрацию ионов [H⁺] и pH 0,15 М раствора HAc (уксусная кислота).
122. Вычислите pH 2,5 М раствора гидразина N₂H₄ · H₂O ([NH₄⁺·NH₃] OH)
123. Концентрация ионов [H⁺] при стандартной температуре равна 2,5 · 10⁻⁴ моль/л. Вычислите концентрацию ионов [OH⁻], pH и pOH в этом растворе.
124. Вычислите концентрацию ионов [OH⁻] в растворе, pH которого 5,05.
125. Как изменится концентрация ионов [H⁺] при изменении pH раствора от 2 до 5?
126. Вычислите pH 0,04 М раствора HCl.
127. Вычислите pH раствора азотной кислоты, если массовая доля кислоты в растворе 4,2% (ρ = 1,02 г/мл).
128. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соли CuCl₂ + H₂O →
129. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соли Cu₃PO₄ + H₂O →
130. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соли NaF + H₂O →
131. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соли CaSO₄ + H₂O →
132. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соли Na₂CO₃ + H₂O →
133. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соли K₃PO₄ + H₂O →
134. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соли K₂SO₃ + H₂O →
135. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соли NaClO + H₂O →
136. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соли Mn(NO₃)₂ + H₂O →
137. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соли CaCl₂ + H₂O →
138. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соли Mg₂SeO₄ + H₂O →
139. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: NaNO₃ + MnO₂ + KOH → NaNO₂ + ...
140. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: NO + KMnO₄ → MnO₂ + ...
141. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: KMnO₄ + KI + H₂SO₄ → J₂ + ...
142. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: H₂O₂ + KMnO₄ + H₂SO₄ → O₃ + ...
143. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: MnO₂ + HCl → Cl₂ + MnCl₂ + ...
144. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: KBr + KMnO₄ + H₂SO₄ → Br₂ + ...
145. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: KMnO₄ → MnO₂ + K₂MnO₄ + ...
146. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: HN₃ + KMnO₄ + H₂SO₄ → MnSO₄ + N₂ + ...
147. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: MnO₂ + SO₂ → Mn₂SO₆ + ...
148. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: Na₂SO₃ + K₂S + H₂SO₄ → S + H₂O + ...
149. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: KMnO₄ + Na₂S + H₂SO₄ → MnSO₄ + ...
150. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: MnO₂ + HCl → Cl₂ + ...

4.1.6 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 задания предусмотрены по следующим темам: «Основные законы стехиометрии», «Способы выражения концентрации растворов: технические и аналитические концентрации», «Методы расчета ОВР», «Номенклатура комплексных солей». Индивидуальные номера заданий для каждого обучающего определяет преподаватель.

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

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

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

1. Шакирова, С.С. Химия [Электронный ресурс]: Методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ С.С. Шакирова, Г.В. Мещерякова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 57 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2838>
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00957.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 · 10²⁴ молекул?
4. Какова молярная масса газа, если 1 л его при н.у. имеет массу 3,17 г?
5. На 47 г оксида калия действовали раствором, содержащим 40 г азотной кислоты. Найдите массу образовавшегося нитрата калия.
6. На раствор, содержащий 53 г карбоната натрия, действовали раствором, содержащим 49 г серной кислоты. Найдите массу образовавшейся соли.
7. На оксид магния количеством вещества 0,1 моль действовали 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% О.
12. Вычислите простейшие эмпирические формулы веществ, для которых имеются следующие результаты весового анализа: 1,0% Н, 35,3% Cl, 63,7% О.
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 % К, 35,35% Cr, 38,10 % О.
15. Вычислите простейшие эмпирические формулы веществ, для которых имеются следующие результаты весового анализа: 49,3% С, 9,6% Н, 19,2 % N, 21,9% О.
16. Вычислите простейшие эмпирические формулы веществ, для которых имеются следующие результаты весового анализа: 43,2% Na, 11,3% С, 45,5% О.
17. Вычислите простейшие эмпирические формулы веществ, для которых имеются следующие результаты весового анализа: 29,1 % Na, 40,5% S, 30,4 % О.
18. Вычислите простейшие эмпирические формулы веществ, для которых имеются следующие результаты весового анализа: 25,48% Cu, 12,82% S, 25,64 О, 36,06% Н₂O.
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 КСlO₃ по реакции:

$$2KClO_3 \rightarrow 2 KCl + 3O_2$$
- Какое весовое количество О₂ получается при полном разложении 1,00 г КСlO₃? Какое весовое количество КСl 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 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 20т 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) Fe₂O₃; б) Fe(OH)₂; в) FeSO₄ ?
33. Сколько граммов кислорода содержится в 1 моле:
а) MgO; б) NaOH; в) FeSO₄?
34. В каком количестве вещества Na₂SO₄ содержится:
а) натрия массой 24 г; б) серы массой 96 г; в) кислорода массой 128г?
35. Какой объем будет занимать 5 моль Cl₂(н.у.)?
36. Сколько молекул О₂ 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 включает в себя 1 м³ любого газа при н.у.? Какое количество молекул содержится в этом объеме?
39. Для реакции:

$$2C_4H_{10} + 13O_2 = 8 CO_2 + 10H_2O$$

заполнить пропуски в соотношениях:

- а) молей: $2 \text{ моль} + \dots = \dots + \dots$
б) граммов: $116 \text{ г} + \dots = \dots + \dots$
в) молекул: $12,04 \cdot 10^{23} \text{ молекул} + \dots = \dots + \dots$
г) объемов: $44,8 \text{ л} + \dots = \dots + \dots$

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°C и 1 атм.: H_2 , He , CO_2 , H_2 .

44. При 10°C 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°C 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. Вычислите 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.).

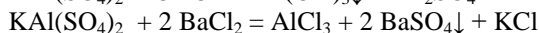
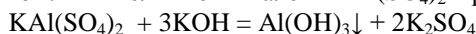
59. Сколько граммов бертолетовой соли нужно разложить для получения 100 л кислорода при 20°C и давлении 1 атм.?

60. Какой объем займут при н.у. $6,02 \cdot 10^{23}$ молекул N_2 ; $3,01 \cdot 10^{23}$ молекул N_2O_3 ?

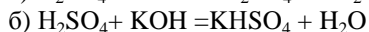
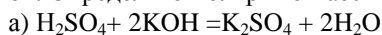
61. Что называется эквивалентным объемом? Чему равен эквивалентный объем H_2 , O_2 , Cl_2 ?

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? Вычислите эквивалент $\text{KAl(SO}_4)_2$ в реакциях, выражаемых уравнениями:



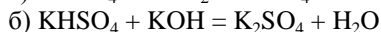
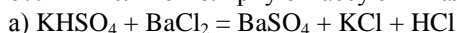
64. Определите молярные массы эквивалентов H_2SO_4 и Cu(OH)_2 в следующих реакциях:



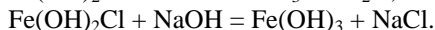
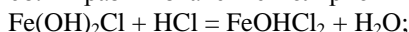
65. Определите молярную массу эквивалента металла в следующих соединениях: Mn_2O_7 , $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$, Cu_2O_3 , Ba(OH)_2 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, Ag_2O , $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$.

66. Определите молярную массу эквивалента металла в следующих соединениях: MnO , Mn_2O_3 , $(\text{MgOH})_2\text{SO}_4$, MgCl_2 , $(\text{AlOH})_3(\text{PO}_4)_2$, Al(OH)_3 , CaOHCl , FeOHCl , NaCl .

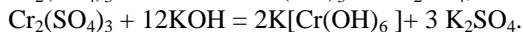
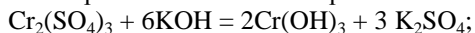
67. Вычислите молярную массу эквивалента KHSO_4 в следующих реакциях:



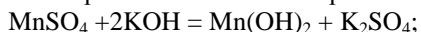
68. Выразить значение молярной массы эквивалента основного хлорида железа в реакциях:

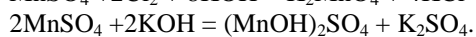


69. Выразить значение молярной массы эквивалента основного сульфата хрома в реакциях:



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.

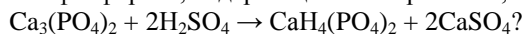
79. 1 г четырехвалентного металла присоединяет 0,27 г кислорода. О каком металле идет речь?

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 прокаливают 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 °С 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 °С 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 $\text{Ca}(\text{OH})_2$?

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

Перечень задач по теме «Растворы. Электролитическая диссоциация»

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 HNO₃ 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 °С 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% ($\rho = 1,05$ г/мл) потребуется для приготовления раствора 0,35 M 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 °С растворе.

34. Массовая доля хлорида меди (II) в насыщенном при температуре 20 °С 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 °С растворяется фторид натрия массой 4,1 г, а при температуре 40 °С – массой 4,5 г. Какая масса фторида выпадает в осадок при охлаждении насыщенного при температуре 40 °С раствора NaF массой 500 г до температуры 0 °С.
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. Вычислите 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 $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$.
58. При 60 °С 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 $\text{Al}(\text{OH})_3$, 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 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ требуется для реакции с 0,03 л 0,15 M $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$?
65. Какой объем 0,25 н. раствора H_2SO_4 можно нейтрализовать прибавлением 0,6 л 0,15 н. раствора $\text{Ca}(\text{OH})_2$?

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 содержит 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 ?

«Электролитическая диссоциация»

Составьте уравнения электролитической диссоциации следующих электролитов. Напишите выражения констант диссоциации.

71. $\text{HNO}_3 \rightarrow$
 72. $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 73. $\text{HMnO}_4 \rightarrow$
 74. $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$
 75. $\text{H}_2\text{S} \rightarrow$
 76. $\text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow$
 78. $\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow$
 79. $\text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow$

«Ионное произведение воды. Водородный показатель»

80. Определите значение pH раствора, если $[\text{H}^+] = 0,001$ 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 $[\text{H}^+]$ и pH 0,1 М раствора HAc (уксусная кислота).
83. Вычислите pH 2 М раствора гидразина $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ($[\text{NH}_4\text{-NH}_3] \text{OH}$)
84. Концентрация ионов $[\text{H}^+]$ при стандартной температуре равна $2 \cdot 10^{-4}$ моль/л. 85. Вычислите концентрацию ионов $[\text{OH}^-]$, pH и pOH в этом растворе.
86. Вычислите концентрацию ионов $[\text{OH}^-]$ в растворе, pH которого 5,25.
87. Как изменится концентрация ионов $[\text{H}^+]$ при изменении pH раствора от 2 до 5?
88. Вычислите pH 0,02 М раствора HCl.
89. Вычислите pH раствора азотной кислоты, если массовая доля кислоты в растворе 4% ($\rho = 1,02$ г/мл).

«Гидролиз солей»

Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей. Каково значение pH в растворах каждой из этих солей?

90. $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 91. $\text{NaF} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 92. $\text{K}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 93. $\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 94. $\text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 95. $\text{NaClO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 96. $(\text{CH}_3\text{OO})_3\text{Al} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 97. $\text{KF} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 98. $\text{Cr}_2\text{S}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 99. $\text{CrCl}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 100. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

Перечень задач по теме «Методы расчета ОВР»

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

- $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOK} + \text{MnO}_2 + \dots$
- $\text{H}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} + \dots$
- $\text{KMnO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \dots$
- $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CO}_2 + \dots$
- $\text{NaNO}_3 + \text{MnO}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{NaNO}_2 + \dots$
- $\text{PH}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Mn}_3(\text{PO}_4)_2 + \dots$
- $\text{NO} + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{MnO}_2 + \dots$
- $\text{KMnO}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \dots$
- $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{O}_3 + \dots$
- $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + \dots$
- $\text{KBr} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Br}_2 + \dots$
- $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \dots$
- $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{KMnO}_4 + \dots$
- $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \dots$
- $\text{HN}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{N}_2 + \dots$
- $\text{MnO}_2 + \text{SO}_2 \rightarrow \text{MnS}_2\text{O}_6 + \dots$

17. $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O} + \dots$
18. $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \dots$
19. $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \dots$
20. $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{CO}_2 + \dots$

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

1. $\text{HClO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow$
2. $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
3. $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
4. $\text{KClO}_3 + \text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
5. $\text{NaClO} + \text{KCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$
6. $\text{Ca(OCl)}_2 + \text{K}_3\text{AsO}_3 \rightarrow$
7. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
8. $\text{FeSO}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
9. $\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{к})} \rightarrow$
10. $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
11. $\text{Cl}_2 + \text{KBr} \rightarrow$
12. $\text{As}_2\text{S}_2 + \text{HNO}_{3(\text{р})} \rightarrow$
13. $\text{Mg} + \text{HNO}_{3(\text{р})} \rightarrow$
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. $\text{H}_3\text{PO}_3 + \text{Pb(NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
20. $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{р})} \rightarrow$

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

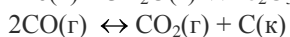
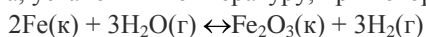
1. $\text{Cu}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow$
2. $\text{As}_2\text{S}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$
3. $\text{NO}_2 + \text{KOH} \rightarrow$
4. $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow$
5. $\text{Cl}_2 + \text{KI} + \text{KOH} \rightarrow$
6. $\text{Br}_2 + \text{KCr}_2 + \text{KOH} \rightarrow$
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. $\text{S} + \text{Ba(OH)}_2 \rightarrow$
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. $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{к})} \rightarrow$
20. $\text{O}_3 + \text{MnO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$

Перечень задач по теме «Химическая термодинамика»

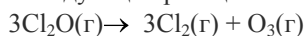
1. Реакция горения жидкого этилового спирта выражается термохимическим уравнением: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{ж}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{CO}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$; $\Delta H = ?$ Вычислите тепловой эффект реакции, если известно, что мольная теплота парообразования $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{ж})$ 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.

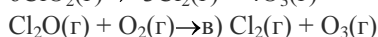
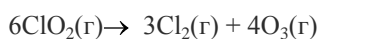
2. Определите направление протекания при стандартных условиях реакции: $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{к}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{Fe}(\text{г}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{г})$

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:



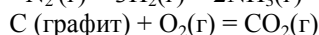
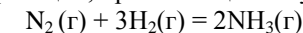
4. Определите протекают ли самопроизвольно в стандартных условиях при 298 К следующие реакции:





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

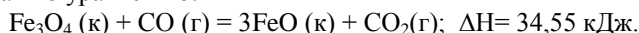
5. Вычислите изменение энтропии для реакций, протекающих по уравнениям: $2\text{CH}_4(\text{г}) = \text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г})$



Почему в этих реакциях $\Delta S_{298}^0 > 0$; < 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 галогенводородов при увеличении порядкового номера галогенов?

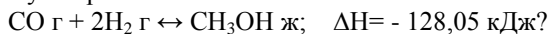
7. Определите, при какой температуре начнется реакции восстановления Fe_3O_4 , протекающая по уравнению:



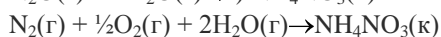
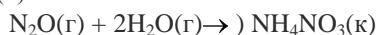
8. На основании стандартных теплот образования и абсолютных стандартных энтропий соответствующих веществ, вычислите ΔG_{298}^0 реакции, протекающей по уравнению $\text{C}_2\text{H}_4(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$. Возможна ли эта реакция при 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_{298}^0 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_{298}^0 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: $\text{CaCl}_2(\text{г}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{ж}) = 2\text{HCl}(\text{г}) + \text{CaSO}_4$ при температуре 398 К, если при взаимодействии выделяется $13,96 \text{ кДж} \cdot \text{моль}^{-1}$ тепла

Перечень задач по теме «Химическая кинетика и катализ»

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: ; $[\text{CO}_2] = 0,04$ моль/л; $[\text{H}_2] = 0,01$ моль/л; $[\text{CO}] = [\text{H}_2\text{O}] = 0,02$ 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 $[\text{NO}_2] = 0,05$ моль/л и $[\text{NO}] = 0,04$ 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 $5 \cdot 10^{-4} \text{ моль/л} \cdot \text{мин}$. Начальная концентрация N_2O равна $3,2$ моль/л. Определите начальную скорость реакции и скорость в момент, когда разложится 25% N_2O .

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 CO_2 и H_2 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: $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$; $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$; $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2$; KMgCl_3 ; $2[\text{FeCl}_4]$; $\text{K}_3[\text{FeCl}_6]$; $\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$; $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}_2$; $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$; $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_4]$; $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_4]$; $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]$. Назовите комплексные соли, укажите валентность и координационное число их комплексообразователей.

Задание по теме «Характеристика химического элемента»

1. Биологическая роль и токсикологическая характеристика меди.
2. Биологическая роль и токсикологическая характеристика свинца.
3. Биологическая роль и токсикологическая характеристика кобальта.
4. Характеристика и биологическая роль кальция.
5. Характеристика фосфора и его биологическая роль.
6. Характеристика натрия и калия и их биологическое значение.
7. Характеристика серы и её биологическая роль.
8. Биологическая роль и токсикологическая характеристика марганца.
9. Биологическая роль и токсикологическая характеристика мышьяка.
10. Токсикологическая характеристика кадмия.
11. Токсикологическая характеристика ртути.
12. Биологическая роль и токсикологическая характеристика железа.
13. Биологическая роль и токсикологическая характеристика хрома.
14. Биологическая роль и токсикологическая характеристика магния.
15. Биологическая роль и токсикологическая характеристика азота.

Задания для индивидуальных домашних заданий содержатся в методических рекомендациях:

1. Шакирова, С.С. Химия [Электронный ресурс]: Методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ С.С. Шакирова, Г.В. Мещерякова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 57 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2838>
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00957.pdf>

4.2 Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1 Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимися образовательной программы по дисциплине. Он проводится в соответствии с расписанием сессии, которое размещается на информационных стендах деканата и кафедры, а также на официальном сайте Университета. Вопросы к экзамену составляются на основании действующей рабочей программы дисциплины, и доводятся до сведения студентов в начале семестра.

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.

Основанием допуска студента к сдаче экзамена является зачетно-экзаменационная ведомость. Оценку за экзамен преподаватель выставляет в зачетно - экзаменационную ведомость и сдает после оформления в деканат в день экзамена.

Форма проведения экзамена – виде опроса по билетам. Экзаменационные билеты утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете содержатся два теоретических вопроса и один практический.

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

Шкала	Критерии оценивания
-------	---------------------

Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание теоретического материала дисциплины, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение упражнения или задачи.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении упражнения или задачи, или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене и в решении упражнения или задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении упражнения или задачи.

При проведении экзамена в аудитории не должно находиться более восьми обучающихся на одного преподавателя. При сдаче экзамена студент входит в аудиторию, предъявляет зачетную книжку, выбирает билет в случайном порядке, затем называет номер экзаменационного билета.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 15 минут. При подготовке к экзамену обучающийся, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается преподавателю. Если обучающийся испытывает затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, он имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

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, и практические, 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.

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 студента из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «Неудовлетворительно».

Экзаменатору после сдачи группой студентов проверяет тесты и выставляет оценку в зачетку и зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать экзамен 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.

Обучающиеся имеют право на передачу результатов освоения ими дисциплин.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Химия» Теоретический блок

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 Паули 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 показатели.
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 Ca (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 K (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.

Практический блок

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 дигидроксижелеза (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 гидроксикальция, 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 комплексообразователя, 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 сантинормального 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: $\text{HCl} + \text{CrO}_3 = \text{Cl}_2 + \text{CrCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$
Составьте электронное уравнение. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции. Укажите, какое вещество является окислителем, какое - восстановителем; какое вещество окисляется, какое - восстанавливается.
80. Реакция выражается схемой: $\text{Cd} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CdSO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
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. 3,2г фосфорной кислоты содержится в 100 мл раствора. Определить Sn , $\text{C} \%$ ($\rho = 1,0$ г/мл).
87. Определить pH раствора, в 1л которого содержится 0,1г 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 0,5л 0,2 н. раствора AlCl_3 ?
90. При охлаждении 300г 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

1. Вещества, состав которых выражается формулами с целочисленными индексами - это ...
- 1) бертоллиды
 - 2) комплексоны
 - 3) дальтониды
 - 4) простые вещества
2. Степень окисления у хрома в соединении дихромата калия $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ равна ...
- 1) + 12
 - 2) + 6
 - 3) + 7
 - 4) + 2
3. 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. |
4. 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
5. Реакция между растворами аммиака и хлороводорода относится к ... взаимодействию.
- 1) кислотнo-основному
 - 2) каталитическому
 - 3) нуклеофильному
 - 4) окислительно-восстановительному
6. Сумма коэффициентов в сокращенном ионном уравнении $\text{K}_3\text{PO}_4 + \text{CaCl}_2 \rightarrow$ равна ...
- 1) 3
 - 2) 18
 - 3) 6
 - 4) 9
7. В 196 г серной кислоты содержится _____ моль вещества.
- 1) 1
 - 2) 2
 - 3) 0,1
 - 4) 0,2
8. 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

53. Восстановителем в реакции $\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}$ является
- 1) H_2O
 - 2) S
 - 3) H_2S
 - 4) SO_2
54. Восстановительные свойства оксида серы (IV) проявляются в реакции ...
- 1) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 - 2) $\text{SO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 - 3) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$
 - 4) $\text{SO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
55. А. $\text{Э}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{ЭCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
 Б. $\text{Э}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Э}(\text{OH})_3$
 Приведенные схемы реакций характерны для соединений элемента ...
- 1) Fe
 - 2) Al
 - 3) Zn
 - 4) Cu
56. Процессу восстановления серы соответствует схема ...
- 1) $\text{S}^0 \rightarrow \text{S}^{2-}$
 - 2) $\text{S}^0 \rightarrow \text{S}^{+4}$
 - 3) $\text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^{+6}$
 - 4) $\text{S}^{2-} \rightarrow \text{S}^0$
57. Установите соответствие между реакцией и её типом.
- 1) $\text{CaCl}_2 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2$ А) ОВР
 - 2) $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$ Б) реакция ионного обмена
 - 3) $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ В) реакция разложения
58. 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
59. Значение коэффициента у окислителя в окислительно-восстановительной реакции $\text{NaNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$ равно ...
- 1) 5
 - 2) 2
 - 3) 3
 - 4) 1
60. В уравнении реакции $\text{KOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ сумма коэффициентов равна ...
- 1) 18
 - 2) 12
 - 3) 16
 - 4) 10
61. 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
62. Установите соответствие между символом и названием термодинамической функции.
- 1) ΔS_{298}^0 А) энергия Гиббса
 - 2) ΔH_{298}^0 Б) энтальпия
 - 3) ΔG_{298}^0 В) энтропия
63. Значение стандартной энергии Гиббса, при которой осуществление химического процесса принципиально не возможно....
- 1) $\Delta G \ll 0$
 - 2) $\Delta G = 0$
 - 3) $\Delta G > 0$
 - 4) $\Delta H = 0$
64. Для реакции $\text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г}) = \text{C}_2\text{H}_6(\text{г})$ энтропия системы _____.
65. Энтальпия образования $\Delta H^0(\text{H}_2\text{S}) = -21$ кДж/моль. При взаимодействии 16 г серы и 11,2 л водорода, выделилось _____ кДж теплоты.
- 1) 10,5
 - 2) 21

92. В цепочке превращений $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{CuSO}_4$ промежуточным веществом X является ...
 1) CuNO_3 2) CuO
 3) CuCl 4) Cu_2O
93. При взаимодействии NO_2 с раствором HNO_3 образуется ...
 1) $\text{NaNO}_3, \text{HNO}, \text{H}_2$ 2) $\text{HNO}_2, \text{N}_2\text{O}_5, \text{H}_2\text{O}$
 3) $\text{NaNO}_2, \text{HNO}_3, \text{O}_2$ 4) $\text{KNO}_2, \text{Na}, \text{N}_2\text{O}_3$
94. В цепочке превращений $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{X}_1 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3 + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{X}_2$ веществами X_1 и X_2 являются
 1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ и $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
 2) Fe и $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
 3) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ и AgNO_3
 4) FeO и FeCl_2
95. 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
96. Все вещества реагируют между собой в группе....
 1) $\text{KOH}, \text{Ca}(\text{OH})_2, \text{Fe}(\text{OH})_3$ 2) $\text{BaO}, \text{MgO}, \text{CuO}$
 3) $\text{HCl}, \text{HBr}, \text{HI}$ 4) $\text{SO}_3, \text{CaO}, \text{Al}_2\text{O}_3$
97. Веществами X_1 и X_2 в цепочке превращений $\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{X}_1 \rightarrow \text{CuO} + \text{NH}_3, \text{t} \rightarrow \text{X}_2$ являются
 1) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и Cu
 3) CuCl_2 и $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 4) Cu и Cu_2O
98. 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) $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{NO}_3$
99. $\text{Cl}_2 + \dots \rightarrow \text{KClO}_3 + \dots + \text{H}_2\text{O}$. Пропущенными веществами являются
 1) KCl^* 2) KH 2) KOCl 4) KOH
100. Для цепочки превращений $\text{FeCl}_2 \xrightarrow{+\text{NaOH}} \text{X}_1 \xrightarrow{+\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{t}} \text{X}_3$ конечным веществом X_3 является ...
 1) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 2) FeO
 3) Fe_2O_3 4) $\text{Fe}(\text{OH})_3$

Критерии оценки ответа студента доводятся до сведения студентов до начала тестирования. Результат тестирования объявляется студенту непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	86-100
Оценка 4 (хорошо)	71-85
Оценка 3 (удовлетворительно)	60-70
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 60

4.2.2 Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения студентом основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета студенту выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится в форме устного опроса или тестирования. Зачет проводится в специально установленный период, предусмотренный учебным планом.

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

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы)
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

Зачет служит формой проверки успешного усвоения учебного материала лекционных и лабораторных занятий в соответствии с утвержденной программой. Зачеты сдаются на зачетной неделе - последней неделе учебного семестра, в соответствии с графиком учебного процесса, действующим рабочим учебным планом. Вопросы для зачета утверждаются на кафедре за 14 дней до начала сессии. Зачет принимается в составе группы (подгруппы) в аудитории в соответствии с расписанием учебных занятий по данной дисциплине или во время, согласованное с преподавателем.

Зачеты принимаются преподавателями, руководившими лабораторными занятиями в учебной группе или читающими лекции по данной дисциплине. В день проведения зачета до его начала экзаменатор обязан получить на кафедре зачетную ведомость. Форма проведения зачета - устное собеседование по учебному материалу дисциплины.

Результаты сдачи зачетов оцениваются отметками «зачтено», «не зачтено». Зачет проставляется одновременно в зачетную ведомость и в зачетную книжку.

Экзаменатор не вправе принимать зачет при отсутствии зачетной ведомости, а также у студентов, не имеющих зачетной книжки. В случае неявки студента на зачет или пересдачу против его фамилии в ведомость преподаватель проставляет запись «НЕ ЯВИЛСЯ». После выяснения причины неявки деканат устанавливает индивидуальные сроки сдачи/пересдачи зачета. Во время зачета студентам предоставляется право пользоваться программой дисциплины, а с разрешения преподавателя — также справочниками, таблицами, схемами и другими пособиями, перечень которых определяет заведующий кафедрой. В случае использования студентом во время зачета не разрешенных пособий преподаватель отстраняет его от зачета, выставляет неудовлетворительную оценку («не зачтено»).

При проведении зачёта в устной форме содержание используемых вопросов должно охватывать весь пройденный материал программы дисциплины. Студенту может быть задано не более двух четко сформулированных вопросов (теоретический вопрос и задача) из различных разделов, тем программы. По времени подготовка к ответу возможна в течение 20 минут и сам ответ в течение до 10 минут. Преподавателю предоставляется право: - освободить студента от полного ответа на заданный вопрос, если преподаватель убежден в твердости знаний студента. Отметка объявляется студенту экзаменатором непосредственно после сдачи зачета и фиксируется в зачетной ведомости. Положительная оценка («зачтено») проставляется также в соответствующей графе зачетной книжки и заверяется личной подписью экзаменатора. Неудовлетворительная оценка («не зачтено») заносится в зачетную ведомость, а в зачетную книжку не заносится. В случае неявки студента для сдачи зачета в ведомости вместо оценки делается запись «не явился» («не явилась») и заверяется подписью экзаменатора. Правильно и полностью заполненная зачетная ведомость или индивидуальный зачетный лист (направление) в двух экземплярах по окончании зачета лично преподавателем сдается: первый экземпляр — в деканат факультета, второй — на кафедру.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать зачет 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.

Вопросы к зачету по дисциплине «Химия»

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 ультрамикрoанализ.
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. Фильтрация. 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. Применение.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

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

1. Мерная колба	А. Приготовление растворов
2. Бюретка	Б. Приготовление титрованных растворов
3. Эксикатор	В. Охлаждение бюксов и тиглей
4. Химический стакан	Г. Точное измерение объёма титранта
	Д. 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 фиксаналя количественно переведено в мерную колбу вместимостью 500 см³. Молярная концентрация полученного раствора составит моль/л.
19. Для расчета молярной концентрации эквивалента используют формулу ...
1. $C = \frac{m(\varrho - a)}{m(p - a)} 100$
2. $C = \frac{m \cdot 1000}{\Xi \cdot V}$
3. $C = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V}$
4. $C = \frac{m(\varrho - a)}{m(p - a)}$
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-найдено»
 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. $C_H = \frac{m \cdot 1000}{\Xi \cdot V}$
 2. $C_{н1} \cdot V_1 = C_{н2} \cdot V_2$
 3. $T = \frac{m \Xi}{1000}$
 4. $\frac{m_1}{\Xi_1} = \frac{m_2}{\Xi_2}$
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 находится 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. $2,86 \cdot 10^{-5} \cdot 1,71 \cdot 10^{-4}$

