

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор учебной работы

Г.Ю. Нагорная

20 20г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Неорганическая и органическая химия

Уровень основной образовательной программы специалитет

Специальность 30.05.03 Медицинская кибернетика

Форма обучения очная

Срок освоения ОП 6 лет

Институт Медицинский

Кафедра разработчик РПД Химии

Выпускающая кафедра Медицинская кибернетика

Начальник  
учебно-методического управления

Семенова Л.У.

Директор института

Узденов М.Б.

Заведующий выпускающей кафедрой

Боташева Ф.Ю.

Черкесск, 2020г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	3
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ .....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....	6
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....	13
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	14
5.1. Методические указания для подготовки студентов к лекционным занятиям .....	14
5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям.....	15
5.3. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям .....	15
5.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся.....	15
6. Образовательные технологии.....	18
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ .....	19
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	19
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы .....	19
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий.....	20
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся .....	21
8.3. Требования к специализированному оборудованию.....	21
9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....	22

### Приложение 1. Фонд оценочных средств

### Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины является овладение системными знаниями об основных закономерностях протекания химических процессов; о строении и механизмах функционирования химических соединений; формирование естественнонаучного мышления, что должно углубить и расширить общее химическое образование обучающихся – будущих медицинских работников, и тем самым способствовать становлению их научного мировоззрения.

### **Задачи дисциплины:**

- 1) расширение и систематизация знаний об основных понятиях и законах химии;
- 2) углубление знаний о составе, строении и свойствах веществ, раскрытие взаимосвязи между строением и свойствами веществ;
- 3) раскрытие связи между классами неорганических и органических веществ, обусловленную единством их элементного состава;
- 4) развитие умений решения задач с применением основных законов химии.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**2.1.** Дисциплина «Неорганическая и органическая химия» относится к базовой части Блока 1 Дисциплины (модули) в учебном плане подготовки специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика и имеет тесную связь с другими дисциплинами.

**2.2.** В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

### **Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций**

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
	Знания, полученные на предыдущем уровне образования	Физическая химия Биоорганическая химия

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4
1.	ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- роль химии в познании объектов и явлений окружающего мира;</li> <li>- химический язык как средство познания химии.</li> </ul> <p><b>Шифр: З (ОК-1)-6.</b></p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать химические тексты, делать логические выводы из результатов экспериментов и расчетов;</li> <li>- выбирать способы, приемы, алгоритмы решения задач.</li> </ul> <p><b>Шифр: У (ОК-1)-6.</b></p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа химического текста;</li> <li>- умением логически рассуждать по представленной теме, используя знания основных химических законов;</li> <li>- математическим аппаратом курса химии.</li> </ul> <p><b>Шифр: В (ОК-1)-6.</b></p>
2.	ОПК-5	Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- химический язык как средство познания химии;</li> <li>- роль химии в познании объектов и явлений окружающего мира;</li> <li>- важнейшие понятия и законы химии; строение вещества;</li> <li>- основные характеристики растворов электролитов и неэлектролитов, способы выражения концентрации растворов;</li> <li>- основные классы веществ, их реакционную способность;</li> <li>- номенклатуру неорганических и органических соединений;</li> <li>- свойства биогенных элементов;</li> <li>- теоретические основы органической химии.</li> </ul> <p><b>Шифр: З (ОПК-5)-4.</b></p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать практические типовые задачи и</li> </ul>

		<p>ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения неорганической и общей химии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать справочные данные и библиографию по той или иной проблеме.</li> <li>- представлять результаты анализа и данные экспериментальных исследований в виде таблиц и графиков.</li> </ul> <p><b>Шифр: У (ОПК-5)-4.</b>  Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умением логически рассуждать по представленной теме, используя знание основных законов химии;</li> <li>- навыками анализа химического текста;</li> <li>- методами решения поставленных задач по определению состава, массовой доли и количества вещества;</li> <li>- знаниями о классах неорганических и органических веществ.</li> </ul> <p><b>Шифр: В (ОПК-5)-4.</b></p>
--	--	---

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ**

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр № 1
			часов
1		2	3
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		<b>56</b>	<b>60</b>
В том числе:			
Лекции (Л)		18	18
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		38	38
Лабораторные работы (ЛР)			
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		<b>1,5</b>	<b>1,5</b>
В том числе:			
индивидуальные и групповые консультации		<b>1,5</b>	<b>1,5</b>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СР)</b>		<b>50</b>	<b>50</b>
<i>Контрольная работа</i>		10	10
<i>Работа с книжными и электронными источниками</i>		10	10
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>		10	10
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>		10	10
<i>Реферат</i>		10	10
<b>Промежуточная аттестация</b>	Зачет (ЗаО), контрольная работа (КР)	ЗаО, КР	ЗаО, КР
	Прием ЗаО	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>
<b>ИТОГО:</b>		<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Номер и наименование раздела (темы) дисциплины	Виды деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СР	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	I	Введение. Основные понятия и законы химии	2		4	6	10	САРО ЗЛР тест устный опрос реферат ситуационные задачи
2.		Классы неорганических соединений	2		4	6	10	
3.		Строение вещества	2		4	6	12	
4.		Растворы электролитов	4		6	6	18	
5.		Комплексные соединения	2		4	8	12	
6.		Окислительно-восстановительные реакции	2		6	6	12	
7.		Химия биогенных элементов	2		6	6	18	
8.		Теоретические представления в органической химии	2		4	6	8	
	<b>Всего</b>		<b>18</b>		<b>38</b>	<b>50</b>	<b>106</b>	
	Контактная внеаудиторная работа						1,5	
	В том числе: индивидуальные и групповые консультации						1,5	
	Промежуточная аттестация						0,5	ЗаО Контрольная работа
	<b>ИТОГО</b>		<b>18</b>		<b>38</b>	<b>50</b>	<b>108</b>	

#### 4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 1</b>				
1.	<b>Неорганическая химия</b>	Введение. Основные понятия и законы химии	Роль и место химии в системе естественных наук. Основные химические понятия: вещество, состав и строение веществ, атом, химический элемент, молекула, атомные и молекулярные массы, моль вещества. Основные стехиометрические законы: закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон Авогадро и следствие из него, закон эквивалентов.	<b>2</b>
2.		Классы неорганических соединений	Простые и сложные вещества. Аллотропия. Важнейшие классы неорганических соединений. Оксиды, кислоты, основания, соли – классификация, номенклатура, химические свойства. Амфотерность.	<b>2</b>
3.		Строение вещества	Квантово-механическая модель атома. Распределение электронов в атоме по энергетическим состояниям. Квантовые числа. Атомные орбитали. Принцип наименьшей энергии. Принцип Паули. Правило Хунда. Электронные формулы атомов. Основное и возбужденное состояние атома. Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева в свете квантово-механической теории строения атомов. Периодическое изменение свойств элементов и их соединений (энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность радиусы атомов). s-,p-,d- и f-блоки элементов. Химическая связь. Основные виды и характеристики химической связи. Современные теории ковалентной связи. Направленность ковалентной связи. Гибридизация атомных орбиталей. Пространственное строение молекул. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Полярность связи, дипольный момент связи. Полярные и неполярные молекулы. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия	<b>2</b>
4.		Растворы электролитов	Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Коллигативные свойства разбавленных растворов электролитов. Изотонический коэффициент. Растворы слабых электролитов. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Растворы сильных электролитов. Ионная сила раствора. Активность и коэффициент активности ионов.	<b>4</b>

			<p>Электролитическая диссоциация воды, рН растворов. Расчет рН растворов сильных и слабых электролитов. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Расчет рН растворов солей при гидролизе. Роль реакций гидролиза в биохимических процессах.</p> <p>Буферные растворы, механизм буферного действия. Расчет рН буферных растворов. Буферные системы живых организмов. Буферные системы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, гемоглобиновая, протеиновая. Понятие о кислотно-основном гомеостазе организма.</p>	
5.	Комплексные соединения	Химическая связь в комплексных соединениях. Комплексные соединения, их строение и основные характеристики. Классификация комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений. Строение координационной сферы комплексных соединений: комплексообразователь, лиганды, донорные атомы лигандов, дентатность, координационное число. Геометрия координационной сферы; внешнесферные ионы; устойчивость комплексных соединений в растворах, константы устойчивости и константы нестойкости. Факторы, влияющие на устойчивость комплексных соединений в растворах: температура, хелатный и макроциклический эффекты, заряд центрального иона-комплексообразователя, теория координационной химической связи, значение комплексных соединений в биохимии клетки; бионеорганическая химия.	2	
6.	Окислительно-восстановительные реакции	<p>Окислительно-восстановительные процессы, окислители и восстановители. Окислительно-восстановительные (ОВ) системы и стандартные окислительно-восстановительные потенциалы. Уравнение Нернста-Петерса. Влияние различных факторов на величину редокс-потенциала.</p> <p>Стандартный биологический потенциал. Прогнозирование самопроизвольного протекания ОВ процесса по величинам редокс-потенциалов.</p>	2	
7.	Химия биогенных элементов	Химия s-элементов: водорода – строения атома водорода, физические и химические свойства, бинарные соединения водорода, гидратация протона, гидрид-ион, водородная связь, геометрия и свойства молекулы воды, структура льда и жидкой воды); элементы IA-подгруппы (общие свойства натрия, калия и других элементов подгруппы, восстановительные свойства щелочных металлов, гидроксиды, соли, гидратированные катионы и комплексные соединения щелочных металлов, ионный обмен, роли натрия и калия в живой клетке, передаче нервного импульса у человека). Элементы IIA-подгруппы(общие свойства магния, кальция и других элементов подгруппы; отличия свойств бериллия от других элементов подгруппы; восстановительные свойства магния и щелочно-земельных металлов; гидроксиды, соли, гидратированные катионы и комплексные соединения магния и кальция; жесткость воды; роли магния и	2	

			<p>кальция в живой клетке, в растительных и животных организмах, в питании человека).</p> <p>Химия р-элементов: элементы IIIA-подгруппы (общие свойства бора, алюминия и других элементов подгруппы; кислородсодержащие соединения бора; амфотерность оксида и гидроксида алюминия; аквакатион алюминия; роли бора и алюминия в биологических системах); элементы IVA-подгруппы (общие свойства углерода, кремния и других элементов подгруппы; химические свойства оксидов углерода, угольной кислоты и карбонатов; оксид кремния, силикаты и алюмосиликаты; соединения свинца в степенях окисления +2 и +4; токсичность соединений свинца), элементы VA-подгруппы (общие свойства азота, фосфора и других элементов подгруппы; химические свойства молекулярного азота; аммиак, гидразин, гидроксилламин, мочевины; оксиды азота; азотистая и азотная кислоты и их соли, токсичность нитритов и нитратов; особенности азота как биогенного элемента; значение азота в питании человека; аллотропные модификации фосфора; фосфины; оксиды, кислородсодержащие кислоты фосфора и их соли, особенности фосфора как биогенного элемента; значение фосфора в питании человека; элементы VIA-подгруппы (общие свойства кислорода, серы, селена и других элементов подгруппы; роль молекулярного кислорода как важнейшего окислителя в природе; озон; оксиды, кислородсодержащие кислоты, основания, соли кислородсодержащих кислот как важнейшие классы химических соединений; химические свойства пероксида водорода; химические свойства элементной серы; бинарные соединения серы с водородом и кислородом; сернистая кислота, сульфиты; серная кислота, сульфаты; бинарные соединения селена с водородом и кислородом; селенистая кислота, селениты; селеновая кислота, селенаты; селен как микроэлемент в питании человека, элементы VIIA-подгруппы (общие свойства элементов подгруппы; фтороводород, фтороводородная кислота, фториды; роль фтора в жизнедеятельности человека; хлороводород, хлороводородная кислота, хлориды; роль хлороводородной кислоты и хлоридов в жизнедеятельности человека; оксиды хлора, кислородсодержащие кислоты хлора и их соли; применение бромидов и других соединений брома; элементный иод, иодоводород, иодоводородная кислота, иодиды; кислородсодержащие кислоты иода и их соли).</p> <p>Химия биогенных d-элементов: общие свойства и особенности переходных металлов; соединения хрома в степенях окисления +3 и +6; соединения молибдена(VI); соединения марганца в степенях окисления +2, +4, +6 и +7; роль соединений хрома, молибдена, марганца, железа, никеля, меди и цинка в жизнедеятельности человека; соединения железа в степенях окисления +2 и +3, соеди-</p>	
--	--	--	---	--

			нения кобальта в степенях окисления +2 и +3; соединения никеля в степени окисления +2; соединения меди в степенях окисления +1 и +2; соединения цинка, кадмия и ртути; роль соединений хрома, молибдена, марганца, железа, никеля, меди и цинка в жизнедеятельности человека; токсичность соединений кадмия и ртути.	
6	<b>Органическая химия</b>	Теоретические представления в органической химии	Введение в органическую химию. Предмет, исторический очерк развития и значение органической химии. Теоретические воззрения в органической химии. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия. Типы химических связей. Гибридизация. Взаимное влияние атомов в молекуле (индуктивный и мезомерный эффекты). Типы органических реакций и реагентов. Представления о механизме реакции. Классификация органических соединений.	<b>2</b>
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>18</b>

### 4.2.3. Лабораторный практикум не предусмотрен

### 4.2.4. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование практического занятия	Содержание практического занятия	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 1</b>				
1.	<b>Неорганическая химия</b>	Введение. Основные понятия и законы химии	Техника безопасности. Нулевая контрольная работа. Решение задач на определение количества вещества, эквивалента, расчеты по химическим уравнениям	4
2.		Классы неорганических соединений	<b>Лабораторная работа №1.</b> Простые и сложные вещества. Аллотропия. Важнейшие классы неорганических соединений. Оксиды, кислоты, основания, соли – классификация, номенклатура, химические свойства. Амфотерность.	4
3.		Строение вещества	Строение атомов. Квантовые числа. Принципы заполнения электронных оболочек атомов. Периодическое изменение свойств элементов и их соединений (энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, радиусы атомов) в зависимости от строения электронной оболочки атома. s-,p-,d- и f-блоки элементов. Основные виды и характеристики химической связи. Пространственное строение молекул.	4
4.		Растворы электролитов	Расчет концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная, нормальная, моляльная концентрации <b>Лабораторная работа 2.</b> Приготовление раствора заданной концентрации Электролитическая диссоциация. Растворы слабых и сильных электролитов. Константа диссоциации. Вычисления pH растворов сильных и слабых электролитов. Ионные, гетерогенные равновесия. Насыщенные растворы малорастворимых электролитов. Равновесие осадок – раствор. Решение задач на определение растворимости Составить ионные и молекулярные уравнения гидролиза солей <b>Лабораторная работа 3.</b> <b>Контрольная работа №1</b>	6
		Комплексные соединения	Комплексные соединения. Равновесия в растворах комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений. <b>Лабораторная работа №4 .</b> Комплексные соединения	4

		Окислительно-восстановительные реакции	Составление уравнений ОВР методом электронного баланса и методом полуреакций. ЭДС химической реакции. <b>Лабораторная работа 5.ОВР</b>	6
5.		Химия биогенных элементов	<b>Лабораторная работа 6.</b> Свойства s, p, d -элементов <b>Контрольная работа №2</b>	6
6.	<b>Органическая химия</b>	Теоретические представления в органической химии	Теория Бутлерова. Химическая связь в органических соединениях. Типы гибридизации атома углерода. Изомерия.	4
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>38</b>

#### 4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины	№ п/п	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 1</b>				
<b>1.</b>	Введение. Основные понятия и законы химии	1.1	<i>Контрольная работа</i>	4
		1.2	<i>Работа с книжными и электронными источниками</i>	
		1.3	<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК))</i>	
			<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК))</i>	
			<i>Реферат</i>	
<b>2.</b>	Классы неорганических соединений	2.1	<i>Контрольная работа</i>	4
		2.2	<i>Работа с книжными и электронными источниками</i>	
			<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК))</i>	
			<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК))</i>	
			<i>Реферат</i>	
<b>3.</b>	Строение вещества	3.1	<i>Контрольная работа</i>	6
		3.2	<i>Работа с книжными и электронными источниками</i>	
		3.3	<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК))</i>	
			<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК))</i>	
			<i>Реферат</i>	
<b>4.</b>	Растворы электролитов	4.1	<i>Контрольная работа</i>	6
		4.2	<i>Работа с книжными и электронными источниками</i>	
		4.3	<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК))</i>	
			<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК))</i>	

			<i>Реферат</i>	
<b>5.</b>	Комплексные соединения	5.1	<i>Контрольная работа</i>	6
		5.2	<i>Работа с книжными и электронными источниками</i>	
		5.3	<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК))</i>	
			<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК))</i>	
			<i>Реферат</i>	
<b>6.</b>	ОВР	6.1	<i>Контрольная работа</i>	6
		6.2	<i>Работа с книжными и электронными источниками</i>	
		6.3	<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК))</i>	
			<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК))</i>	
			<i>Реферат</i>	
<b>7.</b>	Химия биогенных элементов	7.1	<i>Контрольная работа</i>	6
		7.2	<i>Работа с книжными и электронными источниками</i>	
		7.3	<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК))</i>	
			<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК))</i>	
			<i>Реферат</i>	
<b>8.</b>	Теоретические представления в органической химии	8.1	<i>Контрольная работа</i>	2
			<i>Работа с книжными и электронными источниками</i>	
			<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК))</i>	
			<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК))</i>	
			<i>Реферат</i>	
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>50</b>

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1. Методические указания для подготовки студентов к лекционным занятиям**

Дисциплина включает лекционные занятия. На лекциях обучающиеся знакомятся с теоретическими основами химии. Методика проведения лекций предполагает включение проблемных вопросов, проблемного демонстрационного химического эксперимента, презентационных материалов, обсуждения некоторых проблем школьного химического образования с использованием элементов критического мышления согласно требованиям ФГОС нового поколения.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на понятия и термины, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в педагогическом мастерстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой, выполнять домашние творческие задания в тетради. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемого

вопроса с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании самостоятельных работ.

## **5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям** не предусмотрена

### **5.3. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям**

Так как на практических занятиях по химии предусмотрены лабораторные работы по учебному плану, то занятия начинаются с инструктажа по ТБ и правилам работы в лаборатории. К выполнению лабораторных работ необходимо ознакомиться с порядком их выполнения. Оформить в тетрадях по лабораторным работам и подготовиться к беседе с преподавателем по их содержанию. Решение задач занимает в курсе химии важное место. Это один из важнейших приемов обучения, посредством которого обеспечивается более глубокое и полное усвоение учебного материала и вырабатывается умение самостоятельного осмысления и применения приобретенных знаний. Целью практических занятий является развитие интеллектуального потенциала обучающихся на основе формирования операционных способов умственных действий по решению теоретических задач в области химии.

Практические занятия по химии направлены на:

- формирование умений и знаний при решении основных типов задач по химии;
- повторение, закрепление основных понятий, законов, теорий, а также научных фактов, образующих химическую науку;
- умение выделять главное, существенное в изученном материале, сравнивать, обобщать изученные факты, логически излагать свои мысли при решении задач.

При решении расчетных задач следует записать условие задачи и вопрос в краткой форме (дано, найти), привести все необходимые для расчетов уравнения реакций, записать все необходимые рассуждения и расчеты, указать ответ.

Ответ на теоретический вопрос формулируется в произвольной форме, при этом должны быть приведены необходимые формулы соединений, уравнения реакций.

### **5.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа обучающихся является одной из основных форм внеаудиторной работы при реализации учебных планов и программ. По дисциплине "Неорганическая и органическая химия" практикуются следующие виды и формы самостоятельной работы:

- индивидуальные задания (решение задач, подготовка сообщений, докладов, исследовательские работы и др.);
- тестирование в учебных компьютерных классах разработанных преподавателем;
- подготовку к контрольным работам, зачету;
- отработку изучаемого материала по печатным и электронным источникам, конспектам лекций;
- изучение лекционного материала по конспекту с использованием рекомендованной литературы;
- подготовка к практическим, лабораторным занятиям;
- выполнение контрольных, самостоятельных работ;
- подготовка кратких сообщений, докладов, рефератов, исследовательских работ, самостоятельное составление задач по изучаемой теме (по указанию преподавателя);
- работа над выполнением наглядных пособий (схем, таблиц и др.).

Самостоятельная внеаудиторная работа может проходить в кабинете химия во внеурочное

время по согласованию с преподавателем.

Целью самостоятельной работы обучающихся является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

### **Методические рекомендации по написанию рефератов**

Реферат - один из видов самостоятельной работы обучающихся в вузе, направленный на закрепление, углубление и обобщение знаний по дисциплинам профессиональной подготовки, овладение методами научных исследований, формирование навыков решения творческих задач в ходе научного исследования по определенной теме; документ, представляющий собой форму отчетности по самостоятельной работе обучающихся, содержащий систематизированные требования по определенной теме.

Тема реферата выбирается обучающимся самостоятельно, исходя из тематики практического занятия, и согласовывается с преподавателем. Тематика реферата должна отвечать следующим критериям: актуальность; научная, теоретическая и практическая значимость; проблематика исследуемого вопроса.

Тема реферата выбирается студентом самостоятельно, исходя из тематики практического занятия, и согласовывается с преподавателем. Тематика реферата должна отвечать следующим критериям: актуальность; научная, теоретическая и практическая значимость; проблематика исследуемого вопроса.

После утверждения темы реферата обучающийся согласовывает с преподавателем план реферата, порядок и сроки ее выполнения, библиографический список. Содержание работы должно соответствовать избранной теме. Реферат состоит из глав и параграфов или только из параграфов. Оглавление включает введение, основной текст, заключение, библиографический список и приложение. Библиографический список состоит из правовой литературы (учебные и научные издания), нормативно-правовых актов и материалов правоприменительной практики.

Методологической основой любого исследования являются научные методы, в том числе общенаучный - диалектический метод познания и частно-научные методы изучения правовых явлений, среди которых: исторический, статистический, логический, сравнительно-правовой. Язык и стиль изложения должны быть научными.

### **Методические рекомендации к ситуационным задачам**

Это вид самостоятельной работы студента по систематизации информации в рамках постановки или решения конкретных проблем. Такой вид самостоятельной работы направлен на развитие мышления, творческих умений, усвоение знаний, добытых в ходе активного поиска и самостоятельного решения проблем. Такие знания более прочные, они позволяют студенту видеть, ставить и разрешать как стандартные, так и не стандартные задачи, которые могут возникнуть в дальнейшем в профессиональной деятельности.

Студент должен опираться на уже имеющуюся базу знаний. Решения ситуационных задач относятся к частично поисковому методу. Характеристики выбранной для ситуационной задачи проблемы и способы ее решения являются отправной точкой для оценки качества этого вида работ. Преподаватель определяет тему, либо раздел, рекомендует литературу, консультирует студента при возникновении затруднений.

Студенту необходимо изучить предложенную преподавателем литературу и характеристику условий задачи, выбрать оптимальный вариант (подобрать известные и стандартные алгоритмы действия) или варианты разрешения, оформить и сдать на контроль в установленный срок.

### **Подготовка к контрольной работе**

При подготовке к контрольной работе необходимо повторить весь материал по теме, по которой предстоит писать контрольную работу.

Для лучшего запоминания можно выписать себе основные положения или тезисы каждого пункта изучаемой темы. Рекомендуется отрепетировать вид работы, которая будет предложена для проверки знаний – прорешать схожие задачи, составить ответы на вопросы. Рекомендуется

начинать подготовку к контрольным работам заранее, и, в случае возникновения неясных моментов, обращаться за разъяснениями к преподавателю.

Лучшей подготовкой к контрольным работам является активная работа на занятиях (внимательное прослушивание и тщательное конспектирование лекций, активное участие в практических занятиях) и регулярное повторение материала и выполнение домашних заданий. В таком случае требуется минимальная подготовка к контрольным работам, заключающаяся в повторении и закреплении уже освоенного материала.

### **Методические рекомендации к подготовке к тестированию**

В современном образовательном процессе тестирование как новая форма оценки знаний занимает важное место и требует серьезного к себе отношения. Цель тестирований в ходе учебного процесса состоит не только в систематическом контроле за знанием, но и в развитии умения студентов выделять, анализировать и обобщать наиболее существенные связи, признаки и принципы разных исторических явлений и процессов. Одновременно тесты способствуют развитию творческого мышления, умению самостоятельно локализовать и соотносить исторические явления и процессы во времени и пространстве.

Как и любая другая форма подготовки к контролю знаний, тестирование имеет ряд особенностей, знание которых помогает успешно выполнить тест. Можно дать следующие методические рекомендации:

- Прежде всего, следует внимательно изучить структуру теста, оценить объем времени, выделяемого на данный тест, увидеть, какого типа задания в нем содержатся. Это поможет настроиться на работу.

- Лучше начинать отвечать на те вопросы, в правильности решения которых нет сомнений, пока не останавливаясь на тех, которые могут вызвать долгие раздумья. Это позволит успокоиться и сосредоточиться на выполнении более трудных вопросов.

- Очень важно всегда внимательно читать задания до конца, не пытаясь понять условия «по первым словам» или выполнив подобные задания в предыдущих тестированиях. Такая спешка нередко приводит к досадным ошибкам в самых легких вопросах.

- Если Вы не знаете ответа на вопрос или не уверены в правильности, следует пропустить его и отметить, чтобы потом к нему вернуться.

- Как правило, задания в тестах не связаны друг с другом непосредственно, поэтому необходимо концентрироваться на данном вопросе и находить решения, подходящие именно к нему.

- Многие задания можно быстрее решить, если не искать сразу правильный вариант ответа, а последовательно исключать те, которые явно не подходят. Метод исключения позволяет в итоге сконцентрировать внимание на одном-двух вероятных вариантах.

- Рассчитывать выполнение заданий нужно всегда так, чтобы осталось время на проверку и доработку (примерно 1/3-1/4 запланированного времени). Тогда вероятность описок сводится к нулю и имеется время, чтобы набрать максимум баллов на легких заданиях и сосредоточиться на решении более трудных, которые вначале пришлось пропустить.

- Процесс угадывания правильных ответов желательно свести к минимуму, так как это чревато тем, что студент забудет о главном: умении использовать имеющиеся накопленные в учебном процессе знания.

При подготовке к тесту не следует просто заучивать, необходимо понять логику изложенного материала. Этому немало способствует составление развернутого плана, таблиц, схем.

### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

По итогам семестра проводится зачет с оценкой. При подготовке к зачету, обучающемуся необходимо повторить изученный материал и систематизировать знания, которые приобрели при освоении данной дисциплины. Рекомендуется правильно и рационально распланировать свое время, чтобы успеть качественно подготовиться к ответам на вопросы.

Отметка за зачет выставляется в журнал учебных занятий, зачетную книжку и ведомость.

Если в процессе подготовки к зачету возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, обращайтесь к преподавателю для получения консультации.

Инструкция по подготовке к зачету

1. Подготовка к зачету с оценкой заключается в изучении и тщательной проработке обучающимся учебного материала дисциплины с учётом содержания учебников, конспектов лекций, сгруппированного в виде контрольных вопросов.

2. Зачет с оценкой по дисциплине проводится в форме собеседования;

3. На зачет по дисциплине необходимо предоставить тетрадь со всеми выполненными практическими работами по дисциплине.

Преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы, если обучающийся недостаточно полно осветил тематику вопроса, если ему затруднительно однозначно оценить ответ, если не может ответить на вопрос, если отсутствовал на занятиях в семестре.

Результаты зачета с оценкой объявляются в день его проведения.

## 6. Образовательные технологии

№ п/п	№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	I	<i>Лекция «Основные понятия и законы химии»</i>	Мультимедийные и телекоммуникационные технологии	2
2.		<i>Лекция «Теоретические представления в органической химии»</i>	Мультимедийные и телекоммуникационные технологии	2
3.		<i>Лабораторная работа 2.</i>	учебно-исследовательская работа студента (УИРС)	1
4.		<i>Лабораторная работа 3.</i>	учебно-исследовательская работа студента (УИРС)	1
5.		<i>Лабораторная работа 4.</i>	учебно-исследовательская работа студента (УИРС)	1
6.		<i>Лабораторная работа 5.</i>	учебно-исследовательская работа студента (УИРС)	1
7.		<i>Лабораторная работа 6.</i>	учебно-исследовательская работа студента (УИРС)	1
8.		<i>Лабораторная работа 7.</i>	учебно-исследовательская работа студента (УИРС)	1
				<b>12</b>

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

<b>Список основной литературы</b>	
1.	Бабков А.В. Неорганическая химия. Атомы и химические реакции. ЕГЭ, олимпиады, поступление в вуз : учебное пособие / Бабков А.В., Бабков П.А.. — Москва : Лаборатория знаний, 2023. — 381 с. — ISBN 978-5-93208-615-5. — Текст : электронный // Цифровой информационный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/127696.html">https://www.iprbookshop.ru/127696.html</a> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей - Текст: электронный
2.	Савинкина Е.В. Общая и неорганическая химия. В 2 томах. Т. 1: Законы и концепции / Савинкина Е.В., Михайлов В.А., Киселёв Ю.М.. — Москва : Лаборатория знаний, 2022. — 403 с. — ISBN 978-5-93208-576-9 (т.1), 978-5-93208-575-2. — Текст : электронный // Цифровой информационный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/121996.htm">https://www.iprbookshop.ru/121996.htm</a> 1 . — Режим доступа: для авторизир. пользователей - Текст: электронный
3.	Общая и неорганическая химия. В 2 томах. Т. 2: Химия элементов / Л.Ю. Аликберова [и др.].. — Москва : Лаборатория знаний, 2022. — 555 с. — ISBN 978-5-93208-577-6 (т.2), 978-5-93208-575-2. — Текст : электронный // Цифровой информационный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/121998.html">https://www.iprbookshop.ru/121998.html</a> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей-Текст: электронный
4.	Твердохлебов В.П. Органическая химия : учебник / Твердохлебов В.П.. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 492 с. — ISBN 978-5-7638-3726-1. — Текст : электронный // Цифровой информационный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/84272.html">https://www.iprbookshop.ru/84272.html</a> . —Режим доступа: для авторизир. пользователей - Текст: электронный
<b>Список дополнительной литературы</b>	
1.	Ким А.М. Органическая химия : учебное пособие / Ким А.М.. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. — 844 с. — ISBN 978-5-379-02004-0. — Текст : электронный // Цифровой информационный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/65281.html">https://www.iprbookshop.ru/65281.html</a> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей - Текст: электронный
2.	Кужаева А.А. Органическая химия : учебное пособие / Кужаева А.А., Берлинский И.В., Джевага Н.В.. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 152 с. — ISBN 978-5-4487-0310-2. — Текст : электронный // Цифровой информационный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/77218.html">https://www.iprbookshop.ru/77218.html</a> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <a href="https://doi.org/10.23682/77218">https://doi.org/10.23682/77218</a> -Текст: электронный

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<https://www.cochrane.org/ru/evidence> - Кокрейновская библиотека

<http://fcior.edu.ru> - Региональное представительство ФЦИОР - СГТУ

<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

### 7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
Microsoft Azure Dev Tools for Teaching 1. Windows 7, 8, 8.1, 10 2. Visual Studio 2008, 2010, 2013, 2019 5. Visio 2007, 2010, 2013 6. Project 2008, 2010, 2013 7. Access 2007, 2010, 2013 и т. д.	Идентификатор подписчика: 1203743421 Срок действия: 30.06.2022  (продление подписки)
MS Office 2003, 2007, 2010, 2013	Сведения об Open Office: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073 Лицензия бессрочная
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный сертификат Серийный № 8DVG-V96F-H8S7-NRBC Срок действия: с 20.10.2022 до 22.10.2023
Консультант Плюс	Договор № 272-186/С-23-01 от 20.12.2022 г.
Цифровой образовательный ресурс IPRsmart	Лицензионный договор № 9368/22П от 01.07.2022 г. Срок действия: с 01.07.2022 до 01.07.2023
Бесплатное ПО	
Sumatra PDF, 7-Zip	

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

#### 1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Ауд. № 310).

Оборудование: комплект учебной мебели на 90 посадочных мест, стол учителя – 1 шт., кафедра настольная – 1 шт., стул – 1 шт., доска меловая – 1 шт..

Технические средства обучения: проектор «infocus» – 1 шт., настенный экран «smart» – 1шт., ноутбук HP 15,6 – 1 шт.

#### 2. Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (лаборатория «Химия» (Ауд.№311))

Оборудование: стол двухтумбовый – 1 шт., стол лабораторный (с полкой) - 4 шт., стол учебный – 6 шт., стул мягкий – 2 шт., стул ученический- 12 шт., стул компьютерный – 1 шт., табурет крутящийся лаб. -13 шт., вытяжка лабораторная – 1 шт.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (лаборатория «Химии» (Ауд.№313)).

Оборудование: стол двухтумбовый – 1шт., стол лабораторный(с полкой) – 4шт., стол лабораторный -12 шт., тумба выкатная – 9шт., стул мягкий – 2шт.,табурет крутящийся лаб. – 20шт., мойка лабораторная с сушкой – 1шт., вытяжка лаб. – 1шт., КФК-2УХЛ 4.2 – 1 шт.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (лаборатория химии (Ауд.№314)).

Оборудование: стол двухтумбовый – 1шт., стол лабораторный (с полкой) – 4шт., стол лабораторный (без полки) – 1шт., стул мягкий – 3шт., стул ученический- 1шт., табурет лаб.крутящийся – 16 шт., мойка лабораторная с сушкой – 1шт., шкаф для посуды(стекло) – 2шт., шкаф металлический – 1шт., дистиллятор ДЭ-10 – 1шт., весы аналитические, ВЛР-200 – 1шт., весы лаб.электр. –

1 шт., печь муфельная – 1 шт.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Ауд.№317)).

Оборудование: стол двухтумбовый – 1 шт., стол ученический – 12 шт., стул мягкий – 3 шт., стул ученический – 17 шт., шкаф для книг – 1 шт., доска учебная – 1 шт.

Технические средства обучения: переносной экран настенный рулонный tm 80 200\*200 - 1 шт., ноутбук hp 15,6 - 1 шт., мультимедиа–проектор Epson Y5X 400 - 1 шт.

### **3. Помещение для самостоятельной работы.**

#### **Электронный читальный зал (БИЦ)**

Комплект проекционный, мультимедийный интерактивный: интерактивная доска, проектор, универсальное настенное крепление. Персональный компьютер-моноблок -18 шт. Персональный компьютер – 1 шт.

Столы на 1 рабочее место – 20 шт. Столы на 2 рабочих места – 9 шт. Стулья – 38 шт. МФУ – 2 шт.

#### **Читальный зал(БИЦ)**

Столы на 2 рабочих места – 12 шт. Стулья – 24 шт.

#### **Отдел обслуживания печатными изданиями (БИЦ)**

Комплект проекционный, мультимедийный оборудование:

Экран настенный. Проектор. Ноутбук.

Рабочие столы на 1 место – 21 шт. Стулья – 55 шт.

Специализированная мебель (столы и стулья): Рабочие столы на 1 место – 24 шт. Стулья – 24 шт.

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «СевКавГА»: Персональный компьютер – 1 шт. Сканер – 1 шт. МФУ – 1 шт.

#### **Электронный читальный зал**

Специализированная мебель (столы и стулья): компьютерный стол – 20 шт., ученический стол - 14 шт, стулья – 47 шт., стол руководителя со спикером - 1 шт, двухтумбовый стол -2 шт. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «СКГА»: моноблок - 18 шт. , Персональный компьютер -1 шт. МФУ – 2 шт.

#### **Читальный зал**

Специализированная мебель (столы и стулья): ученический стол - 12 шт, стулья – 24 шт., картотека - 2 шт, шкаф железный -1 шт., стеллаж выставочный - 1 шт.

### **8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся**

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в интернет.
2. Рабочие места обучающихся, оснащенные компьютером с доступом в интернет, предназначенные для работы в цифровом образовательном ресурсе.

### **8.3. Требования к специализированному оборудованию**

Нет.

## **9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ Неорганическая и органическая химия**

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

## 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОПК-5	Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач

## 2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)	
	ОК-1	ОПК-5
<b>Раздел 1. Неорганическая химия</b> Введение. Основные понятия и законы химии	+	
Классы неорганических соединений	+	+
Строение вещества		+
Растворы электролитов		+
Комплексные соединения	+	
Окислительно-восстановительные реакции	+	
Химия биогенных элементов		+
<b>Раздел 2. Органическая химия</b> Теоретические представления в органической химии	+	

### 3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

#### ОК-1 Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>Знать:</b> --Роль химии в познании объектов и явлений окружающего мира; -химический язык как средство познания химии; Шифр: З (ОК-1) -6	<b>Не знает:</b> -Роль химии в познании объектов и явлений окружающего мира - химический язык как средство познания химии	<b>Слабо знает:</b> -Роль химии в познании объектов и явлений окружающего мира - химический язык как средство познания химии	<b>Знает:</b> -Роль химии в познании объектов и явлений окружающего мира - химический язык как средство познания химии	<b>отлично знает:</b> -Роль химии в познании объектов и явлений окружающего мира - химический язык как средство познания химии	САРО ЗЛР тест Устный опрос реферат ситуационные задачи	Зачет с оценкой контрольная работа
<b>Уметь:</b> -анализировать химические тексты, делать логические выводы из результатов экспериментов и расчетов. -выбирать способы, приемы, алгоритмы решения задач. Шифр: У (ОК-1) -6	<b>Не умеет:</b> анализировать химические тексты, делать логические выводы из результатов экспериментов и расчетов. -выбирать способы, приемы, алгоритмы решения задач.	<b>Частично умеет:</b> анализировать химические тексты, делать логические выводы из результатов экспериментов и расчетов. -выбирать способы, приемы, алгоритмы решения задач.	<b>Знает:</b> анализировать химические тексты, делать логические выводы из результатов экспериментов и расчетов. -выбирать способы, приемы, алгоритмы решения задач.	<b>Умеет:</b> анализировать химические тексты, делать логические выводы из результатов экспериментов и расчетов. -выбирать способы, приемы, алгоритмы решения задач.		
<b>Владеть:</b> -навыками анализа химического текста. -умением логически рассуждать по представленной теме, используя знания основных химических законов; - математическим аппаратом курса химии. Шифр: В (ОК-1) -6	<b>Не владеет:</b> -навыками анализа химического текста. -умением логически рассуждать по представленной теме, используя знания основных химических законов. -математическим аппаратом курса химии.	<b>Слабо владеет:</b> -навыками анализа химического текста. -умением логически рассуждать по представленной теме, используя знания основных химических законов. -математическим аппаратом курса химии.	<b>Владеет:</b> -навыками анализа химического текста. -умением логически рассуждать по представленной теме, используя знания основных химических законов. -математическим аппаратом курса химии.	<b>Отлично владеет:</b> -навыками анализа химического текста. -умением логически рассуждать по представленной теме, используя знания основных химических законов. -математическим аппаратом курса химии.		

<b>ОПК-5 Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</b>					САРО ЗЛР тест устный опрос реферат ситуационные задачи	Зачет с оценкой контрольная работа
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-химический язык как средство познания химии;роль химии в познании объектов и явлений окружающего мира;</li> <li>-важнейшие понятия и законы химии; строение вещества;</li> <li>-основные характеристики растворов электролитов и неэлектролитов, способы выражения концентрации растворов;</li> <li>-основные классы веществ, их реакцию способность;</li> <li>-номенклатуру неорганических и органических соединений;</li> <li>-свойства биогенных элементов;</li> <li>-теоретические основы органической химии</li> </ul> <p>Шифр: 3 (ОПК-5)-4</p>	<p><b>Не знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-химического языка как средства познания химии;роль химии в познании объектов и явлений окружающего мира;</li> <li>-важнейших понятий и законовхимии; строение вещества;</li> <li>-основные характеристики растворов электролитов и неэлектролитов, способы выражения концентрации растворов;</li> <li>-основные классы веществ, их реакцию способность;</li> <li>-номенклатуру неорганических и органических соединений;</li> <li>-свойства биогенных элементов;</li> <li>-теоретические основы органической химии</li> </ul>	<p><b>Слабо знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-химический язык как средство познания химии;роль химии в познании объектов и явлений окружающего мира;</li> <li>-важнейшие понятия и законы химии; строение вещества;</li> <li>-основные характеристики растворов электролитов и неэлектролитов, способы выражения концентрации растворов;</li> <li>-основные классы веществ, их реакцию способность;</li> <li>-номенклатуру неорганических и органических соединений;</li> <li>-свойства биогенных элементов;</li> <li>-теоретические основы органической химии</li> </ul>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-химический язык как средство познания химии;роль химии в познании объектов и явлений окружающего мира;</li> <li>-важнейшие понятия и законы химии; строение вещества;</li> <li>-основные характеристики растворов электролитов и неэлектролитов, способы выражения концентрации растворов;</li> <li>-основные классы веществ, их реакцию способность;</li> <li>-номенклатуру неорганических и органических соединений;</li> <li>-свойства биогенных элементов;</li> <li>-теоретические основы органической химии</li> </ul>	<p><b>отлично знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-химический язык как средство познания химии;роль химии в познании объектов и явлений окружающего мира;</li> <li>-важнейшие понятия и законы химии; строение вещества;</li> <li>-основные характеристики растворов электролитов и неэлектролитов, способы выражения концентрации растворов;</li> <li>-основные классы веществ, их реакцию способность;</li> <li>-номенклатуру неорганических и органических соединений;</li> <li>-свойства биогенных элементов;</li> <li>-теоретические основы органической химии</li> </ul>		
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-решать практические типовые задачи и ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения неорганической и общей химии;</li> <li>- использовать справочные данные и библиографию по той или иной проблеме;</li> <li>-представлять результаты анализа и данные экспериментальных</li> </ul>	<p><b>Не умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать практические типовые задачи и ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения неорганической и общей химии;</li> <li>- использовать справочные данные и библиографию по той или иной проблеме;</li> </ul>	<p><b>Частично умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>решать практические типовые задачи и ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения неорганической и общей химии;</li> <li>- использовать справочные данные и библиографию по той или иной проблеме;</li> <li>-представлять результаты анализа и данные экспери-</li> </ul>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>решать практические типовые задачи и ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения неорганической и общей химии;</li> <li>- использовать справочные данные и библиографию по той или иной проблеме;</li> <li>-представлять результаты анализа и данные экспери-</li> </ul>	<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>решать практические типовые задачи и ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения неорганической и общей химии;</li> <li>- использовать справочные данные и библиографию по той</li> </ul>		

<p>исследований в виде таблиц и графиков. Шифр: У (ОПК-5)-4</p>	<p>-представлять результаты анализа и данные экспериментальных исследований в виде таблиц и графиков.</p>	<p>ментальных исследований в виде таблиц и графиков.</p>	<p>ментальных исследований в виде таблиц и графиков.</p>	<p>или иной проблеме; -представлять результаты анализа и данные экспериментальных исследований в виде таблиц и графиков.</p>		
<p><b>Владеть:</b> -умением логически рассуждать по представленной теме, используя знание основных законов химии; -навыками анализа химического текста; -методами решения поставленных задач по определению состава, массовой доли и количества вещества; -знаниями о классах неорганических и органических веществ. Шифр: В (ОПК-5)-4</p>	<p><b>Не владеет:</b> -умением логически рассуждать по представленной теме, используя знание основных законов химии. -навыками анализа химического текста. -методами решения поставленных задач по определению состава, массовой доли и количества вещества. -знаниями о классах неорганических и органических веществ</p>	<p><b>Слабо владеет:</b> -умением логически рассуждать по представленной теме, используя знание основных законов химии. -навыками анализа химического текста. -методами решения поставленных задач по определению состава, массовой доли и количества вещества. -знаниями о классах неорганических и органических веществ</p>	<p><b>Владеет:</b> -умением логически рассуждать по представленной теме, используя знание основных законов химии. -навыками анализа химического текста. -методами решения поставленных задач по определению состава, массовой доли и количества вещества. -знаниями о классах неорганических и органических веществ</p>	<p><b>Отлично владеет:</b> -умением логически рассуждать по представленной теме, используя знание основных законов химии. -навыками анализа химического текста. -методами решения поставленных задач по определению состава, массовой доли и количества вещества. -знаниями о классах неорганических и органических веществ</p>		

**4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине  
НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Контрольная работа 1.**

**Вариант 1.**

1. Назовите и определите, к какому классу относится  $\text{CdOHCl}$ . Определите массу 0,25 моль этого вещества.
2. Напишите строение атомов, входящих в соединение  $\text{NH}_3$ . Определите, к какому семейству (s,p,d,f) относятся элементы. Укажите вид связи.
3. Определите молярную концентрацию растворенного вещества в растворе с массовой долей гидроксида натрия 40%, плотность раствора равна 1,4 г/мл.
4. Вычислите температуру кипения водного раствора сахарозы с массовой долей, равной 2%.
5. Вычислите pH соляной кислоты с молярной концентрацией хлороводорода, равной 0,004 моль/л.
6. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) сульфида натрия. Рассчитайте значение pH для 0,1М раствора приведенной соли.

**Вариант 2.**

1. Назовите и определите, к какому классу относится  $\text{H}_2\text{CrO}_4$ . вычислите число молекул, содержащихся в 1г этого вещества.
2. Напишите строение атомов, входящих в соединение  $\text{FeCl}_3$ . Определите, к какому семейству (s,p,d,f) относятся элементы. Укажите вид связи.
3. Определите нормальную концентрацию растворенного вещества в растворе с массовой долей соляной кислоты 34%, плотность раствора равна 1,3 г/мл.
4. Вычислите температуру замерзания водного раствора глицерина с массовой долей, равной 3%.
5. Чему равен pH в 0,05 М растворе азотной кислоты.
6. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) нитрата цинка. Рассчитайте значение pH для 0,01М раствора приведенной соли.

**Вариант 3.**

1. Назовите и определите, к какому классу относится  $\text{H}_2\text{S}$ . Определите объем (н. у.) этого вещества массой 26 г.
2. Напишите строение атомов, входящих в соединение  $\text{PNa}_3$ . Определите, к какому семейству (s,p,d,f) относятся элементы. Укажите вид связи.
3. Определите молярную концентрацию растворенного вещества в растворе с массовой долей ортофосфорной кислоты 20%, плотность раствора равна 1,1 г/мл.
4. Рассчитайте осмотическое давление при 37°C 20%-ного водного раствора глюкозы (плотность 1,08 г/мл) для внутривенного введения при отеке легкого.
5. Определите pH 0,006 М раствора гидроксида алюминия.
6. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) карбоната калия. Рассчитайте значение pH для 0,001М раствора приведенной соли.

**Вариант 4.**

1. Назовите и определите, к какому классу относится  $\text{SO}_3$ . Определите, какой объем при н. у. зани-

- мают  $2,7 \cdot 10^{22}$  молекул этого вещества.
2. Напишите строение атомов, входящих в соединение  $I_2O_7$ . Определите, к какому семейству (s,p,d,f) относятся элементы. Укажите вид связи.
  3. Определите молярную концентрацию растворенного вещества в 300мл раствора, которого содержится 64 г хлорида алюминия.
  4. Опишите поведение эритроцитов при 310 К в растворе сахарозы с массовой долей, равной 8% (плотность раствора 1,03 г/мл).
  5. Вычислите рН гидроксида хрома (III) с молярной концентрацией, равной 0,8 моль/л.
  6. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) нитрита бария. Рассчитайте значение рН для 0,1М раствора приведенной соли.

#### Вариант 5.

1. Назовите и определите, к какому классу относится  $NaClO_3$ . Вычислите количество вещества, которое заключается в 130 г этого вещества.
2. Напишите строение атомов, входящих в соединение  $CrCl_3$ . Определите, к какому семейству (s,p,d,f) относятся элементы. Укажите вид связи.
3. Определите массу растворенного вещества содержащегося в 0,025 М растворе нитрата аммония объемом 200 мл.
4. Вычислите температуру кипения водного раствора фруктозы с массовой долей, равной 4%.
5. Чему равен рН в 3,5 М растворе иодоводородной кислоты.
6. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) силиката натрия. Рассчитайте значение рН для 0,01М раствора приведенной соли.

#### Вариант 6.

1. Назовите и определите, к какому классу относится  $K_2HPO_4$ . Определите массу 0,2 моль этого вещества.
2. Напишите строение атомов, входящих в соединение  $Mn_2O_7$ . Определите, к какому семейству (s,p,d,f) относятся элементы. Укажите вид связи.
3. Определите массу растворенного вещества, содержащегося в 0,3н растворе сульфата железа (III) объемом 300 мл.
4. Глицерин массой 2;76 г растворили в воде массой 200 г. При какой температуре замерзает этот раствор?
5. Определите рН 1 М раствора гидроксида марганца (II).
6. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) хлорида никеля (II). Рассчитайте значение рН для 0,001М раствора приведенной соли.

#### Вариант 7.

1. Назовите и определите, к какому классу относится  $HClO_3$ . Определите массу соответствующие  $3 \cdot 10^{23}$  молекулам этого вещества.
2. Напишите строение атомов, входящих в соединение  $Fe_2S_3$ . Определите, к какому семейству (s,p,d,f) относятся элементы. Укажите вид связи.
3. Рассчитайте молярную концентрацию раствора, содержащего 28 г глюкозы и 135 г воды.
4. Рассчитайте осмотическое давление при 310 К 5%-ного водного раствора глюкозы (плотность 1,02 г/мл) для внутривенного введения при кровопотере.
5. Вычислите рН борной кислоты с молярной концентрацией, равной 0,09 моль/л.
6. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) перманганата калия. Рассчитайте значение рН для 0,1М раствора приведенной соли.

#### Вариант 8.

1. Назовите и определите, к какому классу относится  $\text{Co}_2\text{O}_3$ . Определите количество вещества, соответствующие  $5 \cdot 10^{23}$  молекулам этого вещества.
2. Напишите строение атомов, входящих в соединение  $\text{Br}_2\text{O}_5$ . Определите, к какому семейству (s,p,d,f) относятся элементы. Укажите вид связи.
3. Сколько грамм гидроксида натрия надо взять, для приготовления 0,5 н раствора.
4. Рассчитайте осмотическое давление при 310 К водного раствора, содержащего в 0,1 л раствора дезоксирибозу массой 1,34 г.
5. Чему равен рН в 0,03 М растворе сероводородной кислоты.
6. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) сульфата меди (II). Рассчитайте значение рН для 0,01М раствора приведенной соли.

### Вариант 9.

1. Назовите и определите, к какому классу относится  $\text{MnOH}(\text{NO}_3)$ . Вычислите количество вещества, содержащей 1,4 г этого вещества.
2. Напишите строение атомов, входящих в соединение  $\text{Al}_4\text{C}_3$ . Определите, к какому семейству (s,p,d,f) относятся элементы. Укажите вид связи.
3. Определите молярную концентрацию растворенного вещества в растворе с массовой долей карбоната натрия 10%, плотность раствора равна 1,105 г/мл.
4. Вычислите молярную массу неэлектролита, если известно, что температура замерзания раствора, содержащего 10 г этого вещества в 150 г бензола, равна  $2,04^\circ\text{C}$ .
5. Определите рН 0,5 М раствора гидроксида цезия.
6. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) сульфита натрия. Рассчитайте значение рН для 0,001М раствора приведенной соли.

### Вариант 10.

1. Назовите и определите, к какому классу относится  $\text{N}_2\text{O}_3$ . Определите количество этого вещества объемом 560 мл (н. у.).
2. Напишите строение атомов, входящих в соединение  $\text{CoO}$ . Определите, к какому семейству (s,p,d,f) относятся элементы. Укажите вид связи.
3. Определите нормальную концентрацию растворенного вещества в растворе с массовой долей хлорида кальция 20%, плотность раствора равна 1,178 г/мл.
4. Какую массу сахарозы следует растворить в 250 г воды, чтобы получить раствор, кипящий при  $100,2^\circ\text{C}$ ?
5. Вычислите рН гидроксида железа (II) с молярной концентрацией, равной 0,006 моль/л.
6. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) бихромата калия. Рассчитайте значение рН для 0,1М раствора приведенной соли.

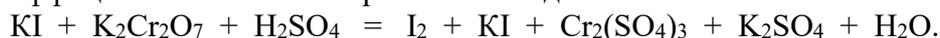
## Контрольная работа 2.

### Вариант 1.

1. Изобразите электронную и графическую электронную формулы атомов, входящих в соединение  $\text{CCl}_4$ . Определите, к какому семейству (s,p,d,f) относятся элементы. Укажите вид связи, полярность и пространственную структуру молекулы.
2. Определите внутреннюю и внешнюю сферы, заряды комплексного иона и комплексообразователя, координационное число комплексообразователя и дентантность лигандов в соединении  $\text{Na}[\text{Co}(\text{NO}_2)_4(\text{NH}_3)_2]$ . Напишите выражение для константы нестойкости комплекса и назовите его.
3. Рассчитайте Э.Д.С. гольвонического элемента образованного магнием и медью, концентрация

ионов магния в котором равно 0,0001 моль/л, а концентрация ионов меди равна 0,01 моль/л. ( $\varphi^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ В}$ ;  $\varphi^0(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -1,18 \text{ В}$ ).

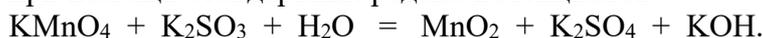
4. Подберите коэффициенты ионно-электронным методом:



Обоснуйте возможность протекания реакции в стандартных условиях, используя табличные данные стандартных редокс потенциалов.

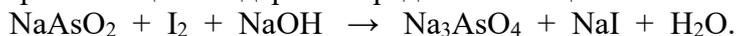
### Вариант 2.

1. Изобразите электронную и графическую электронную формулы атомов, входящих в соединение  $\text{BCl}_3$ . Определите, к какому семейству (s,p,d,f) относятся элементы. Укажите вид связи, полярность и пространственную структуру молекулы.
2. Определите внутреннюю и внешнюю сферы, заряды комплексного иона и комплексообразователя, координационное число комплексообразователя и дентантность лигандов в соединении  $\text{K}_2[\text{Cu}(\text{CN})_3(\text{NO}_2)]$ . Напишите выражение для константы нестойкости комплекса и назовите его.
3. Вычислить Э.Д.С. медно-цинкового элемента, концентрации ионов меди в котором равно 0,01 моль/л, а концентрация ионов цинка равно 0,001 моль/л. ( $\varphi^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ В}$ ;  $\varphi^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ В}$ ).
4. Закончить уравнение реакции. Определить направление протекания ОВР (в прямом или обратном направлении) при помощи стандартных редокс-потенциалов:



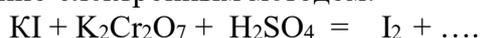
### Вариант 3.

1. Изобразите электронную и графическую электронную формулы атомов, входящих в соединение  $\text{CH}_4$ . Определите, к какому семейству (s,p,d,f) относятся элементы. Укажите вид связи, полярность и пространственную структуру молекулы.
2. Определите внутреннюю и внешнюю сферы, заряды комплексного иона и комплексообразователя, координационное число комплексообразователя и дентантность лигандов в соединении  $[\text{Fe}(\text{CN})_2(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ . Напишите выражение для константы нестойкости комплекса и назовите его.
3. Вычислить Э.Д.С. гальванического элемента образованного магнием и медью, концентрация ионов магния в котором равно 0,0001 моль/л, а концентрация ионов меди равна 0,1 моль/л. ( $\varphi^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ В}$ ;  $\varphi^0(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -1,18 \text{ В}$ ).
4. Закончить уравнение реакции. Определить направление протекания ОВР (в прямом или обратном направлении) при помощи стандартных редокс-потенциалов:



### Вариант 4.

1. Изобразите электронную и графическую электронную формулы атомов, входящих в соединение  $\text{PH}_3$ . Определите, к какому семейству (s,p,d,f) относятся элементы. Укажите вид связи, полярность и пространственную структуру молекулы.
2. Определите внутреннюю и внешнюю сферы, заряды комплексного иона и комплексообразователя, координационное число комплексообразователя и дентантность лигандов в соединении  $\text{K}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5(\text{H}_2\text{O})]$ . Напишите выражение для константы нестойкости комплекса и назовите его.
3. Определите ЭДС медно-цинкового элемента, концентрация ионов меди в котором равно 0,01 моль/л, а концентрация ионов цинка равно 0,0001 моль/л. ( $\varphi^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ В}$ ;  $\varphi^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ В}$ ).
4. Подберите коэффициенты ионно-электронным методом:



Обоснуйте возможность протекания реакции в стандартных условиях, используя табличные данные.

### Вариант 5.

1. Изобразите электронную и графическую электронную формулы атомов, входящих в соединение  $\text{NH}_3$ . Определите, к какому семейству (s,p,d,f) относятся элементы. Укажите вид связи, полярность и пространственную структуру молекулы.
2. Определите внутреннюю и внешнюю сферы, заряды комплексного иона и комплексообразователя, координационное число комплексообразователя и дентантность лигандов в соединении  $[\text{Pd}(\text{H}_2\text{O})(\text{NH}_3)_3\text{Cl}]$ . Напишите выражение для константы нестойкости комплекса и назовите его.
3. Вычислить Э.Д.С. гальванического элемента образованного магнием и медью, концентрация ионов магния в котором равно 0,01 моль/л, а концентрация ионов меди равна 0,1 моль/л. ( $\varphi^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34\text{В}$ ;  $\varphi^0(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -1,18\text{В}$ ).

4. Подберите коэффициенты ионно-электронным методом:



Обоснуйте возможность протекания реакции в стандартных условиях, используя табличные данные.

### Вариант 6.

1. Изобразите электронную и графическую электронную формулы атомов, входящих в соединение  $\text{H}_2\text{S}$ . Определите, к какому семейству (s,p,d,f) относятся элементы. Укажите вид связи, полярность и пространственную структуру молекулы.
2. Определите внутреннюю и внешнюю сферы, заряды комплексного иона и комплексообразователя, координационное число комплексообразователя и дентантность лигандов в соединении  $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})(\text{CN})_3]$ . Напишите выражение для константы нестойкости комплекса и назовите его.
3. Вычислить Э.Д.С. медно-цинкового элемента, концентрации ионов меди в котором равно 0,001 моль/л, а концентрация ионов цинка равно 0,0001 моль/л. ( $\varphi^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34\text{В}$ ;  $\varphi^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76\text{В}$ ).

4. Подберите коэффициенты ионно-электронным методом:



Обоснуйте возможность протекания реакции в стандартных условиях, используя табличные данные.

### Вариант 7.

1. Изобразите электронную и графическую электронную формулы атомов, входящих в соединение  $\text{HCl}$ . Определите, к какому семейству (s,p,d,f) относятся элементы. Укажите вид связи, полярность и пространственную структуру молекулы.
2. Назовите соединение  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_2]\text{SO}_4$ . Напишите уравнение первичной и вторичной диссоциации этого соединения в водных растворах и выразите константу нестойкости.
3. Вычислить Э.Д.С. медно-цинкового элемента, концентрация ионов меди в котором равно 0,1 моль/л, а концентрация ионов цинка = 0,001 моль/л. ( $\varphi^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34\text{В}$ ;  $\varphi^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76\text{В}$ ).

4. Подберите коэффициенты ионно-электронным методом:



Обоснуйте возможность протекания реакции в стандартных условиях, используя табличные данные.

### Вариант 8.

1. Изобразите электронную и графическую электронную формулы атомов, входящих в соединение  $\text{AlCl}_3$ . Определите, к какому семейству (s,p,d,f) относятся элементы. Укажите вид связи, полярность и пространственную структуру молекулы.
2. Назовите соединение  $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})]\text{SO}_4$ . Напишите уравнение первичной и вторичной диссоциации этого соединения в водных растворах и выразите константу нестойкости.
3. Вычислить Э.Д.С. медно-цинкового элемента, концентрация ионов меди в котором равно 1 моль/л, а концентрация ионов цинка равно 0,01 моль/л. ( $\varphi^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34\text{В}$ ;  $\varphi^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76\text{В}$ ).
4. Подберите коэффициенты ионно-электронным методом:  
$$\text{Na}_2\text{S} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}.$$
Обоснуйте возможность протекания реакции в стандартных условиях, используя табличные данные.

### Вариант 9.

1. Изобразите электронную и графическую электронную формулы атомов, входящих в соединение  $\text{H}_2\text{Se}$ . Определите, к какому семейству (s,p,d,f) относятся элементы. Укажите вид связи, полярность и пространственную структуру молекулы.
2. Назовите соединение  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_3(\text{NO}_2)]\text{SO}_4$ . Напишите уравнение первичной и вторичной диссоциации этого соединения в водных растворах и выразите константу нестойкости.
3. Вычислить Э.Д.С. медно-магниевого элемента, концентрация ионов меди в котором равно 0,1 моль/л, а концентрация ионов магния равно 0,0001 моль/л. ( $\varphi^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34\text{В}$ ;  $\varphi^0(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -1,18\text{В}$ ).
4. Подберите коэффициенты ионно-электронным методом:  
$$\text{P} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}.$$
Обоснуйте возможность протекания реакции в стандартных условиях, используя табличные данные.

### Вариант 10.

1. Изобразите электронную и графическую электронную формулы атомов, входящих в соединение  $\text{SiH}_4$ . Определите, к какому семейству (s,p,d,f) относятся элементы. Укажите вид связи, полярность и пространственную структуру молекулы.
2. Назовите соединение  $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_2]\text{Cl}_2$ . Напишите уравнение первичной и вторичной диссоциации этого соединения в водных растворах и выразите константу нестойкости.
3. Вычислить Э.Д.С. концентрационного цинк-цинкового элемента, концентрация ионов цинка в первом растворе равно 0, 1 моль/л, а концентрация ионов цинка во втором растворе равно 0,0001 моль/л. ( $\varphi^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76\text{В}$ ).
4. Подберите коэффициенты ионно-электронным методом:  
$$\text{NaCl} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = \text{FeSO}_4 + \text{Cl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4.$$
Обоснуйте возможность протекания реакции в стандартных условиях, используя табличные данные.

### Вариант 11.

1. Изобразите электронную и графическую электронную формулы атомов, входящих в соединение  $\text{PCl}_3$ . Определите, к какому семейству (s,p,d,f) относятся элементы. Укажите вид связи, полярность и пространственную структуру молекулы.
2. Назовите соединение  $\text{K}[\text{Ni}(\text{NO}_2)_3(\text{H}_2\text{O})_2]$ . Напишите уравнение первичной и вторичной диссоциации этого соединения в водных растворах и выразите константу нестойкости.

3. Вычислить Э.Д.С. медно-цинкового элемента, концентрация ионов меди в котором равно 0,1 моль/л, а концентрация ионов цинка равно 0,01 моль/л. ( $\varphi^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34\text{В}$ ;  $\varphi^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76\text{В}$ ).

4. Подберите коэффициенты ионно-электронным методом:



Обоснуйте возможность протекания реакции в стандартных условиях, используя табличные данные ( $\varphi^0(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77\text{В}$ ;  $\varphi^0(\text{I}_2^0/2\text{I}^-) = 0,54\text{В}$ ).

### Вариант 12.

1. Изобразите электронную и графическую электронную формулы атомов, входящих в соединение  $\text{AsH}_3$ . Определите, к какому семейству (s,p,d,f) относятся элементы. Укажите вид связи, полярность и пространственную структуру молекулы.

2. Назовите соединение  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ . Напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации этого соединения в водных растворах и выразите константу нестойкости.

3. Вычислить Э.Д.С. медно-серебряного элемента, концентрация ионов меди в котором равно 0,001 моль/л, а концентрация ионов серебра равно 0,1 моль/л. ( $\varphi^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34\text{В}$ ;  $\varphi^0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80\text{В}$ ).

4. Подберите коэффициенты ионно-электронным методом:



Обоснуйте возможность протекания реакции в стандартных условиях, используя табличные данные ( $\varphi^0(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77\text{В}$ ;  $\varphi^0(\text{I}_2^0/2\text{I}^-) = 0,54\text{В}$ ).

## **ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

### **Основные понятия и законы химии**

1. Основные химические понятия: вещество, состав и строение веществ, атом, химический элемент, молекула, атомные и молекулярные массы, моль вещества.
2. Основные стехиометрические законы: закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон Авогадро и следствие из него, закон эквивалентов.

### **Классы неорганических соединений**

3. Оксиды – классификация, номенклатура, химические свойства.
4. Кислоты – классификация, номенклатура, химические свойства.
5. Основания – классификация, номенклатура, химические свойства.
6. Соли – классификация, номенклатура, химические свойства.

### **Строение вещества**

7. Квантово-механическая модель атома. Энергетические уровни и подуровни атома; порядок заполнения электронных оболочек; способы записи электронных и электронно-графических формул атома.
8. Квантовые числа, их значение, физический смысл.
9. Принцип Паули. Принцип наименьшей энергии. Правила Хунда.
10. Современная формулировка периодического закона и структура периодической системы Д.И. Менделеева. Периодичность изменения свойств атомов элементов: энергий ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, радиусов; периодический характер изменения химических свойств по группам, периодам.
11. Типы и характеристики химической связи: электрические дипольные моменты, степень ионности, направленность и насыщенность, энергия и длина связи.
12. Ионная связь и ее свойства.
13. Ковалентная связь и ее свойства. Механизмы образования и типы ковалентной связи.
14. Геометрическое строение молекул.  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи, Типы гибридизации.
15. Металлическая связь. Типы кристаллических решеток. Водородная связь.

### **Растворы электролитов**

16. Общая характеристика растворов. Химическая теория растворов. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярность, моляльность, нормальность.
17. Растворимость. Зависимость растворимости твердых веществ и газов от температуры. Насыщенные, ненасыщенные растворы. Сольваты, гидраты, кристаллогидраты.
18. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Степень и константа диссоциации.
19. Водородный показатель. Расчет pH растворов сильных и слабых электролитов.
20. Гидролиз солей. Расчет pH растворов солей при гидролизе. Роль реакций гидролиза в биохимических процессах.
21. Общие свойства разбавленных растворов. Закон Рауля. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения раствора.
22. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
23. Буферные растворы, механизм буферного действия. Расчет pH буферных растворов.
24. Буферные системы живых организмов. Буферная емкость.

### **Комплексные соединения**

25. Комплексные соединения. Основные положения теории Вернера. Природа химической связи в комплексных соединениях
26. Классификация и номенклатура комплексных соединений. Хелаты. Комплексоны
27. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости и устойчивости комплекса.

### **Окислительно-восстановительные реакции**

28. ОВР. Степень окисления, процессы окисления, восстановления; методы составления уравне-

ний окислительно-восстановительных реакций. Классификация ОВР.

29. Электрическая проводимость растворов. Проводники I и II рода. Понятие об удельной и молярной электрической проводимости. Факторы, влияющие на их величину
30. Гальванические элементы. ЭДС. Понятие о механизме возникновения электродного потенциала. Факторы, влияющие на величину электродного потенциала. Стандартный электродный потенциал. Уравнение Нернста.
31. Сущность ОВ-взаимодействия. Сопряженные ОВ-пары. Редокс-потенциалы. Правило определения направления протекания ОВР.
32. Окислительно-восстановительные электроды, механизм возникновения редокс-потенциала, уравнение Нернста-Петерса. Биологическое значение редокс-потенциала.
32. Электрическая проводимость клеток и тканей. Диффузный и мембранный потенциалы. Физико-химические методы анализа, основанные на электрохимических процессах.

#### **Химия биогенных элементов**

33. Понятие о биогенности химических элементов. Классификация и распространенность химических элементов в организме человека и в окружающей среде. Понятие об эндемических заболеваниях. Тяжелые металлы, их токсическое действие на организм.
34. Водород и его соединения.
35. Натрий и калий. Строение атомов натрия и калия (электронные и электронно-графические формулы). Натрий и калий в организме человека. Применение соединений натрия и калия в медицине.
36. Строение атомов кальция и магния (электронные и электронно-графические формулы). Биологическая роль кальция и магния, применение их соединений в медицине.
37. Углерод и кремний. Строение атомов. Биогенная роль углерода и кремния. Токсическое действие оксида углерода(II). Биологическая роль углерода и кремния.
38. Азот. Фосфор. Строение атомов, молекул. Биологическая роль азота, фосфора. Применение азота, фосфора и их соединений в медицине. Нитраты и нитриты, их токсическое действие на организм.
39. Кислород, сера. Строение атомов (электронные и электронно-графические формулы), молекулы кислорода. Биологическая роль серы и кислорода. Применение серы и ее соединений в медицине. Оксигенотерапия.
40. Галогены, строение атомов. Важнейшие соединения, биологическая роль. Химические свойства.
41. d – элементы и их биологическая роль Важнейшие микроэлементы: железо, марганец, хром. Строение атомов (электронные и электронно-графические формулы). Биологическая роль, применение соединений в медицине

#### **Теоретические представления в органической химии**

42. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Типы химических связей. Гибридизация. Взаимное влияние атомов в молекуле (индуктивный и мезомерный эффекты).
43. Типы органических реакций и реагентов. Представления о механизме реакции.
44. Номенклатура и изомерия органических соединений. Классификация органических соединений.

#### **Задачи и упражнения по темам**

- 1) Задачи по химическим формулам
- 2) Определения классов неорганических соединений
- 3) Составить электронные и электронно-графические формулы атомов элементов
- 4) Изобразить пространственное строение молекул. Указать типы связей
- 5) Задачи на вычисление концентрации растворов
- 6) Написать уравнение диссоциации электролита
- 7) Составить ионные и молекулярные уравнения взаимодействия различных соединений
- 8) Расчет pH растворов сильных и слабых электролитов.
- 9) Составить уравнения гидролиза солей

- 10) Расчет pH растворов солей при гидролизе.
- 11) Составить формулы комплексных соединений, назвать их и написать уравнение диссоциации
- 12) Расставить коэффициенты в уравнении ОВР методом ионно-электронного баланса.
- 13) Расчет ЭДС

**КОМПЛЕКТ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ (ОК-1, ОПК -5)  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Раздел 1. Введение. Основные понятия и законы химии (ОК-1)**

1. Мельчайшей химически неделимой частицей вещества является \_\_\_\_\_ (дописать).
2. Количество вещества – это:
- 1) порция вещества, измеренная в молях;
  - 2) число структурных частиц, равное  $6 \cdot 10^{23}$ ;
  - 3) масса вещества;
  - 4) навеска вещества.
3. Ученый, который ввел понятие относительной атомной массы – это:
- 1) А.Л.Лавуазье;
  - 2) Ж.Л.Пруст;
  - 3) Дж. Дальтон;
  - 4) Д.И.Менделеев.
4. К сложным веществам относится?
- 1) глюкоза;
  - 2) азот;
  - 3) графит;
  - 4) красный фосфор.
5. Автор закона «Один моль любого газа при нормальных условиях занимает объем 22,4 литра» \_\_\_\_\_ (дописать).

**Раздел 2. Классы неорганических соединений (ОК-1, ОПК-5)**

6. С какими из следующих веществ может реагировать оксид серы (VI)?
- 1) NaCl;
  - 2) Na<sub>2</sub>O;
  - 3) HNO<sub>3</sub>;
  - 4) HCl.
7. С какими из следующих веществ может взаимодействовать оксид цинка?
- 1) H<sub>2</sub>O;
  - 2) KOH;
  - 3) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;
  - 4) Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>.
8. При взаимодействии, каких двух веществ, происходит реакция нейтрализации?
- 1) NaCl+AgNO<sub>3</sub>;
  - 2) BaCl<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O;
  - 3) NaOH+HNO<sub>3</sub>;
  - 4) BaCl<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.
9. С какими металлами может взаимодействовать раствор хлорида меди (II)?

- 1) Zn;
- 2) Hg;
- 3) Fe;
- 4) Ag.

10. Какая кислота образуется при взаимодействии оксида фосфора (III) с водой \_\_\_\_\_ (дописать).

11. Какой газ выделяется при взаимодействии разбавленной серной кислоты с железом \_\_\_\_\_ (дописать).

12. С какими из следующих веществ может реагировать оксид азота (V)?

- 1) CaCl<sub>2</sub>;
- 2) H<sub>2</sub>O;
- 3) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;
- 4) HCl.

13. С какими из следующих веществ может взаимодействовать оксид натрия?

- 1) H<sub>2</sub>O;
- 2) BaO;
- 3) NaOH;
- 4) BaSO<sub>4</sub>.

### Раздел 3. Строение вещества (ОПК-5)

14. Среди приведенных электронных конфигураций укажите возможные:

- 1) 1p<sup>3</sup>;
- 2) 3p<sup>1</sup>;
- 3) 4p<sup>6</sup>;
- 4) 3f<sup>14</sup>.

15. Чему равна максимальная степень окисления элемента?

- 1) номеру периода;
- 2) номеру группы;
- 3) числу электронов внешнего слоя;
- 4) количеству спаренных электронов.

16. Электронная формула атома элемента соответствует  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$ . Определите число протонов в ядре атома этого элемента \_\_\_\_\_ (дописать).

17. Чему равно максимальное число электронов на p-подуровне \_\_\_\_\_ (дописать).

18. В каких соединениях ковалентная полярная связь?

- 1) HI;
- 2) N<sub>2</sub>;
- 3) O<sub>2</sub>;
- 4) H<sub>2</sub>O;
- 5) Na<sub>2</sub>O.

19. Марганец и бром находятся в 7 группе Периодической системы элементов. Что обуславливает

общность их химических свойств?

- 1) одинаковая структура последнего энергетического уровня;
- 2) одинаковое количество валентных электронов;
- 3) способность принимать электроны;
- 4) одинаковое число электронов.

20. Валентные электроны атома фосфора находятся на орбиталях:

- 1) 2s и 2p;
- 2) 3s и 3p;
- 3) 2s и 3s;
- 4) 3s и 3d.

21. Какое максимальное количество электронов может быть размещено согласно принципу Паули на одной атомной орбитали \_\_\_\_\_ (дописать).

#### Раздел 4. Растворы электролитов (ОПК-5)

22. Степень диссоциации в растворах электролитов – это отношение:

- 1) аналитической концентрации к активной;
- 2) активной концентрации к аналитической;
- 3) общего числа молекул к числу диссоциированных молекул;
- 4) числа молекул диссоциированных к общему числу молекул электролита в растворе.

23. Степень диссоциации зависит от: а) природы электролита; б) природы растворителя; в) температуры; г) концентрации электролита.

- 1) а, б, г;
- 2) а, б, в;
- 3) в, г;
- 4) а, б, в, г.

24. Константа диссоциации слабого электролита зависит от:

- 1) природы электролита;
- 2) природы растворителя;
- 3) концентрации электролита;
- 4) температуры.

25. Ионная сила раствора – это:

- 1) произведение концентрации иона на квадрат его заряда;
- 2) произведение концентрации иона на его заряд;
- 3) полусумма произведения концентрации ионов на квадрат их зарядов;
- 4) сумма произведения концентрации ионов на квадрат их зарядов.

26. При гидролизе молекулы воды выступают согласно протолитической теории \_\_\_\_\_ (дописать).

27. Степень гидролиза зависит от: а) концентрации соли; б) температуры; в) природы соли; г) рН среды.

- 1) а, в, г;
- 2) а, б, в;
- 3) а, б, г;
- 4) а, б, в, г.

28. Степень гидролиза с увеличением температуры \_\_\_\_\_ (дописать).
29. Степень гидролиза при уменьшении концентрации соли \_\_\_\_\_ (дописать).

### Раздел 5. Комплексные соединения (ОК-1)

30. Основополагающие представления о комплексных соединениях ввел в науку:
- 1) Вернер;
  - 2) Ахметов;
  - 3) Бекетов;
  - 4) Гельмгольц.
31. Комплексообразователи – это:
- 1) только атомы, доноры электронных пар;
  - 2) только ионы, акцепторы электронных пар;
  - 3) только d-элементы, доноры электронных пар;
  - 4) атомы или ионы, акцепторы электронных пар.
32. Лиганды – это:
- 1) молекулы, доноры электронных пар;
  - 2) ионы, акцепторы электронных пар;
  - 3) молекулы и ионы – акцепторы электронных пар;
  - 4) молекулы и ионы – доноры электронных пар.
33. Дентатность – это:
- 1) число связей между комплексообразователем и лигандами;
  - 2) число электронодонорных атомов в лиганде;
  - 3) число электронодонорных атомов в комплексообразователе;
  - 4) число электроноакцепторных атомов в комплексообразователе.
34. Укажите координационное число центрального атома и его заряд в соединении  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$  \_\_\_\_\_ (дописать).
35. Какое комплексное соединение не имеет первичной диссоциации?
- 1)  $\text{K}_2[\text{PtCl}_6]$ ;
  - 2)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ ;
  - 3)  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ ;
  - 4)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ .
36. Определите степень окисления центрального атома в соединении  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$  \_\_\_\_\_ (дописать).
37. Определите в соединении  $\text{K}_2[\text{NiCl}_4]$  степень окисления и тип гибридизации центрального атома \_\_\_\_\_ (дописать).

### Раздел 6. Окислительно-восстановительные реакции (ОК-1)

38. Реакции, в которых изменяются степени окисления, называются \_\_\_\_\_ (дописать).

39. Присоединение электронов сопровождается:

- 1) понижением степени окисления элемента;
- 2) повышением степени окисления элемента;
- 3) не изменяется степень окисления элемента.

40. Частица, повышающая свою степень окисления, называется \_\_\_\_\_ (дописать).

41. Отдача электронов сопровождается:

- 1) повышением степени окисления;
- 2) не изменяется степень окисления;
- 3) понижается степень окисления.

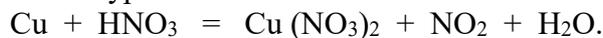
42. Процессу восстановления атомов серы соответствует именно эта схема:

- 1)  $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3$ ;
- 2)  $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{S}$ ;
- 3)  $\text{Na}_2\text{S} \rightarrow \text{CuS}$ .

43. В каком ряду веществ, степень окисления  $\text{O}^{-2}$ :

- 1)  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{OF}_2$ ,  $\text{CO}$ ;
- 2)  $\text{O}_2$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ;
- 3)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ;
- 4)  $\text{WO}_3$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ .

44. Общее число коэффициентов в уравнении



- 1) 4;
- 2) 6;
- 3) 8;
- 4) 10.

45. В уравнении реакции:



число отданных и принятых электронов равно:

- 1) 3:2;
- 2) 4:5;
- 3) 5:6;
- 4) 1:4.

## Раздел 7. Химия биогенных элементов (ОПК-5)

46. С какими из перечисленных веществ водород не взаимодействует:

- 1)  $\text{SiH}_4$ ;
- 2)  $\text{Na}$ ;
- 3)  $\text{CuO}$ .

47. При сплавлении оксида марганца (IV) (пирролюзит) со щелочами в присутствии кислорода образуются:

- 1) манганаты;
- 2) маранаты;

3) маганиты.

48. И сернистый газ, и оксид серы (VI) будут реагировать со следующей парой веществ:

- 1)  $H_2O$  и  $Cl_2$ ;
- 2)  $NaOH$  и  $CaO$ ;
- 3)  $H_2O$  и  $CO_2$ .

49. Характерные степени окисления меди в соединениях \_\_\_\_\_ (дописать).

50. Ртуть — один из двух химических элементов (и единственный металл), простые вещества которых при нормальных условиях находятся в таком агрегатном состоянии:

- 1) твердом;
- 2) газообразном;
- 3) жидком.

51. В ряду  $Pb - Sn - Ge - Si - C$  металлические и неметаллические свойства соответственно \_\_\_\_\_ (дописать).

52. Укажите соль, присутствие которой в воде обуславливает жёсткость воды:

- 1)  $Ca(HCO_3)_2$ ;
- 2)  $CaCl_2$ ;
- 3)  $CaCO_3$ .

53. Оксид азота (I) или же «веселящий газ», можно получить, нагревая:

- 1)  $NaNO_3$ ;
- 2)  $NH_4NO_3$ ;
- 3)  $NH_4Cl$ .

### Раздел 8. Теоретические представления в органической химии (ОК-1)

54. Органическая химия изучает

- 1) свойства органических элементов
- 2) реакции в живых организмах
- 3) способы переработки нефтепродуктов
- 4) свойства углеводородов и их производных

55. В молекуле толуола насчитывается \_\_\_\_\_  $\sigma$ -связей и \_\_\_\_\_  $\pi$ -связей 15  $\sigma$  и 3  $\pi$

56. Многообразие органических соединений объясняется способностью образовывать

- 1) изомеры для многих веществ
- 2) ароматические ядра
- 3) цепи и кольца из атомов углерода
- 4) гомологи для всех веществ

57. Основной тип реакции для непредельных углеводородов \_\_\_\_\_ (дописать).

58. Основное отличие органических веществ от неорганических

- 1) качественный и количественный состав
- 2) наличие углерод-углеродных химических связей
- 3) образуются в живых организмах

4) особенности физических свойств

59. Углеводород, в котором все атомы углерода имеют  $sp$ -гибридизацию называется \_\_\_\_\_

60. Положение теории А.М.Бутлерова, объясняющее изомерию

- 1) порядок соединения атомов в молекуле – химическое строение вещества
- 2) свойства вещества (химические и физические) зависят от его строения
- 3) атомы и группы атомов в молекуле взаимно влияют друг на друга
- 4) зная свойства вещества, можно установить его строение, и наоборот между собой химическими связями вещества, молекулы которых состоят.

# ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

## Раздел 1. Введение. Основные понятия и законы химии

## Раздел 2. Классы неорганических соединений

### Лабораторная работа 1.

Получение и свойства классов неорганических соединений

#### Вопросы по теме:

1. Назовите важнейшие классы сложных неорганических веществ?
2. Что такое оксиды? Приведите примеры?
3. Что такое основания? Приведите примеры?
4. Что такое кислоты? Приведите примеры?
5. Что такое амфотерные гидроксиды? Приведите примеры?
6. Что такое соли? Приведите примеры?

## Раздел 4. Растворы электролитов

### Лабораторная работа 2.

Приготовление раствора хлорида натрия с заданной массовой долей

#### Вопросы по теме:

1. Какие способы выражения концентрации раствора существуют?
2. Что такое титр раствора? Чем он отличается от плотности?
3. В каких единицах выражается массовая доля, молярная, моляльная концентрация, титр?
4. Что собой представляют насыщенный, ненасыщенный растворы?
5. Что такое растворимость, и от каких факторов зависит?

### Лабораторная работа 3.

Ионные, гетерогенные равновесия в растворах электролитов.

#### Вопросы по теме:

1. Какие электролиты называются сильными? Приведите примеры.
2. Что такое ионная сила раствора, активность, коэффициент активности.
3. Какие электролиты относят к слабым. Приведите примеры.
4. Константы диссоциации слабых кислот и оснований. Приведите выражения  $K_d$  для следующих слабых электролитов:  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$ . Если электролит диссоциирует ступенчато, то для каждой ступени.
5. Как связаны степень и константа диссоциации?
6. Что такое кислота и основание по Брэнстеду.
7. Что такое протолиты?
8. Что означает ионное произведение воды?
9. Что такое произведение растворимости?
10. Назовите условия образования и растворения осадка.

## Раздел 5. Комплексные соединения

### Лабораторная работа 4.

Комплексные соединения

#### Вопросы по теме:

1. Что означает дентантность?
2. Назовите нейтральные и анионные лиганды.
3. Как определить заряд комплексного иона?
4. Что означает вторичная диссоциация координационных соединений?
5. Какие комплексные соединения называют хелатными?
6. Что такое константа устойчивости ( $K_{уст}$ ) и константа нестойкости ( $K_{н}$ )? Как связаны между собой эти величины?
7. Номенклатура комплексных соединений.

## Раздел 6. Окислительно-восстановительные реакции

### Лабораторная работа 5.

Окислительно-восстановительные реакции.

#### Вопросы по теме:

1. Степень окисления. Процессы окисления, восстановления. Окислительно-восстановительные реакции. Методы составления ОВР. Ионно-электронный метод.
2. Электрическая проводимость растворов. Проводники I и II рода. Понятие об удельной и молярной электрической проводимости. Укажите факторы, влияющие на их величину.
3. Сущность ОВ-взаимодействия. Сопряженные ОВ-пары. Редокс-потенциалы. ЭДС окислительно-восстановительных реакций. Правило определения направления протекания ОВР.
4. Понятие о механизме возникновения электродного потенциала, двойном электрическом слое. Факторы, влияющие на величину электродного потенциала. Стандартный электродный потенциал. Уравнение Нернста.
5. Окислительно-восстановительные электроды, механизм возникновения редокс-потенциала, уравнение Нернста-Петерса. Биологическое значение редокс-потенциала.

## Раздел 7. Химия биогенных элементов

### Лабораторная работа 6.

Качественные реакции на ионы s-, p-, d- элементов

#### Вопросы по теме:

1. Общая характеристика s-элементов (особенности строения атомов, закономерности изменения радиуса атома, энергий ионизации).
2. Общие закономерности изменения характера оксидов и гидроксидов s-элементов I и II групп (кислотно-основных свойств).
3. Биологическая роль s-элементов (Na, K, Ca, Mg) и применение их соединений в медицине.
4. Положение p-элементов в периодической системе, особенности строения их атомов.
5. Закономерности изменения окислительно-восстановительных свойств p-элементов в зависимости от степени окисления.
6. Изменение кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов p-элементов по группам.
7. Биологическая роль p-элементов и применение их соединений в медицине.

8. Общая характеристика d-элементов, их биологическая роль и применение соединений в медицине.

**Вопросы для устного опроса  
по дисциплине «Неорганическая и органическая химия»**

1. Что такое моль вещества?
2. Сформулируйте закон эквивалентов
3. Как по химической формуле вещества (элемент, кислота, оксид, основание, соль) определить его молярную массу эквивалента
4. Сформулируйте газовый закон Авогадро.
5. Что такое мольный объем газа при нормальных условиях, мольный объем эквивалента газа.
6. Какие химические реакции называются обратимыми и необратимыми. Что такое химическое равновесие. Как вычисляется константа равновесия.
7. Что такое смещение химического равновесия. Как смещается равновесие химической реакции в зависимости от изменения давления, температуры и концентрации веществ в системе.
8. Дайте определение растворам. Что такое растворитель и растворенное вещество. От каких факторов зависит растворимость твердых и жидких веществ.
9. Что называется концентрацией растворенного вещества. Назовите способы выражения концентрации вещества.
10. Дайте определение процентной концентрации растворенного вещества.
11. Что такое молярная и нормальная (эквивалентная) концентрации растворенного вещества в растворе.
12. Что называется электролитом, какие химические соединения относятся к электролитам.
13. Что такое сильные и слабые электролиты, степень электролитической диссоциации.
14. Сформулируйте закон разбавления Оствальда и выведите его математическое выражение.
15. Почему вода является слабым электролитом, что такое ионное произведение воды и рН раствора. Чему равна величина рН кислых, щелочных и нейтральных растворов?
16. Что такое произведение растворимости для мало- и трудно-растворимых соединений.
17. Что называется гидролизом солей. Как изменяется величина рН раствора в процессе гидролиза различных солей.
18. Что называется степенью окисления элемента в химическом соединении, как она определяется.
19. Что называется окислителем и восстановителем, окислением и восстановлением.
20. Какие реакции называются окислительно-восстановительными, их классификация.
21. Сформулируйте основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.
22. Дайте определение понятия «изомерия». Назовите виды изомерии.
23. Дайте определение понятия «гибридизация». Изобразите схемы расположения орбиталей атома углерода в  $sp^3$ -,  $sp^2$ - и  $sp$ -гибридном состоянии. Отметьте положение негибридизованных атомных орбиталей.
24. Определите вид гибридизации атомов углерода в следующих соединениях:  $CH_2=CH-CHO$ ,  $CH_2=CH-CH_3$ ,  $C_6H_5-CH_3$ ,  $CH\equiv C-CH_2-CH=CH_2$ ,  $CH_3-C\equiv N$
25. Приведите свойства ковалентной связи.
26. Дайте определения понятиям « $\delta$ - и  $\pi$ -связи», приведите схемы их образования.

**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САРО  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

**Раздел 1. Введение. Основные понятия и законы химии**

**Самостоятельная аудиторная работа обучающегося № 1**

**Тема: Основные понятия химии**

**Вариант 1.**

1. Определите, к каким классам неорганических соединений относятся следующие вещества и назовите их:  $\text{Ca}(\text{OH})\text{Cl}$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{KHSO}_4$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{SO}_2$ .
2. Определите количество вещества, содержащееся в 10,3 г  $\text{NaBr}$ .
3. Молярная концентрация хлорида натрия в физиологическом растворе 0,15 моль/л. Рассчитайте массовую долю и титр  $\text{NaCl}$  в этом растворе, ( $\rho = 1$  г/мл.).

**Вариант 2.**

1. Определите, к каким классам неорганических соединений относятся следующие вещества и назовите их:  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})\text{NO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$ ,  $\text{Mn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{MnO}_2$ .
2. Определите количество вещества, содержащееся в 10,1 г  $\text{KNO}_3$ .
3. Массовая доля железа в крови в расчете на элемент составляет 0,05%. Какая масса ионов железа содержится в 5 кг крови.

**Вариант 3.**

1. Определите, к каким классам неорганических соединений относятся следующие вещества и назовите их:  $\text{Cu}(\text{OH})\text{Cl}$ ,  $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{KHSiO}_3$ ,  $\text{Cs}(\text{OH})$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{ZnO}$ .
2. Определите количество вещества, содержащееся в 2,92 г  $\text{CrBr}_3$ .
3. 20 г  $\text{NaOH}$  растворили в 80 мл воды и получили раствор с плотностью 1,22 г/мл. Рассчитайте массовую долю и молярную концентрацию гидроксида натрия в полученном растворе.

**Вариант 4.**

1. Определите, к каким классам неорганических соединений относятся следующие вещества и назовите их:  $\text{MnCl}_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{NO}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{HSO}_4)_2$ ,  $\text{Ni}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{PbO}_2$ .
2. Определите количество вещества, содержащееся в 1,48 г  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ .
3. В желудочном соке массовая доля соляной кислоты составляет в среднем 0,5%. Рассчитайте эквивалентную (нормальную) концентрацию соляной кислоты в желудочном соке?

**Вариант 5.**

1. Определите, к каким классам неорганических соединений относятся следующие вещества и назовите их:  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{KHSO}_4$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NaClO}_3$ ,  $\text{SO}_3$ .
2. Определите количество вещества, содержащееся в 11,1 г  $\text{CaCl}_2$ .
3. Массовая доля хлорида натрия в физиологическом растворе 0,85 моль/л. Рассчитайте массовую долю и титр  $\text{NaCl}$  в этом растворе, если  $\rho = 1$  г/мл.

**Вариант 6.**

1. Определите, к каким классам неорганических соединений относятся следующие вещества и назовите их:  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{NO}_3)$ ,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NaClO}_4$ ,  $\text{SO}_2$ .
2. Определите молярную и молярную концентрацию эквивалента раствора, в 2 л которого со-

держится 11,1 г  $\text{CaCl}_2$ .

3. Массовая доля хлорида натрия в физиологическом растворе 0,85 моль/л. Рассчитайте массовую долю и титр  $\text{NaCl}$  в этом растворе, если  $\rho = 1$  г/мл.

## Раздел 2. Растворы

## Раздел 3. Строение вещества

### Самостоятельная аудиторная работа обучающегося № 2

#### Тема: Строение вещества

#### Вариант 1.

1. Изобразите электронную и электронно-графическую формулу атома элемента под № 27. Укажите, к какому семейству относится данный элемент, валентные электроны, высшая и низшая степени окисления, значения всех четырех квантовых чисел для последнего электрона.
2. Изобразите образование связи между парой элементов Sr и F. Укажите критерий, по которому был выбран тип связи. Приведите формулу соединения и тип кристаллической решетки.
3. Изображение распределения электронов в атоме кальция в виде  $2e^-$ ,  $8e^-$ ,  $8e^-$ ,  $2e^-$  называют, как правило:
  - 1) электронной орбиталью;
  - 2) электронной схемой;
  - 3) электронно-графической схемой;
  - 4) электронной конфигурацией
4. Укажите электронную формулу иона  $\text{Na}^+$ :
  - 1)  $1s^2 2s^2 2p^5$ ;
  - 2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ ;
  - 3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ ;
  - 4)  $1s^2 2s^2 2p^6$
5. Периодичность наблюдается в изменении:
  - 1) зарядов атомных ядер;
  - 2) числа радиоактивных изотопов элементов;
  - 3) числа энергетических уровней в атомах;
  - 4) энергии ионизации атомов.
6. В группе сверху вниз увеличивается:
  - 1) сродство к электрону;
  - 2) энергия ионизации;
  - 3) радиус атома;
  - 4) электроотрицательность.
7. Какая химическая связь наименее прочная:
  - 1) ковалентная, образованная по донорно-акцепторному механизму;
  - 2) ионная;
  - 3) водородная;
  - 4) металлическая.
8. Укажите неверное утверждение. Ковалентные связи:
  - 1) имеют длину;
  - 2) могут быть простыми (одинарными) и кратными;

- 3) имеют направленность;
  - 4) соединяют только атомы элементов неметаллов.
9. В состав гемоглобина входит:

- 1) Fe;
- 2)  $\text{Fe}^{+2}$ ;
- 3)  $\text{Fe}^{+3}$ .

10. Эндемические заболевания связаны с:

- 1) проживанием в данной местности;
- 2) нарушением обмена веществ;
- 3) недостатком микроэлементов в организме;
- 4) недостатком витаминов.

11. Избыток фтора в организме приводит к:

- 1) кариесу;
- 2) эндемическому зубу;
- 3) флюорозу;
- 4) рахиту.

### Вариант 2.

1. Изобразите электронную и электронно-графическую формулу атома элемента под № 35. Укажите, к какому семейству относится данный элемент, валентные электроны, высшая и низшая степени окисления, значения всех четырех квантовых чисел для последнего электрона.

2. Опишите пространственную структуру молекулы  $[\text{NH}_4]^+$ . Укажите тип гибридизации, механизмы образования и вид связи.

3. Кислотные свойства последовательно возрастают в рядах соединений:

- 1)  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{As}_2\text{O}_5$ ;
- 2)  $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{HI}$ ;
- 3)  $\text{HClO}_3$ ,  $\text{HBrO}_3$ ,  $\text{HIO}_3$ ;
- 4)  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ .

4. Электроотрицательность – это:

- 1) энергия, требуемая для полного удаления электрона на бесконечно большое расстояние от ядра;
- 2) способность атома в молекуле притягивать к себе электроны;
- 3) энергия, выделяющаяся при присоединении электрона к нейтральному атому.

5. Возбужденное состояние атомов элементов групп А однозначно определяется по:

- 1) числу электронов на внешнем энергетическом уровне;
- 2) электронной схеме;
- 3) электронно-графической схеме;
- 4) электронной конфигурации.

6. Угол между связями в какой молекуле равен  $105^\circ$ :

- 1)  $\text{CO}_2$ ;
- 2)  $\text{H}_2\text{O}$ ;
- 3)  $\text{NaCl}$ ;
- 4)  $\text{CH}_4$ .

7. Одна из связей N-H в катионе  $\text{NH}_4^+$  по сравнению с другими связями имеет иную (ой):

- 1) энергию;
- 2) длину;
- 3) полярность;
- 4) механизм образования.

8. Физиологическим (изотоническим) называется раствор  $\text{NaCl}$  с концентрацией:

- 1) 0,7 %;
- 2) 0,9 %;

3) 2 %;

4) 9 %.

9. Недостаток фтора вызывает:

1) кариес;

2) флюороз;

3) анемию;

4) эндемический зоб.

10. Основное количество фосфора в организме содержится:

1) в крови;

2) в печени;

3) в костной ткани;

4) в тканях мозга

11. Биологическая роль цинка:

1) входит в состав 40 ферментов и участвует во всех видах обмена;

2) биологическая роль не изучена;

3) входит в состав гемоглобина и участвует в переносе кислорода;

4) входит в состав витамина В<sub>12</sub> и участвует в процессе кроветворения.

### Вариант 3.

1. Изобразите электронную и электронно-графическую формулу атома элемента под № 22. Укажите, к какому семейству относится данный элемент, валентные электроны, высшая и низшая степени окисления, значения всех четырех квантовых чисел для последнего электрона.

2. Изобразите образование связи между парой элементов Са и F. Укажите критерий, по которому был выбран тип связи. Приведите формулу соединения и тип кристаллической решетки.

3. Свойства атомов химических элементов находятся в периодической зависимости от зарядов

1) электронов;

2) нейтронов;

3) ядер;

4) анионов

4. Энергетический уровень – это совокупность электронов:

1) с близкими энергиями;

2) с одинаковой формой электронного облака;

3) траектория движения которых в пространстве точно определена;

4) участвующих в образовании химической связи.

5. Электронная конфигурация внешнего энергетического уровня аниона Э<sup>3-</sup> в основном состоянии –  $ns^2np^6$ . Укажите символ элемента:

1) Si;

2) Se;

3) As;

4) В.

6. Какая из указанных молекул является неполярной:

1) CO<sub>2</sub>;

2) H<sub>2</sub>O;

3) HCl;

4) CH<sub>4</sub>

7. Пирамидальную форму имеет молекула:

1) C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>;

2) NH<sub>3</sub>;

3) H<sub>2</sub>S;

4) H<sub>2</sub>O.

8. Синергизм элементов – это:
- 1) независимое их действие в организме;
  - 2) усиление одним элементов действия другого;
  - 3) ослабление одним элементом действия другого.
9. Жесткость воды обусловлена присутствием ионов  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$ . Какая питьевая вода полезнее:
- 1) жесткая;
  - 2) мягкая;
  - 3) не имеет значения.
10. Процесс свертывания крови можно усилить путем введения в организм:
- 1) солей меди;
  - 2) солей кальция;
  - 3) солей натрия;
  - 4) солей железа.
11. Физиологическим (изотоническим) называется раствор  $\text{NaCl}$  с концентрацией:
- 1) 0,7 %;
  - 2) 0,9 %;
  - 3) 2 %;
  - 4) 9 %.

#### Вариант 4.

1. Изобразите электронную и электронно-графическую формулу атома элемента под № 15. Укажите, к какому семейству относится данный элемент, валентные электроны, высшая и низшая степени окисления, значения всех четырех квантовых чисел для последнего электрона.
2. Опишите пространственную структуру молекулы  $\text{NH}_3$ . Укажите тип гибридизации, механизм образования и вид связи.
3. Определите разность между числом нейтронов и электронов в нуклиде  $^{31}\text{P}$ :
  - 1) 0;
  - 2) 1;
  - 3) 31;
  - 4) 15;
  - 5) 16.
4. Какие орбитали имеют форму шара:
  - 1) s;
  - 2) p;
  - 3) d;
  - 4)  $sp^2$ .
5. Укажите формулу электронной конфигурации основного состояния атома, в ядре которого находятся 21 протон и 24 нейтрона:
  - 1) ...  $3d^14s^2$ ;
  - 2) ...  $3d^54s^2$ ;
  - 3) ...  $4s^24p^1$ ;
  - 4) ...  $4d^{10}5s^0$ .
6. Угловую форму имеет молекула:
  - 1)  $\text{C}_2\text{H}_2$ ;
  - 2)  $\text{NO}$ ;
  - 3)  $\text{BCl}_3$ ;
  - 4)  $\text{H}_2\text{O}$ .
7. Гибридные орбитали, образованные в результате  $sp^2$ -гибридизации, ориентированы относительно друг друга под углом:
  - 1)  $90^\circ$ ;

- 2)  $120^\circ$ ;
  - 3)  $180^\circ$ ;
  - 4)  $109^\circ$ .
8. Антагонизм элементов:
- 1) взаимное усиление их деятельности;
  - 2) взаимное ослабление их деятельности;
  - 3) появление новых свойств у элемента от присутствия другого элемента.
9. В качестве рентгеноконтрастного вещества при диагностике язвы желудка используется:
- 1) суспензия  $\text{BaSO}_4$ ;
  - 2) 0,9% р-р  $\text{BaCl}_2$ ;
  - 3) 0,9% р-р  $\text{NaCl}$ .
10. Кобальт относится к числу:
- 1) микроэлементов;
  - 2) олигобиогенных элементов;
  - 3) органогенов.
11. Биологическая роль цинка:
- 1) входит в состав 40 ферментов и участвует во всех видах обмена;
  - 2) биологическая роль не изучена;
  - 3) входит в состав гемоглобина и участвует в переносе кислорода;
  - 4) входит в состав витамина  $\text{B}_{12}$  и участвует в процессе кроветворения.

### Вариант 5.

1. Изобразите электронную и электронно-графическую формулу атома элемента под № 30. Укажите, к какому семейству относится данный элемент, валентные электроны, высшая и низшая степени окисления, значения всех четырех квантовых чисел для последнего электрона.
2. Изобразите образование связи между парой элементов К и О. Укажите критерий, по которому был выбран тип связи. Приведите формулу соединения и тип кристаллической решетки.
3. Сколько s – орбиталей находится на втором энергетическом уровне.
  - 1) 1;
  - 2) 2;
  - 3) 3;
  - 4) 4;
  - 5) 6.
4. Элементы в периодической системе располагаются в порядке возрастания:
  - 1) электроотрицательности;
  - 2) зарядов ядер их атомов;
  - 3) радиусов их атомов;
  - 4) зарядов катионов;
  - 5) металлических свойств.
5. Энергия сродства к электрону – это:
  - 1) условная величина, характеризующая способность атомов притягивать к себе электроны в химических соединениях от других атомов;
  - 2) энергия, которая выделяется при присоединении электрона к атому;
  - 3) минимальная энергия, необходимая для отрыва от атома наиболее прочно связанного с ним электрона;
  - 4) минимальная энергия, необходимая для отрыва от атома наиболее слабо связанного с ним электрона;
6. Гибридные орбитали, образованные в результате sp-гибридизации, ориентированы относительно друг друга под углом:
  - 1)  $90^\circ$ ;

- 2)  $120^\circ$ ;
  - 3)  $180^\circ$ ;
  - 4)  $109^\circ$ .
7. Диполем называется:
- 1) любая заряженная частица;
  - 2) молекула вещества, обладающего амфотерными свойствами;
  - 3) полярная молекула;
  - 4) биполярный ион.
8. Укажите верное утверждение. Соединения с ионным типом связи, как правило:
- 1) пластичны (н.у.);
  - 2) летучи;
  - 3) тугоплавки;
  - 4) плохо проводят ток (н.у.).
9. Недостаток йода в организме вызывает:
- 1) флюороз;
  - 2) эндемический зоб;
  - 3) хронический гепатит;
  - 4) анемию.
10. Какой из оксидов азота используется в качестве компонента для ингаляционного наркоза?
- 1)  $N_2O$ ;
  - 2)  $NO$ ;
  - 3)  $N_2O_3$ ;
  - 4)  $NO_2$ ;
  - 5)  $N_2O_5$ .
11. Кобальт относится к числу:
- 1) микроэлементов;
  - 2) олигобиогенных элементов;
  - 3) органогенов.

### Вариант 6.

1. Изобразите электронную и электронно-графическую формулу атома элемента под № 38. Укажите, к какому семейству относится данный элемент, валентные электроны, высшая и низшая степени окисления, значения всех четырех квантовых чисел для последнего электрона.
2. Опишите пространственную структуру молекулы  $BeCl_2$ . Укажите тип гибридизации, механизм образования и вид связи.
3. Энергия ионизации атома – это:
  - 1) минимальная энергия, необходимая для отрыва от атома наиболее прочно связанного с ним электрона;
  - 2) минимальная энергия, необходимая для отрыва от атома наиболее слабо связанного с ним электрона;
  - 3) энергия, которая выделяется при присоединении электрона к атому;
  - 4) энергия, которая поглощается при присоединении электрона к атому.
4. Укажите атом с наибольшим радиусом
  - 1) Li;
  - 2) K;
  - 3) Cs;
  - 4) Na.
5. На скольких энергетических уровнях располагаются электроны в атомах элементов 4 периода:
  - 1) 1;
  - 2) 2;

- 3) 3;  
4) 4.
6. Укажите верное утверждение:
- 1) образование химической связи является, как правило, экзотермическим процессом;
  - 2) вещества с молекулярной кристаллической решеткой всегда плохо растворимы в воде;
  - 3) атомная кристаллическая решетка характерна для всех простых веществ;
  - 4) к признакам веществ с ионным типом связи можно отнести хрупкость и плохую электропроводность.
7. Механизм образования ковалентной связи за счет неподеленной пары электронов одного атома и свободной орбитали другого атома называется:
- 1) неподеленным;
  - 2) обменным;
  - 3) донорно-акцепторным;
  - 4) разобщенным.
8. Большинство микроэлементов в максимальных концентрациях содержится в:
- 1) крови;
  - 2) печени;
  - 3) мозге;
  - 4) почках.
9. Кальций в организме является для магния антагонистом:
- 1) он усиливает биологическую активность магния;
  - 2) ослабляет его активность;
  - 3) их активности складываются.
10. Физиологическим (изотоническим) называется раствор NaCl с концентрацией:
- 1) 0,7 %;
  - 2) 0,9 %;
  - 3) 2 %;
  - 4) 9 %.
11. Процесс свертывания крови можно усилить путем введения в организм:
- 1) солей меди;
  - 2) солей кальция;
  - 3) солей натрия;
  - 4) солей железа.

### Вариант 7.

11. Изобразите электронную и электронно-графическую формулу атома элемента под № 33. Укажите, к какому семейству относится данный элемент, валентные электроны, высшая и низшая степени окисления, значения всех четырех квантовых чисел для последнего электрона.
2. Изобразите образование связи между парой элементов Sr и F. Укажите критерий, по которому был выбран тип связи. Приведите формулу соединения и тип кристаллической решетки.
3. Сколько s – орбиталей находится на втором энергетическом уровне.
- 1) 1;
  - 2) 2;
  - 3) 3;
  - 4) 4;
  - 5) 6.
4. Атомы элементов какой группы имеют формулу внешнего электронного слоя –  $ns^2np^4$ :
- 1) IV A;

- 2) IV B;
  - 3) II A;
  - 4) VI A.
5. Элементы в периодической системе располагаются в порядке возрастания:
- 1) электроотрицательности;
  - 2) зарядов ядер их атомов;
  - 3) радиусов их атомов;
  - 4) зарядов катионов;
  - 5) металлических свойств.
6. Сколько ковалентных связей по обменному механизму может образовывать атом с электронной конфигурацией  $1s^2 2s^1 2p^3$ :
- 1) 1;
  - 2) 2;
  - 3) 3;
  - 4) 4.
7. Укажите верное утверждение:
- 1) образование химической связи является, как правило, экзотермическим процессом;
  - 2) вещества с молекулярной кристаллической решеткой всегда плохо растворимы в воде;
  - 3) атомная кристаллическая решетка характерна для всех простых веществ;
  - 4) к признакам веществ с ионным типом связи можно отнести хрупкость и плохую электропроводность.
8. Недостаток фтора вызывает:
- 1) кариес;
  - 2) флюороз;
  - 3) анемию;
  - 4) эндемический зоб.
9. Медь и цинк являются элементами – синергетиками:
- 1) они усиливают биологическую активность друг друга;
  - 2) ослабляют активность друг друга;
  - 3) их активности складываются.
10. Для гипсовых повязок применяют:
- 1) сульфат кальция;
  - 2) карбонат кальция;
  - 3) сульфат магния;
  - 4) хлорид кальция.
11. Микроэлементы в основном относятся к числу:
- 1) d-элементов;
  - 2) s-элементов;
  - 3) p-элементов.

### Вариант 8.

1. Изобразите электронную и электронно-графическую формулу атома элемента под № 53. Укажите, к какому семейству относится данный элемент, валентные электроны, высшая и низшая степени окисления, значения всех четырех квантовых чисел для последнего электрона.
2. Опишите пространственную структуру молекулы  $CO_2$ . Укажите тип гибридизации, механизм образования и вид связи.
3. Сколько p-орбиталей находится на третьем энергетическом уровне:
  - 1) 1;

- 2) 2;
  - 3) 3;
  - 4) 4.
4. В каком ряду указаны только p-элементы:
- 1) Ce, Pr, Nd;
  - 2) Mg, Sc, Kr;
  - 3) Al, N, At;
  - 4) Cu, Fe, Ag.
5. На скольких энергетических уровнях располагаются электроны в атоме магния:
- 1) 1;
  - 2) 2;
  - 3) 3;
  - 4) 4.
6. Механизм образования ковалентной связи за счет обобществления не спаренных электронов двух взаимодействующих атомов называется:
- 1) обобществляющим;
  - 2) обменным;
  - 3) донорно-акцепторным;
  - 4) полярным.
7. Сколько ковалентных связей по обменному механизму может образовывать атом с электронной конфигурацией  $1s^2 2s^2 2p^2$ :
- 1) 1;
  - 2) 2;
  - 3) 3;
  - 4) 4.
8. Водородная связь:
- 1) имеет направленность;
  - 2) слабее обычных межмолекулярных взаимодействий;
  - 3) встречается в простых и сложных веществах;
  - 4) встречается между молекулами  $H_2S$ .
9. Недостаток йода в организме вызывает:
- 1) флюороз;
  - 2) эндемический зоб;
  - 3) хронический гепатит;
  - 4) анемию.
10. Кальций в организме является для магния антагонистом:
- 1) он усиливает биологическую активность магния;
  - 2) ослабляет его активность;
  - 3) их активности складываются.
11. Процесс свертывания крови можно усилить путем введения в организм:
- 1) солей меди;
  - 2) солей кальция;
  - 3) солей натрия;
  - 4) солей железа

#### Раздел 4. Растворы электролитов

### Самостоятельная аудиторная работа обучающегося № 3

#### Тема: Равновесия в растворах электролитов

### Вариант 1.

1. Основоположники протолитической теории:
  - 1) Дебай и Хюккель;
  - 2) Льюис и Пирсон;
  - 3) Аррениус;
  - 4) Бренстед и Лоури.
2. Степень диссоциации зависит от: 1) природы электролита; 2) природы растворителя; 3) температуры; 4) концентрации электролита.
  - 1) 1, 2, 4;
  - 2) 1, 2, 3;
  - 3) 3, 4;
  - 4) 1, 2, 3, 4.
3. Необходимое условие существования гетерогенного равновесия:
  - 1) ненасыщенный раствор соприкасается с твердой фазой данного электролита;
  - 2) насыщенный раствор соприкасается с твердой фазой данного электролита;
  - 3) пересыщенный раствор соприкасается с твердой фазой данного электролита.
4. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) бромида цинка. Укажите протеолитические пары сопряженных кислот и оснований и вычислите рН 0,026 М раствора этой соли ( $pK_a = 7,69$ ).
5. Вычислите рН раствора хлорноватистой кислоты ( $\text{HClO}$ ) с молярной концентрацией 0,1 моль/л.
6. Определите, выпадает ли осадок после сливания равных объемов 0,005 М растворов хлорида лития и фторида натрия ( $K_{\text{ПР}}(\text{LiF}) = 1,5 \cdot 10^{-3}$ )?

### Вариант 2.

1. Амфолиты – это: а) доноры протонов; б) акцепторы протонов; в) доноры гидроксид ионов; г) акцепторы гидроксид ионов.
  - 1) а, б;
  - 2) а, г;
  - 3) б, г;
  - 4) б, в.
2. Степень диссоциации в растворах электролитов – это отношение:
  - 1) аналитической концентрации к активной;
  - 2) активной концентрации к аналитической;
  - 3) общего числа молекул к числу диссоциированных молекул;
  - 4) числа молекул диссоциированных к общему числу молекул электролита в растворе.
3. Если в растворе произведение концентраций ионов в степенях, равных стехиометрическим коэффициентам, больше константы растворимости, то
  - 1) раствор пересыщен, осадок образуется;
  - 2) раствор ненасыщен, осадок растворяется;
  - 3) раствор насыщен, осадок не выпадает.
4. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) хлорида марганца (II). Укажите протеолитические пары сопряженных кислот и оснований и вычислите рН 0,3 М раствора этой соли ( $pK_a = 10,59$ ).
5. Вычислите рН раствора гидроксида железа (II) ( $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ) с молярной концентрацией 0,02 моль/л.
6. Определите, выпадает ли осадок после сливания равных объемов 0,25 М растворов нитрата свинца (II) и хромата натрия ( $K_{\text{ПР}}(\text{PbCrO}_4) = 2,8 \cdot 10^{-13}$ )?

### Вариант 3.

- Согласно протолитической теории, основание – это
  - 1) донор гидроксид ионов;
  - 2) акцептор протонов;
  - 3) донор протонов;
  - 4) акцептор гидроксид ионов.
- Константа диссоциации слабого электролита зависит от: а) природы электролита; б) природы растворителя; в) концентрации электролита; г) температуры.
  - 1) а, б, г;
  - 2) а, б, в;
  - 3) а, в, г;
  - 4) а, б, в, г.
- Необходимое условие растворения осадка:
  - 1)  $K_s > P_c$ ;
  - 2)  $K_s = P_c$ ;
  - 3)  $K_s < P_c$ .
- Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) тиосульфата натрия. Укажите протеолитические пары сопряженных кислот и оснований и вычислите рН 0,04 М раствора этой соли ( $pK_a = 0,6$ ).
- Вычислите рН раствора бромоводородной кислоты (HBr) с молярной концентрацией 0,5 моль/л.
- Определите, выпадает ли осадок после сливания равных объемов 0,057 М растворов нитрата цезия и перманганата калия ( $K_{\text{ПР}}(\text{CsMnO}_4) = 9,1 \cdot 10^{-5}$ )?

### Вариант 4.

- Согласно протолитической теории, кислота – это
  - 1) донор гидроксид ионов;
  - 2) акцептор протонов;
  - 3) донор протонов;
  - 4) акцептор гидроксид ионов.
- Степень гидролиза при уменьшении концентрации соли:
  - 1) уменьшается;
  - 2) увеличивается;
  - 3) не изменяется.
- Необходимое условие образования осадка:
  - 1)  $K_s > P_c$ ;
  - 2)  $K_s = P_c$ ;
  - 3)  $K_s < P_c$ .
- Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) манганата калия. Укажите протеолитические пары сопряженных кислот и оснований и вычислите рН 0,1 М раствора этой соли ( $pK_a = 10,15$ ).
- Вычислите рН раствора гидроксида цезия (CsOH) с молярной концентрацией 0,0005 моль/л.
- Определите, выпадает ли осадок после сливания равных объемов 0,205 М растворов нитрата серебра и ацетата калия ( $K_{\text{ПР}}(\text{CH}_3\text{COOAg}) = 4,4 \cdot 10^{-3}$ )?

### Вариант 5.

- рН раствора – это

- 1) натуральный логарифм активной концентрации ионов водорода;
  - 2) десятичный логарифм активной концентрации ионов водорода;
  - 3) отрицательный натуральный логарифм активной концентрации ионов водорода;
  - 4) отрицательный десятичный логарифм активной концентрации ионов водорода.
2. Степень гидролиза зависит от: а) концентрации соли; б) температуры; в) природы соли; г) рН среды.
- 1) а, в, г;
  - 2) а, б, в;
  - 3) а, б, г;
  - 4) а, б, в, г.
3. Растворимость малорастворимого соединения в присутствии одноименного иона:
- 1) увеличивается, так как возрастает сила раствора, уменьшается активность ионов, раствор становится ненасыщенным;
  - 2) уменьшается, так как ионное гетерогенное равновесие смещается влево, возрастает скорость кристаллизации;
  - 3) не изменяется, так как  $K_s$  не зависит от концентрации ионов;
  - 4) увеличивается, так как ионное гетерогенное равновесие смещается вправо, возрастает скорость растворения.
4. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) нитрата бериллия. Укажите протеолитические пары сопряженных кислот и оснований и вычислите рН 0,05 М раствора этой соли ( $pK_a = 5,7$ ).
5. Вычислите рН раствора гидроксида меди (II) ( $Cu(OH)_2$ ) с молярной концентрацией 0,003 моль/л.
6. Определите, выпадает ли осадок после сливания равных объемов 0,003 М растворов хлорида железа (II) и сульфида натрия ( $K_{лр}(FeS) = 3,4 \cdot 10^{-17}$ )?

### Вариант 6.

1. Протолитическая пара сопряженных кислоты и основания отличаются друг от друга:
  - 1) кислотным остатком;
  - 2) протоном;
  - 3) катионом;
  - 4) анионом.
2. В наиболее широком диапазоне в организме человека может изменяться рН:
  - 1) мочи;
  - 2) крови;
  - 3) желудочного сока;
  - 4) ликвора.
3. Растворимость малорастворимого электролита в присутствии индифферентного электролита, не содержащего с ним одноименных ионов:
  - 1) увеличивается, так как возрастает ионная сила раствора, уменьшается активность ионов, раствор становится ненасыщенным;
  - 2) уменьшается, так как раствор становится пересыщенным;
  - 3) не изменяется, так как  $K_s$  не зависит от концентрации;
  - 4) не изменяется, так как электролиты не содержат одноименные ионы.
4. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) хлорида кадмия (II). Укажите протеолитические пары сопряженных кислот и оснований и вычислите рН 0,03 М раствора этой соли ( $pK_a = 7,62$ ).
5. Вычислите рН раствора щавелевой кислоты ( $H_2C_2O_4$ ) с молярной концентрацией 0,25 моль/л.
6. Определите, выпадает ли осадок после сливания равных объемов 0,004 М растворов перхлората

натрия и хлорида калия ( $K_{\text{ПР}}(\text{KClO}_4) = 1,0 \cdot 10^{-2}$ )?

### Вариант 7.

1. При добавлении к раствору уксусной кислоты ацетата натрия:
  - 1) степень и константа диссоциации уксусной кислоты уменьшится;
  - 2) степень и константа диссоциации уксусной кислоты увеличится;
  - 3) степень диссоциации уменьшится, а константа диссоциации не изменится;
  - 4) степень диссоциации увеличится, а константа диссоциации не изменится.
2. В основе метода нейтрализации лежит реакция:
  - 1) кислотно-основного взаимодействия;
  - 2) окислительно-восстановительная;
  - 3) осаждения;
  - 4) комплексообразования.
3. Солевой эффект – это незначительное увеличение растворимости осадка за счет
  - 1) добавления одноименной соли;
  - 2) увеличения ионной силы раствора;
  - 3) увеличение температуры;
  - 4) добавления избытка осадка.
4. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) селенит натрия. Укажите протеолитические пары сопряженных кислот и оснований и вычислите pH 0,08 М раствора этой соли ( $pK_a = 2,61$ ).
5. Вычислите pH раствора гидроксида хрома (III) ( $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ) с молярной концентрацией 0,6 моль/л.
6. Определите, выпадает ли осадок после сливания равных объемов 0,1 М растворов нитрата кальция и сульфата натрия ( $K_{\text{ПР}}(\text{CaSO}_4) = 3,7 \cdot 10^{-5}$ )?

### Вариант 8.

1. При добавлении к раствору уксусной кислоты гидроксида натрия:
  - 1) степень и константа диссоциации уксусной кислоты уменьшится;
  - 2) степень и константа диссоциации уксусной кислоты увеличится;
  - 3) степень диссоциации уменьшится, а константа диссоциации не изменится;
  - 4) степень диссоциации увеличится, а константа диссоциации не изменится.
2. При гидролизе молекулы воды выступают согласно протолитической теории:
  - 1) как кислота;
  - 2) как основание;
  - 3) как кислота или как основание.
3. Для каких веществ применяется теория ПР?
  - 1) растворимые сильные и слабые электролиты;
  - 2) малорастворимые сильные и слабые электролиты;
  - 3) малорастворимые сильные электролиты;
  - 4) малорастворимые слабые электролиты.
4. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) дихромата натрия. Укажите протеолитические пары сопряженных кислот и оснований и вычислите pH 1 М раствора этой соли ( $pK_a = 1,64$ ).
5. Вычислите pH раствора азотной кислоты ( $\text{HNO}_3$ ) с молярной концентрацией 0,007 моль/л.
6. Определите, выпадает ли осадок после сливания равных объемов 0,105 М растворов нитрата марганца (II) и сульфида натрия ( $K_{\text{ПР}}(\text{MnS}) = 1,1 \cdot 10^{-13}$ )?

### Вариант 9.

- Ионная сила раствора – это:
  - произведение концентрации ионов на квадрат его заряда;
  - произведение концентрации иона на его заряд;
  - полусумма произведения концентрации ионов на квадрат их зарядов;
  - сумма произведения концентрации ионов на квадрат их зарядов.
- Отношение числа распавшихся на ионы молекул, к общему числу растворенных молекул есть
  - степень сольватации;
  - степень полимеризации;
  - степень диссоциации;
  - степень ассоциации.
- Малорастворимый электролит в незначительной степени растворяется, образуя ионы насыщенного раствора. Как называется этот процесс?
  - ионизация;
  - диссоциация;
  - нестойкость;
  - гетерогенное равновесие.
- Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) бромида кобальта (II). Укажите протеолитические пары сопряженных кислот и оснований и вычислите pH 0,6 М раствора этой соли ( $pK_a = 8,9$ ).
- Вычислите pH раствора гидроксида бария ( $Ba(OH)_2$ ) с молярной концентрацией 0,0002 моль/л.
- Определите, выпадает ли осадок после сливания равных объемов 0,007 М растворов нитрата серебра и бромата натрия ( $K_{\text{ПР}}(AgBrO_3) = 5,8 \cdot 10^{-5}$ )?

### Вариант 10.

- Степень гидролиза с увеличением температуры:
  - уменьшается, так как гидролиз – эндотермический процесс;
  - увеличивается, так как гидролиз – эндотермический процесс;
  - уменьшается, так как гидролиз – экзотермический процесс;
  - увеличивается, так как гидролиз – экзотермический процесс.
- Отношение произведения концентраций ионов, на которые диссоциирует слабый электролит, к концентрации недиссоциированных молекул называют
  - константа разбавления;
  - константа разведения Освальда;
  - константа диссоциации;
  - константа гидролиза.
- Какой из факторов не влияет на растворимость осадка?
  - природа вещества;
  - ионная сила раствора;
  - присутствие одноименного иона;
  - окислительно-восстановительный потенциал системы.
- Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) сульфата никеля (II). Укажите протеолитические пары сопряженных кислот и оснований и вычислите pH 0,06 М раствора этой соли ( $pK_a = 10,92$ ).
- Вычислите pH раствора сероводородной кислоты ( $H_2S$ ) с молярной концентрацией 0,001 моль/л.
- Определите, выпадает ли осадок после сливания равных объемов 0,012 М растворов хлорида цинка и сульфида натрия ( $K_{\text{ПР}}(ZnS) = 7,9 \cdot 10^{-24}$ )?

### Вариант 11.

1. Выберите амфолит:
  - 1)  $\text{HCO}_3^-$ ;
  - 2)  $\text{CO}_3^{2-}$ ;
  - 3)  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ;
  - 4)  $\text{CO}_2$ .
2. Гидролизу подвергаются соли, образованные:
  - а) сильным основанием и сильной кислотой;
  - б) сильным основанием и слабой кислотой;
  - в) слабым основанием и сильной кислотой;
  - г) слабым основанием и слабой кислотой.
  - 1) а, б, в;
  - 2) а, в, г;
  - 3) б, в, г;
  - 4) а, б, в, г.
3. Произведения растворимости – это
  - 1) отношение концентраций ионов малорастворимого вещества с учетом стехиометрических коэффициентов;
  - 2) произведение концентраций ионов малорастворимого вещества с учетом стехиометрических коэффициентов;
  - 3) сумма концентраций ионов малорастворимого вещества с учетом стехиометрических коэффициентов;
  - 4) разность концентраций ионов малорастворимого вещества с учетом стехиометрических коэффициентов.
4. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) селенид калия. Укажите протеолитические пары сопряженных кислот и оснований и вычислите pH 0,8 М раствора этой соли ( $\text{pK}_a = 3,8$ ).
5. Вычислите pH раствора хлороводородной кислоты (HCl) с молярной концентрацией 0,005 моль/л.
6. Определите, выпадает ли осадок после сливания равных объемов 0,068 М растворов нитрата магния и гидроксида калия ( $K_{\text{пр}}(\text{Mg}(\text{OH})_2) = 6,8 \cdot 10^{-12}$ )?

### Вариант 12.

1. Водородный показатель характеризует:
  - 1) равновесное состояние;
  - 2) реакцию среды;
  - 3) степень гидролиза;
  - 4) степень диссоциации.
2. В растворе соли карбоната калия ( $\text{K}_2\text{CO}_3$ ) среда:
  - 1) кислая;
  - 2) щелочная;
  - 3) нейтральная;
  - 4) нулевая.
3. Один осадок можно полно перевести в другой, если последний:
  - 1) не растворим;
  - 2) более растворим;
  - 3) менее растворим.
4. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) нитрата ртути (II). Укажите протеолитические пары сопряженных кислот и оснований и вычислите pH 0,2 М раствора этой соли ( $\text{pK}_a = 3,58$ ).
5. Вычислите pH раствора гидроксида калия (KOH) с молярной концентрацией 1,5 моль/л.

6. Определите, выпадает ли осадок после сливания равных объемов 0,0086 М растворов нитрата серебра и иодида калия ( $K_{\text{IP}}(\text{AgI}) = 2,3 \cdot 10^{-16}$ )?

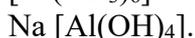
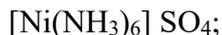
## Раздел 5. Комплексные соединения

### Самостоятельная аудиторная работа обучающегося № 4

#### Тема: Комплексные соединения

#### Вариант 1.

1. Назовите соединения:



Напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации этого соединения в водных растворах и выразите константу нестойкости.

2. Изобразите формулы гексацианоферрата (II) калия и хлорида диаминосеребра (I). Укажите центральный атом, его заряд, лиганды, координационное число.
3. Каков заряд внутренней сферы и комплексообразователя в соединении  $\text{K}_4[\text{FeF}_6]$ ?
- 1)  $-4, +3$ ;
  - 2)  $-4, +2$ ;
  - 3)  $+3, -2$ ;
  - 4)  $-2, +6$ .
4. Комплексообразователи – это:
- 1) только атомы, доноры электронных пар;
  - 2) только ионы, акцепторы электронных пар;
  - 3) только d – элементы, доноры электронных пар;
  - 4) атомы или ионы, акцепторы электронных пар.
5. Вторичная диссоциация это:
- 1) диссоциация комплексного иона;
  - 2) диссоциация комплексного соединения.
6. Комплексное соединение  $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$  называется:
- 1) сульфат тетраамминцинка;
  - 2) сульфат тетрааммиакат цинка;
  - 3) сульфат тетрааммин цинката;
  - 4) цинкат аммиака сульфат.

#### Вариант 2.

1. Назовите соединения:



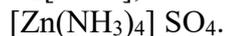
Напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации этого соединения в водных растворах и выразите константу нестойкости.

2. Изобразите формулы сульфата гексааквакобальта (II) и тетрацианокупрата (II) калия. Укажите центральный атом, его заряд, лиганды, координационное число.
3. Определите заряд внутренней сферы и комплексообразователя в комплексном соединении  $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ :
- 1)  $-3, +3$ ;
  - 2)  $-4, +2$ ;

- 3) +4, -2;  
4) +3, -3.
4. Основополагающие представления о комплексных соединениях ввел в науку:
- 1) Вернер;
  - 2) Ахметов;
  - 3) Бекетов;
  - 4) Гельмгольц.
5. Константа нестойкости это:
- 1) отношение произведения концентраций ионов комплексообразователя и лигандов к концентрации комплексного иона;
  - 2) отношение концентрации комплексного иона к произведению концентраций иона-комплексообразователя и лигандов.
6. Какое комплексное соединение не имеет первичной диссоциации?
- 1)  $K_2[Pt(OH)_4]$ ;
  - 2)  $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$ ;
  - 3)  $K_2[PtCl_6]$ ;
  - 4)  $[Ag(NH_3)_2]OH$ .

### Вариант 3.

1. Назовите соединения:

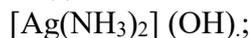


Напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации этого соединения в водных растворах и выразите константу нестойкости.

2. Изобразите формулы бромида гексаамминокобальта (II) и гексанитритокобальтата (III) калия. Укажите центральный атом, его заряд, лиганды, координационное число.
3. Определите степень окисления и координационное число центрального атома в соединении  $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ :
- 1) +3, 6;
  - 2) +2, 4;
  - 3) +6, 6;
  - 4) 0, 6.
4. Лиганды – это:
- 1) молекулы, доноры электронных пар;
  - 2) ионы, акцепторы электронных пар;
  - 3) молекулы и ионы – акцепторы электронных пар;
  - 4) молекулы и ионы – доноры электронных пар.
5. Число связей, образуемых центральным ионом-комплексообразователем называется:
- 1) дентантностью;
  - 2) координационным числом;
  - 3) степенью окисления;
  - 4) зарядом комплексного иона.
6. На основании величин констант нестойкости определите наиболее устойчивый комплексный ион:
- 1)  $[Ag(NH_3)_2]^+$   $K_H = 5,89 \cdot 10^{-8}$ ;
  - 2)  $[Ag(CN)_2]^-$   $K_H = 1 \cdot 10^{-21}$ ;
  - 3)  $[Fe(CN)_6]^{3-}$   $K_H = 1 \cdot 10^{-31}$ ;
  - 4)  $[Co(NH_3)_6]^{2+}$   $K_H = 4,07 \cdot 10^{-5}$ .

#### Вариант 4.

1. Назовите соединения:



Напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации этого соединения в водных растворах и выразите константу нестойкости.

2. Изобразите формулы хлорида гексаамминохрома (III) и диакватетрагидроксоалюмината калия.

Укажите центральный атом, его заряд, лиганды, координационное число.

3. Определите степень окисления центрального атома и заряд комплекса в соединении  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ :

1) +4, 0;

2) +2, 0;

3) 0; +4;

4) +6, 0.

4. Первичная диссоциация это:

1) диссоциация комплексного иона

2) диссоциация комплексного соединения

5. Дентантность – это:

1) число связей между комплексообразователем и лигандами;

2) число электродонорных атомов в лиганде;

3) число электродонорных атомов в комплексообразователе;

4) число электронакцепторных атомов в комплексообразователе.

6. Комплексное соединение  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  называется:

1) гексацианоферум (II) калия;

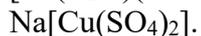
2) гексацианоферат(II) калия;

3) калий (IV) гексацианоферат(II);

4) цианидферум(II) калия.

#### Вариант 5.

1. Назовите соединения:



Напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации этого соединения в водных растворах и выразите константу нестойкости.

2. Изобразите формулы гексагидроксохромата (III) калия и хлорида диаминомеди (I). Укажите центральный атом, его заряд, лиганды, координационное число.

3. Определите заряд внутренней сферы в соединении  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ :

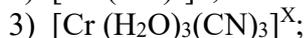
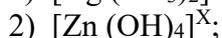
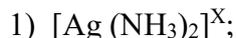
1) +4;

2) -4;

3) -3;

4) -2.

4. Из приведенных комплексных ионов комплексным анионом является:



5. Укажите комплексное соединение, в котором комплексообразователем является Pt (IV):



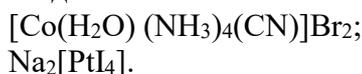
- 2)  $K_2[PtCl_4]$ ;
- 3)  $[Pt(NH_3)_4](NO_3)_2$ ;
- 4)  $Ba[Pt(CN)_4]$ ;
- 5)  $[Pt(NH_3)_4Cl_2] Cl_2$ .

6. Цианокобаламин (витамин В<sub>12</sub>) является комплексным соединением кобальта. К какому типу комплексных соединений он принадлежит?

- 1) ацидокомплексов;
- 2) ценов;
- 3) катионных комплексов;
- 4) хелатных комплексов.

### Вариант 6.

1. Назовите соединения:



Напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации этого соединения в водных растворах и выразите константу нестойкости.

2. Изобразите формулы трифторгидроксобериллата (II) магния и нитрата диакватетраамминникеля (II). Укажите центральный атом, его заряд, лиганды, координационное число.

3. Чему равна степень окисления центрального атома в молекуле  $K_3[Fe(CN)_6]$ ?

- 1) +3;
- 2) +4;
- 3) +2;
- 4) 0.

4. Меди (II) гидроксид образует с щелочами комплексные соединения, в которых медь проявляет координационное число:

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

5. Из приведенных комплексных соединений катионным комплексом является:

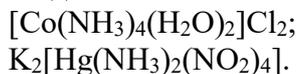
- 1)  $Na_2[Fe(CN)_5NO]$ ;
- 2)  $K_3[Fe(CN)_6]$ ;
- 3)  $[Cr(H_2O)_4Cl_2]Cl$ ;
- 4)  $H_2[PtCl_6]$ .

6. Гем (составная часть гемоглобина) является комплексным соединением железа. К какому типу комплексных соединений он относится?

- 1) аквакомплексов;
- 2) ацидокомплексов;
- 3) катионных комплексов;
- 4) хелатных комплексов.

### Вариант 7.

1. Назовите соединения:



Напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации этого соединения в водных растворах и выразите константу нестойкости.

2. Изобразите формулы дихлородицианокупрата (II) калия и бромида гексаамминкобальта (III).  
Укажите центральный атом, его заряд, лиганды, координационное число.
3. Укажите координационное число центрального атома и его заряд в соединении  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$ .
  - 1) 6, +3;
  - 2) 4, +3;
  - 3) 6, +2;
  - 4) 4, +3.
4. Для приведенного комплексного соединения  $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$  укажите комплексообразователь:
  - 1)  $\text{K}^+$ ;
  - 2)  $\text{Hg}^{2+}$ ;
  - 3)  $\text{I}^-$ ;
  - 4)  $\text{HgI}_4^{2-}$ .
5. Внутреннюю координационную сферу в комплексном соединении составляют:
  - 1) лиганды и аденды;
  - 2) аденды и кислотные остатки;
  - 3) аденды и нейтральные молекулы;
  - 4) лиганды и центральный атом.
6. Комплексоны (полидентатные лиганды, в частности трилон Б), используют в медицине как антидот при отравлении:
  - 1) хлором;
  - 2) аммиаком;
  - 3) солями тяжелых металлов;
  - 4) радиоактивными металлами.

### Вариант 8.

1. Назовите соединения:  
 $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})_2\text{Cl}]\text{Cl}_2$ ;  
 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6\text{Cl}_3]$ .  
 Напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации этого соединения в водных растворах и выразите константу нестойкости.
2. Изобразите формулы тетранитратодиаквакобальтата (III) лития и сульфида бромопентааквахрома (III). Укажите центральный атом, его заряд, лиганды, координационное число.
3. Укажите координационное число центрального атома и его заряд в соединении  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ .
  - 1) 4, +2;
  - 2) 6, +3;
  - 3) 2, +2;
  - 4) 6, +2.
4. Константа устойчивости это:
  - 1) отношение произведения концентраций ионов комплексообразователя и лигандов к концентрации комплексного иона;
  - 2) отношение концентрации комплексного иона к произведению концентраций иона-комплексообразователя и лигандов.
5. Реализация какого типа химической связи обязательна в комплексных соединениях?
  - 1) донорно-акцепторного;
  - 2) водородного;
  - 3) металлического;
  - 4) ионного.
6. Из приведенных комплексных ионов комплексным катионом является:
  - 1)  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4(\text{CNS})_2]^X$ ;

- 2)  $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})(\text{CN})_3]^X$ ;
- 3)  $[\text{Cu}(\text{CN})_4]^X$ ;
- 4)  $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^X$ .

## Раздел 6. Окислительно-восстановительные реакции

### Самостоятельная аудиторная работа обучающегося № 5

#### Тема: Окислительно-восстановительные реакции

##### Вариант 1.

1. Методом ионно-электронного баланса подберите коэффициенты в данном уравнении и укажите окислитель и восстановитель:  
$$\text{KI} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{J}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}.$$
2. Вычислить Э.Д.С. медно-цинкового элемента, концентрация ионов меди в котором равно 0,0001 моль/л, а концентрация ионов цинка равно 0,005 моль/л.  
( $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ В}$ ;  $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ В}$ ).
3. Какие частицы являются носителями электрического тока в проводниках первого рода?
  - 1) ионы;
  - 2) радикалы;
  - 3) электроны;
  - 4) ионы и электроны.
4. Если гальванический элемент работает самопроизвольно, то каков знак Э.Д.С. элемента?
  - 1) положительный;
  - 2) отрицательный;
  - 3) зависит от концентрации веществ.
5. Зависимость электродного потенциала от активности ионов в растворе определяется уравнением:
  - 1) Фарадея;
  - 2) Нернста;
  - 3) Вант-Гоффа;
  - 4) Гиббса.
6. Редокс-потенциал возникает на границе раздела фаз:
  - 1) платина – водный раствор, содержащий окисленную и восстановленную формы одного вещества;
  - 2) металл – раствор, содержащий катионы этого металла;
  - 3) катионно-обменная мембрана – раствор, содержащий катионы, проницаемые для мембраны.

##### Вариант 2.

1. Методом ионно-электронного баланса подберите коэффициенты в данном уравнении и укажите окислитель и восстановитель:  
$$\text{MnSO}_4 + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HMnO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{SO}_4.$$
2. Вычислить Э.Д.С. медно-цинкового элемента, концентрация ионов меди в котором равно 0,01 моль/л, а концентрация ионов цинка равно 0,001 моль/л.  
( $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ В}$ ;  $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ В}$ ).
3. Гальванический элемент – прибор, в котором:
  - 1) происходит химическая реакция;

- 2) химическая энергия превращается в электрическую;
  - 3) электрическая энергия превращается в химическую;
  - 4) электрическая энергия превращается в механическую.
4. Укажите правильную схему концентрационного элемента:
- 1) (+) Ag / 0,1M AgNO<sub>3</sub> // 0,5M AgNO<sub>3</sub> / Ag (-);
  - 2) (-) Ag / 0,2M AgNO<sub>3</sub> // 0,2M AgNO<sub>3</sub> / Ag (-);
  - 3) (-) Ag / 0,1M AgNO<sub>3</sub> // 0,5M AgNO<sub>3</sub> / Ag (+);
  - 4) (+) Ag / 0,1M AgNO<sub>3</sub> // 0,5M AgNO<sub>3</sub> / Ag (+).
5. ДЭС – это:
- 1) отрицательно заряженная поверхность металлической пластинки;
  - 2) упорядоченное распределение противоположно заряженных частиц на границе раздела двух фаз;
  - 3) положительно заряженная поверхность жидкости;
  - 4) положительно заряженная поверхность металлической пластинки.
6. Гальванический элемент Даниэля–Якоби состоит из электродов:
- 1) кадмиевого и серебряного;
  - 2) медного и цинкового;
  - 3) железного и медного;
  - 4) медного и серебряного.

### Вариант 3.

1. Методом ионно-электронного баланса подберите коэффициенты в данном уравнении и укажите окислитель и восстановитель:  

$$\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Br}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{NaBr} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}.$$
2. Вычислить Э.Д.С. гальванического элемента, образованного магнием и медью концентрация ионов магния в котором равно 0,001 моль/л, а концентрация ионов меди равно 0,01 моль/л. ( $\varphi^\circ (\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ В}$ ;  $\varphi^\circ (\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = - 1,18 \text{ В}$ ).
3. На аноде в гальваническом элементе происходит процесс:
  - 1) окисления;
  - 2) восстановления;
  - 3) и окисления и восстановления.
4. Электродным называется потенциал:
  - 1) потенциал, возникающий на границе металл-раствор, содержащий катионы этого металла;
  - 2) потенциал, возникающий на границе двух растворов, содержащих разные концентрации одних и тех же ионов;
  - 3) потенциал, возникающий по обе стороны мембраны с избирательной проницаемостью, разделяющей растворы разной концентрации;
  - 4) потенциал, возникающий на границе инертный металл-раствор, содержащий сопряженную окислительно-восстановительную пару.
5. Платиновая пластинка, покрытая платиновой чернью и опущенная в раствор кислоты с активностью ионов водорода 1,0 моль/л и омываемая струей газообразного водорода при с.у. является электродом:
  - 1) стеклянным;
  - 2) хлорсеребряным;
  - 3) водородным;
  - 4) каломельным.

6. Критерием протекания ОВР в прямом направлении является значение разности редокс-потенциала окислителя и восстановителя:
- 1) положительное;
  - 2) отрицательное;
  - 3) равное 0.

#### Вариант 4.

1. Методом ионно-электронного баланса подберите коэффициенты в данном уравнении и укажите окислитель и восстановитель:



2. Вычислить Э.Д.С. медно-цинкового элемента, концентрация ионов меди в котором равно 0,003 моль/л, а концентрация ионов цинка равно 0,001 моль/л.  
( $\varphi^0(Cu) = 0,34V$ ;  $\varphi^0(Zn) = - 0,76 V$ ).

3. Мембраны нервных клеток в состоянии возбуждения более проницаемы для ионов:

- 1) натрия;
- 2) калия.

4. Зависимость потенциала электрода от активности ионов в растворе определяется уравнением:

- 1) Нернста–Петерса;
- 2) Фарадея;
- 3) Нернста;
- 4) Гиббса.

5. Окислительно-восстановительным называется потенциал:

- 1) потенциал, возникающий на границе металл-раствор, содержащий катионы этого металла;
- 2) потенциал, возникающий на границе двух растворов, содержащих разные концентрации одних и тех же ионов;
- 3) потенциал, возникающий по обе стороны мембраны с избирательной проницаемостью, разделяющей растворы разной концентрации;
- 4) потенциал, возникающий на границе инертный металл-раствор, содержащий сопряженную окислительно-восстановительную пару.

6. Какой электрод в гальваническом элементе называется катодом:

- 1) на котором происходит процесс окисления;
- 2) на котором происходит процесс восстановления.

#### Вариант 5.

1. Методом ионно-электронного баланса подберите коэффициенты в данном уравнении и укажите окислитель и восстановитель:



2. Вычислить Э.Д.С. медно-цинкового элемента, концентрация ионов меди в котором равно 0,005 моль/л, а концентрация ионов цинка равно 0,001 моль/л.  
( $E^0(Cu^{2+}/Cu) = 0,34 V$ ;  $E^0(Zn^{2+}/Zn) = - 0,76 V$ )

3. Если гальванический элемент работает самопроизвольно, то знак ЭДС:

- 1) положительный;
- 2) отрицательный;
- 3) постоянный;
- 4) зависит от концентрации веществ.

4. Диффузионный потенциал возникает в следствии:

- 1) различия в скоростях диффузии катионов и анионов;

- 2) при наличии градиента концентрации;
  - 3) различия в скоростях диффузии катионов и анионов при наличии градиента концентрации.
5. Число  $F = 96500$  К называется постоянной:
- 1) Ленгмюра;
  - 2) Вант-Гоффа;
  - 3) Фарадея;
  - 4) Гиббса.
6. Диффузионным называется потенциал:
- 1) потенциал, возникающий на границе металл-раствор, содержащий катионы этого металла;
  - 2) потенциал, возникающий на границе двух растворов, содержащих разные концентрации одних и тех же ионов;
  - 3) потенциал, возникающий по обе стороны мембраны с избирательной проницаемостью, разделяющей растворы разной концентрации;
  - 4) потенциал, возникающий на границе инертный металл-раствор, содержащий сопряженную окислительно-восстановительную пару.

### Вариант 6.

1. Методом ионно-электронного баланса подберите коэффициенты в данном уравнении и укажите окислитель и восстановитель:  
$$\text{Zn} + \text{KNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{ZnO}_2 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}.$$
2. Рассчитайте Э.Д.С. кобальт-кадмиевого элемента с концентрацией ионов  $\text{Cd}^{2+}$  равной 0,001 моль/л, ионов  $\text{Co}^{2+}$ , равной 0,0001 моль/л.  
( $\varphi^0(\text{Cd}^{2+}) = -0,403$  В;  $\varphi^0(\text{Co}) = -0,29$  В).
3. Если гальванический элемент работает самопроизвольно, то каков знак Э.Д.С. элемента?
  - 1) положительный;
  - 2) отрицательный;
  - 3) зависит от концентрации веществ.
4. Зависимость электродного потенциала от активности ионов в растворе определяется уравнением:
  - 1) Фарадея;
  - 2) Нернста;
  - 3) Вант-Гоффа;
  - 4) Гиббса.
5. На аноде в гальваническом элементе происходит процесс:
  - 1) окисления;
  - 2) восстановления;
  - 3) и окисления и восстановления.
6. Критерием протекания ОВР в прямом направлении является значение разности редокс-потенциала окислителя и восстановителя:
  - 1) положительное;
  - 2) отрицательное;
  - 3) равное 0.

### Вариант 7.

1. Методом ионно-электронного баланса подберите коэффициенты в данном уравнении и укажите окислитель и восстановитель:  
$$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4.$$
2. Вычислить Э.Д.С. медно-цинкового элемента, концентрации ионов меди и цинка в котором

равны 0,001 и 0,01 моль/л.

( $\varphi^0(\text{Cu}) = 0.34\text{В}$ ;  $\varphi^0(\text{Zn}) = - 0,76\text{ В}$ ).

3. Гальванический элемент – прибор, в котором:

- 1) происходит химическая реакция;
- 2) химическая энергия превращается в электрическую;
- 3) электрическая энергия превращается в химическую;
- 4) электрическая энергия превращается в механическую.

4. ДЭС – это:

- 1) отрицательно заряженная поверхность металлической пластинки;
- 2) упорядоченное распределение противоположно заряженных частиц на границе раздела двух фаз;
- 3) положительно заряженная поверхность жидкости;
- 4) положительно заряженная поверхность металлической пластинки.

5. Диффузионный потенциал возникает в следствии:

- 1) различия в скоростях диффузии катионов и анионов;
- 2) при наличии градиента концентрации;
- 3) различия в скоростях диффузии катионов и анионов при наличии градиента концентрации.

6. Диффузионным называется потенциал:

- 1) потенциал, возникающий на границе металл-раствор, содержащий катионы этого металла;
- 2) потенциал, возникающий на границе двух растворов, содержащих разные концентрации одних и тех же ионов;
- 3) потенциал, возникающий по обе стороны мембраны с избирательной проницаемостью, разделяющей растворы разной концентрации;
- 4) потенциал, возникающий на границе инертный металл-раствор, содержащий сопряженную окислительно-восстановительную пару.

## СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

### Раздел I. Введение. Основные понятия и законы химии

1. Рассчитайте относительные молекулярные массы веществ и назовите их  
1)  $\text{NO}_2$ ; 4)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ; 7)  $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ ; 10)  $\text{BaO}$ ; 13)  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ;  
2)  $\text{KNO}_3$ ; 5)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ; 8)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ; 11)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ; 14)  $\text{AgNO}_3$ ;  
3)  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ; 6)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ; 9)  $\text{H}_2\text{S}$ ; 12)  $\text{CoCl}_2$ ; 15)  $\text{Cu}_2\text{O}$ .
2. Рассчитайте эквивалентные массы следующих веществ  
1)  $\text{NaOH}$  4)  $\text{HMnO}_4$  7)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  10)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  13)  $\text{FeOHCl}$ ;  
2)  $\text{Ag}_2\text{O}$  5)  $\text{Na}_2\text{O}$  8)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  11)  $\text{Mn}(\text{OH})_2$  14)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ;  
3)  $\text{KHCO}_3$  6)  $\text{HCl}$  9)  $\text{NH}_4\text{OH}$  12)  $\text{HNO}_3$ . 15)  $\text{Al}(\text{OH})_3$ .
3. Газ объемом 9,52 л при нормальных условиях имеет массу 18,7 г. Вычислите значение массы одной молекулы данного газа.
4. Сколько атомов содержится в пропане объемом 4,48 л (н. у.); оксиде фосфора (V) массой 28,4 г; воде массой 3,6 г; озоне объемом 13,44 л (н. у.); медном купоросе, если его химическое количество равно 0,55 моль?
5. Относительная плотность газообразного вещества по кислороду равна 0,875. Вычислить массу данного вещества, если: а) его объем при н.у. составляет 18,2 л; б) его химическое количество равно 0,6 моль; в) число его молекул равно  $1,55 \cdot 10^{22}$ .
6. Вычислите относительную плотность хлора по водороду и по воздуху.
7. Определите молярную массу оксида углерода, плотность которого по воздуху составляет 1,51. Какой это оксид углерода?
8. Определите молярную массу газа, если при нормальных условиях 0,824 г его занимает объем 0,26 л.
9. Вычислите массу 2л водорода при  $15^\circ\text{C}$  и давлении 100,7кПа (755 мм рт.ст.).
10. Определите объем, занимаемый 0,07 кг азота при  $21^\circ\text{C}$  и давлении 142 кПа (1065 мм рт. ст.)
11. Вычислите значение массовых долей элементов в азотистой кислоте.
12. Неизвестное вещество массой 6 г сожгли в избытке кислорода и получили углекислый газ массой 8,8 г и воду массой 3,6 г. определить молекулярную формулу сгоревшего вещества, если относительная плотность его паров по воздуху равно 3,103.
13. При давлении 98,5 кПа объем газа равен 10,4 л. Вычислите значение объема данной порции газа при давлении 162,6 кПа.
14. При температуре  $18^\circ\text{C}$  объем газа равен 6,72 л. Вычислите значение объема данного газа при температуре  $118^\circ\text{C}$ .
15. При температуре  $45^\circ\text{C}$  и давлении 68,8 кПа объем газа равен 120,4 л. Вычислите значение объема газа при нормальных условиях.
16. Вычислите значение молярной массы вещества, если его пары массой 2,6г при температуре  $87^\circ\text{C}$  и давлении 83,2кПа занимают объем, равный 1200мл.
17. Вычислите молекулярную массу бензола, зная, что масса 600 мл его паров при  $87^\circ\text{C}$  и давлении 83,2 кПа равна 1,3 г.

### Раздел II. Классы неорганических соединений

1. Укажите, к какому классу относится каждое вещество, определите валентность элементов и назовите их:  
1)  $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ ;  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;  $\text{CuO}$ .  
2)  $\text{HNO}_3$ ;  $\text{HCl}$ ;  $\text{FeBr}_3$ .  
3)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ;  $\text{CoO}$ ;  $\text{ZnS}$ .

- 4)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ;  $\text{HClO}_3$ ;  $\text{Al}(\text{HSO}_3)_3$ .
- 5)  $\text{K}_2\text{O}$ ;  $\text{Ni}(\text{OH})_2$ ;  $\text{H}_2\text{CrO}_4$ .
- 6)  $\text{NaHS}$ ;  $\text{Mn}(\text{OH})_2$ ;  $\text{ZnO}$ .
- 7)  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{NaOH}$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- 8)  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ;  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ;  $\text{N}_2\text{O}_5$ .
- 9)  $\text{CO}_2$ ;  $\text{NaNO}_2$ ;  $\text{HBr}$ .
- 10)  $\text{MgOHNO}_3$ ;  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ;  $\text{H}_2\text{S}$ .
- 11)  $\text{SO}_2$ ;  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ;  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ .
- 12)  $\text{HNO}_3$ ;  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .
- 13)  $\text{NaClO}_3$ ;  $\text{HMnO}_4$ ;  $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$ .

2. Напишите формулы оксидов указанных соединений:

- |                               |                                       |                               |                               |
|-------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1) $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;  | 4) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ;         | 7) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ; | 10) $\text{H}_2\text{CO}_3$ ; |
| 2) $\text{H}_3\text{BO}_3$ ;  | 5) $\text{HClO}$ ;                    | 8) $\text{HMnO}_4$ ;          | 11) $\text{HMnO}_4$ ;         |
| 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ; | 6) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ ; | 9) $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ; | 12) $\text{NaOH}$ .           |

3. Напишите формулы следующих соединений и определите их валентность:

- |                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| 1) оксид кальция;         | 9) сульфид аммония;        |
| 2) гидроксид хрома (III); | 10) гидроксид аммония;     |
| 3) сульфат меди (II);     | 11) оксид хлора (VII);     |
| 4) фосфат калия;          | 12) сульфит алюминия;      |
| 5) хлорноватая кислота;   | 13) оксид кобальта (III);  |
| 6) сульфат хрома (III);   | 14) сероводородная кислота |
| 7) оксид никеля;          | 15) оксид азота (V);       |
| 8) хромовая кислота;      | 16) дихромовая кислота.    |

4. Какие вещества могут быть получены непосредственным взаимодействием с водой оксидов:

- |                             |                              |                            |                               |
|-----------------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| 1) $\text{P}_2\text{O}_5$ ; | 4) $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ; | 7) $\text{Na}_2\text{O}$ ; | 10) $\text{SO}_2$ ;           |
| 2) $\text{CO}_2$ ;          | 5) $\text{Ag}_2\text{O}$ ;   | 8) $\text{BeO}$ ;          | 11) $\text{Al}_2\text{O}_3$ ; |
| 3) $\text{CaO}$ ;           | 6) $\text{FeO}$ ;            | 9) $\text{CrO}_3$ ;        | 12) $\text{N}_2\text{O}_5$ .  |

5. Напишите уравнения реакций, которые доказывают амфотерный характер следующих оксидов:

- |                              |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1) $\text{PbO}$ ;            | 3) $\text{ZnO}$ ;            | 5) $\text{BeO}$ ;            |
| 2) $\text{Al}_2\text{O}_3$ ; | 4) $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ; | 6) $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . |

6. Какие из перечисленных кислот образуют кислые соли:

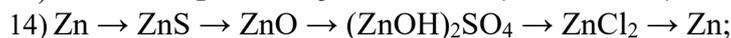
- |                              |  |                              |
|------------------------------|--|------------------------------|
| 1) $\text{H}_2\text{SO}_3$ ; | 4) $\text{HClO}_4$ ;                   | 7) $\text{HBr}$ ;            |
| 2) $\text{HCl}$ ;            | 5) $\text{HNO}_3$ ;                    | 8) $\text{H}_2\text{CO}_3$ ; |
| 3) $\text{H}_3\text{PO}_4$ ; | 6) $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ; | 9) $\text{H}_2\text{S}$ .    |

7. Какие из указанных гидроксидов могут образовать основные соли:

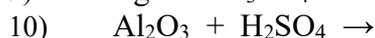
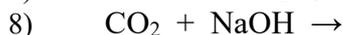
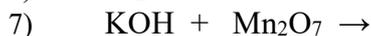
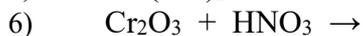
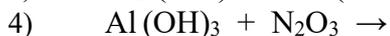
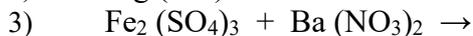
- |                               |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ; | 4) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ; | 7) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ; |
| 2) $\text{NaOH}$ ;            | 5) $\text{LiOH}$ ;            | 8) $\text{KOH}$ ;             |
| 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ; | 6) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ; | 9) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ . |

8. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения:

- 1)  $\text{Na} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3$ ;
- 2)  $\text{Ba} \rightarrow \text{BaO} \rightarrow \text{BaCl}_2$ ;
- 3)  $\text{Mg} \rightarrow \text{MgSO}_4 \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2$ ;
- 4)  $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$ ;
- 5)  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{Na}$ ;
- 6)  $\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{NaAlO}_2$ ;
- 7)  $\text{FeCl}_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{FeSO}_4$ ;
- 8)  $\text{KBr} \rightarrow \text{Br}_2 \rightarrow \text{HBr}$ ;
- 9)  $\text{S} \rightarrow \text{FeS} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$ ;
- 10)  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \rightarrow \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$ ;
- 11)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{FeO} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \rightarrow \text{FeCl}_3$ ;
- 12)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{FeNO}_3\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$ ;



9. Напишите уравнения взаимодействия следующих веществ и назовите полученные соли:



### Раздел III. Строение вещества

1. Сколько протонов, нейтронов и электронов содержится в атоме элементов со следующими порядковыми номерами:

1) 25;

4) 22;

7) 36;

10) 9;

2) 19;

5) 11;

8) 29;

11) 30;

3) 47;

6) 20;

9) 14;

12) 53.

2. Среди приведенных ниже электронных конфигураций укажите невозможные и объясните причину невозможности их реализации:

1)  $1p^3$ ;

5)  $2d^5$ ;

9)  $3p^7$ ;

13)  $2s^2$ ;

2)  $3p^6$ ;

6)  $5d^2$ ;

10)  $5s^3$ ;

14)  $4f^1$ ;

3)  $3s^2$ ;

7)  $3f^{12}$ ;

11)  $6p^2$ ;

15)  $3p^5$ ;

4)  $9f^5$ ;

8)  $2p^4$ ;

12)  $7s^2$ ;

16)  $8p^3$ .

3. По электронной формуле внешнего электронного слоя атома определите, какой это элемент. Напишите его название, символ и порядковый номер:

1)  $3s^2 3p^4$ ;

4)  $4s^2 3d^3$ ;

7)  $4s^1 3d^5$ ;

2)  $4s^2 4p^6$ ;

5)  $5s^2 5p^5$ ;

8)  $3s^2 3p^3$ ;

3)  $2s^2 2p^1$ ;

6)  $2s^2 2p^4$ ;

9)  $4s^2 3d^8$ .

4. Определите положение элементов в периодической системе (период, группа, подгруппа) по электронным формулам:

1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ ;

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

3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ ;

4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$ ;

5)  $1s^2 2s^1$ ;

6)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ ;

7)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ ;

8)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$ .

5. Какие значения имеют главное квантовое число ( $n$ ) и побочное квантовое число ( $\ell$ ) для следующих подуровней:

1)  $1s$ ;

5)  $3p$ ;

9)  $5f$ ;

2)  $2s$ ;

6)  $3d$ ;

10)  $4p$ ;

3)  $2p$ ;

7)  $4s$ ;

11)  $4d$ ;

4)  $3s$ ;

8)  $6d$ ;

12)  $4f$ .

6. Определите энергию и порядок заполнения подуровней:

1)  $4s$ ;  $4p$ ;  $3d$ .

5)  $5f$ ;  $7s$ ;  $6d$ .

9)  $2p$ ;  $3p$ ;  $3s$ .

- |                |                |                 |
|----------------|----------------|-----------------|
| 2) 2s; 2p; 1s. | 6) 4d; 6s; 5p. | 10) 6s; 5d; 4f. |
| 3) 3d; 5s; 4p. | 7) 6p; 5d; 7s. | 11) 5s; 4p; 4d. |
| 4) 5d; 6s; 4f. | 8) 3s; 4s; 3p. | 12) 7s; 6p; 5d. |

7. Используя правило Гунда, напишите электронно-графические формулы электронных конфигураций:

- |            |            |               |            |
|------------|------------|---------------|------------|
| 1) $p^2$ ; | 3) $f^8$ ; | 5) $p^5$ ;    | 7) $d^7$ ; |
| 2) $p^4$ ; | 4) $d^9$ ; | 6) $f^{13}$ ; | 8) $f^7$ . |

8. Напишите значение всех четырех квантовых чисел для электронов, которые находятся на:

- |                  |                  |                   |
|------------------|------------------|-------------------|
| 1) $3s^2 3d^3$ ; | 5) $5s^2 5p^3$ ; | 9) $7s^2 5f^3$ ;  |
| 2) $4s^2 4p^2$ ; | 6) $3s^2 5f^3$ ; | 10) $6s^2 6p^2$ ; |
| 3) $2p^1 3d^4$ ; | 7) $4s^1 3p^4$ ; | 11) $3s^1 6f^4$ ; |
| 4) $4p^2 3d^3$ ; | 8) $4d^2 4f^2$ ; | 12) $4s^2 3d^3$ . |

9. Напишите значение квантовых чисел для всех электронов, следующих элементов:

- |           |             |              |
|-----------|-------------|--------------|
| 1) азот;  | 3) литий;   | 5) кислород; |
| 2) натри; | 4) углерод; | 6) бериллий. |

10. Напишите строение ядра, электронные формулы и графическую схему заполнения электронными валентных орбиталей атомов элементов со следующими порядковыми номерами:

- |        |         |         |
|--------|---------|---------|
| 1) 8;  | 8) 83;  | 15) 29; |
| 2) 13; | 9) 26;  | 16) 17; |
| 3) 18; | 10) 3;  | 17) 11; |
| 4) 23; | 11) 22; | 18) 9;  |
| 5) 35; | 12) 15; | 19) 30; |
| 6) 12; | 13) 20; | 20) 16; |
| 7) 19; | 14) 4;  | 21) 10. |

11. Напишите электронные формулы ионов:

- |                |                |                 |
|----------------|----------------|-----------------|
| 1) $Sn^{2+}$ ; | 5) $N^{5+}$ ;  | 9) $Cl^-$ ;     |
| 2) $Sn^{4+}$ ; | 6) $O^{2-}$ ;  | 10) $Cu^{2+}$ ; |
| 3) $Na^+$ ;    | 7) $Cr^{3+}$ ; | 11) $Fe^{2+}$ ; |
| 4) $Mn^{2+}$ ; | 8) $S^{2-}$ ;  | 12) $F^-$ .     |

12. Какой элемент имеет более выраженные металлические свойства, почему:

- |                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| 1) кальций или барий;   | 4) алюминий или хром; |
| 2) калий или железо;    | 5) литий или франций; |
| 3) алюминий или галлий; | 6) цинк или магний.   |

13. Какой элемент имеет более выраженные неметаллические свойства, почему:

- |                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| 1) хлор или фосфор;   | 3) углерод или иод; |
| 2) сера или кислород; | 4) олово или фтор.  |

14. Какая из химических связей H-Cl, H-Br, H-I, H-S, H-P является наиболее полярной? Укажите, в какую сторону смещается электронная плотность связи.

15. В каком из приведенных ниже соединений связь наиболее и наименее полярна: NaI, NaBr, CsI.

16. Сера образует химические связи с калием, водородом, бромом и углеродом. Какие из связей наиболее и наименее полярны? Укажите, в сторону какого атома происходит смещение электронной плотности связи.

17. Расположите следующие молекулы в порядке возрастания в них полярности химической связи:  $Cl_2$ , NO,  $H_2O$ ,  $SO_3$ , KH, HF, CaO,  $NH_3$ .

18. Какие типы химической связи существуют в следующих веществах:

- |               |                 |                     |
|---------------|-----------------|---------------------|
| 1) $MgCl_2$ ; | 8) $H_2S$ ;     | 15) $Na_2Cr_2O_7$ ; |
| 2) $NH_3$ ;   | 9) $Cl_2$ ;     | 16) $SnSO_4$ ;      |
| 3) $O_2$ ;    | 10) HCl;        | 17) $CO_2$ ;        |
| 4) $KNO_2$ ;  | 11) $H_2O$ ;    | 18) $Al_2S_3$ ;     |
| 5) HF;        | 12) $H_3HO_4$ ; | 19) $CH_4$ ;        |
| 6) $CrO_3$ ;  | 13) FeS;        | 20) $CaCO_3$ ;      |

7)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;                      14)  $\text{Br}_2$ ;                      21)  $\text{KClO}_3$ .

19. Какую пространственную структуру имеют молекулы:

1)  $\text{H}_2\text{O}$ ,                              5)  $\text{PCl}_3$ ,                              9)  $\text{H}_2\text{S}$ ,  
2)  $\text{AlBr}_3$ ,                              6)  $\text{NH}_3$ ,                              10)  $\text{MgCl}_2$ ,  
3)  $\text{CCl}_4$ ,                              7)  $\text{CO}_2$ ,                              11)  $\text{OF}_2$ ,  
4)  $\text{BCl}_3$ ,                              8)  $\text{CH}_4$ ,                              12)  $\text{SiH}_4$ .

20. Какой тип кристаллической решетки будет характерен для следующих веществ:

1) хлорид натрия;                      8) гидроксид калия;  
2) вода;                                  9) кремний;  
3) оксид углерода (IV);              10) медь;  
4) цинк;                                  11) нитрат бария;  
5) сульфид натрия;                    12) алмаз;  
6) бром;                                  13) сахар;  
7) йод;                                    14) аммиак.

#### Раздел IV. Растворы электролитов

1. Найдите массовую долю глюкозы в растворе, содержащем 280 г воды и 40 г глюкозы. (12,5 %)
2. Сколько граммов  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  потребуется для приготовления 5 л 8%-ного раствора ( $\rho = 1,075$  г/мл)? (430 г)
3. 1 мл 25%-ного раствора содержит 0,458 г растворенного вещества. Какова плотность этого раствора? (1,83 г/мл)
4. Из 400 г 50%-ного раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  выпариванием удалили 100 г воды. Чему равна массовая доля  $\text{H}_2\text{SO}_4$  в оставшемся растворе? (66,7 %)
5. Найдите массу  $\text{NaNO}_3$ , необходимую для приготовления 300 мл 0,2 М раствора. (5,1 г)
6. Сколько граммов  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  содержится в 500 мл 0,25 н. раствора? (6,63 г)
7. Найдите молярность 36,2%-ного раствора  $\text{HCl}$ , плотность которого 1,18 г/мл. (11,7 моль/л)
8. В каком объеме 1 М раствора и в каком объеме 1 н. раствора содержится 114 г  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ? (0,333 л; 2 л)
9. Плотность 40%-ного раствора  $\text{HNO}_3$  равна 1,25 г/мл. Рассчитайте молярность и моляльность этого раствора. (7,94 моль/л; 10,6 моль/кг)
10. Вычислите массовую долю гидроксида натрия в 9,28 н. растворе  $\text{NaOH}$  ( $\rho = 1,310$  г/мл). (28,3 %)
11. В 1 кг воды растворено 666 г  $\text{KOH}$ ; плотность раствора равна 1,395 г/мл. Найдите: а) массовую долю  $\text{KOH}$ ; б) молярность; в) моляльность. (а) 40 %; б) 9,95 моль/л; в) 11,9 моль/кг)
12. Плотность 15%-ного раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  равна 1,105 г/мл. Вычислите: а) нормальность; б) молярность; в) моляльность раствора. (а) 3,38 н.; б) 1,69 моль/л; в) 1,8 моль/кг)
13. Вычислите температуру кипения и температуру замерзания водного раствора сахарозы с массовой долей, равной 2%. (100,03°C; -0,11°C)
14. Вычислите температуру кипения и температуру замерзания водного раствора фруктозы с массовой долей, равной 4%.
15. Вычислите температуру кипения и температуру замерзания водного раствора ксилита с массовой долей, равной 4%.
16. Глицерин массой 2,76 г растворили в воде массой 200 г. При какой температуре замерзает этот раствор?
17. Вычислите молярную массу неэлектролита, если известно, что температура замерзания раствора, содержащего 10 г этого вещества в 150 г бензола, равна 2,04°C.
18. Вычислите молярную массу неэлектролита, если известно, что температура кипения раствора, содержащего 1 г этого вещества в 20 г диоксана, равна 101,9°C.
19. Какую массу сахарозы следует растворить в 250 г воды, чтобы получить раствор, кипящий при 100,2°C? При какой температуре замерзает этот раствор? (32,9 г; -0,715°C)
20. Рассчитайте осмотическое давление при 310 К 10%-ного водного раствора маннита с плотно-

- стью 1,04 г/мл, применяющийся для понижения внутричерепного давления. Каким является этот раствор (гипо-, гипер-, или изотоническим) по отношению к растворам имеющим следующие значения осмотического давления: а) 780 кПа (кровь, верхняя граница); б) 730 кПа (кровь, нижняя граница); в) 258 кПа; г) 3091 кПа; д) 1472 кПа?
21. Рассчитайте осмотическое давление при 310 К 5%-ного водного раствора глюкозы (плотность 1,02 г/мл) для внутривенного введения при кровопотере. Каким является этот раствор (гипо-, гипер-, или изотоническим) по отношению к растворам, имеющим следующие значения осмотического давления: а) 780 кПа (кровь, верхняя граница); б) 730 кПа (кровь, нижняя граница); в) 258 кПа; г) 3091 кПа; д) 1472 кПа.
22. Опишите поведение эритроцитов при 310 К в растворе сахарозы с массовой долей, равной 8% (плотность раствора 1,03 г/мл).
23. Рассчитайте ионную силу плазмозамещающего раствора «Трисоль», который готовят по прописи: натрия хлорид 0,5 г; калия хлорид 0,1 г; натрия гидрокарбонат 0,4 г; вода для инъекций до 100 мл.
24. Рассчитайте ионную силу плазмозамещающего раствора «Квартасоль», который готовят по прописи: натрия хлорид 0,475 г; калия хлорид 0,15 г; натрия ацетат 0,26 г; натрия гидрокарбонат 0,1г; вода для инъекций до 100 мл.
25. Составьте уравнения электролитической диссоциации следующих электролитов и назовите:
- |                                     |   |                                       |
|-------------------------------------|---|---------------------------------------|
| 1) Ba (OH) <sub>2</sub> ;           | 9) H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> ;                  | 17) HMnO <sub>4</sub> ;               |
| 2) Ni SO <sub>4</sub> ;             | 10) Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> ; | 18) Ca (OH) <sub>2</sub> ;            |
| 3) Al (OH) <sub>3</sub> ;           | 11) Ni (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ;              | 19) H <sub>2</sub> MnO <sub>4</sub> ; |
| 4) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ; | 12) Ca (HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ;             | 20) H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> ;  |
| 5) NaOH;                            | 13) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ;                  | 21) Sn (OH) <sub>2</sub> ;            |
| 6) HBr;                             | 14) Co (OH) <sub>2</sub> ;                            | 22) HClO <sub>2</sub> ;               |
| 7) Mn (OH) <sub>2</sub> ;           | 15) KCN;  | 23) Na <sub>2</sub> S;                |
| 8) K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ; | 16) FeOHCl;   | 24) NH <sub>4</sub> OH.               |
26. Напишите полные и сокращенные ионные уравнения следующих реакций:
- Ca (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> → CaCO<sub>3</sub> + KNO<sub>3</sub>;
  - HNO<sub>3</sub> + Ba (OH)<sub>2</sub> → Ba (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O;
  - Ba (NO<sub>2</sub>)<sub>2</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> → BaSO<sub>4</sub> + KNO<sub>2</sub>;
  - K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + HCl → KCl + H<sub>2</sub>O + CO<sub>2</sub>;
  - Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> → Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O + CO<sub>2</sub>;
  - NaOH + Fe (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> → Fe (OH)<sub>2</sub> + NaNO<sub>3</sub>;
  - Na<sub>3</sub> PO<sub>4</sub> + MnCl<sub>2</sub> → Mn<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> + NaCl;
  - Pb (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> → PbSO<sub>4</sub> + KNO<sub>3</sub>;
  - FeCl<sub>3</sub> + CsOH → Fe (OH)<sub>3</sub> + CsCl;
  - Fe (OH)<sub>2</sub> + HNO<sub>3</sub> → Fe (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O.
27. Определить pH растворов: а) 0,005М раствора серной кислоты; б) 0,004 М раствора HCl; в) 0,001 М раствора NaOH.
28. Вычислить pH следующих растворов слабых электролитов: а) 0,02 М NH<sub>4</sub>OH; б) 0,1 М раствора HCN; в) 0,05н раствора HCOOH.
29. Вычислите pH раствора гидроксида натрия с концентрацией 2,5 ммоль/л.
30. Вычислите pH раствора азотной кислоты с массовой долей 1,255 % ( $\rho = 1,005$  г/мл).
31. Вычислите pH раствора уксусной кислоты с молярной концентрацией, равной 0,001 моль/л.
32. Чему равно значение pH раствора азотной кислоты с концентрацией 0,002 моль/л? Чему равна концентрация раствора уксусной кислоты, имеющего такое же значение pH?
33. Вычислите pH раствора аммиака с молярной концентрацией 0,15 моль/л.
34. Вычислите pH раствора гидроксида калия с массовой долей 0,05% (плотность раствора принять равной 1 г/мл).
35. Составьте уравнения реакций гидролиза следующих:
- |                       |   |                                      |
|-----------------------|---|--------------------------------------|
| 1) KBr;               | 17) Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> ;                 | 33) K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ; |
| 2) Na <sub>2</sub> S; | 18) (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ; | 34) NiCl <sub>2</sub> ;              |

- |                                 |                                    |                                    |
|---------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 3) $\text{KNO}_3$ ;             | 19) $\text{NiSO}_4$ ;              | 35) $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;     |
| 4) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ; | 20) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ; | 36) $\text{Ba}(\text{NO}_2)_2$ ;   |
| 5) $\text{AgNO}_3$ ;            | 21) $\text{CaS}$ ;                 | 37) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ;    |
| 6) $\text{K}_2\text{CO}_3$ ;    | 22) $\text{Ca}(\text{CN})_2$ ;     | 38) $\text{MnI}_2$ ;               |
| 7) $\text{KHCO}_3$ ;            | 23) $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ ;   | 39) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ; |
| 8) $\text{ZnSO}_4$ ;            | 24) $\text{CsCl}$ ;                | 40) $\text{CuSO}_4$ .              |
| 9) $\text{NaF}$ ;               | 25) $\text{Rb}_2\text{SO}_3$ ;     | 41) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ;   |
| 10) $\text{MgCl}_2$ ;           | 26) $\text{CoI}_2$ ;               | 42) $\text{Na}_3\text{PO}_3$ ;     |
| 11) $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ;  | 27) $\text{BaBr}_2$ ;              | 43) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ ; |
| 12) $\text{FeCl}_3$ ;           | 28) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ;   | 44) $\text{CH}_3\text{COONa}$ ;    |
| 13) $\text{BaCl}_2$ ;           | 29) $\text{AlBr}_3$ ;              | 45) $\text{BaS}$ ;                 |
| 14) $\text{CuCl}_2$ ;           | 30) $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;     | 46) $\text{CuNO}_3$ ;              |
| 15) $\text{KI}$ ;               | 31) $\text{AgNO}_3$ ;              | 47) $\text{NaCN}$ ;                |
| 16) $\text{CoCl}_2$ ;           | 32) $\text{NiOHNO}_3$ ;            | 48) $\text{CaCl}_2$ .              |

36. Вычислите pH раствора бромида аммония с концентрацией 0,01 моль/л.

37. Вычислите pH раствора ацетата натрия с концентрацией 0,05 моль/л.

38. Вычислите pH раствора формиата калия с концентрацией 0,5 моль/л.

39. Вычислите pH раствора гидросульфита калия с концентрацией 0,01 моль/л.

## Раздел V. Комплексные соединения

1. Напишите уравнение диссоциации и назовите комплексные соединения:

- |   |   |
|---|---|
| 1) $[\text{Pd}(\text{H}_2\text{O})(\text{NH}_3)_2\text{Cl}]\text{Cl}$ ;     | 14) $(\text{NH}_4)_2[\text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl}_4]$ ;                      |
| 2) $\text{K}_2[\text{Cu}(\text{NO}_3)_4]$ ;                                 | 15) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4(\text{PO}_4)]$ ;                          |
| 3) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})(\text{NH}_3)_4(\text{CN})]\text{Br}_2$ ; | 16) $[\text{Ag}(\text{H}_2\text{O})_2]$ ;                                       |
| 4) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{SO}_4]\text{NO}_3$ ;                     | 17) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ ;                   |
| 5) $[\text{Pd}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}]\text{Cl}$ ;                         | 18) $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ ;                                   |
| 6) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ;                                   | 19) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}]\text{Cl}$ ;                            |
| 7) $(\text{NH}_4)_3[\text{CoCl}_6]$ ;                                       | 20) $(\text{NH}_4)_2[\text{Pt}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{OH})_2\text{I}_2]$ ; |
| 8) $\text{Na}_2[\text{PtI}_4]$ ;  | 21) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2(\text{SCN})_2]$ ;                                |
| 9) $\text{K}_2[\text{Hg}(\text{NH}_3)_2(\text{NO}_2)_4]$ ;                  | 22) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]\text{SO}_3$ ;                          |
| 10) $\text{K}_2[\text{Pt}(\text{OH})_5\text{Cl}]\text{Cl}$ ;                | 23) $\text{Ca}_2[\text{Fe}(\text{NH}_3)_4(\text{SO}_4)_2]$ ;                    |
| 11) $\text{Na}_2[\text{Cu}(\text{CN})_4]$ ;                                 | 24) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{SO}_3]_3\text{PO}_4$                 |
| 12) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]\text{SO}_4$ ;                      | 25) $\text{K}[\text{AgF}_2]$ ;  |
| 13) $\text{Ba}[\text{Cr}(\text{NH}_3)_2(\text{CNS})_4]_2$ ;                 | 26) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Br}_4]$ .                                   |

2. Найдите заряды комплексных частиц. Определите координационное число (КЧ) и константу нестойкости ( $K_{\text{н}}$ ):

- |  |   |
|--|---|
| 1) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$               | 8) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Br}_2]^+$ |
| 2) $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^+$       | 9) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_3\text{Br}]^+$   |
| 3) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_2(\text{NO}_2)_4]^-$ | 10) $[\text{Al}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+$       |
| 4) $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$                  | 11) $[\text{AuCl}_4]^-$                             |
| 5) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{I}]^+$        | 12) $[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]^{3-}$               |
| 6) $[\text{Al}(\text{OH})_6]^{3-}$               | 13) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{PO}_4]$  |
| 7) $[\text{Cr}(\text{CN})_6]^{3-}$               | 14) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}]^+$         |

3. Напишите формулы следующих комплексных соединений, укажите комплексообразователь и лиганды:

- 1) дицианоаргентат (I) калия;
- 2) гексанитритокобальтат (III) калия;
- 3) хлорид гексааммин-никеля (II);
- 4) диамминтетрахлор-платина (IV);
- 5) гексацианохромат (III) натрия;
- 6) тетрааминфасфат-хром;

- 7) сульфид бромопентааква-хрома (III);
- 8) бромид гексааммин-кобальта (III);
- 9) хлорид диаммин-серебра (I);
- 10) сульфат тетраамминкарбонат-хрома (III);
- 11) диамминдихлор-кобальт (II);
- 12) диамминдихлор-платина;
- 13) трифторгидроксобериллат (II) магния.

## Раздел VI. Окислительно-восстановительные реакции и

### 1. Определите степени окисления:

- 1) серы в:  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{SO}_3$ .
- 2) хрома в:  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ .
- 3) фосфора в:  $\text{PH}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{AlPO}_2$ .
- 4) марганца в:  $\text{MnO}$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{MnCl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{MnO}_4$ .
- 5) хлора в:  $\text{HClO}$ ,  $\text{KClO}_3$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ .
- 6) азота в:  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .

### 2. Закончите уравнения следующих процессов:

- |                                   |                                       |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 1) $\text{Al}^0 - 3\bar{e} =$     | 11) $\text{Na}^+ = \text{Na}^0$       |
| 2) $\text{S}^{6+} + 8\bar{e} =$   | 12) $\text{S}^{6+} = \text{S}^{2-}$   |
| 3) $\text{N}^{3-} - 5\bar{e} =$   | 13) $\text{I}^- = \text{I}_2^0$       |
| 4) $\text{Fe}^{3+} + 1\bar{e} =$  | 14) $\text{Mn}^{7+} = \text{Mn}^{6+}$ |
| 5) $\text{Br}_2^0 + 2\bar{e} =$   | 15) $\text{S}^{4+} = \text{S}^0$      |
| 6) $\text{Mn}^{2+} - 5\bar{e} =$  | 16) $\text{Fe}^{3+} = \text{Fe}^{2+}$ |
| 7) $\text{S}^0 - 6\bar{e} =$      | 17) $\text{V}^{2+} = \text{V}^{5+}$   |
| 8) $\text{N}^{5+} + 3\bar{e} =$   | 18) $\text{Cl}^- = \text{Cl}^{5+}$    |
| 9) $\text{Cr}^{3+} - 3\bar{e} =$  | 19) $\text{Sn}^0 = \text{Sn}^{4+}$    |
| 10) $\text{Cl}^{7+} + 8\bar{e} =$ | 20) $\text{P}^{3+} = \text{P}^{5+}$   |

Какие из этих процессов являются процессами восстановления, а какие – окисления?

### 3. Какие из указанных ниже веществ и за счет, каких элементов могут проявлять только окислительные свойства; только восстановительные; как окислительные, так и восстановительные свойства:

- |                    |                             |                                       |
|--------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| 1) $\text{KMnO}_4$ | 6) $\text{H}_2\text{S}$     | 11) $\text{Zn}$                       |
| 2) $\text{KI}$     | 7) $\text{HNO}_3$           | 12) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ |
| 3) $\text{MnO}_2$  | 8) $\text{K}_2\text{SO}_3$  | 13) $\text{HCl}$                      |
| 4) $\text{HN}_3$   | 9) $\text{K}_2\text{CrO}_4$ | 14) $\text{Fe}$                       |
| 5) $\text{KNO}_2$  | 10) $\text{HClO}$           | 15) $\text{HClO}_4$                   |

### 4. Подберите коэффициенты в схемах окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса:

- 1)  $\text{P} + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{PH}_3 + \text{KH}_2\text{PO}_2$ ;
- 2)  $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}$ ;
- 3)  $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_4$ ;
- 4)  $\text{Cu}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{SO}_2$ ;
- 5)  $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$ ;
- 6)  $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ ;
- 7)  $\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$ ;
- 8)  $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2$ ;
- 9)  $\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ;
- 10)  $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ;
- 11)  $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ;
- 12)  $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$ .
- 13)  $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ ;

- 14)  $C + HNO_3 \rightarrow CO_2 + NO_2 + H_2O$ ;
- 15)  $P + KClO_3 \rightarrow P_2O_5 + KCl$ ;
- 16)  $Mg + HNO_3 \rightarrow Mg(NO_3)_2 + NO + H_2O$ ;
- 17)  $Fe(OH)_2 + NO_2 \rightarrow Fe(NO_3)_2 + HMnO_4 + H_2O$ ;
- 18)  $Ca_3(PO_4)_2 + C + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3 + P + CO$ ;
- 19)  $Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbO + NO_2 + O_2$ ;
- 20)  $HCl + KMnO_4 \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + KCl + H_2O$ ;
- 21)  $MnO_2 + H_2 \rightarrow MnO + H_2O$ ;
- 22)  $Fe(OH)_2 + O_3 + H_2O \rightarrow Fe(OH)_3$ .

5. Подберите коэффициенты в схемах окислительно-восстановительных реакций методом полуреакций:

- 1)  $KI + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + J_2 + K_2SO_4 + H_2O$
- 2)  $MnSO_4 + KClO_3 + H_2O \rightarrow HMnO_4 + KCl + H_2SO_4$
- 3)  $Cr_2(SO_4)_3 + Br_2 + NaOH \rightarrow Na_2CrO_4 + NaBr + Na_2SO_4 + H_2O$
- 4)  $KJ + NaNO_2 + H_2SO_4 \rightarrow J_2 + Na_2SO_4 + N_2 + K_2SO_4 + H_2O$
- 5)  $KMnO_4 + NaNO_2 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + NaNO_3 + K_2SO_4 + H_2O$
- 6)  $K_3AsO_4 + KI + H_2SO_4 \rightarrow K_3AsO_3 + I_2 + K_2SO_4 + H_2O$
- 7)  $K_2Cr_2O_7 + Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + Na_2SO_4 + K_2SO_4 + H_2O$
- 8)  $KMnO_4 + MnSO_4 + H_2O \rightarrow MnO_2 + K_2SO_4 + H_2SO_4$
- 9)  $K_2Cr_2O_7 + Na_2S + H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + S + Na_2SO_4 + K_2SO_4 + H_2O$
- 10)  $K_2Cr_2O_7 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$
- 11)  $KMnO_4 + KI + H_2O \rightarrow MnO_2 + I_2 + KOH$
- 12)  $KMnO_4 + KNO_2 + H_2O \rightarrow MnO_2 + KNO_3 + KOH$
- 13)  $KMnO_4 + KCl + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + K_2SO_4 + Cl_2 + H_2O$
- 14)  $KMnO_4 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + K_2SO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$
- 15)  $Cr(OH)_3 + Br_2 + NaOH \rightarrow Na_2CrO_4 + NaBr + H_2O$
- 16)  $NaNO_2 + NaI + H_2SO_4 \rightarrow NO + I_2 + Na_2SO_4 + H_2O$
- 17)  $KMnO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O \rightarrow MnO_2 + K_2CrO_4 + H_2CrO_4 + H_2SO_4$
- 18)  $KCrO_2 + Br_2 + KOH \rightarrow K_2CrO_4 + KBr + H_2O$
- 19)  $Zn + KNO_3 + KOH \rightarrow K_2ZnO_2 + KNO_2 + H_2O$
- 20)  $Fe_2(SO_4)_3 + SO_2 + H_2O \rightarrow FeSO_4 + H_2SO_4$
- 21)  $HMnO_4 + H_2S + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + S + H_2O$
- 22)  $H_2Cr_2O_7 + H_2S + H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + S + H_2O$
- 23)  $Na_2CrO_4 + SnCl_2 + HCl \rightarrow CrCl_3 + SnCl_4 + NaCl + H_2O$
- 24)  $Br_2 + SnSO_4 + NaOH \rightarrow Na_2[Sn(OH)_6] + Na_2SO_4 + NaBr$
- 25)  $Br_2 + SnSO_4 + NaOH \rightarrow Na_2SnO_3 + Na_2SO_4 + NaBr + H_2O$
- 26)  $KMnO_4 + SnCl_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + SnCl_4 + KCl + H_2O$
- 27)  $SnCl_2 + Cl_2 + KOH \rightarrow K_2SnO_3 + KCl + H_2O$
- 28)  $SnCl_2 + NaBiO_3 + HCl \rightarrow SnCl_4 + Bi + NaCl + H_2O$
- 29)  $Sb + Br_2 + KOH \rightarrow KSbO_3 + KBr + H_2O$
- 30)  $NaClO + Na_2S + H_2SO_4 \rightarrow NaCl + S + Na_2SO_4 + H_2O$
- 31)  $NaClO_3 + MnO_4 + NaOH \rightarrow Na_2MnO_4 + NaCl + H_2O$ .

6. Закончите окислительно-восстановительные реакции и подберите коэффициенты методом полуреакций:

- 1)  $KI + KBrO_3 + HCl \rightarrow I_2^0 + Br^- + \dots + \dots$ ;
- 2)  $NaNO_2 + K_2Cr_2O_7 + H_2O \rightarrow NO_3^- + Cr(OH)_3 + \dots$ ;
- 3)  $AgNO_3 + PN_3 + H_2O \rightarrow Ag^0 + PO_4^{3-} + \dots$ ;
- 4)  $Zn + KMnO_4 + H_2O \rightarrow Zn(OH)_2 + MnO_2 + \dots$ ;
- 5)  $P + KIO_3 + KOH \rightarrow PO_4^{3-} + I^- + \dots$ ;
- 6)  $Na_2S + KMnO_4 + H_2O \rightarrow S^0 + MnO_2 + \dots + \dots$ ;
- 7)  $PbO_2 + MnSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Pb^{2+} + MnO_4^- + \dots$ ;
- 8)  $NaNO_2 + K_2CrO_4 + KOH \rightarrow NO_3^- + CrO_2^- + \dots$ ;

- 9)  $\text{NaI} + \text{NaIO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2^0 + \dots + \dots;$   
10)  $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cl}^- + \text{S}^0 + \dots;$   
11)  $\text{NaNO}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NO}_3^- + \text{Cr}^{3+} + \dots + \dots;$   
12)  $\text{Zn} + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{ZnO}_2^{2-} + \text{MnO}_4^{2-} + \dots;$   
13)  $\text{PH}_3 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{PO}_4^{3-} + \text{Cr}(\text{OH})_3;$   
14)  $\text{NaClO} + \text{KCrO}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{Cl}^- + \text{CrO}_4^{2-} + \dots$

**ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

1. Основы фотохимии органических соединений.
2. Современные представления о кислотах и основаниях.
3. Биогенные элементы
4. Вода и ее биологическое значение.
5. Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева.
6. Внутриккомплексные соединения.
7. Координационная теория Альфреда Вернера.
8. История развития электролитической диссоциации Аррениуса (1887).

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции**

### **5.1. Методические материалы по критерию оценивания компьютерного тестирования:**

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 91% вопросов теста;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 81-90% вопросов теста;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 71-80% вопросов теста;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на менее 70% вопросов теста.

### **5.2. Методические материалы по критерию оценивания контрольной работы:**

#### **Задания 1- 6 по 2 балла**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если набрано 11-12 баллов;
- оценка «хорошо», – если набрано 9-10 баллов;
- оценка «удовлетворительно» – если набрано 7-8 баллов ;
- оценка «неудовлетворительно» если набрано менее 7 баллов.

### **5.3. Методические материалы по критерию оценивания защиты лабораторной работы:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если работа оформлена правильно, выполнены письменно все задания, произведены расчеты, студент понял суть выполненной работы и ответил на поставленные вопросы.

### **5.4. Методические материалы по критерию оценивания САРО:**

- «отлично» выставляется обучающемуся, если он выполнил задания верно, в полном;
- оценка «хорошо» если имеются незначительные недочеты в выполнении заданий;
- оценка «удовлетворительно» если задания выполнены не в полном объеме;
- оценка «неудовлетворительно» если задания не выполнены или выполнены неверно.

### **5.5 Методические материалы по критерию оценивания реферата**

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если: работа написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, точка зрения обучающегося обоснована, в работе присутствуют ссылки на источники и литературу. Обучающийся в работе выдвигает новые идеи и трактовки, демонстрирует способность анализировать материал.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если: работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснована, в работе присутствуют ссылки на источники и литературу. Среди недочетов могут быть: неточности в изложении материала; отсутствие логической последовательности в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он выполнил задание, однако тему осветил лишь частично, допустил фактические ошибки в содержании реферата, не продемонстрировал способность к научному анализу, не высказывал в работе своего мнения, допустил ошибки в логическом обосновании своего ответа.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы, задание выполнено формально, обучающийся ответил на заданный вопрос, но при этом не ссылаясь на источники и литературу, не трактовал их, не высказывал своего мнения, не проявил способность к анализу, то есть в целом цель реферата не достигнута.

Оценка не выставляется обучающемуся, если реферат им не представлен.

## **5.6 Критерии оценки устного ответа**

Оценка «Отлично» ставится в том случае, если обучающийся глубоко изучил учебный материал и литературу по теме, правильно, последовательно, исчерпывающе, уверенно и быстро отвечает на поставленные вопросы. Оценка «Хорошо» ставится в том случае, если обучающийся твердо знает материал по теме и правильно отвечает на вопросы. Допускается незнание малосущественных деталей, использование наводящих вопросов. Оценка «Удовлетворительно» ставится в том случае, если обучающийся знает лишь основной материал по теме, путается в литературных данных, на заданные вопросы отвечает недостаточно четко и полно. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в том случае, если обучающийся не может достаточно полно и правильно ответить на вопросы, не знаком с литературными данными по теме, допускает ошибки, демонстрирующие непонимание темы.

## **5.7 Критерии оценки зачета с оценкой:**

Знания, умения и навыки обучающихся при промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

«Отлично» – обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

«Хорошо» – обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

«Удовлетворительно» – обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

«Неудовлетворительно» – обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

## Аннотация

Дисциплина (Модуль)	Неорганическая и органическая химия
Реализуемые компетенции	ОК-1, ОПК -5
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p><b>Знать:</b> -Роль химии в познании объектов и явлений окружающего мира; -химического языка как средства познания химии; Шифр З (ОК-1) -6</p> <p><b>Уметь:</b> –анализировать химические тексты, делать логические выводы из результатов экспериментов и расчетов. –выбирать способы, приемы, алгоритмы решения задач. Шифр: У (ОК-1) -6</p> <p><b>Владеть:</b> –навыками анализа химического текста. –умением логически рассуждать по представленной теме, используя знания основных химических законов; - математическим аппаратом курса химии. Шифр: В (ОК-1) -6</p> <p><b>Знать:</b> –химический язык как средство познания химии; –роль химии в познании объектов и явлений окружающего мира; –важнейшие понятия и законы химии; –строение вещества; –основные характеристики растворов электролитов и неэлектролитов, способы выражения концентрации растворов; –основные классы веществ, их реакционную способность; –номенклатуру неорганических и органических соединений; –свойства биогенных элементов; –теоретические основы органической химии Шифр: З(ОПК-5) -4</p> <p><b>Уметь:</b> –решать практические типовые задачи и ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения неорганической и общей химии; –использовать справочные данные и библиографию по той или иной проблеме. –представлять результаты анализа и данные экспериментальных исследований в виде таблиц и графиков. Шифр: У (ОПК-5) -4</p> <p><b>Владеть:</b> –умением логически рассуждать по представленной теме, используя знание основных законов химии; –навыками анализа химического текста; –методами решения поставленных задач по определению состава, массовой доли и количества вещества; – знаниями о классах неорганических и органических веществ. Шифр: В (ОПК-5) -4</p>
Грудоемкость, час/з.е	108/3
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	Зачет с оценкой (1 семестр) Контрольная работа (1 семестр)