

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Фармацевтический факультет**

**Кафедра органической химии**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
В Т.Ч. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Б1.О.03 ОБЩАЯ ХИМИЯ**

**Направление подготовки: 06.03.01 Биология**

**Профиль подготовки: Фундаментальная и прикладная биология**

**Формы обучения: очная**

**Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр**

**Год набора: 2023**

**Срок получения образования: 4 года**

**Объем:**  
в зачетных единицах: 4 з.е.  
в академических часах: 144 ак.ч.

**Разработчики:**

Кандидат химических наук, доцент Чернов Н. М.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 920.

## Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра биохимии	Ответственный за образовательную программу	Повыдыш М.Н.	Согласовано	20.05.2022
2	Кафедра органической химии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Яковлев И.П.	Рассмотрено	20.05.2022
3	Методическая комиссия факультета	Председатель методической комиссии/совета	Жохова Е.В.	Согласовано	01.06.2022,

## Согласование и утверждение образовательной программы

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Фармацевтический факультет	Декан, руководитель подразделения	Ладутько Ю.М.	Согласовано	23.06.2022,

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
1.1.	Место дисциплины в структуре ОП.....	4
2.	Распределение часов дисциплины по семестрам.....	4
3.	Структура, тематический план и содержание дисциплины.....	5
4.	Формы текущего контроля.....	9
5.	Формы промежуточной аттестации.....	18
6.	Балльная система оценивания по дисциплине.....	19
7.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Электронно-библиотечные системы.....	22
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	22
9.	Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование.....	22
10.	Методические материалы по освоению дисциплины.....	24
11.	Оценочные материалы.....	24

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код	Результаты освоения ООП (Содержание компетенций)	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК-6.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований	<p><b>Знать:</b> роль химии в естествознании, ее связь с другими естественными науками; важнейшие химические понятия, законы и основные учения; основы физико-химических методов анализа;</p> <p><b>Уметь:</b> решать типовые задачи; работать с литературой для получения новой информации;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками обработки экспериментальных данных;</p>

### 1.1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.О.03 Общая химия относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1.

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.08 Математика;

Б1.О.10 Органическая химия;

Б1.О.11 Физика;

Б1.О.13 Почвоведение

Б2.О.02(У) Учебная практика. Научно-исследовательская работа ( получение первичных навыков научно-исследовательской работы);

Б1.О.22 Биохимия;

Б1.О.24 Биофизика;

Б3.01 Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 2. Распределение часов дисциплины по семестрам

#### ОФО

Семестр (курс)	1 семестр (1)
Виды деятельности	
лекционные занятия	34

лабораторные занятия	34
практические занятия/ семинарские занятия	16
руководство курсовой работой	-
контактная работа на выполнение курсового проекта	-
практическая подготовка	-
консультация перед экзаменом	2
самостоятельная работа	22
промежуточная аттестация	36
общая трудоемкость	144

### 3. Структура, тематический план и содержание учебной дисциплины

	лекционные занятия	практические занятия / семинарские занятия	лабораторные занятия	самостоятельная работа	формы текущего контроля
	О Ф О	О Ф О	О Ф О	О Ф О	
<b>Раздел: Правила техники безопасности. Техника лабораторных работ</b>	-	-	2	1	лабораторная работа
<b>Тема раздела: Правила техники безопасности. Техника лабораторных работ</b>					
Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности. Посуда, приборы и приемы работы в химической лаборатории. Очистка загрязненной поваренной соли.					
<b>Раздел: Методы очистки веществ</b>	-	-	2	1	лабораторная работа
<b>Тема раздела: Методы очистки веществ</b>					
Ознакомление с методами очистки твердых веществ (пере-кристаллизация), жидких (перегонка), газов (поглотители).					
<b>Раздел: Классы неорганических соединений</b>	-	2	2	1	лабораторная работа индивидуальное задание (перевод / презентация / план урока / тезаурус / глоссарий / сценарий деловой игры / алгоритм задачи / программа / конспектирование научной литературы)

					практическая работа
<p><b>Тема раздела: Классы неорганических соединений</b>  Классификация и номенклатура соединений.  Определение степени окисления элемента в соединении.  Написание графических формул оксидов, гидроксидов (основных, кислотных, амфотерных), солей (основных, кислых, средних, двойных).  Написание уравнений реакций получения соединений данного класса.  Написание уравнений реакций взаимодействия данных соединений.</p>					
<b>Раздел: Химия как предмет естествознания</b>	2	2	4	1	лабораторная работа практическая работа
<p><b>Тема раздела: Химия как предмет естествознания</b>  Развитие материалистических представлений в химии. Возникновение новой химической систематики и значение открытия закона сохранения массы М.В. Ломоносова для развития материалистических представлений. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Эквивалентный вес. Закон объемных отношений. Закон Авогадро.  Основные химические понятия: элемент, атом, молекула. Простое вещество. Атомная масса. Углеродная единица измерения атомных масс. Сложное вещество. Молекулярная масса. Углеродная единица измерения молекулярной массы. Грамм-молекула.  Эквиваленты простых и сложных веществ. Валентность. Важнейшие классы неорганических веществ.</p> <p><b>Тема раздела: Основные законы химии</b>  Вычисление молярной эквивалентной массы различных веществ.  Решение задач на закон Авогадро, уравнение Клапейрона- Менделеева.  Расчеты по химическим формулам и химическим уравнениям.  Получение углекислого газа, используя аппарат Киппа. Расчет молярной массы газа тремя способами: по уравнению Клапейрона-Менделеева, относительной плотности газа по воздуху, используя следствие из закона Авогадро.</p>					
<b>Раздел: Способы выражения содержания веществ в растворе</b>	-	2	6	1	лабораторная работа индивидуальное задание (перевод / презентация / план урока / тезаурус / глоссарий / сценарий деловой игры / алгоритм задачи / программа / конспектирование научной литературы) практическая работа
<p><b>Тема раздела: Приготовление растворов заданной концентрации</b>  Расчеты и приготовление растворов с заданной массовой долей (процентной концентрацией), молярной и нормальной концентрацией вещества. Измерение ареометром</p>					

плотности приготовленного раствора заданной массовой долей, определение молярной и нормальной концентраций растворов методом титрования.					
<b>Раздел: Строение атома. Периодический закон и периодическая система.</b>	8	2	2	2	лабораторная работа практическая работа
<p><b>Тема раздела: Строение атома</b>  Первые теории строения атома. Радиоактивность, атомные спектры, квантовая теория света. Строение электронной оболочки атома по Бору. Исходные представления квантовой механики. Волновая функция. Энергетические состояния электронов в атоме. Квантовые числа. Атомные орбитали (АО). Многоэлектронные атомы. Три принципа заполнения АО (принцип наименьшей энергии (правило Клечковского), принцип Паули, правило Хунда). Порядок заполнения АО.</p>					
<p><b>Тема раздела: Периодический закон и периодическая система</b>  Периодический закон Д.И. Менделеев. Периодическая система элементов. Значение периодической системы. Современная формулировка периодического закона. Периодичность изменения свойств элементов, как проявление периодичности изменения электронных конфигураций. Соотношение между номерами периода и группы периодической системы и электронным строением атомов. Зависимость химических свойств элемента от положения его в периодической системе.</p>					
<b>Раздел: Химическая связь</b>	8	1	4	2	лабораторная работа коллоквиум практическая работа
<p><b>Тема раздела: Химическая связь</b>  Основные типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая, водородная. Основные характеристики химической связи: длина связи, валентные углы, энергия связи. Понятие поляризуемости и полярности связи. Размеры атомов и ионов. Атомные радиусы. Магнитные свойства атомов. Электроотрицательность. Энергия ионизации и сродство к электрону. Изменение атомных радиусов, потенциалов ионизации и величин сродства к электрону в группах и периодах. Два механизма образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Понятие гибридизации АО. Основные ограничения МВС.</p>					
<b>Раздел: Энергетика химических реакций</b>	4	1	-	2	лабораторная работа практическая работа
<p><b>Тема раздела: Энергетика химических реакций</b>  Основные понятия химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Понятие внутренней энергии, энтальпии, их изменение в химической реакции. Закон Гесса. Второй закон термодинамики, понятие энтропии. Энергия Гиббса. Критерий самопроизвольного протекания процессов.</p>					
<b>Раздел: Кинетика химических реакций</b>	4	1	2	2	лабораторная работа практическая работа

**Тема раздела: Кинетика химических реакций**

Скорость химической реакции. Понятие о константе скорости химической реакции и применимость к ней закона действующих масс. Зависимость скорости реакции от концентрации, температуры. Расчет скорости, температурного коэффициента Вант-Гоффа, гомогенный и гетерогенный катализ. Понятие истинного химического равновесия. Константа химического равновесия, ее физический смысл. Принцип Ле-Шателье, смещение химического равновесия. Понятие о катализе. Участие катализатора в обратимых химических реакциях. Ферменты.

<b>Раздел: Окислительно-восстановительные процессы</b>	4	2	4	4	лабораторная работа индивидуальное задание (перевод / презентация / план урока / тезаурус / глоссарий / сценарий деловой игры / алгоритм задачи / программа / конспектирование научной литературы) практическая работа
--	---	---	---	---	--

**Тема раздела: Окислительно-восстановительные процессы**

Понятие реакции окисления и восстановления. Степени окисления (окислительное число) простого и сложного иона. Составление химических уравнений окислительно-восстановительных реакций двумя методами (полуреакций и электронного баланса). Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) в растворах электролитов, понятие окислительно-восстановительного потенциала. Гальванический элемент. Электролиз. Алгоритм протекания электролиза веществ, ОВР в катодном и анодном пространстве. Явление коррозии, виды и методы защиты.

<b>Раздел: Свойства растворов</b>	2	2	6	4	лабораторная работа коллоквиум практическая работа
-----------------------------------	---	---	---	---	--

**Тема раздела: Свойства растворов**

Понятие раствора. Способы выражения концентраций растворов. Сольватация как обязательный процесс растворения. Растворение как равновесный процесс. Факторы, влияющие на растворимость.

Коллигативные свойства растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа.

**Тема раздела: Свойства растворов электролитов**

Особенности растворов электролитов. Основы теории электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда. Понятие об активности ионов. Коэффициент активности, ионная сила растворов.

Ионные равновесия в растворах электролитов: равновесие диссоциации воды, рН

растворов; образование малорастворимых соединений, понятие ПР (произведения растворимости); гидролиз солей; роль гидролиза в живом организме. Представления о механизмах реакций гидролиза солей. Определение рН различных солей. Факторы, влияющие на степень гидролиза. Необратимый гидролиз.					
<b>Раздел: Комплексные соединения</b>	2	1	-	1	практическая работа
<b>Тема раздела: Комплексные соединения</b> Первые представления о комплексных соединениях. Координационная теория Вернера. Номенклатура, изомерия. Диссоциация, устойчивость комплексов в растворах. Понятие о константе нестойкости и константе устойчивости комплексных соединений. Метод валентных связей, объяснение конфигураций комплексов. Важнейшие бионеорганические комплексы.					
<b>Итого часов</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>22</b>	

#### 4. Формы текущего контроля

- лабораторная работа (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)  
раздел дисциплины: Правила техники безопасности. Техника лабораторных работ

##### Примерное задание:

Назвать посуду и приборы, используемые в химической лаборатории, описать их назначение. Продемонстрировать приемы работы с химической посудой и оборудованием.

- лабораторная работа (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)

раздел дисциплины: Методы очистки веществ

##### Примерное задание:

Примерное задание:

Вопросы к допуску к лабораторной работе "Методы очистки веществ":

1. Опишите порядок выполнения следующих опытов:

а) очистка медного купороса перекристаллизацией;

б) очистка йода возгонкой и плавление йода;

в) очистка воды перегонкой;

г) очистка углекислого газа.

2. Чтобы получить более чистые кристаллы, каким образом нужно охлаждать раствор – быстро или медленно?

3. В каких случаях применяется фильтрование под вакуумом (давлением), в каких – без вакуума?

4. Для чего необходимо непрерывное перемешивание раствора при кристаллизации?

5. Сколько граммов  $\text{CuSO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  и воды необходимо взять для приготовления 15 г раствора, содержащего 34,9 %  $\text{CuSO}_4$ ?

6. Сколько граммов  $\text{CuSO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  выпадет в осадок при охлаждении 15 г раствора, содержащего 34,9 %  $\text{CuSO}_4$  до 20°C? Если при 20°C насыщенный раствор сульфата меди содержит 17,2 %  $\text{CuSO}_4$ .

Вопросы к защите лабораторной работы "Методы очистки веществ":

1. Дать определения методам очистки веществ (перекристаллизации, перегонки, возгонки, очистки газов).

2. Зачем добавляют йодистый калий при очистке йода возгонкой?

3. Для чего добавляют перманганат калия к воде во время очистки воды перегонкой? Для чего необходимы стеклянные капилляры на дне колбы?

4. Как получить чистый углекислый газ? Какие приборы и какие вещества для этого

можно использовать?

5. Можно ли очистить полученный в аппарате Киппа углекислый газ от паров соляной кислоты с помощью растворов едкого натра, карбоната натрия?

6. Как провести вторичную кристаллизацию вещества? Что называется маточным раствором?

7. Имеется ли что общее между возгонкой и перегонкой?

8. При охлаждении насыщенного при 100°C раствора до 20°C выделилось 35,4 г нитрата натрия. Сколько было взято воды и соли для перекристаллизации?

9. При взаимодействии 500 г углекислого кальция с избытком соляной кислоты образовалось 112 л углекислого газа при нормальных условиях. Определить степень чистоты углекислого кальция.

- индивидуальное задание (перевод / презентация / план урока / тезаурус / глоссарий / сценарий деловой игры / алгоритм задачи / программа / конспектирование научной литературы) (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)

раздел дисциплины: Классы неорганических соединений

**Примерное задание:**

1. Изобразите графические формулы: гидроксидов лития, меди, алюминия, олова.

2. Изобразите графические формулы и назовите следующие кислоты:  $\text{HClO}$ ,  $\text{HBrO}_2$ ,  $\text{HIO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{TeO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$ .

3. Изобразите графические формулы и назовите следующие соли:  $\text{FeCr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{Na}_2\text{TeO}_4$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{CaSiO}_3$ ,  $\text{Li}_4\text{PbO}_4$ ,  $\text{CuZnO}_2$ .

4. Напишите эмпирические и графические формулы следующих солей: а) гидросульфата алюминия, б) гидрохромата кальция, в) гид-родихромата бария, г) дигидроортофосфата магния, д) дигидроортоплюмбата лития.

5. Напишите графические формулы и назовите следующие соли:  $(\text{Cr}(\text{OH})_2)_2\text{SO}_4$ ,  $(\text{FeOH})_3\text{PO}_4$ ,  $\text{PbOHNO}_3$ ,  $\text{FeOHCl}_2$ ,  $(\text{MgOH})_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_2\text{NO}_3$ .

6. Напишите уравнения реакций между гидроксидом калия и следующими веществами: хлоридом железа(III), сульфатом меди(II), оксидом серы(IV), оксидом фосфора (V).

- лабораторная работа (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)

раздел дисциплины: Классы неорганических соединений

**Примерное задание:**

1. Напишите эмпирические формулы следующих солей: а) карбоната лития, б) сульфата магния, в) метасиликата железа (III), г) дихромата аммония, д) нитрита серебра.

2. Напишите эмпирические и графические формулы следующих солей: а) метафосфата дигидроксоалюминия, б) сульфата дигидроксожелеза (III), в) хромата гидроксомагния, г) карбоната гидроксоцинка, д) нитрата дигидроксохрома (III).

- практическая работа (шкала: значение от 0 до 2, количество: 1)

раздел дисциплины: Классы неорганических соединений

**Примерное задание:**

1. Изобразите графические формулы и назовите следующие гидроксиды:  $\text{LiOH}$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

2. Изобразите графические формулы и назовите следующие кислоты:  $\text{HClO}$ ,  $\text{HBrO}_2$ ,  $\text{HIO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{TeO}_3$ ,  $\text{H}_6\text{TeO}_6$ ,  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .

3. Изобразите графические формулы и назовите следующие соли:  $\text{NaAlO}_2$ ,  $\text{K}_3\text{AlO}_3$ ,  $\text{Li}_3\text{AsO}_3$ ,  $\text{Pb}_3(\text{AsO}_4)_2$ ,  $\text{KBrO}$ ,  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ ,  $\text{Cu}(\text{ClO}_3)_2$ .

- лабораторная работа (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)

раздел дисциплины: Химия как предмет естествознания

**Примерное задание:**

## Вопросы к допуску к лабораторной работе "ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЛЯРНОЙ МАССЫ ГАЗА"

1. Что называется молярной массой?
2. Что называется плотностью газа?
3. Что называется относительной плотностью газа?
4. Какими способами можно рассчитать молярную массу вещества? Привести примеры.
5. Раскрыть способ определения молярной массы газообразных веществ на основании молярного объема.
6. Раскрыть способ определения молярной массы газа по относительной плотности (по водороду или воздуху).
7. Раскрыть способ нахождения молярной массы газа по его весу и объему.
8. Как перейти от относительной плотности газа по кислороду к таковой по водороду?
9. Как доказать, что молекула кислорода состоит из двух атомов?

## ВОПРОСЫ К ЗАЩИТЕ лабораторной работы "ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЛЯРНОЙ МАССЫ ГАЗА"

1. Что называется относительной плотностью газа?
2. Найти объем 20 г водорода при давлении 740 мм рт. ст. и температуре 27°C.
3. Определите массу 80 л аммиака при давлении 780 мм рт. ст. и температуре 30°C.
4. Вычислить молярную массу CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O и CS<sub>2</sub>.
5. Определите давление газа, если известно, что в сосуде объемом 10 л при 57°C находится 6•10<sup>22</sup> молекул.
6. Определить массу азота в баллоне, объемом в 20 л. Давление в баллоне 150 атм. (температура 20°C).

- практическая работа (шкала: значение от 0 до 2, количество: 1)

раздел дисциплины: Химия как предмет естествознания

### **Примерное задание:**

1. При разложении бертолетовой соли выделилось 0,37 г кислорода, который при 25°C и 750 мм рт. ст. занимал объем 300 мл. Кислород собирался под водой. Давление пара воды при 25°C равно 23,76 мм рт. ст. Вычислить: 1) массу 1 л кислорода при нормальных условиях, 2) плотность кислорода по водороду, 3) молярную массу кислорода.
2. Определить молекулярную массу метана, если 5,6 л его при нормальных условиях весят 4 г.
3. Вычислить массу 1 м<sup>3</sup> азота при 30°C и давлении 5 атм.

- индивидуальное задание (перевод / презентация / план урока / тезаурус / глоссарий / сценарий деловой игры / алгоритм задачи / программа / конспектирование научной литературы) (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)

раздел дисциплины: Способы выражения содержания веществ в растворе

### **Примерное задание:**

- К 1 л воды добавили 100 г металлического натрия. Найти процентную концентрацию полученного раствора гидроксида натрия.
2. Нейтрализовали 1 л 3 н. раствора гидроксида натрия (плотность 1,18) чистой серной кислотой. Найти процентную концентрацию полученного раствора сульфида натрия.
  3. К 100 мл 20 %-ного раствора соляной кислоты (плотность 1,10) добавили 50 мл воды; плотность полученного раствора 1,07. Найти молярность этого раствора.
  4. Сколько граммов соды надо взять для приготовления 100 мл 0,05 М раствора? Какова процентная и нормальная концентрация данного раствора?

- лабораторная работа (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)

раздел дисциплины: Способы выражения содержания веществ в растворе

**Примерное задание:**

Вопросы к допуску к лабораторной работе "Приготовление растворов заданной концентрации"

1. Дать определение растворам. Назвать главные характеристики растворов.
2. Что называется концентрацией раствора?
3. Перечислить все известные способы выражения концентрации растворов.
4. Что такое молярность, моляльность, нормальность раствора и массовая доля?
5. Какая масса  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  потребуется для приготовления 50 г 5 %-го раствора в расчете на водную соль?

Вопросы к защите лабораторной работы "Приготовление растворов заданной концентрации"

1. Рассказать принцип работы ареометра.
2. Рассчитать какое количество из  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  требуется для приготовления 50 мл 0,5 н. раствора хлорида бария?
3. Какой объем 96 %-й серной кислоты потребуется для приготовления 50 мл 1 М раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (плотность 1,84 г/мл).
4. Объяснить метод интерполяции.

- практическая работа (шкала: значение от 0 до 2, количество: 1)

раздел дисциплины: Способы выражения содержания веществ в растворе

**Примерное задание:**

1. Найти массы воды и медного купороса  $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , необходимые для приготовления 1 л раствора, содержащего 8 % безводной соли. Плотность 8 % раствора  $\text{CuSO}_4$  равна 1,084 г/мл.
2. Какой объем 96 %-ной серной кислоты (плотностью 1,84 г/мл) и какую массу воды нужно взять для приготовления 100 мл 15 % раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (плотностью 1,10 г/мл).
3. Найти моляльность, нормальность и молярность 15 % раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $\rho = 1,10$  г/мл).

- лабораторная работа (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)

раздел дисциплины: Строение атома. Периодический закон и периодическая система.

**Примерное задание:**

1. Напишите электронные формулы атома серы и в возбужденных состояниях (в пределах валентных орбиталей).
2. Укажите элементы четвертого, пятого периодов для которых наблюдается проскок электронов.
3. Какие из элементов имеют максимальное количество неспаренных электронов на 5f-орбиталях?
4. Напишите электронные формулы Si, Rb, W. Укажите значение квантовых чисел для валентных электронов этих элементов.
5. Напишите электронную формулу йода в виде дополнительных электронов по сравнению с криптоном.

- практическая работа (шкала: значение от 0 до 2, количество: 1)

раздел дисциплины: Строение атома. Периодический закон и периодическая система.

**Примерное задание:**

1. Сколько может быть S-орбиталей а) при  $n=1$ , б)  $n=3$ , в)  $n=7$ ? Сколько может быть d-орбиталей а)  $n=2$ , б)  $n=3$ , в)  $n=4$ , г)  $n=5$ ?
2. Укажите значения главного, побочного, магнитного квантовых чисел для а) 2p-орбиталей, б) 4d-орбиталей, в) 5f-орбиталей.
3. Укажите орбитали, если для них:

- а)  $n=3, l=1$ ;
- б)  $n=4, l=3$ ;
- в)  $n=5, l=2$ .

4. Используя принцип Паули, укажите, какие электроны могут быть на орбиталях с  $n=4$ ?

5. Сколько электронов (укажите их квантовые числа) может быть на: а) 3p-орбиталях, б) 4s-орбиталях, в) 5d-орбиталях ?

- коллоквиум (шкала: значение от 0 до 10, количество: 1)

раздел дисциплины: Химическая связь

**Примерное задание:**

Вариант 1.

1. Строение атома по Бору. Постулаты Бора. Главное квантовое число и объяснение спектра атома водорода. Теория Бора-Зоммерфельда.
  2. Ионная связь (ненаправленность и ненасыщаемость ионной связи). Металлическая связь.
  3. Определить по правилу Клечковского последовательность заполнения электронами подуровней в атомах, если  $(n+1)$  равно 7. На основании принципа Паули найти максимальное число электронов в атоме с  $n=3$ .
  4. Объяснить характер изменения потенциала ионизации (эВ) в ряду: Li (5,39), Be(9,38), B(8,30), N(14,5), O(13,61), F(17,42), Ne( 21,56 ).
- Почему потенциал ионизации возрастает неравномерно?

Вариант 2.

1. Корпускулярные и волновые свойства частиц. Соотношение де-Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга.
2. Полярность связи. Электроотрицательность. Дипольный момент связи, молекул.
3. Написать электронные конфигурации атомов в возбужденном состоянии, предшествующем образованию связей в молекулах  $PCl_5$ ,  $GaCl_3$ ,  $SiH_4$ ,  $Cl_2O_7$ .
4. Указать значения квантовых чисел для валентных электронов у элемента № 48.

- лабораторная работа (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)

раздел дисциплины: Химическая связь

**Примерное задание:**

1. Определите тип гибридизации и структуру молекул  $SiCl_4$ ,  $PF_5$ ,  $SF_6$ .
2. Почему в молекуле этилена угол между связями H-C-H меньше 120 градусов ?
3. Определите конфигурацию молекул с кратными связями:  $C_2H_2$ ,  $CS_2$ ,  $SO_3$ ,  $SOCl_2$ ,  $HNO_2$ ,  $CH_3COOH$ ,  $POCl_3$ ,  $COCl_2$ ,  $H_3PO_4$ ,  $Cl_2O_7$ .
4. Определите конфигурацию молекул (с учётом и без учёта неподелённых электронных пар):  $Cl_2O$ ,  $S_8$ ,  $H_2O_2$ ,  $N_2H_4$ ,  $NH_2OH$ .
5. Определите конфигурацию молекул (с учётом неподелённых пар):  $ClF_3$ ,  $H_3IO_4$ .

- практическая работа (шкала: значение от 0 до 2, количество: 1)

раздел дисциплины: Химическая связь

**Примерное задание:**

1. Почему фтор, в отличие от остальных галогенов, имеет одну степень окисления? Почему сера, селен, теллур, по сравнению с кислородом, проявляют большее число степеней окисления?
2. Почему энергия двойной связи не равна удвоенной энергии одинарной связи, энергия тройной связи - утроенной энергии одинарной связи или полуторной энергии двойной связи ?
3. Чем объяснить устойчивость отдельных молекул с кратными связями  $N_2$ ,  $O_2$ ,  $CO_2$  и склонность их аналогов к образованию поли-мерных молекул  $P_4$ ,  $S_8$ ,  $SiO_2$  ?

4. Какая структура молекулы COS энергетически более выгодна  $S=C=O$  или  $C=S=O$  ?  
5. В какой молекуле  $H_2S$ ,  $H_2Se$ ,  $H_2Te$  угол между связями больше отклоняется от 90 градусов ?

- лабораторная работа (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)

раздел дисциплины: Энергетика химических реакций

**Примерное задание:**

1. Какое количество теплоты выделится при сгорании 1 м<sup>3</sup> метана, взятого при нормальных условиях, если при сгорании образуются вода и двуокись углерода?
2. Рассчитать энтальпию восстановления оксида хрома (III) алюминием, если известно, что энтальпии образования  $Cr_2O_3$  и  $Al_2O_3$  равны соответственно:  $-1128,6$  и  $-1667,8$  кДж/моль.

- практическая работа (шкала: значение от 0 до 2, количество: 1)

раздел дисциплины: Энергетика химических реакций

**Примерное задание:**

1. Энтальпии образования  $NO$  и  $NO_2$  равны соответственно  $+90,2$  и  $+30,26$  кДж/моль. Будет ли реакция  $2NO + O_2 = 2NO_2$  экзотермической или эндотермической? Чему равен тепловой эффект реакции?
2. Энтальпии сгорания ацетилен и этана составляют соответственно  $-1318,3$  и  $-1539,9$  кДж/моль. Чему равна теплота гидрирования ацетилен до этана?

- лабораторная работа (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)

раздел дисциплины: Кинетика химических реакций

**Примерное задание:**

Вопросы к допуску:

1. Что понимают под скоростью химических реакций?
2. Какие факторы влияют на скорость химических реакций?
3. В чем различие гомогенных и гетерогенных химических процессов?
4. Сформулируйте закон действия масс.
5. Как скорость химических реакций зависит от температуры? Что такое температурный коэффициент химической реакции? Как он рассчитывается?
6. Что такое константа скорости химической реакции?
7. Расскажите порядок выполнения каждого из опытов.
8. Написать уравнения следующих реакций и указать, какие из них обратимые и почему:  
а) азотистый кальций + хлористый барий;  
б) сернокислый магний + хлористый барий;  
в) азотный калий + хлористый натрий.

Вопросы к защите:

1. Рассчитайте температурный коэффициент реакции, если при повышении температуры на  $40^\circ C$  скорость реакции увеличилась в 8 раз.
2. Приведите примеры каталитических реакций.
3. Какие факторы оказывают влияние на скорость химических реакций? Приведите примеры.
4. Как изменится скорость реакции, протекающей по уравнению:  $N_2 + O_2 = 2NO$ , если давление увеличить в 5 раз?
5. Как влияют на химическое равновесие катализаторы?

- практическая работа (шкала: значение от 0 до 2, количество: 1)

раздел дисциплины: Кинетика химических реакций

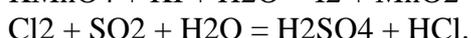
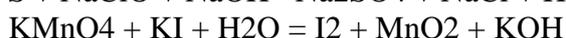
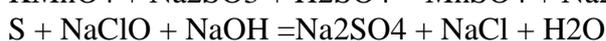
**Примерное задание:**

1. Напишите выражение скорости химической реакции, протекающей в гомогенной системе по уравнению  $A + 2B = AB_2$  и определите, во сколько раз увеличится скорость этой реакции, если:
  - а) концентрацию А увеличить в два раза;
  - б) концентрацию В увеличить в два раза;
  - в) концентрацию А и В увеличить в два раза.
2. Во сколько раз увеличится константа скорости химической реакции при повышении температуры на  $40^\circ\text{C}$ , если  $k$  равен 3,2?
3. Исходные концентрации веществ  $A_2$  и  $B_2$  соответственно равны 0,2 и 0,4 моль/л. Константа равновесия гомогенной реакции  $A_2 + B_2 = 2AB$  при определенной температуре равна 16. Определите равновесные концентрации компонентов системы и выход вещества АВ (в %).

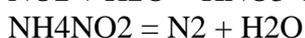
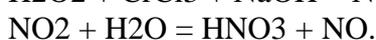
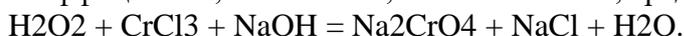
- индивидуальное задание (перевод / презентация / план урока / тезаурус / глоссарий / сценарий деловой игры / алгоритм задачи / программа / конспектирование научной литературы) (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)  
раздел дисциплины: Окислительно-восстановительные процессы

**Примерное задание:**

1. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций, определите окислитель, восстановитель, среду:



2. Укажите тип окислительно-восстановительных реакций, определите стехиометрические коэффициенты, окислитель, восстановитель, среду :



- лабораторная работа (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)  
раздел дисциплины: Окислительно-восстановительные процессы

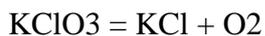
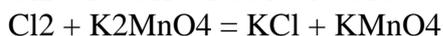
**Примерное задание:**

Вопросы к допуску:

1. Дать определение окислительно-восстановительной реакции.
2. Назвать виды окислительно-восстановительных реакций.
3. Сформулировать правила составления (на примере  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) полуреакции восстановления в кислой, щелочной и нейтральной средах.
4. Определите стехиометрические коэффициенты в реакции:  
 $\text{NaNO}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{NaNO}_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$   
Укажите окислитель, восстановитель и среду.

Вопросы к защите:

1. Среди веществ – хлорид железа (II), хлорид железа (III), металлическое железо сероводород, сульфит натрия, серная кислота – укажите восстановитель, окислитель и вещество с окислительно-восстановительной двойственностью.
2. Могут ли одновременно находиться в растворе кислоты  $\text{H}_2\text{SeO}_3$  и  $\text{HI}$ ?
3. Укажите уравнения реакций: межмолекулярной, внутримолекулярной и диспропорционирования; в уравнении реакции диспропорционирования определите стехиометрические коэффициенты:

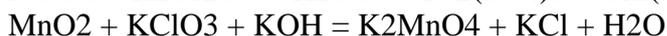


- практическая работа (шкала: значение от 0 до 2, количество: 1)

раздел дисциплины: Окислительно-восстановительные процессы

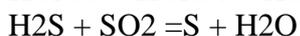
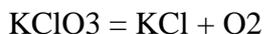
**Примерное задание:**

1. Определите стехиометрические коэффициенты (методом полуреакций) в реакциях:



Укажите в них окислитель, восстановитель и среду.

2. Укажите уравнения реакций: межмолекулярной, внутримолекулярной, диспропорционирования, контрдиспропорционирования; в уравнении межмолекулярной реакции определите стехиометрические коэффициенты (методом полуреакций):



- коллоквиум (шкала: значение от 0 до 10, количество: 1)

раздел дисциплины: Свойства растворов

**Примерное задание:**

Вариант 1

1. Определите pH 0,0025 М раствора  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

2. Константа диссоциации уксусной кислоты равна  $1,8 \cdot 10^{-5}$ . Какое значение имеют степень диссоциации и pH 0,1 М раствора этой кислоты? Как изменятся эти величины после добавления 0,09 М раствора ацетата натрия?

3. Напишите выражение скорости химической реакции, протекающей в гомогенной системе по уравнению  $\text{A} + 2\text{B} = \text{AB}_2$  и определите, во сколько раз увеличится скорость этой реакции, если:

- концентрацию А увеличить в два раза;
- концентрацию В увеличить в два раза;
- концентрацию А и В увеличить в два раза.

4. Определите стехиометрические коэффициенты (методом полуреакций), окислитель, восстановитель и среду в уравнениях окислительно-восстановительных реакций:



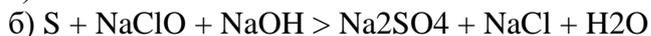
Вариант 2

1. Имеются 0,1 М растворы муравьиной ( $K = 1,8 \cdot 10^{-4}$ ) и уксусной ( $K = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ) кислот. В каком растворе концентрация ионов водорода больше и во сколько раз?

2. Вычислить концентрацию ионов  $\text{H}^+$ ,  $\text{HSe}^-$ ,  $\text{Se}^{2-}$  в 0,7 М растворе  $\text{H}_2\text{Se}$ .  $K_1 = 1,3 \cdot 10^{-4}$ ;  $K_2 = 1 \cdot 10^{-11}$ .

3. Во сколько раз увеличится константа скорости химической реакции при повышении температуры на 40 С, если температурный коэффициент равен 3,2?

4. Определите стехиометрические коэффициенты (методом полуреакций), окислитель, восстановитель и среду в уравнениях окислительно-восстановительных реакций:



- лабораторная работа (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)

раздел дисциплины: Свойства растворов

**Примерное задание:**

Вопросы к допуску:

1. Что понимается под электролитической диссоциацией веществ в растворах?
2. Какие факторы способствуют электролитической диссоциации веществ в растворах?
3. Изложите основные положения теории электролитической диссоциации. Какие вещества относятся к электролитам и неэлектролитам?
4. Как объясняет теория электролитической диссоциации общие свойства:
  - а) кислот,
  - б) оснований?
5. Как обозначается и что выражает степень электролитической диссоциации?
6. Что выражает константа электролитической диссоциации? Какую информацию можно получить из ее значения?
7. Основные положения протолитической теории кислот и оснований.
8. Назовите сильные и слабые электролиты.
9. Как изменяется сила кислот в рядах:  
 $\text{HClO} - \text{HClO}_2 - \text{HClO}_3 - \text{HClO}_4$ ;  
 $\text{H}_4\text{SiO}_4 - \text{H}_3\text{PO}_4 - \text{H}_2\text{SO}_4 - \text{HClO}_4$ .  
Чем объяснить? Сравните константы диссоциаций кислот.
10. Каков физический смысл ПР? От каких факторов зависит величина ПР? Напишите выражения для произведения растворимости малорастворимых солей  $\text{Cu}_2\text{S}$ ,  $\text{Pb}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{AgI}$ ,  $\text{MgF}_2$ .

Вопросы к защите:

1. Перечислите известные вам сильные и слабые кислоты и основания.
2. Объясните, почему соли слабых кислот являются, как правило, сильными электролитами.
3. Определить степень диссоциации уксусной кислоты в 0,01 М растворе, если известно, что в 1 л этого раствора содержится  $6,26 \cdot 10^{21}$  частиц – молекул и ионов.
4. Рассчитать константу диссоциации  $\text{HCN}$ , если в 0,1 М растворе этой кислоты  $[\text{H}^+] = 6,9 \cdot 10^{-4}$  г•ион/л.
5. Сколько воды нужно прибавить к 1 л 0,3 М раствора муравьиной кислоты  $\text{HCOOH}$  ( $K = 2 \cdot 10^{-4}$ ), чтобы степень диссоциации кислоты удвоилась?
6. Сколько ионов водорода содержится в 1 мл воды?
7. Раствор имеет рН 5,2. Определите концентрацию гидроксильных ионов в этом растворе.
8. Вычислите рН 0,01 н. растворов гидроксида натрия, гидроксида кальция и серной кислоты.
9. Какое будет значение рН раствора, если к 10 л воды прибавить 8 мл 35,6 %-ной соляной кислоты плотностью 1,19?
10. Почему соли, образованные сильным основанием и сильной кислотой, не подвергаются гидролизу?
11. Приведите примеры реакций гидролиза, протекающего с образованием кислых и основных солей.

- практическая работа (шкала: значение от 0 до 2, количество: 1)

раздел дисциплины: Свойства растворов

**Примерное задание:**

1. Определить степень диссоциации уксусной кислоты в 0,01 М растворе, если известно, что в 1 л этого раствора содержится  $6,26 \cdot 10^{21}$  частиц – молекул и ионов.
2. Рассчитать константу диссоциации  $\text{HCN}$ , если в 0,1 М растворе этой кислоты  $[\text{H}^+] = 6,9 \cdot 10^{-4}$  г•ион/л.

3. Сколько воды нужно прибавить к 1 л 0,3 М раствора муравьиной кислоты HCOOH ( $K = 2 \cdot 10^{-4}$ ), чтобы степень диссоциации кислоты удвоилась?
4. Вычислить концентрацию ионов водорода в 0,1 М растворе CH<sub>3</sub>COOH, если  $K = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .
5. Напишите выражения ступенчатой диссоциации и констант для фосфорной кислоты. Какая из констант больше и почему?
6. Чему равна константа диссоциации угольной кислоты, если степень диссоциации ее по первой ступени в растворе, содержащем 0,0043 моль/л кислоты, равна 1 %?
7. Как меняется сила кислот в ряду: HF – HCl – HBr – HI.
8. Вычислить концентрацию ионов H<sup>+</sup>, HSe<sup>-</sup>, Se<sup>-2</sup> в 0,7 М растворе H<sub>2</sub>Se.  $K_1 = 1,3 \cdot 10^{-4}$ ;  $K_2 = 1 \cdot 10^{-11}$ .
9. Вычислить степень диссоциации и [H<sup>+</sup>] в 0,05 М растворе азотистой кислоты ( $K = 5 \cdot 10^{-4}$ ).
10. Исходя из произведения растворимости, вычислите растворимость Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>:
  - а) в моль/л,
  - б) в г/л.
11. Напишите в ионно-молекулярной форме уравнения реакций, приводящих к образованию малорастворимых осадков, газов или малодиссоциированных соединений:
 
$$\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 = \text{KHSO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$$

$$\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$$

$$\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{KHSO}_4 + \text{NaOH} =$$

$$\text{HCl} + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{AgNO}_3 + \text{FeCl}_3 =$$

$$\text{CuSO}_4 + \text{NaOH} = \text{NiCl}_2 + \text{Na}_2\text{S} =$$
12. Напишите в молекулярной и ионной форме уравнения гидролиза следующих солей: (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>S, CrCl<sub>3</sub>, Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>CN, KCl, K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>.
13. Рассчитайте, какая среда будет в растворах KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>.
14. Написать уравнения для константы гидролиза Na<sub>2</sub>S, CuSO<sub>4</sub>.
15. В каком из водных растворов pH > 7: NaClO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>S, [Cu(H<sub>2</sub>O)<sub>4</sub>]<sup>2+</sup>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>?

- практическая работа (шкала: значение от 0 до 2, количество: 1)  
 раздел дисциплины: Комплексные соединения

**Примерное задание:**

1. На комплексные соединения CoCl<sub>3</sub>•6NH<sub>3</sub> и CoCl<sub>2</sub>•5NH<sub>3</sub> действовали раствором AgNO<sub>3</sub>. На 0,5 моль одного соединения для осаждения хлора пошло 1,5 моль, а на 0,5 моль второго – 1 моль AgNO<sub>3</sub>. Напишите координационные формулы этих соединений и определите заряд комплексных ионов.
2. Вычислите концентрацию ионов серебра в 0,1 М растворе соли [Ag(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]Cl, если константа нестойкости комплекса равна  $7,2 \cdot 10^{-8}$ .
3. Если к 0,1 н. раствору [Co(NH<sub>3</sub>)<sub>6</sub>]Cl<sub>3</sub> прилить равный объем 2,0 М раствора NaOH, выпадет ли при этом осадок Co(OH)<sub>3</sub>?  
 $K_{\text{нст}} = 6,2 \cdot 10^{-36}$ ;  $\text{PP} = 4 \cdot 10^{-32}$ .
4. Образуется ли осадок сульфида цинка, если к 0,1 М раствору [Zn(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>]SO<sub>4</sub> прилить равный объем 0,1 н. раствора Na<sub>2</sub>S?  
 $K_{\text{нст}} = 3,5 \cdot 10^{-10}$ ;  $\text{PPZnS} = 7,4 \cdot 10^{-27}$ .
5. К 1,0 н. раствору [Ni(NH<sub>3</sub>)<sub>6</sub>]SO<sub>4</sub> прилили равный объем 0,01 н. раствора Na<sub>2</sub>S. Образуется ли при этом осадок NiS?  
 $K_{\text{нст}} = 1,8 \cdot 10^{-9}$ ;  $\text{PPNiS} = 3,0 \cdot 10^{-21}$ .

**5. Формы промежуточной аттестации**

- экзамен - 1 курс, 1 семестр (шкала: значение от 0 до 10)

**Примерное задание:**

Образцы экзаменационных билетов:

### БИЛЕТ № 1

1. Первые модели атома. Строение атома водорода по Бору. Постулаты Бора. Главное квантовое число.
2. Сколько л 0,01н раствора  $\text{H}_3\text{PO}_4$  способно прореагировать с 250 г 4% раствора  $\text{NaOH}$  с образованием дигидрофосфата натрия?
3. Составить уравнение реакции:  $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \dots + \dots + \dots + \dots$   
Подобрать коэффициенты методом полуреакций.

### БИЛЕТ № 2

1. Современная теория строения атома. Двойственная природа электрона. Принцип неопределённости Гейзенберга. Понятие орбитали. Квантовые числа в современном представлении.
2. Определить массовую долю (%), если к 1500 мл 20% раствора  $\text{HNO}_3$  ( $\rho = 1,15 \text{ г/см}^3$ ) прибавить 400 г  $\text{H}_2\text{O}$ .
3. Составить уравнение реакции:  $\text{HClO} + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{HCl} + \dots + \dots$   
Подобрать коэффициенты методом полуреакций.

#### Критерии оценивания:

9-10 баллов: Обучающийся, достигающий должного уровня:

- даёт полный, глубокий, выстроенный логично по содержанию вопроса ответ, используя различные источники информации, не требующий дополнений
- доказательно иллюстрирует основные теоретические положения практическими примерами;
- способен глубоко анализировать теоретический и практический материал, обобщать его, самостоятельно делать выводы, вести диалог и высказывать свою точку зрения.

7-8 баллов: Обучающийся на должном уровне:

- раскрывает учебный материал: даёт содержательно полный ответ, требующий незначительных дополнений и уточнений, которые он может сделать самостоятельно после наводящих вопросов преподавателя;
- демонстрирует учебные умения и навыки в области решения практико-ориентированных задач;
- владеет способами анализа, сравнения, обобщения и обоснования выбора методов решения практико-ориентированных задач.

6-6 баллов: Достигнутый уровень оценки результатов обучения обучающегося показывает:

- знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью; студент раскрывает содержание вопроса, но не глубоко, бессистемно, с некоторыми неточностями;
- слабо, недостаточно аргументированно может обосновать связь теории с практикой;
- способен понимать и интерпретировать основной теоретический материал по дисциплине.

0-5 баллов: Результаты обучения обучающегося свидетельствуют:

- об усвоении им некоторых элементарных знаний, но студент не владеет понятийным аппаратом изучаемой образовательной области (учебной дисциплины);
- не умеет установить связь теории с практикой;
- не владеет способами решения практико-ориентированных задач.

### 6. Балльная система оценивания по дисциплине

ОФО

Семестр (Курс) - 1 (1)	
------------------------	--

<b>Форма текущего контроля</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Максимальный балл</b>	<b>Максимальный приведенный балл</b>
индивидуальное задание (перевод / презентация / план урока / тезаурус / глоссарий / сценарий деловой игры / алгоритм задачи / программа / конспектирование научной литературы)	Классы неорганических соединений	5	
индивидуальное задание (перевод / презентация / план урока / тезаурус / глоссарий / сценарий деловой игры / алгоритм задачи / программа / конспектирование научной литературы)	Окислительно-восстановительные процессы	5	
индивидуальное задание (перевод / презентация / план урока / тезаурус / глоссарий / сценарий деловой игры / алгоритм задачи / программа / конспектирование научной литературы)	Способы выражения содержания веществ в растворе	5	
коллоквиум	Свойства растворов	10	
коллоквиум	Химическая связь	10	
лабораторная работа	Кинетика химических реакций	5	
лабораторная работа	Классы неорганических соединений	5	
лабораторная работа	Методы очистки веществ	5	
лабораторная работа	Окислительно-восстановительные процессы	5	
лабораторная работа	Правила техники безопасности. Техника лабораторных работ	5	
лабораторная работа	Свойства растворов	5	
лабораторная работа	Способы выражения содержания веществ в растворе	5	

лабораторная работа	Строение атома. Периодический закон и периодическая система.	5	
лабораторная работа	Химическая связь	5	
лабораторная работа	Химия как предмет естествознания	5	
лабораторная работа	Энергетика химических реакций	5	
практическая работа	Кинетика химических реакций	2	
практическая работа	Классы неорганических соединений	2	
практическая работа	Комплексные соединения	2	
практическая работа	Окислительно- восстановительные процессы	2	
практическая работа	Свойства растворов	2	
практическая работа	Способы выражения содержания веществ в растворе	2	
практическая работа	Строение атома. Периодический закон и периодическая система.	2	
практическая работа	Химическая связь	2	
практическая работа	Химия как предмет естествознания	2	
практическая работа	Энергетика химических реакций	2	
Максимальный текущий балл		110	60
<b>Промежуточная аттестация</b>		экзамен	
Максимальный аттестационный балл		10	40
Общий балл по дисциплине		120	100

Общий балл по дисциплине за семестр складывается из результатов, полученных по формам текущего контроля в течение семестра и аттестационного балла.

Оценка успеваемости по дисциплине в семестре пересчитывается по приведенной 100-балльной шкале независимо от шкалы, определенной преподавателем.

Перевод баллов из 100-балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент:

**- для экзамена, зачета с оценкой, курсовой работы (форма контроля из учебного плана):**

Сумма баллов	Отметка	Буквенный эквивалент
86-100	5	Отлично
66-85	4	Хорошо
51-65	3	Удовлетворительно
0-50	2	Неудовлетворительно

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Электронно-библиотечные системы**

### *основная литература*

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник / Н. С. Ахметов. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 744 с. — ISBN 978-5-8114-4698-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130476>

2. Глинка, Николай Леонидович. Общая химия [Текст] : учеб. пособие / Н. Л. Глинка. - М. : КноРус, 2010. - 746 с.

### *дополнительная литература*

1. Стась, Н.Ф. Задачи, упражнения и вопросы по общей химии : учебное пособие / Н.Ф. Стась, В.Н. Лисецкий. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 108 с. — ISBN 978-5-8114-2282-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91062>

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. MS Office. Программное обеспечение для адаптации образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья: Программа экранного доступа Nvda - программа экранного доступа к системным и офисным приложениям, включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-мессенджеры и офисные пакеты. Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевского ввода для дисплеев с брайлевской клавиатурой. Чтение элементов управления и текста при использовании жестов сенсорного экрана.

### *Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

### *Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

### *Профессиональные базы данных*

Не используются.

### *Ресурсы «Интернет»*

1. <https://www.springernature.com/gp> - Springer Nature [международное издательство] : [сайт] / Springer Nature Group - [Хайдельберг], [Лондон]
2. <https://cyberleninka.ru> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»
3. <http://www.chem.msu.su/rus/> - ChemNet : химическая наука и образование в России.
4. <http://www.alhimik.ru/cafedra/consult/cons.html> - Кафедра неорганической химии МИТХТ им. М.В. Ломоносова
5. <http://webelements.narod.ru/> - WEBELEMENTS 6. <http://www.himhelp.ru> - HIMHELP.RU

## **9. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Для обеспечения реализации дисциплины используется оборудование общего назначения, специализированное оборудование, оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по списку.

**Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, семинарского типа (практических занятий), лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе, для организации практической подготовки обучающихся, подтверждающая наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:**

проектор, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), экран для проектора, маркерная доска, дозатор 1-канальный, стерилизатор суховоздушный, шкаф вытяжной, хроматограф жидкост., мешалка магнитная, "Система капиллярного электрофореза ""Капель 103Р""", "Система капиллярного электрофореза ""Капель 104Т""", мешалка магнитная, мешалка магнитная без подогрева, устройство для фильтрации, "Высокоэффективн.жидкостный хроматограф""Милихром А-02""", система капиллярного электрофореза, "Аналитический комплекс на базе жидкост.хромат""Миллихром А-02""", термостат для колонок (197022, город Санкт-Петербург, улица Профессора Попова, д. 4, лит. В Лаборатория жидкостной хроматографии (в соответствии с документами по технической инвентаризации - помещение №247)

**Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:**

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), маркерная доска (197022, город Санкт-Петербург, Аптекарский проспект, д. 6, лит. А, пом. 23Н учебная аудитория № 4 (в соответствии с документами по технической инвентаризации - часть помещения 23Н № 12)

**Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:**

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), маркерная доска (197022, г. Санкт-Петербург, Аптекарский проспект, д.6, лит.А пом.29Н учебная аудитория № 8 (в соответствии с документами по технической инвентаризации - часть помещения 29Н № 4)

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (место размещения - учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)):

Устройство портативное для увеличения DION OPTIC VISION - предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения;

Электронный ручной видеоувеличитель Bigger D2.5-43 TV - предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечатного текста;

Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» РМ-6-1 (заушный индиктор) - портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации.

## 10. Методические материалы по освоению дисциплины

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся учебные занятия и выполняется самостоятельная работа. По вопросам, возникающим в процессе выполнения самостоятельной работы, проводятся консультации.

### *Методические указания по формам работы*

#### *Консультации в период теоретического обучения*

Консультации в период теоретического обучения предназначены для разъяснения порядка выполнения самостоятельной работы и ответа на сложные вопросы в изучении дисциплины.

#### *Лекции*

Лекции предназначены для сообщения обучающимся необходимого для изучения дисциплины объема теоретического материала. В рамках лекций преподавателем могут реализовываться следующие интерактивные образовательные технологии: дискуссия, лекция с ошибками, видеоконференция, вебинар.

#### *Практические занятия*

Практические занятия предусматривают применение преподавателем различных интерактивных образовательных технологий и активных форм обучения: дискуссия, деловая игра, круглый стол, мини-конференция.

<b>Наименование образовательной технологии</b>	<b>Краткая характеристика</b>
Дифференцированное обучение	Технология обучения, целью которой является создание оптимальных условий для выявления задатков, развития интересов и способностей обучающихся через разделение на группы, подразумевает наличие разных уровней учебных требований к группам в овладении ими содержанием образования.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**  
В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

<b>Код</b>	<b>Результаты освоения ООП (Содержание компетенций)</b>	<b>Индикаторы достижения</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных	ОПК-6.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и	<b>Знать:</b> роль химии в естествознании, ее связь с другими естественными науками; важнейшие химические понятия, законы и основные учения; основы физико-химических методов анализа; П.П1 П.П2 П.П3 П.П4 П.П5 П.П6 П.П7 П.П8 П.П9

	<p>исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p>	<p>экспериментальных исследований</p>	<p>П.П10 П.П11 П.П12 П.П13 П.П14 П.П15 П.П16 П.П17 П.П18 П.П19 П.П20 П.П21 П.П22 П.П23 П.П24 П.П25 П.П26 П.П27 П.П28 П.П29 П.П30 П.П31 П.П32 П.П33 П.П34 П.П35 П.П36 П.П37 П.П38 П.П39 П.П40 П.П41 П.П42 П.П43 П.П44 П.П45 П.П46 П.П47 П.П48 П.П49 П.П50 П.П51 П.П52</p>
--	--	---	--

			П.П53
			П.П54
			П.П55
			П.П56
			П.П57
			П.П58
			П.П59
			П.П60
			П.П61
			П.П62
			П.П63
			П.П64
			П.П65
			П.П66
			П.П67
			П.П68
			П.П69
			П.П70
			П.П71
			П.П72
			П.П73
			П.П74
			П.П75
			П.П76
			П.П77
			П.П78
			П.П79
			П.П80
			П.П81
			П.П82
			П.П83
			П.П84
			П.ТВ1
			П.ТВ2
			П.ТВ3
			П.ТВ4
			П.ТВ5
			П.ТВ6
			П.ТВ7
			П.ТВ8
			П.ТВ9
			П.ТВ10
			П.ТВ11

			Π.TB12
			Π.TB13
			Π.TB14
			Π.TB15
			Π.TB16
			Π.TB17
			Π.TB18
			Π.TB19
			Π.TB20
			Π.TB21
			Π.TB22
			Π.TB23
			Π.TB24
			Π.TB25
			Π.TB26
			Π.TB27
			Π.T1
			Π.T2
			Π.T3
			Π.T4
			Π.T5
			Π.T6
			Π.T7
			Π.T8
			Π.T9
			Π.T10
			Π.T11
			Π.T12
			Π.T13
			Π.T14
			Π.T15
			Π.T16
			Π.T17
			Π.T18
			Π.T19
			Π.T20
			Π.T21
			Π.T22
			Π.T23
			Π.T24
			Π.T25
			Π.T26
			Π.T27

			П.Т28
			П.Т29
			П.Т30
			П.Т31
			П.Т32
			П.Т33
			П.Т34
			П.Т35
			П.Т36
			П.Т37
			Т.Л1_1
			Т.Л1_2
			Т.Л2_2
			Т.И1_3
			Т.И2_3
			Т.И3_3
			Т.И4_3
			Т.И5_3
			Т.И6_3
			Т.И7_3
			Т.И8_3
			Т.И9_3
			Т.И10_3
			Т.И11_3
			Т.И12_3
			Т.И13_3
			Т.И14_3
			Т.И15_3
			Т.Л1_3
			Т.Л1_4
			Т.П1_4
			Т.И1_5
			Т.И2_5
			Т.И3_5
			Т.Л1_5
			Т.П1_5
			Т.Л1_6
			Т.П1_6
			Т.К1_7
			Т.К2_7
			Т.К3_7
			Т.К4_7
			Т.К5_7

			<p>Т.К6_7  Т.К7_7  Т.К8_7  Т.К9_7  Т.К10_7  Т.К11_7  Т.К12_7  Т.Л1_7  Т.П1_7  Т.Л1_8  Т.П1_8  Т.Л1_9  Т.П1_9  Т.И1_10  Т.И2_10  Т.Л1_10  Т.П1_10  Т.К1_11  Т.К2_11  Т.К3_11  Т.К4_11  Т.К5_11  Т.Л1_11  Т.П1_11  Т.П1_12  Т.П2_12</p> <p><b>Уметь:</b> решать типовые задачи; работать с литературой для получения новой информации;</p> <p>П.П1  П.П2  П.П3  П.П4  П.П5  П.П6  П.П7  П.П8  П.П9  П.П10  П.П11  П.П12  П.П13  П.П14  П.П15  П.П16  П.П17</p>
--	--	--	--

			П.П18
			П.П19
			П.П20
			П.П21
			П.П22
			П.П23
			П.П24
			П.П25
			П.П26
			П.П27
			П.П28
			П.П29
			П.П30
			П.П31
			П.П32
			П.П33
			П.П34
			П.П35
			П.П36
			П.П37
			П.П38
			П.П39
			П.П40
			П.П41
			П.П42
			П.П43
			П.П44
			П.П45
			П.П46
			П.П47
			П.П48
			П.П49
			П.П50
			П.П51
			П.П52
			П.П53
			П.П54
			П.П55
			П.П56
			П.П57
			П.П58
			П.П59
			П.П60

			П.П61
			П.П62
			П.П63
			П.П64
			П.П65
			П.П66
			П.П67
			П.П68
			П.П69
			П.П70
			П.П71
			П.П72
			П.П73
			П.П74
			П.П75
			П.П76
			П.П77
			П.П78
			П.П79
			П.П80
			П.П81
			П.П82
			П.П83
			П.П84
			П.ТВ1
			П.ТВ2
			П.Т1
			П.Т2
			П.Т3
			П.Т4
			П.Т5
			П.Т6
			П.Т7
			П.Т8
			П.Т9
			П.Т10
			П.Т11
			П.Т12
			П.Т13
			П.Т14
			П.Т15
			П.Т16
			П.Т17

			П.Т18
			П.Т19
			П.Т20
			П.Т21
			П.Т22
			П.Т23
			П.Т24
			П.Т25
			П.Т26
			П.Т27
			П.Т28
			П.Т29
			П.Т30
			П.Т31
			П.Т32
			П.Т33
			П.Т34
			П.Т35
			П.Т36
			П.Т37
			Т.Л1_1
			Т.Л1_2
			Т.Л2_2
			Т.И1_3
			Т.И2_3
			Т.И3_3
			Т.И4_3
			Т.И5_3
			Т.И6_3
			Т.И7_3
			Т.И8_3
			Т.И9_3
			Т.И10_3
			Т.И11_3
			Т.И12_3
			Т.И13_3
			Т.И14_3
			Т.И15_3
			Т.Л1_3
			Т.П1_3
			Т.Л1_4
			Т.П1_4
			Т.И1_5

			<p> Т.И2_5  Т.И3_5  Т.Л1_5  Т.П1_5  Т.Л1_6  Т.П1_6  Т.К1_7  Т.К2_7  Т.К3_7  Т.К4_7  Т.К5_7  Т.К6_7  Т.К7_7  Т.К8_7  Т.К9_7  Т.К10_7  Т.К11_7  Т.К12_7  Т.Л1_7  Т.П1_7  Т.Л1_8  Т.П1_8  Т.Л1_9  Т.П1_9  Т.И1_10  Т.И2_10  Т.Л1_10  Т.П1_10  Т.К1_11  Т.К2_11  Т.К3_11  Т.К4_11  Т.К5_11  Т.Л1_11  Т.П1_11  Т.П1_12  Т.П2_12  <b>Владеть:</b> навыками  обработки  экспериментальных  данных;  П.П12  П.П15  П.П19  Т.Л1_1  Т.Л1_2  Т.Л2_2 </p>
--	--	--	---

				Т.И1_3
				Т.И2_3
				Т.И3_3
				Т.И4_3
				Т.И5_3
				Т.Л1_3
				Т.П1_3
				Т.Л1_4
				Т.И3_5
				Т.Л1_5
				Т.Л1_6
				Т.Л1_7
				Т.Л1_8
				Т.Л1_9
				Т.Л1_10
				Т.Л1_11

## 2. Контрольные задания. Текущая аттестация

лабораторная работа - Правила техники безопасности. Техника лабораторных работ	Номер задания
<p><b>ОПЫТ № 1. Основные операции лабораторного практикума</b></p> <p>1. Взвешивание Ознакомиться с весами, имеющимися в лаборатории, усвоить порядок работы на них, провести контрольное взвешивание образцов.</p> <p>2. Измельчение. Ознакомиться с оборудованием, применяемым для измельчения твердых материалов (ступка, пестик).</p> <p>3. Растворение. Ознакомиться с химической посудой, предназначенной для приготовления приблизительных и точных растворов.</p> <p>4. Нагревание. Ознакомиться с процессами нагревания и выпаривания, с применяемой для этих целей химической посудой.</p> <p>5. Фильтрование. Ознакомиться с фильтрованием без вакуума и под вакуумом. Изготовить простой и складчатый фильтры для фильтрования, отфильтровать суспензию от осадка.</p> <p>6. Высушивание. Ознакомиться с высушиванием путем испарения воды при нагревании (выпаривании). Ознакомиться с посудой (выпарительная чашка, тигельные щипцы) (рис. 2), при помощи которой проводится выпаривание.</p> <p><b>ОПЫТ № 2. Очистка загрязненной поваренной соли.</b> Взвесить на электронных весах 10 г загрязненной поваренной соли, перенести в фарфоровую ступку и тщательно измельчить с помощью пестика. После пересыпать смесь веществ в химический стакан и растворить в 20 мл воды. Необходимое количество воды отмерять мерным цилиндром. Содержимое стакана перемешать стеклянной палочкой до полного растворения соли.</p>	Т.Л1_1

<p>Очистку полученного раствора от песка проводить при помощи фильтрования без вакуума. Для этого необходимо приготовить фильтр следующим образом: листок фильтровальной бумаги шириной в 2 раза больше диаметра воронки дважды сложить пополам, примерить к воронке и отрезать по дуге, так чтобы край бумаги был на 0,5 см ниже края воронки. Раскрытый фильтр поместить в воронку и смочить водой. Аккуратно перенести мутный раствор на фильтр по стеклянной палочке так, чтобы палочка не повредила фильтр. Отфильтрованный раствор соли (фильтрат) вылить в фарфоровую чашку для выпаривания и нагреть на нагревательном приборе (спиртовка или электроплитка). Процесс выпаривания проводить до образования густой кашицы соли, периодически помешивая фильтрат стеклянной палочкой. Снять фарфоровую чашку тигельными щипцами на асбестовую сетку.</p> <p><b>ВОПРОСЫ К ЗАЩИТЕ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать точные характеристики всех методов, необходимых для работы в химических лабораториях.</li> <li>2. Из предложенного преподавателем списка химического оборудования соотнести приборы и посуду к методам, в которых они используются.</li> <li>3. Правила приготовления фильтра. Какие фильтры вы знаете?</li> <li>6. Высушивание.</li> </ol> <p>Ознакомиться с высушиванием путем испарения воды при нагревании (выпаривании). Ознакомиться с посудой (выпарительная чашка, тигельные щипцы), при помощи которой проводится выпаривание.</p>	
--	--

<b>лабораторная работа - Методы очистки веществ</b>	<b>Номер задания</b>
<p><b>ОПЫТ №1. Очистка воды перегонкой.</b> Собрать прибор: в колбу Вюрца налить до половины водопроводной воды. Для очистки ее от органических примесей добавить 3–4 капли раствора перманганата калия, а для равномерного нагревания жидкости на дно колбы поместить несколько стеклянных капилляров. Отверстие колбы закрыть пробкой с термометром так, чтобы шарик термометра находился немного ниже уровня отводной трубки колбы. Отводную трубку через пробку соединить с холодильником Либиха. Нижнюю каучуковую трубку от холодильника Либиха присоединить к водопроводному крану и пустить не очень сильную струю воды. На конец холодильника надеть аллонж и опустить его в приемник. Закончив сборку прибора, с помощью спиртовки нагреть воду в колбе до кипения. Первую порцию дистиллята отбросить, после чего собрать около 20 мл очищенной воды.</p> <p>Чтобы проверить степень очистки воды после перегонки, нужно на часовое стекло отобрать пипеткой 2 капли очищенной воды, и с помощью тигельных щипцов выпарить воду над спиртовкой. То же самое проделать и с 2-мя каплями водопроводной воды. Сравнить результаты выпаривания.</p> <p>Отметить цвет и степень чистоты очищенной воды.</p> <p><b>ОПЫТ №2. Очистка углекислого газа.</b> Для получения углекислого газа используют аппарат Киппа, который состоит из сосуда с сужением посередине и большой шарообразной воронки. В верхнюю часть сосуда помещают применяемое для получения газа твердое вещество. В воронку наливают кислоту, откуда она по трубе воронки поступает в нижнюю часть сосуда, который имеет в верхней части газоотводную трубку, внизу тубус, служащий для выливания отработанной жидкости. Когда кран</p>	<p>Т.Л1_2</p>

<p>газоотводной трубки открыт, жидкость заполняет нижнюю часть сосуда, входит в соприкосновение с твердым веществом, при этом начинает выделяться газ. При закрытом кране давление газа вытесняет жидкость в воронку и реакция прекращается.</p> <p>Зарядить прибор для получения углекислого газа, используя куски мрамора и 20 %-й раствор соляной кислоты.</p> <p>Написать уравнения реакции получения углекислого газа.</p> <p>Какими примесями он может быть загрязнен?</p> <p>Соединить газоотводную трубку прибора с капиллярной пипеткой, конец которой опустить в пробирку с дистиллированной водой. Пропустить газ в течение 5 минут, после чего испытать содержимое пробирки на присутствие хлор-иона. Затем газоотводную трубку прибора соединить с хлоркальциевой трубкой, заполненной небольшим количеством безводным сульфидом меди и снова пропустите ток углекислого газа.</p> <p>Что наблюдается?</p> <p><b>ВОПРОСЫ К ЗАЩИТЕ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать определения методам очистки веществ (перекристаллизации, перегонки, возгонки, очистки газов).</li> <li>2. Зачем добавляют йодистый калий при очистке йода возгонкой?</li> <li>3. Для чего добавляют перманганат калия к воде во время очистки воды перегонкой? Для чего необходимы стеклянные капилляры на дне колбы?</li> <li>4. Как получить чистый углекислый газ? Какие приборы и какие вещества для этого можно использовать?</li> <li>5. Можно ли очистить полученный в аппарате Киппа углекислый газ от паров соляной кислоты с помощью растворов едкого натра, карбоната натрия?</li> <li>6. Как провести вторичную кристаллизацию вещества? Что называется маточным раствором?</li> <li>7. Имеется ли что общее между возгонкой и перегонкой?</li> <li>8. При охлаждении насыщенного при 100°C раствора до 20°C выделилось 35,4 г нитрата натрия. Сколько было взято воды и соли для перекристаллизации?</li> <li>9. При взаимодействии 500 г углекислого кальция с избытком соляной кислоты образовалось 112 л углекислого газа при нормальных условиях. Определить степень чистоты углекислого кальция.</li> </ol>	
<p>Опыт 1. Очистка медного купороса перекристаллизацией</p> <p>Насыщенный при 80°C раствор содержит 34,9% сульфата меди. Рассчитайте количества кристаллогидрата и воды, необходимые для приготовления 30 г насыщенного при 80°C раствора.</p> <p>Отмерьте цилиндром вычисленное количество дистиллированной воды, перелейте в стакан ёмкостью 50 мл, нагрейте до начала кипения и растворите при помешивании стеклянной палочкой навеску медного купороса.</p> <p>Для проверки содержится ли в приготовленном растворе ионы хлора, налейте в коническую пробирку 3 капли раствора, добавьте 1 каплю раствора нитрата серебра и 2 капли азотной кислоты. Опишите наблюдения, напишите уравнения реакций.</p> <p>Охладите раствор при помешивании палочкой. Осадок отфильтруйте под вакуумом.</p> <p>Промойте кристаллы 5 мл холодной дистиллированной воды (зачем?). Затем снимите кристаллы соли с воронки и отожмите их между листами фильтровальной бумаги до тех пор, пока они не перестанут прилипать к сухой стеклянной палочке. Полученную соль взвесьте, определите в процентах выход соли, принимая вычисленное количество <math>\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}</math>, которое теоретически</p>	Т.Л12_2

должно было выделиться, за 100% (при 20°C насыщенный раствор соли содержит 17,2% CuSO<sub>4</sub>).

Раствор очищенной соли и маточный раствор испытайте на присутствие хлорид-аниона.

Опыт 2. Очистка йода возгонкой

Взвесьте на технохимических весах 0,3 г йода и 0,1 г йодистого калия, поместите их на дно стаканчика для возгонки и перемешайте стеклянной палочкой. Йодистый калий добавляется для связывания (удаления) возможных примесей хлора и брома, содержащихся в йоде. Стаканчик накройте круглодонной колбочкой с холодной водой.

нагрейте через асбестовую сетку на электрической плитке. Наблюдается ли образование жидкости при возгонке?

Соберите кристаллы йода, взвесьте их и определите процент выхода.

Опыт 3. Плавление йода (Работать под тягой!)

Из опыта 2 не следует делать вывод, что йод всегда только возгоняется. Йод, как и другие твердые тела, легко переходит в жидкое состояние. Убедиться в этом можно с помощью йода и пробирки с капиллярным отверстием. В небольшую цилиндрическую пробирку насыпьте около 0,1 г кристаллического йода и закройте пробиркой со вставленной в неё капиллярной пипеткой. Пробирку нагрейте на пламени сухого горючего. Наблюдайте, как йод в этом случае плавится, образуя тяжёлую жидкость.

Опыт 4. Очистка воды перегонкой

В колбу Вюрца налейте до половины водопроводной воды. К воде для очистки её от органических веществ добавьте 3 - 4 капли раствора марганцовокислого калия и 4 - 5 капель серной кис-лоты. На дне колбы поместите заранее приготовленные стеклянные капилляры (необходимые для равномерного кипения жидкости). Отверстие колбы закройте пробкой с термометром. Шарик термометра должен быть опущен ниже уровня отводной трубки колбы. Отводную трубку колбы через пробку соедините с холодильником. Нижнюю каучуковую трубку холодильника присоедините к водо-проводному крану и пустите не очень сильную струю воды. На конец холодильника наденьте аллонж и опустите в приёмник. Закончив сборку прибора, нагрейте воду в колбе до кипения. Отбросьте первую небольшую порцию дистиллята (зачем?), после чего соберите его 20 - 30 мл. На часовое стекло налейте несколько капель полученной воды и выпарьте над пламенем сухого горючего. На другом часовом стекле сделайте то же самое с водопроводной водой. Сравните результаты выпаривания. Чистая вода не должна давать осадка после выпаривания.

Опыт 5. Очистка углекислого газа

Для получения углекислого газа используйте аппарат Киппа.

Зарядите прибор для получения углекислого газа, используя куски мрамора и 20% -ый раствор соляной кислоты.

Напишите уравнения реакции получения углекислого газа. Какими примесями он может быть загрязнён?

С помощью каучуковой трубки соедините газоотводную трубку прибора с капиллярной пипеткой. Конец пипетки опустите в коническую пробирку, предварительно наполненную дистиллированной водой. Пропустите слабый ток углекислого газа в течение 5-8 мин, затем испытайте содержимое пробирки на присутствие хлор-аниона (как?).

Газоотводную трубку прибора соедините с хлоркальциевой трубкой, заполненной небольшим количеством обезвоженной сернокислой меди и снова пропустите ток углекислого газа. Что наблюдается?

<p>О чём говорят эти опыты? Как получить чистый углекислый газ?</p> <p>Вопросы к допуску</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. В чём разница методик перекристаллизации хлорида натрия и хлорида калия</li> <li>3. Почему зависимость растворимости твёрдых веществ в воде от температуры может иметь различный характер? При ответе используйте принцип смещения равновесия Ле-Шателье.</li> <li>4. Чтобы получить более чистые кристаллы, как нужно охлаждать раствор - быстро или медленно?</li> <li>5. В каких случаях применяется фильтрование под вакуумом, без вакуума?</li> <li>6. Сколько г <math>\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}</math> и воды необходимо взять для приготовления 30 г раствора, содержащего 34,9% <math>\text{CuSO}_4</math> (опыт 1)?</li> <li>7. Сколько г <math>\text{CuSO}_4</math> выпадает в осадок при охлаждении 30 г раствора, содержащего 34,9% <math>\text{CuSO}_4</math>, до <math>20^\circ\text{C}</math>? При <math>20^\circ\text{C}</math> насыщенный раствор сульфата меди содержит 17,2% <math>\text{CuSO}_4</math> (опыт 1).</li> <li>8. Зачем добавляется йодистый калий при очистке йода возгонкой? Напишите уравнение реакции интергаллоидного соединения с йодистым калием.</li> <li>9. В чём отличие ректификации от простой перегонки?</li> <li>10. Как перегонять жидкости с высокой температурой кипения (способные к окислению, осмолению при высокой температуре)?</li> <li>11. Можно ли очищать получающийся в аппарате Киппа углекислый газ от паров <math>\text{HCl}</math> с помощью растворов едкого натра, карбоната натрия? Напишите уравнения реакций.</li> <li>12. Как с помощью перегонки очистить азотную кислоту от следов соляной кислоты?</li> <li>13. Опишите порядок выполнения опыта:</li> <li>14. а) очистка медного купороса перекристаллизацией;</li> <li>15. б) очистка йода возгонкой и плавление йода;</li> <li>16. в) очистка воды перегонкой;</li> <li>17. г) очистка углекислого газа.</li> </ol>	
--	--

<p><b>индивидуальное задание (перевод / презентация / план урока / тезаурус / глоссарий / сценарий деловой игры / алгоритм задачи / программа / конспектирование научной литературы) - Классы неорганических соединений</b></p>	<p><b>Номер задания</b></p> <p>Т.И1_3</p>
---	---

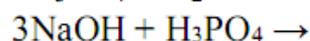
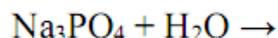
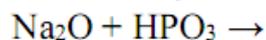
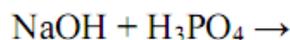
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите кислоты: <math>\text{H}_2\text{SiO}_3</math>; <math>\text{H}_4\text{SiO}_4</math>; <math>\text{HIO}_3</math>; <math>\text{HIO}_4</math>.</li> <li>2. Напишите формулы кислот: а) ортотеллуровой, б) метафосфорной, в) ортокремниевой.</li> <li>3. Дайте названия ионам: <math>\text{SeO}_3^{2-}</math>, <math>\text{SeO}_4^{2-}</math>, <math>\text{HS}^-</math>, <math>[\text{MnOH}]^+</math>.</li> <li>4. Назовите соли: <math>\text{Pb}_3(\text{PO}_4)_2</math>, <math>\text{Na}_2\text{PbO}_2</math>, <math>(\text{CuOH})_2\text{SO}_4</math>, <math>\text{Ca}(\text{HS})_2</math>.</li> <li>5. Напишите эмпирические и структурные формулы солей: а) сульфата гидроксожелеза (III), б) метасиликата натрия, в) гидросульфата кальция.</li> <li>6. Возможно ли получить <math>\text{Cr}(\text{OH})_3</math> согласно следующим уравнениям реакций: <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NaOH} \rightarrow</math></li> <li><math>\text{CrCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow</math></li> <li><math>\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow</math></li> <li><math>\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow</math></li> </ul> </li> <li>7. Осуществите следующий цикл превращений:  <math>\text{Ba} \rightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaCO}_3 \rightarrow \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{BaO}</math>.</li> </ol>	
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите кислоты: <math>\text{H}_2\text{S}</math>; <math>\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7</math>; <math>\text{H}_5\text{IO}_6</math>; <math>\text{HIO}_4</math>.</li> <li>2. Напишите формулы кислот: а) фтороводородной, б) титановой, в) метаборной.</li> <li>3. Дайте названия ионам: <math>\text{AlO}_3^{2-}</math>, <math>[\text{Al}(\text{OH})_2]^+</math>, <math>\text{Cl}^-</math>, <math>\text{ClO}^-</math>.</li> <li>4. Назовите соли: <math>\text{Hg}(\text{NO}_3)_2</math>, <math>\text{NaNO}_2</math>, <math>\text{Ca}(\text{HPO}_4)_2</math>, <math>(\text{ZnOH})_2\text{SO}_4</math>.</li> <li>5. Напишите эмпирические и структурные формулы солей: а) сульфата гидроксохрома (III), б) метателлурата натрия, в) сульфата аммония-железа (III).</li> <li>6. Возможно ли получить <math>\text{Cu}(\text{OH})_2</math> согласно следующим уравнениям реакций: <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow</math></li> <li><math>\text{CuSO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow</math></li> <li><math>\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow</math></li> </ul> </li> <li>7. Осуществите следующий цикл превращений:  <math>\text{MgSO}_4 \rightarrow \text{Mg}(\text{HSO}_4)_2 \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MgOHNO}_3</math>.</li> </ol>	Т.И2_3
	Т.И3_3

<p style="text-align: center;"><b>Вариант 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите кислоты: <math>\text{HBO}_2</math>; <math>\text{H}_3\text{BO}_3</math>; <math>\text{H}_2\text{MnO}_4</math>; <math>\text{HMnO}_4</math>.</li> <li>2. Напишите формулы кислот: а) хромовой, б) метахромистой, в) ортофосфорной.</li> <li>3. Дайте названия ионам: <math>\text{SO}_4^{2-}</math>; <math>\text{S}_2\text{O}_7^{2-}</math>; <math>\text{PO}_4^{3-}</math>; <math>\text{PbO}_2^{2-}</math>.</li> <li>4. Назовите соли: <math>\text{Na}_3\text{AsO}_4</math>, <math>\text{NaAsO}_3</math>, <math>\text{NaHCrO}_4</math>, <math>(\text{CrOH})_3(\text{PO}_4)_2</math>.</li> <li>5. Напишите эмпирические и структурные формулы солей: а) сульфата железа (III), б) дигидрофосфата калия, в) сульфата цезия-алюминия.</li> <li>6. Возможно ли получить <math>\text{Al}(\text{OH})_3</math> согласно следующим уравнениям реакций: <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow</math></li> <li><math>\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NaOH} \rightarrow</math></li> <li><math>\text{AlCl}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow</math></li> <li><math>\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow</math></li> </ul> </li> <li>7. Осуществите следующий цикл превращений:  <math>\text{MgSO}_4 \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{MgCl}_2 \rightarrow \text{MgCO}_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{HCO}_3)_2</math> </li> </ol>	
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 4</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите кислоты: <math>\text{H}_3\text{PO}_4</math>; <math>\text{H}_6\text{TeO}_6</math>; <math>\text{H}_2\text{TeO}_4</math>; <math>\text{HClO}</math>.</li> <li>2. Напишите формулы кислот: а) ортотеллуровой, б) метафосфорной, в) дихромовой.</li> <li>3. Дайте названия ионам: <math>\text{SO}_3^{2-}</math>; <math>\text{SO}_4^{2-}</math>; <math>\text{HZnO}_2</math>; <math>[\text{ZnOH}]^+</math>.</li> <li>4. Назовите соли: <math>\text{K}_3\text{FeO}_3</math>, <math>\text{K}_2\text{FeO}_4</math>, <math>\text{NaHCO}_3</math>, <math>\text{CrOH}(\text{NO}_3)_2</math>.</li> <li>5. Напишите эмпирические и структурные формулы солей: а) нитрата гидроксовисмута (III), б) феррита натрия, в) гидроарсената калия.</li> <li>6. Возможно ли получить <math>\text{NaOH}</math> согласно следующим уравнениям: <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow</math></li> <li><math>\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow</math></li> <li><math>\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow</math></li> <li><math>\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow</math></li> </ul> </li> <li>7. Осуществите следующий цикл превращений:  <math>\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}(\text{HSO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{NaAlO}_2</math> </li> </ol>	Т.И4_3
	Т.И5_3

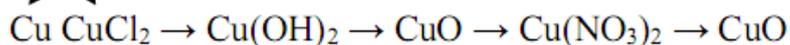
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 5</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите кислоты: <math>\text{HSbO}_3</math>; <math>\text{H}_2\text{PbO}_2</math>; <math>\text{H}_4\text{PbO}_4</math>; <math>\text{H}_3\text{SbO}_4</math>.</li> <li>2. Напишите формулы кислот: а) хромовой, б) ортожелезистой, в) ортоборной.</li> <li>3. Дайте названия ионам: <math>\text{Cl}^-</math>, <math>\text{ClO}_4^-</math>, <math>\text{HPO}_4^{2-}</math>, <math>[\text{NiOH}]^+</math>.</li> <li>4. Назовите соли: <math>\text{NaPO}_3</math>, <math>\text{Na}_3\text{PO}_4</math>, <math>\text{K}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7</math>, <math>\text{Al}(\text{OH})_2\text{NO}_3</math>.</li> <li>5. Напишите эмпирические и структурные формулы солей: а) нитрата магния, б) гидросульфата кальция, в) сульфата калия-железа (II).</li> <li>6. Возможно ли получить <math>\text{Fe}(\text{OH})_3</math> согласно следующим уравнениям: <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow</math></li> <li><math>\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow</math></li> <li><math>\text{FeCl}_3 + \text{NaOH} \rightarrow</math></li> <li><math>\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow</math></li> </ul> </li> <li>7. Осуществите следующий цикл превращений:  <math>\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{CaSO}_4 \rightarrow \text{Ca}(\text{HSO}_4)_2</math> </li> </ol>	
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 6</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите кислоты: <math>\text{H}_3\text{CrO}_3</math>; <math>\text{H}_2\text{CrO}_4</math>; <math>\text{H}_3\text{AlO}_3</math>; <math>\text{HAlO}_2</math>.</li> <li>2. Напишите формулы кислот: а) метахромистой, б) ортофосфорной, в) висмутовой.</li> <li>3. Дайте названия ионам: <math>\text{N}^{3-}</math>, <math>\text{NO}_2^-</math>, <math>\text{HSO}_3^-</math>, <math>[\text{Fe}(\text{OH})_2]^+</math>.</li> <li>4. Назовите соли: <math>\text{CaS}</math>, <math>\text{CaSO}_4</math>, <math>\text{Na}_2\text{HAlO}_3</math>, <math>(\text{BaOH})_3\text{PO}_4</math>.</li> <li>5. Напишите эмпирические и структурные формулы солей: а) сульфата гидроксожелеза (II), б) дигидрофостата кальция, в) нитрата хрома (III).</li> <li>6. Возможно ли получить <math>\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3</math> согласно следующим уравнениям: <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow</math></li> <li><math>\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow</math></li> <li><math>\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow</math></li> <li><math>\text{FeCl}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow</math></li> </ul> </li> <li>7. Осуществите следующий цикл превращений:  <math>\text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{ZnO} \rightarrow \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{Zn}(\text{HSO}_4)_2</math> </li> </ol>	Т.И6_3
	Т.И7_3

### Вариант 7

1. Назовите кислоты:  $\text{H}_2\text{PbO}_2$ ;  $\text{H}_4\text{PbO}_4$ ;  $\text{HSbO}_3$ ;  $\text{H}_3\text{SbO}_4$ .
2. Напишите формулы кислот: а) метафосфорной, б) ортоборной, в) цинковой.
3. Дайте названия ионам:  $\text{CrO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ,  $[\text{MgOH}]^+$ ,  $\text{HSiO}_3^-$ .
4. Назовите соли:  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $(\text{CoOH})\text{Cl}$ ,  $\text{NaHCr}_2\text{O}_7$ .
5. Напишите эмпирические и структурные формулы солей: а) сульфата железа (III), б) перманганата калия, в) хлорида гидроксохрома (III).
6. Возможно ли получить  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  согласно следующим уравнениям:

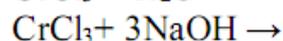
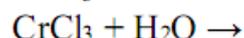
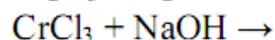
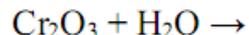


7. Осуществите следующий цикл превращений:

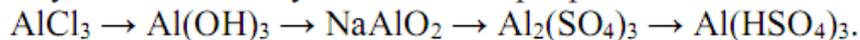


### Вариант 8

1. Назовите кислоты:  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ;  $\text{H}_4\text{SiO}_4$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
2. Напишите формулы кислот: а) хлорной, б) фосфорной, в) метафосфорной.
3. Дайте названия ионам:  $\text{ClO}_3^-$ ,  $\text{ClO}_4^-$ ,  $[\text{Al}(\text{OH})_2]^+$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ .
4. Назовите соли:  $\text{Na}_2\text{TeO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{TeO}_4$ ,  $\text{KHSe}$ ,  $\text{CrOH}\text{SO}_4$ .
5. Напишите эмпирические и структурные формулы солей: а) дигидрофосфата рубидия, б) гидрокарбоната меди (II), в) сульфата калия-железа (III).
6. Возможно ли получить  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  согласно следующим уравнениям:



7. Осуществите следующий цикл превращений:



Т.И8\_3

Т.И9\_3

<p style="text-align: center;"><b>Вариант 9</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите кислоты: <math>\text{H}_2\text{SiO}_3</math>; <math>\text{H}_4\text{SiO}_4</math>; <math>\text{H}_3\text{PO}_4</math>; <math>\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7</math>.</li> <li>2. Напишите формулы кислот: а) ортохромистой, б) хлорноватистой, в) азотистой.</li> <li>3. Дайте названия ионам: <math>\text{NO}_2^-</math>; <math>\text{NO}_3^-</math>; <math>\text{HSeO}_4^-</math>; <math>[\text{CdOH}]^+</math>.</li> <li>4. Назовите соли: <math>\text{K}_2\text{SeO}_3</math>, <math>\text{K}_2\text{SeO}_4</math>, <math>[\text{Cr}(\text{OH})_2]_2\text{SO}_4</math>, <math>\text{Fe}(\text{HSO}_3)_2</math>.</li> <li>5. Напишите эмпирические и структурные формулы солей: а) дигидрофосфата алюминия, б) дигидрохлорида висмута (III), в) нитрата железа (III).</li> <li>6. Возможно ли получить <math>\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2</math> согласно следующим уравнениям:  <math display="block">\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow</math> <math display="block">\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow</math> <math display="block">\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow</math> <math display="block">\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow</math> </li> <li>7. Осуществите следующий цикл превращений:  <math>\text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] \rightarrow \text{CrCl}_3 \rightarrow \text{CrOHCl}_2 \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3</math>.</li> </ol>	
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 10</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите кислоты: <math>\text{HClO}</math>; <math>\text{HClO}_2</math>; <math>\text{HClO}_3</math>; <math>\text{HClO}_4</math>.</li> <li>2. Напишите формулы кислот: а) метакремниевой, б) свинцовой, в) хромовой.</li> <li>3. Дайте названия ионам: <math>\text{SO}_3^{2-}</math>, <math>\text{SO}_4^{2-}</math>, <math>\text{HCO}_3^-</math>, <math>(\text{CaOH})^+</math>.</li> <li>4. Назовите соли: <math>\text{CoOHNO}_3</math>, <math>\text{NaH}_2\text{AsO}_3</math>, <math>\text{Na}_2\text{PbO}_2</math>, <math>\text{NaPO}_3</math>.</li> <li>5. Напишите эмпирические и структурные формулы солей: а) гидросульфата кальция, б) хлорид дигидроксикобальта (III), в) сульфата аммония.</li> <li>6. Возможно ли получить оксид меди (II), если к раствору сульфата меди прибавить едкого натра до щелочной реакции и полученный раствор вместе с выпавшим осадком прокипятить?</li> <li>7. Осуществите следующий цикл превращений:  <math>\text{CrCl}_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{HSO}_4)_3 \rightarrow \text{CrOHSO}_4</math>.</li> </ol>	Т.И10_3
	Т.И11_3

<p style="text-align: center;"><b>Вариант 11</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите кислоты: <math>\text{H}_2\text{FeO}_3</math>; <math>\text{HFeO}_2</math>; <math>\text{H}_2\text{FeO}_4</math>.</li> <li>2. Напишите формулы кислот: а) хлорной, б) метафосфорной, в) азотной.</li> <li>3. Дайте названия ионам: <math>\text{CrO}_2^-</math>, <math>\text{CrO}_3^{3-}</math>, <math>\text{CrO}_4^{2-}</math>, <math>\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}</math>.</li> <li>4. Назовите соли: <math>\text{Na}_2\text{SeO}_3</math>, <math>\text{Na}_2\text{SeO}_4</math>, <math>\text{KHTeO}_4</math>, <math>(\text{CdOH})_2\text{SO}_4</math>.</li> <li>5. Напишите эмпирические и структурные формулы солей: а) дигидрофосфата кальция, б) гидрокарбоната меди (II), в) сульфата алюминия.</li> <li>6. Для опыта нужно иметь нитрат кобальта, в лаборатории же имеется сульфат кобальта. Каким образом можно получить нужную соль? Напишите уравнения химических реакций.</li> <li>7. Осуществите следующий цикл превращений:  <math>\text{NiCl}_2 \rightarrow \text{Ni}(\text{OH})_2 \rightarrow (\text{NiOH})_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NiSO}_4 \rightarrow \text{Ni}(\text{HSO}_4)_2</math>.</li> </ol>	
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 12</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите кислоты: <math>\text{HAsO}_2</math>; <math>\text{H}_3\text{AsO}_4</math>; <math>\text{H}_3\text{PO}_3</math>; <math>\text{H}_3\text{PO}_4</math>.</li> <li>2. Напишите формулы кислот: а) ортофосфорной, б) метафосфорной, в) дифосфорной.</li> <li>3. Дайте названия ионам: <math>\text{H}_2\text{PO}_2^-</math>, <math>\text{HPO}_3^{2-}</math>, <math>\text{PO}_4^{3-}</math>.</li> <li>4. Назовите соли: <math>\text{KHCr}_2\text{O}_7</math>, <math>\text{FeOH}\text{SO}_4</math>, <math>\text{Al}(\text{NO}_3)_3</math>, <math>\text{Al}(\text{NO}_2)_3</math>.</li> <li>5. Напишите эмпирические и структурные формулы солей: а) гидросульфата кальция, б) хлорида дигидроксигокобальта (III), в) пломбата натрия.</li> <li>6. Возможно ли получить <math>\text{K}_2\text{ZnO}_2</math> согласно следующим уравнениям:  <math>\text{Zn} + \text{KOH}(\text{к.изб.}) \rightarrow</math>  <math>\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{KOH}(\text{к.изб.}) \rightarrow</math>  <math>\text{ZnO} + \text{KOH} \rightarrow</math>  <math>\text{ZnCl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow</math></li> <li>7. Осуществите следующий цикл превращений:  <math>\text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{NaAlO}_2 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}(\text{HSO}_4)_3</math>.</li> </ol>	Т.И12_3
	Т.И13_3

<p style="text-align: center;"><b>Вариант 13</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите кислоты: <math>\text{H}_3\text{BO}_3</math>; <math>\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7</math>; <math>\text{H}_3\text{CrO}_3</math>; <math>\text{HCrO}_2</math>.</li> <li>2. Напишите формулы кислот: а) ортотеллуровой, б) метафосфорной, в) ортокремниевой.</li> <li>3. Дайте названия ионам: <math>\text{PbO}_2^{2-}</math>, <math>\text{PbO}_3^{2-}</math>, <math>\text{HAsO}_3^{2-}</math>, <math>[\text{Cr}(\text{OH})_2]^+</math>.</li> <li>4. Назовите соли: <math>\text{CoOHNO}_3</math>, <math>\text{NaH}_2\text{AsO}_3</math>, <math>\text{NaPO}_3</math>, <math>\text{Na}_3\text{PO}_4</math>.</li> <li>5. Напишите эмпирические и структурные формулы солей: а) гидрокарбонат кальция, б) хлорида дигидроксожелеза (III), в) сульфида алюминия.</li> <li>6. Возможно ли получить <math>\text{Ni}(\text{OH})_2</math> согласно следующим уравнениям: <math display="block">\text{NiO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow</math> <math display="block">\text{NiSO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow</math> <math display="block">\text{NiCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow</math> <math display="block">\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow</math> </li> <li>7. Осуществите следующий цикл превращений:  <math>\text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] \rightarrow \text{CrCl}_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow</math>  <math>\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{HSO}_4)_3</math>.</li> </ol>	
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 14</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите кислоты: <math>\text{H}_2\text{SnO}_2</math>; <math>\text{H}_3\text{PO}_3</math>; <math>\text{H}_4\text{PbO}_4</math>; <math>\text{H}_2\text{SnO}_3</math>.</li> <li>2. Напишите формулы кислот: а) ортотеллуровой, б) метафосфорной, в) дихромовой.</li> <li>3. Дайте названия ионам: <math>\text{H}_2\text{CrO}_3^-</math>, <math>(\text{MgOH})^+</math>, <math>\text{S}^{2-}</math>, <math>\text{SO}_3^{2-}</math>.</li> <li>4. Назовите соли: <math>\text{Ba}(\text{HS})_2</math>, <math>(\text{CuOH})_2\text{SO}_4</math>, <math>\text{Na}_2\text{PbO}_2</math>, <math>\text{Na}_2\text{PbO}_3</math>.</li> <li>5. Напишите эмпирические и структурные формулы солей: а) нитрата гидроксовисмута (III), б) феррита натрия, в) гидроарсената калия.</li> <li>6. Возможно ли получить <math>\text{NH}_3</math> согласно следующим уравнениям: <math display="block">\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow</math> <math display="block">\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow</math> <math display="block">\text{Zn} + \text{HNO}_{3(\text{p})} \rightarrow</math> <math display="block">\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow</math> </li> <li>7. Осуществите следующий цикл превращений:  <math>\text{Ba} \rightarrow \text{BaO} \rightarrow \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 \rightarrow \text{Ba}(\text{HSO}_4)_2</math>.</li> </ol>	Т.И14_3
	Т.И15_3

<p><b>Вариант 15</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите кислоты: <math>H_2MnO_4</math>; <math>H_6TeO_6</math>; <math>H_2TeO_4</math>; <math>HMnO_4</math>.</li> <li>2. Напишите формулы кислот: а) хромовой, б) ортожелезистой, в) ортоборной.</li> <li>3. Дайте названия ионам: <math>(CdOH)^+</math>, <math>HSeO_3^-</math>, <math>SnO_3^{2-}</math>, <math>SnO_4^{4-}</math>.</li> <li>4. Назовите соли: <math>KMnO_4</math>, <math>K_2MnO_4</math>, <math>NaH_2AsO_4</math>, <math>[Al(OH)_2]Cl</math>.</li> <li>5. Напишите эмпирические и структурные формулы солей: а) нитрата магния, б) гидросульфита кальция, в) хлорида дигидроксожелеза (III).</li> <li>6. Возможно ли получить CO согласно следующим уравнениям:  <math>CaCO_3 + HCl \rightarrow</math>  <math>CaCO_3 \rightarrow</math>  <math>CH_4 \rightarrow</math>  <math>CH_4 + O_2 \rightarrow</math></li> <li>7. Осуществите следующий цикл превращений:  <math>Fe(OH)_2 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow FeCl_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow NaFeO_2</math>.</li> </ol>	
---	--

лабораторная работа - Классы неорганических соединений	Номер задания
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изобразите графические формулы и назовите оксиды: <math>K_2O</math>, <math>Tl_2O</math>, <math>MgO</math>, <math>CO</math>, <math>B_2O_3</math>, <math>ClO_2</math>, <math>N_2O_5</math>, <math>Mn_2O_7</math>.</li> <li>2. Изобразите графические формулы и назовите следующие гидроксиды: <math>LiOH</math>, <math>Cu(OH)_2</math>, <math>Ca(OH)_2</math>, <math>Al(OH)_3</math>, <math>Fe(OH)_3</math>, <math>Sn(OH)_4</math>.</li> <li>3. Изобразите графические формулы и назовите следующие кислоты: <math>HClO</math>, <math>HBrO_2</math>, <math>HIO_3</math>, <math>H_2TeO_3</math>, <math>H_6TeO_6</math>, <math>H_2S_2O_3</math>, <math>H_2MnO_4</math>, <math>HNO_2</math>, <math>H_3AsO_3</math>, <math>H_2SiO_3</math>, <math>H_2S_2O_7</math>.</li> <li>4. Напишите эмпирические и графические формулы кислот следующих элементов: йода, марганца, теллура.</li> <li>5. Изобразите графические формулы и назовите следующие соли: <math>NaAlO_2</math>, <math>K_3AlO_3</math>, <math>Li_3AsO_3</math>, <math>Pb_3(AsO_4)_2</math>, <math>KBrO</math>, <math>Ca(ClO)_2</math>, <math>Cu(ClO_3)_2</math>, <math>FeCr_2O_7</math>, <math>Fe(NO_3)_3</math>, <math>Na_2TeO_4</math>, <math>KMnO_4</math>, <math>CaSiO_3</math>, <math>Li_4PbO_4</math>, <math>CuZnO_2</math>.</li> <li>6. Напишите эмпирические формулы следующих солей: а) карбоната лития, б) сульфата магния, в) метасиликата железа (III), г) дихромата аммония, д) нитрита серебра, е) бромида алюминия, ж) метафосфата кальция, з) ортоплюмбата меди (I), и) хромата калия, к) ортоарсенита кобальта (II).</li> <li>7. Напишите эмпирические и графические формулы следующих солей: а) метафосфата дигидроксоалюминия, б) сульфата дигидроксожелеза (III), в) хромата гидроксомагния, г) карбоната гидроксоцинка, д) нитрата дигидроксохрома (III), е) хлорида гидроксожелеза (III).</li> </ol>	Т.Л1_3

практическая работа - Классы неорганических соединений	Номер задания
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изобразите графические формулы и назовите следующие гидроксиды: <math>LiOH</math>, <math>Cu(OH)_2</math>, <math>Ca(OH)_2</math>.</li> <li>2. Изобразите графические формулы и назовите следующие кислоты: <math>HClO</math>, <math>HBrO_2</math>, <math>HIO_3</math>, <math>H_2TeO_3</math>, <math>H_6TeO_6</math>, <math>H_2S_2O_3</math>.</li> <li>3. Изобразите графические формулы и назовите следующие соли: <math>NaAlO_2</math>, <math>K_3AlO_3</math>, <math>Li_3AsO_3</math>, <math>Pb_3(AsO_4)_2</math>, <math>KBrO</math>, <math>Ca(ClO)_2</math>, <math>Cu(ClO_3)_2</math>.</li> </ol>	Т.П1_3

лабораторная работа - Химия как предмет естествознания	Номер задания
<p>Вопросы к допуску:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется молярной массой?</li> <li>2. Что называется плотностью газа?</li> <li>3. Что называется относительной плотностью газа?</li> <li>4. Какими способами можно рассчитать молярную массу вещества? Привести примеры.</li> <li>5. Раскрыть способ определения молярной массы газообразных веществ на основании молярного объема.</li> <li>6. Раскрыть способ определения молярной массы газа по относительной плотности (по водороду или воздуху).</li> <li>7. Раскрыть способ нахождения молярной массы газа по его весу и объему.</li> <li>8. Как перейти от относительной плотности газа по кислороду к таковой по водороду?</li> <li>9. Как доказать, что молекула кислорода состоит из двух атомов?</li> </ol> <p>ВОПРОСЫ К ЗАЩИТЕ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется относительной плотностью газа?</li> <li>2. Найти объем 20 г водорода при давлении 740 мм рт. ст. и температуре 27°C.</li> <li>3. Определите массу 80 л аммиака при давлении 780 мм рт. ст. и температуре 30°C.</li> <li>4. Вычислить молярную массу CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O и CS<sub>2</sub>.</li> <li>5. Определите давление газа, если известно, что в сосуде объемом 10 л при 57°C находится 6•10<sup>22</sup> молекул.</li> <li>6. Определить массу азота в баллоне, объемом в 20 л. Давление в баллоне 150 атм. (температура 20°C).</li> </ol>	Т.Л1_4

практическая работа - Химия как предмет естествознания	Номер задания
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вещество содержит (в атомных процентах): Na - 18,18 %; Cr – 18,18 %; O - 63,64 %. Определите формулу вещества.</li> <li>2. Напишите формулу кристаллогидрата, содержащего 9,8 % магния, 13 % серы, 26 % кислорода и 51,2 % воды.</li> <li>3. Укажите простейшую формулу органического вещества, состоящего из углерода, водорода и серы, если при сжигании навески получено 2,64 г углекислого газа, 1,62 г воды и 1,92 г оксида серы.</li> <li>4. При сгорании 4,6 г органического вещества, состоящего из углерода, водорода и кислорода получено 8,8 г углекислого газа, 5,4 г воды. Плотность паров вещества по водороду равна 23. Напишите формулу этого вещества.</li> <li>5. Плотность паров гидразина по воздуху равна 1,1. Гидразин содержит 87,5 % азота и 12,5 % водорода по массе. Укажите формулу гидразина.</li> <li>6. Найдите формулу слюды, зная, что её состав выражается следующими массовыми долями образующих её оксидов: 11,8 % K<sub>2</sub>O, 38,5 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 45,3 % SiO<sub>2</sub>, 4,5 % H<sub>2</sub>O.</li> <li>7. Органическое вещество массой 0,148 г в виде летучей жидкости превращено в пар при 25 °С и P = 99,2 • 10<sup>2</sup> Па, занимающий объём 63,7 мл. Определите истинную формулу вещества, если оно содержит 62,1 % углерода, 10,3 % водорода, 27,6 % кислорода.</li> <li>8. При нагревании натриевой соли в запаянной ампуле образовался раствор, в</li> </ol>	Т.П1_4

<p>состав которого входит 4,03 % водорода, 25,8 % серы, 51,61 % кислорода по массе. Определите формулу соли.</p> <p>9. К раствору, содержащему 12,6 г азотной кислоты, добавили раствор, содержащий 7,2 г гидроксида натрия. Какое вещество и сколько останется в избытке?</p> <p>10. При разложении 13,69 г технической бертолетовой соли получено 3,36 л (н.у.) кислорода. Определите содержание примесей в технической бертолетовой соли (в процентах).</p> <p>11. Азотная кислота получается по схеме <math>\text{NH}_3 &gt; \text{NO} &gt; \text{NO}_2 &gt; \text{HNO}_3</math>. На первой стадии потери азота составили 0,2 %, на второй - 0,3 %, на третьей - 1% от исходного количества аммиака. Сколько кг 62%-ной азотной кислоты можно получить из 28 м<sup>3</sup> (н.у.) аммиака с учётом потерь?</p> <p>12. К 20,7 г смеси галогенидов калия добавили избыток раствора нитрата серебра. Выпал белый осадок массой 28,7 г. Определите соотношение молей галогенидов калия в исходной смеси.</p> <p>13. На одной чашке весов находится стакан с 1 л 1 М раствора карбоната натрия, на другой - с 1 л 1 М раствора соляной кислоты. К первому раствору медленно, при перемешивании приливают 1 л 1 М раствора соляной кислоты, ко второму - 1 л 1 М раствора карбоната натрия. Будет ли различие (и какое) в массах растворов на разных чашках весов?</p> <p>14. При действии кислотой на 3 г смеси карбонатов кальция и магния при н.у. получено 685 мл углекислого газа. Определите состав смеси.</p> <p>2.63. Определите массу алюминия, которую можно получить из 1 т каолина <math>\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{SiO}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}</math>.</p> <p>15. Для образования хлорида серебра взаимодействием хлорида калия с нитратом серебра требуется хлорида калия на 10 г меньше, чем нитрата серебра. Вычислите массу нитрата серебра.</p>	
--	--

<p><b>индивидуальное задание (перевод / презентация / план урока / тезаурус / глоссарий / сценарий деловой игры / алгоритм задачи / программа / конспектирование научной литературы) - Способы выражения содержания веществ в растворе</b></p>	<p><b>Номер задания</b></p>
	<p>Т.И1_5</p>

<p>2. СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ</p> <p>2.1.1. Вычислите процентное содержание безводной соли в растворе, полученном растворением 0,01 моля <math>Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O</math> в 1 моле <math>H_2O</math>. (Ответ: 13,9 %)</p> <p>2.1.2. Вычислите процентное содержание безводной соли для раствора <math>100 \text{ г } FeSO_4 \cdot 7H_2O</math> в 800 г воды. (Ответ: 6,075 %)</p> <p>2.1.3. Каково соотношение между числом молей растворенного вещества и растворителя в 5 %-ном растворе шавелевой кислоты <math>H_2C_2O_4</math>? (Ответ: 1:95)</p> <p>2.1.4. Вычислите процентное содержание безводной соли для раствора 61 г <math>BaCl_2 \cdot H_2O</math> в 239 г воды. (Ответ: 18,7 %)</p> <p>2.1.5. Сколько <math>Na_2SO_4 \cdot 10H_2O</math> следует растворить в 250 г воды для получения раствора, содержащего 5 % безводной соли? (Ответ: 32 г)</p> <p>2.1.6. Какую часть моля <math>Na_2KPO_4 \cdot 2H_2O</math> следует растворить в 1 кг воды для получения раствора, содержащего 4 % безводной соли? (Ответ: 0,233 моль)</p> <p>2.1.7. В каком количестве воды следует растворить 100 г <math>Na_2CO_3 \cdot 10H_2O</math> для получения раствора, содержащего 10 % безводной соли? (Ответ: 270,6 мл)</p> <p>2.1.8. Сколько молей <math>MnSO_4 \cdot 5H_2O</math> следует прибавить к 100 молям воды для получения раствора, содержащего 20 % безводной соли? (Ответ: 3,5 моль)</p> <p>2.1.9. Вычислите процентное содержание безводной соли в растворе, полученном растворением 0,01 моля <math>Na_2CO_3 \cdot 10H_2O</math> в 1 моле воды. (Ответ: 5,08 %)</p> <p>2.1.10. Вычислите процентное содержание <math>NH_4OH</math> для раствора, содержащего 1 моль <math>NH_3</math> в 7 молях воды. (Ответ: 24,5 %)</p>		
<p>2.1.11. В каком количестве молей воды следует растворить 50 г <math>H_2SO_4</math> для получения 10 %-ного раствора? (Ответ: 25 моль воды)</p> <p>2.1.12. Какую долю моля <math>NaCN</math> следует растворить в 100 г воды для получения 25 %-ного раствора? (Ответ: 0,68 моль)</p> <p>2.1.13. В 450 граммах воды растворили 50 г <math>CuSO_4 \cdot 5H_2O</math>. Вычислите процентное содержание кристаллогидрата и безводной соли в полученном растворе. (Ответ: 10 и 6,4 %)</p> <p>2.2.1. Сколько <math>KCl</math> следует добавить к 450 г 8 %-ного раствора той же соли для получения 12 %-ного раствора? (Ответ: 20,5 г)</p> <p>2.2.2. Сколько воды следует добавить к 1 кг 40 %-ного раствора <math>H_2SO_4</math> для получения 25 %-ного раствора? (Ответ: 600 мл)</p> <p>2.2.3. Сколько молей воды следует добавить к 1,6 кг 25 %-ного раствора <math>NaOH</math> для получения 16 %-ного раствора? (Ответ: 50 моль)</p> <p>2.2.4. Смешаны 300 г 40 %-ного раствора <math>H_2SO_4</math> и 700 г 10 %-ного раствора той же кислоты. Вычислите процентное содержание <math>H_2SO_4</math> в полученном растворе. (Ответ: 19 %)</p> <p>2.2.5. Сколько 32 %-ного раствора <math>HNO_3</math> следует добавить к 600 г 80 %-ного раствора той же кислоты для получения 64 %-ного раствора? (Ответ: 300 г)</p> <p>2.2.6. Из 750 кг 48 %-ного раствора <math>H_2SO_4</math> выпарили 300 кг воды. Определите процентное содержание <math>H_2SO_4</math> в полученном растворе. (Ответ: 80 %)</p> <p>2.2.7. Сколько литров воды следует выпарить из одной тонны 60 %-ной серной кислоты для получения 96 %-ной кислоты? (Ответ: 375 кг)</p> <p>2.2.8. Сколько граммов 3 %-ного раствора перекиси водорода потребуется для выделения из раствора <math>KI</math> 0,254 г йода? (Ответ: 1,13 г)</p>		Т.И.2_5
<p>К 1 л воды добавили 100 г металлического натрия. Найти процентную концентрацию полученного раствора гидроксида натрия.</p> <p>2. Нейтрализовали 1 л 3 н. раствора гидроксида натрия (плотность 1,18) чистой серной кислотой. Найти процентную концентрацию полученного раствора сульфида натрия.</p> <p>3. К 100 мл 20 %-ного раствора соляной кислоты (плотность 1,10) добавили 50 мл воды; плотность полученного раствора 1,07. Найти молярность этого раствора.</p> <p>4. Сколько граммов соды надо взять для приготовления 100 мл 0,05 М раствора? Какова процентная и нормальная концентрация данного раствора?</p>		Т.И.3_5

лабораторная работа - Способы выражения содержания веществ в растворе	Номер задания
<p>Вопросы к допуску</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать определение растворам. Назвать главные характеристики растворов.</li> <li>2. Что называется концентрацией раствора?</li> <li>3. Перечислить все известные способы выражения концентрации растворов.</li> <li>4. Что такое молярность, моляльность, нормальность раствора и массовая доля?</li> <li>5. Какая масса <math>\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}</math> потребуется для приготовления 50 г 5 %-го раствора в расчете на водную соль?</li> </ol> <p>Вопросы к защите</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рассказать принцип работы ареометра.</li> <li>2. Рассчитать какое количество из <math>\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}</math> требуется для приготовления 50 мл 0,5 н. раствора хлорида бария?</li> <li>3. Какой объем 96 %-й серной кислоты потребуется для приготовления 50 мл 1 М раствора <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> (плотность 1,84 г/мл).</li> <li>4. Объяснить метод интерполяции.</li> </ol>	Т.Л1_5

практическая работа - Способы выражения содержания веществ в растворе	Номер задания
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Найти массы воды и медного купороса <math>\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}</math>, необходимые для приготовления 1 л раствора, содержащего 8 % безводной соли. Плотность 8 % раствора <math>\text{CuSO}_4</math> равна 1,084 г/мл.</li> <li>2. Какой объем 96 %-ной серной кислоты (плотностью 1,84 г/мл) и какую массу воды нужно взять для приготовления 100 мл 15 % раствора <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> (плотностью 1,10 г/мл).</li> <li>3. Найти моляльность, нормальность и молярность 15 % раствора <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> (? = 1,10 г/мл).</li> </ol>	Т.П1_5

лабораторная работа - Строение атома. Периодический закон и периодическая система.	Номер задания
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Напишите электронные формулы атома серы и в возбужденных состояниях (в пределах валентных орбиталей).</li> <li>2. Укажите элементы четвертого, пятого периодов для которых наблюдается проскок электронов.</li> <li>3. Какие из элементов имеют максимальное количество неспаренных электронов на 5f-орбиталях?</li> <li>4. Напишите электронные формулы Si, Rb, W. Укажите значение квантовых чисел для валентных электронов этих элементов.</li> <li>5. Напишите электронную формулу йода в виде дополнительных электронов по сравнению с криптоном.</li> </ol>	Т.Л1_6

практическая работа - Строение атома. Периодический закон и периодическая система.	Номер задания
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сколько может быть S-орбиталей а) при <math>n=1</math>, б) <math>n=3</math>, в) <math>n=7</math>? Сколько может быть d-орбиталей а) <math>n=2</math>, б) <math>n=3</math>, в) <math>n=4</math>, г) <math>n=5</math>?</li> <li>2. Укажите значения главного, побочного, магнитного квантовых чисел для а) 2p-орбиталей, б) 4d-орбиталей, в) 5f-орбиталей.</li> <li>3. Укажите орбитали, если для них:</li> </ol>	Т.П1_6

<p>а) <math>n=3, l=1</math>;  б) <math>n=4, l=3</math>;  в) <math>n=5, l=2</math>.</p> <p>4. Используя принцип Паули, укажите, какие электроны могут быть на орбиталях с <math>n=4</math>?</p> <p>5. Сколько электронов (укажите их квантовые числа) может быть на: а) 3p-орбиталях, б) 4s-орбиталях, в) 5d-орбиталях ?</p>	
---	--

<b>коллоквиум - Химическая связь</b>	<b>Номер задания</b>
<p>Билет №1</p> <p>1. Общие представления о металлической, водородной и ионной связи. Свойства молекул с такими типами связей.</p> <p>2. Что такое энергетический уровень, энергетический подуровень электрона в атоме?</p> <p>3. Что понимают под валентностью (ковалентностью) элемента? Приведите примеры молекул с разной ковалентностью.</p> <p>4. Определите конфигурацию молекулы <math>AlF_3</math>.</p> <p>5. Напишите формулы всех возможных оксидов образуемых элементами II периода. Укажите классы, к которым они относятся. Приведите графические формулы.</p> <p>6. Закончите уравнения реакций: <math>SO_2 + Br_2 + H_2O</math> ?  <math>KMnO_4 + FeSO_4 + H_2O</math> ?</p>	T.K1_7
<p>Билет №2</p> <p>1. Понятие орбитали. Форма орбиталей: s-, p-, d-, f- орбитали.</p> <p>2. Объясните структуру периодической таблицы элементов Д.И. Менделеева. Что такое период, группа элементов. Как в них изменяются свойства элементов?</p> <p>3. Опишите два механизма образования ковалентной связи: обобщение неспаренных электронов и донорно-акцепторный.</p> <p>4. Рассмотрите строение молекулы <math>NO</math> по методу ВС.</p> <p>5. Из формул кислот выведите формулы соответствующих им кислотных оксидов: <math>HNO_3</math>, <math>H_3PO_3</math>, <math>H_2SeO_3</math>, <math>HNO_2</math>, <math>H_3PO_4</math>, <math>H_2SeO_4</math>. Дайте названия и графические формулы.</p> <p>6. Закончите уравнения реакций: <math>MnO_2 + KI + H_2SO_4</math> ?  <math>FeSO_4 + NaClO + NaOH + H_2O</math> ?</p>	T.K2_7
<p>Билет №3</p> <p>1. Квантовые числа. Их физический смысл.</p> <p>2. Какую информацию дает электронная формула элемента?</p> <p>3. Что такое химическая связь? Типы химической связи.</p> <p>4. Рассмотрите строение молекул <math>N_2</math> и <math>CO</math>. Что общего у этих молекул?</p> <p>5. У какого из оксидов сильнее выражены кислотные свойства:</p> <p>1) <math>MnO_2</math> или <math>Mn_2O_7</math>;  2) <math>Cr_2O_7</math> или <math>CrO_3</math>;  3) <math>Fe_2O_3</math> или <math>FeO</math>.</p> <p>6. Закончите уравнения реакций:  <math>Fe_2(SO_4)_3 + KI</math>  <math>K_2SO_3 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4</math></p>	T.K3_7
<p>Билет №1</p> <p>1. Общие представления о металлической, водородной и ионной связи. Свойства молекул с такими типами связей.</p>	T.K4_7

<p>2. Что такое энергетический уровень, энергетический подуровень электрона в атоме?</p> <p>3. Что понимают под валентностью (ковалентностью) элемента? Приведите примеры молекул с разной ковалентностью.</p> <p>4. Определите конфигурацию молекулы <math>\text{AlF}_3</math>.</p> <p>5. Напишите формулы всех возможных оксидов образуемых элементами II периода. Укажите классы, к которым они относятся. Приведите графические формулы.</p> <p>6. Закончите уравнения реакций: <math>\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}</math> ?  <math>\text{KMnO}_4 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}</math> ?</p> <p>Билет №2</p> <p>1. Понятие орбитали. Форма орбиталей: s-, p-, d-, f- орбитали.</p> <p>2. Объясните структуру периодической таблицы элементов Д.И. Менделеева. Что такое период, группа элементов. Как в них изменяются свойства элементов?</p> <p>3. Опишите два механизма образования ковалентной связи: обобщение неспаренных электронов и донорно-акцепторный.</p> <p>4. Рассмотрите строение молекулы <math>\text{NO}</math> по методу ВС.</p> <p>5. Из формул кислот выведите формулы соответствующих им кислотных оксидов: <math>\text{HNO}_3</math>, <math>\text{H}_3\text{PO}_3</math>, <math>\text{H}_2\text{SeO}_3</math>, <math>\text{HNO}_2</math>, <math>\text{H}_3\text{PO}_4</math>, <math>\text{H}_2\text{SeO}_4</math>. Дайте названия и графические формулы.</p> <p>6. Закончите уравнения реакций: <math>\text{MnO}_2 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4</math> ?  <math>\text{FeSO}_4 + \text{NaClO} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}</math> ?</p> <p>Билет №3</p> <p>1. Квантовые числа. Их физический смысл.</p> <p>2. Какую информацию дает электронная формула элемента?</p> <p>3. Что такое химическая связь? Типы химической связи.</p> <p>4. Рассмотрите строение молекул <math>\text{N}_2</math> и <math>\text{CO}</math>. Что общего у этих молекул?</p> <p>5. У какого из оксидов сильнее выражены кислотные свойства:</p> <p>1) <math>\text{MnO}_2</math> или <math>\text{Mn}_2\text{O}_7</math>;</p> <p>2) <math>\text{Cr}_2\text{O}_7</math> или <math>\text{CrO}_3</math>;</p> <p>3) <math>\text{Fe}_2\text{O}_3</math> или <math>\text{FeO}</math>.</p> <p>6. Закончите уравнения реакций:</p> <p><math>\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KI}</math>  <math>\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4</math></p>	
<p>Контрольные вопросы к коллоквиуму по теме «Строение атома. Химическая связь»</p> <p>Строение атома</p> <p>1. Первые теории строения атома. Радиоактивность. Атомные спектры.</p> <p>2. Строение атома по Бору. Постулаты Бора. Главное квантовое число и объяснение спектра атома водорода. Теория Бора-Зоммерфельда.</p> <p>3. Корпускулярные и волновые свойства частиц. Соотношение де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга.</p> <p>4. Уравнение Шрёдингера. Виды решений уравнения Шрёдингера в простейших случаях. Понятие орбитали.</p> <p>5. Многоатомные атомы. Принцип Паули, Гунда, Клечковского.</p> <p>6. Периодический закон Д.И. Менделеева, современное формулирование закона. Структура периодической системы. Объяснение структуры с точки зрения принципов Паули, Гунда, Клечковского. Периоды, группы, s-, p-, d-, f-элементы.</p> <p>7. Периодичность свойств элементов – радиусов, потенциалов ионизации. Влияние заряда ядра, радиуса атома, экранирующего действия внутренних</p>	<p>T.K5_7</p>

<p>электронов, глубины проникновения внешних электронов на потенциал ионизации. Средство к электрону.</p>	
<p>Химическая связь  1. Природа химической связи. Виды химической связи.  2. Перекрытие валентных орбиталей при образовании химической связи. Виды перекрытия.  3. Характеристика образования ковалентной связи в молекуле водорода по Гейтлеру – Лондону.  4. Насыщаемость ковалентной связи: возбуждение атомов при образовании связи, максимальная валентность и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.  5. Направленность ковалентной связи (?-, ?-, ?- связи). Пространственная конфигурация молекул (линейная, угловая, пирамидальная).  6. Теория гибридизации, структуры молекул с гибридными орбиталями.  7. Участие в гибридизации неподеленных электронных пар (теория Гил-леспи). Взаимодействие различных электронных пар центрального атома и объяснение конфигурации молекул.  8. Структура молекул с кратными связями.  9. Делокализация химической связи. Электроотрицательность. Дипольный момент связи, молекул.  10. Метод МО. Виды молекулярных орбиталей. Система МО для двухатомных молекул (ионов), состоящих из элементов I и II периодов. Трёхатомные молекулы.  11. Ионная связь. Ненаправленность и ненасыщаемость ионной связи.  12. Металлическая связь.  13. Межмолекулярные силы взаимодействия. Водородная связь и Ван-дер-ваальсовы силы.</p>	<p>T.K6_7</p>
<p>Вариант 1.  1. Строение атома по Бору. Постулаты Бора. Главное квантовое число и объяснение спектра атома водорода. Теория Бора-Зоммерфельда.  2. Ионная связь (ненаправленность и ненасыщаемость ионной связи). Металлическая связь.  3. Определить по правилу Клечковского последовательность заполнения электронами подуровней в атомах, если (n+1) равно 7. На основании принципа Паули найти максимальное число электронов в атоме с n=3.  4. Объяснить характер изменения потенциала ионизации в ряду:  Li Be B N O C Ne  П.И.,  эВ 5,39 9,38 8,30 14,53 13,61 17,42 21,56  Почему потенциал ионизации возрастает неравномерно?</p>	<p>T.K7_7</p>
<p>Вариант 2.  1. Корпускулярные и волновые свойства частиц. Соотношение де-Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга.  2. Полярность связи. Электроотрицательность. Дипольный момент связи, молекул.  3. Написать электронные конфигурации атомов в возбужденном состоянии, предшествующем образованию связей в молекулах PCl<sub>5</sub>, GaCl<sub>3</sub>, SiH<sub>4</sub>, Cl<sub>2</sub>O<sub>7</sub>.  4. Составить значения квантовых чисел для валентных электронов у элемента № 48.</p>	<p>T.K8_7</p>
<p>1. Определить конфигурацию молекулы Cl<sub>2</sub>O (с учетом и без учета неподеленных электронных пар).</p>	<p>T.K9_7</p>

<p>2. Определить конфигурацию молекулы <math>\text{POCl}_3</math>.</p> <p>3. Напишите уравнения реакций. Уравняйте методом полуреакций.</p> $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} =$ $\text{KMnO}_4 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$	
<p>1. Определить конфигурацию молекул <math>\text{ClF}_5</math> (учитывая неподеленные пары).</p> <p>2. Определить конфигурацию иона <math>\text{ClO}_4^-</math>.</p> <p>3. Напишите уравнения реакций. Уравняйте методом полуреакций.</p> $\text{MnO}_2 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 =$ $\text{FeSO}_4 + \text{NaClO} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} =$	T.K10_7
<p>1. Определить конфигурацию молекул <math>\text{ClO}_2</math>, учитывая неподеленные электроны. Объяснить, почему угол между связями в молекуле <math>118^\circ</math> (больше <math>109^\circ</math>).</p> <p>2. Определить конфигурацию молекул <math>\text{H}_2\text{O}_2</math> (с учетом и без учета неподеленных электронных пар).</p> <p>3. Напишите уравнения реакций. Уравняйте методом полуреакций.</p> $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KI} =$ $\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$	T.K11_7
<p>1. Определить конфигурацию молекулы <math>\text{H}_3\text{IO}_4</math> (учитывая неподеленные пары).</p> <p>2. Определить конфигурацию иона <math>\text{ClO}_3^-</math>.</p> <p>3. Напишите уравнения реакций. Уравняйте методом полуреакций.</p> $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_3\text{PO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$ $\text{Ag} + \text{HNO}_3 =$	T.K12_7

лабораторная работа - Химическая связь	Номер задания
<p>1. Дайте классификацию видов химической связи.</p> <p>2. Сформулируйте основные положения МВС для описания ко-валентной связи.</p> <p>3. Объясните с позиции МВС, почему у большинства р-элементов степени окисления различаются на чётное число. Для каких элементов и почему бывают устойчивые чётные степени окисления, для каких – нечётные ?</p> <p>4. Почему фтор, в отличие от остальных галогенов, имеет одну степень окисления? Почему сера, селен, теллур, по сравнению с кислородом, проявляют большее число степеней окисления?</p> <p>5. Почему энергия двойной связи не равна удвоенной энергии одинарной связи, энергия тройной связи - утроенной энергии одинарной связи или полуторной энергии двойной связи ?</p> <p>6. Чем объяснить устойчивость отдельных молекул с кратными связями <math>\text{N}_2</math>, <math>\text{O}_2</math>, <math>\text{CO}_2</math> и склонность их аналогов к образованию полимерных молекул <math>\text{P}_4</math>, <math>\text{S}_8</math>, <math>\text{SiO}_2</math> ?</p> <p>7. Какая структура молекулы <math>\text{COS}</math> энергетически более выгодна <math>\text{S}=\text{C}=\text{O}</math> или <math>\text{C}=\text{S}=\text{O}</math> ?</p> <p>8. В какой молекуле <math>\text{H}_2\text{S}</math>, <math>\text{H}_2\text{Se}</math>, <math>\text{H}_2\text{Te}</math> угол между связями больше отклоняется от <math>90^\circ</math> градусов ?</p>	T.L11_7

практическая работа - Химическая связь	Номер задания
<p>1. Почему фтор, в отличие от остальных галогенов, имеет одну степень окисления? Почему сера, селен, теллур, по сравнению с кислородом,</p>	T.П11_7

<p>проявляют большее число степеней окисления?</p> <p>2. Почему энергия двойной связи не равна удвоенной энергии одинарной связи, энергия тройной связи - утроенной энергии одинарной связи или полуторной энергии двойной связи ?</p> <p>3. Чем объяснить устойчивость отдельных молекул с кратными связями N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> и склонность их аналогов к образованию полимерных молекул P<sub>4</sub>, S<sub>8</sub>, SiO<sub>2</sub> ?</p> <p>4. Какая структура молекулы COS энергетически более выгодна S=C=O или C=S=O ?</p> <p>5. В какой молекуле H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>Se, H<sub>2</sub>Te угол между связями больше отклоняется от 90 градусов ?</p>	
---	--

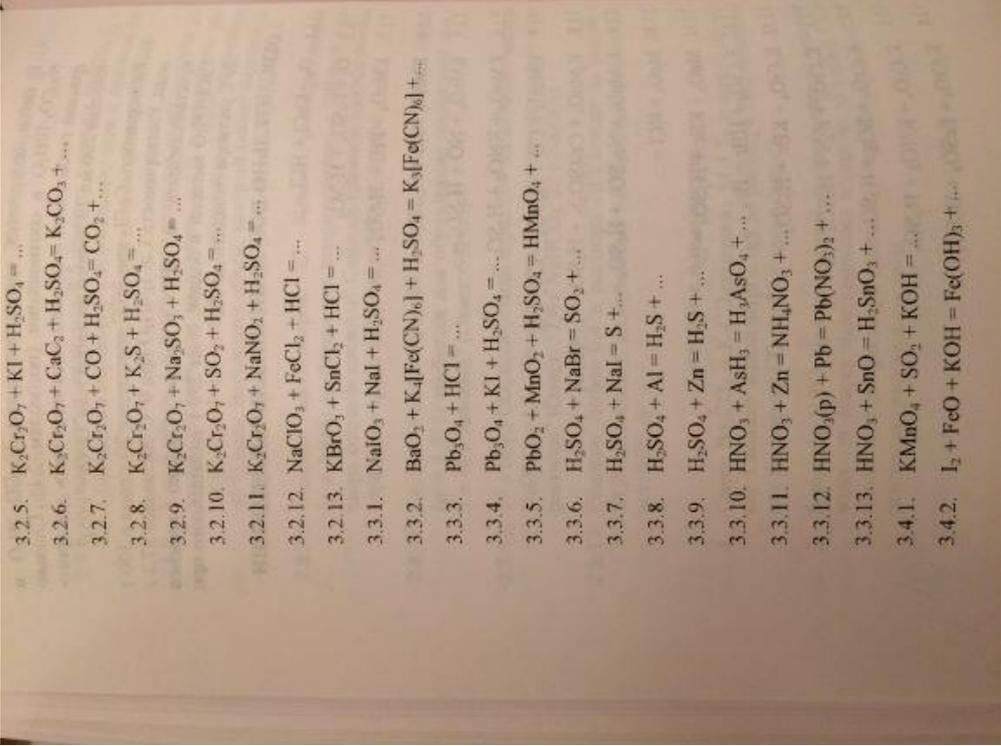
<b>лабораторная работа - Энергетика химических реакций</b>	<b>Номер задания</b>
<p>1. Энтальпии образования NO и NO<sub>2</sub> равны соответственно +90,2 и +30,26 кДж/моль. Будет ли реакция 2NO + O<sub>2</sub> = 2NO<sub>2</sub> экзотермической или эндотермической? Чему равен тепловой эффект реакции?</p> <p>2. Энтальпии сгорания ацетилена и этана составляют соответственно -1318,3 и -1539,9 кДж/моль. Чему равна теплота гидрирования ацетилена до этана?</p>	Т.Л1_8

<b>практическая работа - Энергетика химических реакций</b>	<b>Номер задания</b>
<p>1. Какое количество теплоты выделится при сгорании 1 м<sup>3</sup> метана, взятого при нормальных условиях, если при сгорании образуются вода и двуокись углерода?</p> <p>2. Рассчитать энтальпию восстановления оксида хрома (III) алюминием, если известно, что энтальпии образования Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> равны соответственно: -1128,6 и -1667,8 кДж/моль.</p>	Т.П1_8

<b>лабораторная работа - Кинетика химических реакций</b>	<b>Номер задания</b>
<p>Вопросы к допуску:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что понимают под скоростью химических реакций?</li> <li>2. Какие факторы влияют на скорость химических реакций?</li> <li>3. В чем различие гомогенных и гетерогенных химических процессов?</li> <li>4. Сформулируйте закон действия масс.</li> <li>5. Как скорость химических реакций зависит от температуры? Что такое температурный коэффициент химической реакции? Как он рассчитывается?</li> <li>6. Что такое константа скорости химической реакции?</li> <li>7. Расскажите порядок выполнения каждого из опытов.</li> <li>8. Написать уравнения следующих реакций и указать, какие из них обратимые и почему: <ol style="list-style-type: none"> <li>а) азотистый кальций + хлористый барий;</li> <li>б) сернистый магний + хлористый барий;</li> <li>в) азотный калий + хлористый натрий.</li> </ol> </li> </ol> <p>Вопросы к защите:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рассчитайте температурный коэффициент реакции, если при повышении температуры на 40°C скорость реакции увеличилась в 8 раз.</li> <li>2. Приведите примеры каталитических реакций.</li> <li>3. Какие факторы оказывают влияние на скорость химических реакций?</li> </ol>	Т.Л1_9

Приведите примеры. 4. Как изменится скорость реакции, протекающей по уравнению: $N_2 + O_2 = 2NO$ , если давление увеличить в 5 раз? 5. Как влияют на химическое равновесие катализаторы?	
---	--

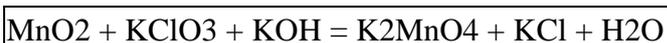
практическая работа - Кинетика химических реакций	Номер задания
1. Напишите выражение скорости химической реакции, протекающей в гомогенной системе по уравнению $A + 2B = AB_2$ и определите, во сколько раз увеличится скорость этой реакции, если: а) концентрацию А увеличить в два раза; б) концентрацию В увеличить в два раза; с) концентрацию А и В увеличить в два раза. 2. Во сколько раз увеличится константа скорости химической реакции при повышении температуры на 40°C, если $k$ равен 3,2? 3. Исходные концентрации веществ А2 и В2 соответственно равны 0,2 и 0,4 моль/л. Константа равновесия гомогенной реакции $A_2 + B_2 = 2AB$ при определенной температуре равна 16. Определите равновесные концентрации компонентов системы и выход вещества АВ (в %).	Т.П1_9

индивидуальное задание (перевод / презентация / план урока / тезаурус / глоссарий / сценарий деловой игры / алгоритм задачи / программа / конспектирование научной литературы) - Окислительно-восстановительные процессы	Номер задания
	Т.И1_10
	Т.И2_10

<p>3.4.3. <math>I_2 + Na_2SO_4 + NaOH = \dots</math></p> <p>3.4.4. <math>Cl_2 + NO_2 + KOH = KNO_3 + \dots</math></p> <p>3.4.5. <math>Cl_2 + NaNO_2 + KOH = \dots</math></p> <p>3.4.6. <math>Br_2 + K[Cr(OH)_4] + KOH = K_2CrO_4 + \dots</math></p> <p>3.4.7. <math>Br_2 + SO_2 + KOH = \dots</math></p> <p>3.4.8. <math>Br_2 + MnO_2 + KOH = K_2MnO_4 + \dots</math></p> <p>3.4.9. <math>Br_2 + Mn(OH)_2 + KOH = K_2MnO_4 + \dots</math></p> <p>3.4.10. <math>Cl_2 + Pb_3O_4 + KOH = K_2[Pb(OH)_6] + \dots</math></p> <p>3.4.11. <math>Cl_2 + Na_2S_2O_3 + NaOH = Na_2SO_3 + \dots</math></p> <p>3.4.12. <math>Cl_2 + Na_2S + NaOH = Na_2SO_3 + \dots</math></p> <p>3.4.13. <math>O_2 + MnO_2 + KOH = K_2MnO_4 + \dots</math></p> <p>3.5.1. <math>KNO_3 + Zn + KOH = K_2[Zn(OH)_4] + NH_3 + \dots</math></p> <p>3.5.2. <math>KClO + As + NaOH = Na_3AsO_4 + \dots</math></p> <p>3.5.3. <math>KClO + As_2S_3 + KOH = K_3AsO_4 + K_2SO_4 + \dots</math></p> <p>3.5.4. <math>NaClO + FeO + NaOH = Fe(OH)_3 + \dots</math></p> <p>3.5.5. <math>NaClO_2 + SnO + KOH = K_2[Sn(OH)_6] + \dots</math></p> <p>3.5.6. <math>NaClO_2 + Cr(OH)_3 + NaOH = Na_2CrO_4 + \dots</math></p> <p>3.5.7. <math>KClO_2 + MnCl_2 + KOH = KMnO_4 + \dots</math></p> <p>3.5.8. <math>KClO_3 + MnSO_4 + KOH = K_2MnO_4 + \dots</math></p> <p>3.5.9. <math>Zn + NaOH + H_2O = Na_2[Zn(OH)_4] + \dots</math></p> <p>3.5.10. <math>Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_3 + KOH = Fe(OH)_2 + \dots</math></p> <p>3.5.11. <math>K[AuCl_4] + SO_2 + KOH = \dots</math></p> <p>3.5.12. <math>PbO_2 + Cr_2(SO_4)_3 + KOH = K_2CrO_4 + K_2[Pb(OH)_6] + \dots</math></p> <p>3.5.13. <math>K_3[Fe(CN)_6] + H_2O_2 + KOH = K_4[Fe(CN)_6] + \dots</math></p>	
--	--

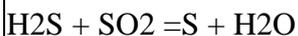
лабораторная работа - Окислительно-восстановительные процессы	Номер задания
<p>Вопросы к допуску:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать определение окислительно-восстановительной реакции.</li> <li>2. Назвать виды окислительно-восстановительных реакций.</li> <li>3. Сформулировать правила составления (на примере <math>K_2Cr_2O_7</math>) полуреакции восстановления в кислой, щелочной и нейтральной средах.</li> <li>4. Определите стехиометрические коэффициенты в реакции:  <math>NaNO_2 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 = NaNO_3 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O</math>            Укажите окислитель, восстановитель и среду.</li> </ol> <p>Вопросы к защите:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Среди веществ – хлорид железа (II), хлорид железа (III), металлическое железо сероводород, сульфит натрия, серная кислота – укажите восстановитель, окислитель и вещество с окислительно-восстановительной двойственностью.</li> <li>2. Могут ли одновременно находиться в растворе кислоты <math>H_2SeO_3</math> и <math>HI</math>?</li> <li>3. Укажите уравнения реакций: межмолекулярной, внутримолекулярной и диспропорционирования; в уравнении реакции диспропорционирования определите стехиометрические коэффициенты:  <math>Cl_2 + NaOH = NaCl + NaClO_3 + H_2O</math>  <math>Cl_2 + K_2MnO_4 = KCl + KMnO_4</math>  <math>KClO_3 = KCl + O_2</math>  <math>Zn + HNO_3 = Zn(NO_3)_2 + N_2 + H_2O</math></li> </ol>	Т.Л1_10

практическая работа - Окислительно-восстановительные процессы	Номер задания
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определите стехиометрические коэффициенты (методом полуреакций) в реакциях:  <math>H_2S + KMnO_4 + H_2SO_4 = S + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O</math>  <math>FeSO_4 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 = Fe_2(SO_4)_3 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O</math></li> </ol>	Т.П1_10



Укажите в них окислитель, восстановитель и среду.

2. Укажите уравнения реакций: межмолекулярной, внутримолекулярной, диспропорционирования, контрдиспропорционирования; в уравнении межмолекулярной реакции определите стехиометрические коэффициенты (методом полуреакций):



коллоквиум - Свойства растворов	Номер задания
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычислить константу диссоциации уксусной кислоты, если в ее 0,1 М растворе <math>[\text{H}^+] = 0,00132</math> г – ион/л, <math>[\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,0968</math> моль/л.            Ответ: <math>K = 1,8 \cdot 10^{-5}</math>.</li> <li>2. Какова величина pH раствора, если а) <math>[\text{H}^+] = 0,00102</math> г/л и б) <math>[\text{OH}^-] = 0,00102</math> г/л?</li> <li>3. Растворимость <math>\text{CaCO}_3</math> при 35°C равна <math>6,9 \cdot 10^{-5}</math> моль/л. Вычислить произведение растворимости.</li> <li>4. а) Укажите характер среды растворов солей: KCN; KCl; <math>\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3</math>.            б) Составьте ионное и молекулярное уравнение реакции, протекающей при смешивании растворов <math>\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3</math> и <math>\text{K}_2\text{CO}_3</math>.</li> <li>5. Вычислить константу гидролиза карбоната натрия.</li> </ol>	<p style="text-align: center;">Т.К1_11</p>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычислить константу диссоциации уксусной кислоты, <math>[\text{H}^+] = 1,3 \cdot 10^{-5}</math>, а концентрация кислоты 0,1 М.</li> <li>2. Используя число Авогадро (<math>6 \cdot 10^{23}</math>), вычислить, сколько единичных ионов <math>\text{H}^+</math> содержится в 1 мл раствора, pH которого равен 13. Сколько свободных ионов <math>\text{OH}^-</math> содержит 1 мл этого раствора?</li> <li>3. Насыщенный раствор <math>\text{MgCO}_3</math> содержит ион <math>\text{Mg}^{2+}</math> в концентрации <math>3,16 \cdot 10^{-4}</math> г ион/л. Вычислить ПР <math>\text{MgCO}_3</math>.</li> <li>4. а) Укажите характер среды растворов солей: <math>\text{K}_2\text{CO}_3</math>; <math>\text{MgCl}_2</math>; <math>\text{Na}_2\text{SO}_4</math>.            б) Составьте ионное и молекулярное уравнение реакции, протекающей при смешивании растворов <math>\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3</math> и NaCN.</li> <li>5. Вычислить константу гидролиза карбоната аммония.</li> </ol>	<p style="text-align: center;">Т.К2_11</p>

<p style="text-align: center;"><b>Вариант 5</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычислите константу диссоциации уксусной кислоты, если степень диссоциации ее в 0,1N растворе равна 0.013.</li> <li>2. pH некоторого раствора азотной кислоты 3,4. Какое количество <math>\text{HNO}_3</math> содержится в 10 л такого раствора (<math>\varphi = 100\%</math>)?</li> <li>3. <math>\text{IP}_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4} = 4 \cdot 10^{-12}</math>. Сколько миллиграммов серебра (в виде ионов <math>\text{Ag}^+</math>) содержится в 100 мл раствора хромата серебра?</li> <li>4. а) Укажите характер среды растворов солей: <math>\text{CaS}</math>; <math>\text{CrCl}_3</math>; <math>\text{NaNO}_3</math>. б) Составьте ионное и молекулярное уравнение реакции, протекающей при смешивании растворов <math>\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3</math> и <math>\text{Na}_2\text{S}</math>.</li> <li>5. Вычислить константу гидролиза сульфита натрия.</li> </ol>	Т.К3_11
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 6</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рассчитайте константу диссоциации уксусной кислоты, если концентрация ионов водорода в 0,02 M растворе равна <math>6 \cdot 10^{-4}</math> моль/л.</li> <li>2. Сколько граммов <math>\text{NaOH}</math> содержится в 5 л раствора, pH которого 11 (<math>\varphi = 100\%</math>).</li> <li>3. <math>\text{IP}_{\text{CuS}} = 4 \cdot 10^{-38}</math>. Сколько литров воды потребовалось бы для растворения 1 г сульфита меди?</li> <li>4. а) Укажите характер среды растворов солей: <math>\text{NaBr}</math>; <math>\text{KClO}_3</math>; <math>\text{Cu}(\text{NO}_3)_2</math>.</li> </ol>	Т.К4_11
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 10</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чему равна константа диссоциации гидроксида аммония, если степень диссоциации его в 0,1N растворе равна 1,36%?</li> <li>2. Чему равна величина pH раствора <math>\text{HClO}</math>, если константа диссоциации <math>K = 4 \cdot 10^{-8}</math> и <math>\varphi = 2\%</math>.</li> <li>3. В 500 мл насыщенного раствора <math>\text{PbF}_2</math> содержится 245 мг растворенного вещества. Вычислить произведение растворимости <math>\text{PbF}_2</math>.</li> <li>4. а) Укажите характер среды растворов солей: <math>\text{ZnSO}_4</math>; <math>\text{Na}_2\text{SiO}_3</math>; <math>\text{NaI}</math>. б) Составьте ионные и молекулярные уравнения реакций, протекающих при смешивании растворов <math>\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3</math> и <math>(\text{NH}_4)_2\text{S}</math>.</li> <li>5. Вычислить константу гидролиза сульфита калия.</li> </ol>	Т.К5_11

	задания
<p>Вопросы к допуску:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что понимается под электролитической диссоциацией веществ в растворах?</li> <li>2. Какие факторы способствуют электролитической диссоциации веществ в растворах?</li> <li>3. Изложите основные положения теории электролитической диссоциации. Какие вещества относятся к электролитам и неэлектролитам?</li> <li>4. Как объясняет теория электролитической диссоциации общие свойства: <ol style="list-style-type: none"> <li>а) кислот,</li> <li>б) оснований?</li> </ol> </li> <li>5. Как обозначается и что выражает степень электролитической диссоциации?</li> <li>6. Что выражает константа электролитической диссоциации? Какую информацию можно получить из ее значения?</li> <li>7. Основные положения протолитической теории кислот и оснований.</li> <li>8. Назовите сильные и слабые электролиты.</li> <li>9. Как изменяется сила кислот в рядах:  <math>\text{HClO} - \text{HClO}_2 - \text{HClO}_3 - \text{HClO}_4</math>;  <math>\text{H}_4\text{SiO}_4 - \text{H}_3\text{PO}_4 - \text{H}_2\text{SO}_4 - \text{HClO}_4</math>.            Чем объяснить? Сравните константы диссоциаций кислот.</li> <li>10. Каков физический смысл ПР? От каких факторов зависит величина ПР? Напишите выражения для произведения растворимости малорастворимых солей <math>\text{Cu}_2\text{S}</math>, <math>\text{Pb}_3(\text{PO}_4)_2</math>, <math>\text{AgI}</math>, <math>\text{MgF}_2</math>.</li> </ol> <p>Вопросы к защите:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите известные вам сильные и слабые кислоты и основания.</li> <li>2. Объясните, почему соли слабых кислот являются, как правило, сильными электролитами.</li> <li>3. Определить степень диссоциации уксусной кислоты в 0,01 М растворе, если известно, что в 1 л этого раствора содержится <math>6,26 \cdot 10^{21}</math> частиц – молекул и ионов.</li> <li>4. Рассчитать константу диссоциации <math>\text{HCN}</math>, если в 0,1 М растворе этой кислоты <math>[\text{H}^+] = 6,9 \cdot 10^{-4}</math> г·ион/л.</li> <li>5. Сколько воды нужно прибавить к 1 л 0,3 М раствора муравьиной кислоты <math>\text{НСООН}</math> (<math>K = 2 \cdot 10^{-4}</math>), чтобы степень диссоциации кислоты удвоилась?</li> <li>6. Сколько ионов водорода содержится в 1 мл воды?</li> <li>7. Раствор имеет рН 5,2. Определите концентрацию гидроксильных ионов в этом растворе.</li> <li>8. Вычислите рН 0,01 н. растворов гидроксида натрия, гидроксида кальция и серной кислоты.</li> <li>9. Какое будет значение рН раствора, если к 10 л воды прибавить 8 мл 35,6 %-ной соляной кислоты плотностью 1,19?</li> <li>10. Почему соли, образованные сильным основанием и сильной кислотой, не подвергаются гидролизу?</li> <li>11. Приведите примеры реакций гидролиза, протекающего с образованием кислых и основных солей.</li> </ol>	Т.Л1_11

практическая работа - Свойства растворов	Номер задания
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить степень диссоциации уксусной кислоты в 0,01 М растворе, если известно, что в 1 л этого раствора содержится <math>6,26 \cdot 10^{21}</math> частиц – молекул и ионов.</li> <li>2. Рассчитать константу диссоциации <math>\text{HCN}</math>, если в 0,1 М растворе этой</li> </ol>	Т.Л1_11

<p>кислоты <math>[H^+] = 6,9 \cdot 10^{-4}</math> г•ион/л.</p> <p>3. Сколько воды нужно прибавить к 1 л 0,3 М раствора муравьиной кислоты <math>HCOOH</math> (<math>K = 2 \cdot 10^{-4}</math>), чтобы степень диссоциации кислоты удвоилась?</p> <p>4. Вычислить концентрацию ионов водорода в 0,1 М растворе <math>CH_3COOH</math>, если <math>K = 1,8 \cdot 10^{-5}</math>.</p> <p>5. Напишите выражения ступенчатой диссоциации и констант для фосфорной кислоты. Какая из констант больше и почему?</p> <p>6. Чему равна константа диссоциации угольной кислоты, если степень диссоциации ее по первой ступени в растворе, содержащем 0,0043 моль/л кислоты, равна 1 %?</p> <p>7. Как меняется сила кислот в ряду: <math>HF - HCl - HBr - HI</math>.</p> <p>8. Вычислить концентрацию ионов <math>H^+</math>, <math>HSe^-</math>, <math>Se^{2-}</math> в 0,7 М растворе <math>H_2Se</math>. <math>K_1 = 1,3 \cdot 10^{-4}</math>; <math>K_2 = 1 \cdot 10^{-11}</math>.</p> <p>9. Вычислить степень диссоциации и <math>[H^+]</math> в 0,05 М растворе азотистой кислоты (<math>K = 5 \cdot 10^{-4}</math>).</p> <p>10. Исходя из произведения растворимости, вычислите растворимость <math>Ca_3(PO_4)_2</math>:  а) в моль/л,  б) в г/л.</p> <p>11. Напишите в ионно-молекулярной форме уравнения реакций, приводящих к образованию малорастворимых осадков, газов или малодиссоциированных соединений:  <math>BaCl_2 + K_2SO_4 = KHSO_3 + H_2SO_4 =</math>  <math>K_2CO_3 + HCl = Ca(HCO_3)_2 + H_2SO_4 =</math>  <math>Ba(OH)_2 + H_2SO_4 = KHSO_4 + NaOH =</math>  <math>HCl + Ba(OH)_2 = AgNO_3 + FeCl_3 =</math>  <math>CuSO_4 + NaOH = NiCl_2 + Na_2S =</math></p> <p>12. Напишите в молекулярной и ионной форме уравнения гидролиза следующих солей: <math>(NH_4)_2CO_3</math>, <math>Na_2S</math>, <math>CrCl_3</math>, <math>Pb(NO_3)_2</math>, <math>Fe_2(SO_4)_3</math>, <math>NH_4CN</math>, <math>KCl</math>, <math>K_3PO_4</math>.</p> <p>13. Рассчитайте, какая среда будет в растворах <math>KH_2PO_4</math>, <math>K_2HPO_4</math>.</p> <p>14. Написать уравнения для константы гидролиза <math>Na_2S</math>, <math>CuSO_4</math>.</p> <p>15. В каком из водных растворов <math>pH &gt; 7</math>: <math>NaClO_4</math>, <math>Na_2S</math>, <math>[Cu(H_2O)_4]^{2+}</math>, <math>Na_2CO_3</math>?</p>	
--	--

практическая работа - Комплексные соединения	Номер задания
<p>1. Укажите степень окисления и координационное число цен-трального атома в комплексах:  <math>[Pd(NH_3)_2Cl_2]</math>, <math>K[Pt(NH_3)Cl_5]</math>, <math>[Ag(NH_3)_2]Cl</math>, <math>[Co(NH_3)_6]Cl_3</math>,  <math>[Cr(H_2O)_3(NH_3)_3]Cl_3</math>, <math>[Ru(H_2O)(NH_3)_4SO_4]</math>, <math>[Cr(H_2O)_3(C_2O_4)Cl]</math>,  <math>K_4[Fe(CN)_6]</math>, <math>K_2[Cu(CN)_4]</math>.</p> <p>2. Из раствора <math>CoCl_3 \cdot 5NH_3</math> нитратом серебра осаждается только 2/3 содержащегося в соединении хлорид - иона. Напишите уравнение реакции в молекулярном и полном ионном виде.</p> <p>3. На растворы веществ <math>CoCl_3 \cdot 6NH_3</math>, <math>CoCl_3 \cdot 5NH_3</math>, <math>CoCl_3 \cdot 4NH_3</math>, <math>CoCl_3 \cdot 3NH_3</math> действовали избытком <math>AgNO_3</math>. Расположите эти вещества в виде комплексов в ряд по увеличению количества выпавшего осадка.</p> <p>4. Расположите 0,1 моляльные растворы соединений <math>CoCl_3 \cdot 6NH_3</math>, <math>PtCl_2 \cdot 2NH_3</math>, <math>4KCN \cdot Fe(CN)_2</math> в ряд по увеличению температуры кипения растворов.</p> <p>5. Укажите орбитали центрального атома, используемые на образование связи с</p>	<p>T.П1_12</p>

<p>лигандами и конфигурацию комплексов:  <math>[\text{Pd}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]</math> - диамагнитный, <math>[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4]^{+2}</math> - парамагнитный, <math>[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{-4}</math> - диамагнитный, <math>[\text{Cr}_2\text{Cl}_9]^{-3}</math> - парамагнитный, <math>[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+2}</math> - внешнеорбитальный, <math>[\text{Mn}(\text{SCN})_6]^{-4}</math> внешнеорбитальный, <math>[\text{Mn}(\text{CN})_6]^{-4}</math> - внутреннеорбитальный, <math>[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+</math>, <math>[\text{Cr}(\text{CN})_6]^{-3}</math>, <math>[\text{TiF}_6]^{-2}</math>, <math>[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{-2}</math>.</p> <p>6. Рассмотрите по ТКП расположение электронов на d-орбиталях центрального атома в случаях комплексов: <math>[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{-2}</math>, <math>[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]^{-3}</math>, <math>[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{-3}</math>, <math>[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{-4}</math>. <math>\text{NO}_2^-</math> и <math>\text{CN}^-</math> дают большое расщепление d-орбиталей. Проанализируйте окислительно-восстановительные свойства этих комплексов.</p> <p>7. Напишите формулы изомеров (не менее 6) для комплекса состава <math>\text{PtCl}_2 \cdot 2\text{NH}_3</math>. Могут ли быть изомеры для комплекса состава <math>\text{CoCl}_2 \cdot 4\text{NH}_3</math>?</p> <p>8. Концентрация иона <math>[\text{CN}^-]</math> в 1М растворе <math>\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]</math> равна <math>3,04 \cdot 10^{-7}</math> моль/л. Определите константу нестойкости комплекса.</p> <p>9. Чему равна концентрация ионов <math>\text{Zn}^{+2}</math> в 1 молярных растворах комплексов: <math>[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{+2}</math>, <math>K_n = 2 \cdot 10^{-9}</math>; <math>[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{-2}</math>, <math>K_n = 3,6 \cdot 10^{-16}</math> ?</p> <p>10. Равновесные концентрации ионов <math>\text{Ag}^+</math> и молекул <math>\text{NH}_3</math> в аммиакате серебра соответственно равны: <math>3 \cdot 10^{-4}</math> и <math>5 \cdot 10^{-3}</math> моль/л. Найдите концентрацию самого комплекса в этом растворе (<math>K_n = 5,75 \cdot 10^{-8}</math>).</p> <p>11. Константа нестойкости комплекса <math>[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{NO}_3</math> равна <math>5,75 \cdot 10^{-8}</math>. Определите <math>[\text{Ag}^+]</math>, <math>[\text{NH}_3]</math> в 1 М растворе этого комплекса. Во сколько раз уменьшится концентрация <math>[\text{Ag}^+]</math>, если в 1 л 1 М раствора комплекса будет также присутствовать 0,1 моль аммиака ?</p>	
<p>1. На комплексные соединения <math>\text{CoCl}_3 \cdot 6\text{NH}_3</math> и <math>\text{CoCl}_2 \cdot 5\text{NH}_3</math> подействовали раствором <math>\text{AgNO}_3</math>. На 0,5 моль одного соединения для осаждения хлора пошло 1,5 моль, а на 0,5 моль второго – 1 моль <math>\text{AgNO}_3</math>. Напишите координационные формулы этих соединений и определите заряд комплексных ионов.</p> <p>2. Вычислите концентрацию ионов серебра в 0,1 М растворе соли <math>[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}</math>, если константа нестойкости комплекса равна <math>7,2 \cdot 10^{-8}</math>.</p> <p>3. Если к 0,1 н. раствору <math>[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3</math> прилить равный объем 2,0 М раствора <math>\text{NaOH}</math>, выпадет ли при этом осадок <math>\text{Co}(\text{OH})_3</math>?  <math>K_{\text{нест}} = 6,2 \cdot 10^{-36}</math>; <math>\text{PP} = 4 \cdot 10^{-32}</math>.</p> <p>4. Образуется ли осадок сульфида цинка, если к 0,1 М раствору <math>[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4</math> прилить равный объем 0,1 н. раствора <math>\text{Na}_2\text{S}</math>?  <math>K_{\text{нест}} = 3,5 \cdot 10^{-10}</math>; <math>\text{PP}_{\text{ZnS}} = 7,4 \cdot 10^{-27}</math>.</p> <p>5. К 1,0 н. раствору <math>[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{SO}_4</math> прилили равный объем 0,01 н. раствора <math>\text{Na}_2\text{S}</math>. Образуется ли при этом осадок <math>\text{NiS}</math>?  <math>K_{\text{нест}} = 1,8 \cdot 10^{-9}</math>; <math>\text{PP}(\text{NiS}) = 3,0 \cdot 10^{-21}</math>.</p>	Т.П2_12

### 3. Контрольные задания. Промежуточная аттестация

Экзамен. Практическое задание	Номер задания
Сколько мл 20% раствора $\text{HCl}$ (плотность = 1,1 г/см <sup>3</sup> ) требуется для взаимодействия с 40 г $\text{CaCO}_3$ ?	П.П1
Вычислите осмотическое давление раствора, содержащего 16 г сахарозы $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ в 350 мл раствора при 292К.	П.П2
Растворимость $\text{Mg}(\text{OH})_2$ при 18°C равна $2,15 \cdot 10^{-5}$ моль/л. Определите pH и PP насыщенного раствора $\text{Mg}(\text{OH})_2$ .	П.П3
Определите pH и степень диссоциации ? в 0,2 М растворе $\text{HCN}$ ( $K_{\text{HCN}} = 6,2 \cdot 10^{-10}$ ).	П.П4

В 10 л. воды растворили 67,2 г. SO <sub>2</sub> (н.у.). Определите процентное содержание H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> в полученном растворе, молярную и нормальную концентрации раствора (? = 1,005 г/мл).	П.П5
pH насыщенного раствора Ca(OH) <sub>2</sub> равно 12,4. Определите ПР Ca(OH) <sub>2</sub> .	П.П6
В 500 мл. воды растворяется 0,0108 г. Ag <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> . Определите ПР соли.	П.П7
5,6 л. (н.у.) смеси N <sub>2</sub> и CO <sub>2</sub> весят 9,4 г. Определите молярную массу и процентный состав смеси.	П.П8
Соединение содержит 54,8 % С, 36,34 % О, остальное водород. Плотность по водороду 3,04. Найти истинную формулу.	П.П9
Определите процентную концентрацию раствора Ba(OH) <sub>2</sub> (сильный электролит), если pH = 12 (? = 1 г/мл).	П.П10
Из 750 кг 48 %-ного раствора H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> выпарили 300 кг воды. Определите процентное содержание H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> в полученном растворе.	П.П11
Чему равна молярная концентрация 500 см <sup>3</sup> водного раствора карбоната натрия, содержащего 106 г карбоната натрия, разбавленного дистиллированной водой в два раза.	П.П12
Определить массовую долю (%), если к 1500 мл 20% раствора HNO <sub>3</sub> (? = 1,15 г/см <sup>3</sup> ) прибавить 400 г H <sub>2</sub> O.	П.П13
К моменту равновесия концентрация всех веществ: 2NO + O <sub>2</sub> - 2NO <sub>2</sub> 0,04 0,20 0,16 моль/л Вычислить Кравн, исходные концентрации NO и O <sub>2</sub> ?	П.П14
Сколько литров 0,1н раствора H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> можно приготовить из 70 мл 50% раствора H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (? = 1,4 г/см <sup>3</sup> )?	П.П15
При соединении 2,1 г железа с серой выделилось 3,77 кДж. Рассчитать теплоту образования сульфида железа.	П.П16
При восстановлении водородом 1,34 г оксида металла до металла образовалось 0,324 г воды. Вычислить эквивалент металла.	П.П17
Сколько 32 %-ного раствора HNO <sub>3</sub> следует добавить к 600 г 80 %-ного раствора той же кислоты для получения 64 %-ного раствора?	П.П18
Сколько л 0,01н раствора H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> способно прореагировать с 250 г 4% раствора NaOH с образованием дигидрофосфата натрия?	П.П19
На сколько градусов повысится температура кипения воды, если в 100 г воды растворить 9 г глюкозы C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> ?	П.П20
В системе даны равновесные концентрации: CO + Cl <sub>2</sub> = COCl <sub>2</sub> 0,011 0,011 0,011 моль/л Определить Кр, исходные концентрации.	П.П21
Реакция протекает по уравнению: 2NO + Cl <sub>2</sub> - 2NOCl. Как изменится скорость реакции при увеличении концентрации NO в два раза?	П.П22
Какой объем 0,2М раствора HCl нужно прибавить для осаждения серебра к 25 мл 0,2н раствора AgNO <sub>3</sub> ?	П.П23
Сколько граммов 6% раствора NaOH потребуется для разложения 60 г технического хлорида аммония, содержащего 5% посторонних примесей?	П.П24
Как возрастет скорость химической реакции при повышении температуры от 100С до 500С, если температурный коэффициент равен 3?	П.П25
Почему сера в отличие от кислорода характеризуется большим количеством	П.П26

степеней окисления, хотя электронное строение их атомов похожи?	
Составьте уравнение реакций, укажите окислитель и восстановитель: $KI + H_2O_2 + H_2SO_4 = I_2 + \dots$	П.П27
Определите конфигурацию комплексных ионов $[Ag(NH_3)_2]^+$ , $[HgCl_4]^{2-}$ .	П.П28
Определите конфигурацию молекулы $Cl_2O$ без учёта и с учётом неподелённых пар электронов центрального атома.	П.П29
Координационное число $Co^{3+}$ равно 6. На растворы веществ $CoCl_3 \cdot 6NH_3$ , $CoCl_3 \cdot 5NH_3$ , $CoCl_3 \cdot 4NH_3$ , $CoCl_3 \cdot 3NH_3$ действовали избытком раствора $AgNO_3$ . Расположите эти вещества в ряд по увеличению количества выпавшего осадка.	П.П30
Какой раствор замерзает при более низкой температуре: сахара, $NaCl$ , $CH_3COOH$ , $CaCl_2$ , $NaHCO_3$ (моляльные концентрации растворов одинаковые).	П.П31
В растворе какой соли более кислая среда: а) $FeCl_3$ или $FeCl_2$ ; б) $BeCl_2$ или $MgCl_2$ .	П.П32
Почему при растворении твёрдых веществ в жидкости может быть различный тепловой эффект (положительный, отрицательный, нулевой)?	П.П33
Почему константы гидролиза (в отличие от других констант: ПР, ИП, Кдис., Кнест.) нет в справочнике?	П.П34
Назовите факторы, смещающие равновесие обратимой реакции: а) не изменяющие величину константы равновесия; б) изменяющие величину константы равновесия.	П.П35
Почему раствор $NaCl$ в воде кипит при температуре выше $100\text{ }^\circ\text{C}$ ?	П.П36
От каких факторов зависит константа диссоциации кислоты? Почему в справочнике нет значения константы диссоциации для $HCl$ , $HNO_3$ ?	П.П37
Составьте уравнение реакции, определите окислитель и восстановитель: $H_2S + Cl_2 + H_2O$ ?	П.П38
Установите последовательность восстановления металлов из раствора, содержащего равные концентрации их ионов: $Fe^{+2}$ ; $Sn^{+2}$ ; $Ag^+$ ; $Cu^{+2}$ .	П.П39
Гидрометаллургический способ получения серебра из руд основан на способности этого металла образовывать растворимые комплексные соли, из которых серебро выделяется действием цинковой пыли. Для получения 540 г чистого серебра из $K[Ag(CN)_2]$ требуется _____ г цинка, поскольку выход металла составляет 40% от теоретического. (Ответ округлите до целого числа).	П.П40
При электролизе водного раствора $KOH$ силой тока 6 А в течение 30 минут выделилось _____ кислорода. (Ответ приведите с точностью до сотых).	П.П41
Значение стандартной энергии Гиббса образования в кДж/ моль для оксидов равны: $Al_2O_3$ (-1582), $NiO$ (-211,6), $CuO$ (-129,4), $Cr_2O_3$ (-1059), $CO_2$ (-394,38). Из оксида можно восстановить углеродом при стандартных условиях металл _____	П.П42
Определите конфигурацию молекулы $AlF_3$ .	П.П43
Какова реакция среды (кислая, нейтральная, щелочная) в водном растворе соли $(NH_4)_2S$ ?	П.П44
Если годовой объем очищаемой воды равен 1000 м <sup>3</sup> , а содержание в ней ионов $Pt^{4+}$ в виде анионных комплексов составляет 1,0 мг/дм <sup>3</sup> , то время, необходимое для выделения всей платины электролизом при силе тока 22,9 А и выходе по току 80 %, составит _____ часов. (Ответ привести с точностью до целых; $A_r(Pt) = 195$ ; $F = 96500$ Кл/моль).	П.П45
Вода часто содержится во внутренней сфере комплексных соединений.	П.П46

Определите формулу такого соединения, в котором массовые доли воды, ионов $\text{Cl}^-$ и $\text{Fe}^{3+}$ равны 39,97 %, 39,36 % и 20,67 %, соответственно.	
Если при электролизе $\text{AuCl}_3$ током силой 6 А в течение 30 минут выделилось 6,5 г золота, выход по току составил ____%. (Ответ приведите с точностью до целого значения).	П.П47
Установите последовательность восстановления металлов из раствора, содержащего равные концентрации их ионов: $\text{Pb}^{2+}$ ; $\text{Sn}^{2+}$ ; $\text{Ag}^+$ ; $\text{Cd}^{2+}$ .	П.П48
При электролизе раствора $\text{SnCl}_2$ на инертном аноде выделилось 2,24 л хлора, а на катоде _____ г олова. (Ответ приведите с точностью до десятых).	П.П49
Смесь, состоящую из 10 мл. $\text{H}_2$ , 15 мл. $\text{CH}_4$ , 20 мл. $\text{CO}$ , 100 мл. $\text{O}_2$ , взорвали, воду сконденсировали. Определите объём полученной газовой смеси.	П.П50
Определите концентрации ионов $\text{K}^+$ , $\text{Ag}^+$ , $\text{CN}^-$ в растворе, 1 л. Которого содержит 0,1 моль $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$ и 0,2 моль $\text{KCN}$ (Кнест. ( $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$ ) = $1,8 \cdot 10^{-21}$ ).	П.П51
Сколько мл 0,2 М раствора серной кислоты нужно прилить к 400 мл 0,15 н раствора серной кислоты, чтобы получить 0,3 н раствор кислоты?	П.П52
Определите рН и степень диссоциации в 1 М растворе $\text{NH}_4\text{OH}$ ( $K_{\text{NH}_4\text{OH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ).	П.П53
5,6 л. (н. у.) смеси $\text{N}_2$ и $\text{CO}_2$ весят 8 г. Определите: а) молярную массу смеси; б) состав смеси по объёму.	П.П54
Раствор 5,3 г. $\text{Na}_2\text{CO}_3$ в 250 мл. воды замерзает при $-0,93 \text{ }^\circ\text{C}$ ( $K_{\text{к}} = 1,86$ град/моль). Определите кажущуюся степень диссоциации соли.	П.П55
В растворе $\text{NH}_4\text{OH}$ ( $K_{\text{NH}_4\text{OH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ) $\text{pH} = 11,5$ . Определите молярную концентрацию раствора $\text{NH}_4\text{OH}$ .	П.П56
Для обратимой реакции: $2\text{A}(\text{ГАЗ}) + \text{B}_2(\text{ГАЗ}) - 2\text{AB}(\text{ГАЗ})$ исходная концентрация вещества $\text{B}_2$ составляла 0,4 моль/л, вещество А взято в избытке. После установления равновесия равновесная концентрация вещества АВ оказалась равной 0,16 моль/л. Определите константу равновесия реакции.	П.П57
В растворе $\text{Ca}(\text{OH})_2$ $\text{pH} = 13$ . Определите молярную, нормальную и процентную концентрации раствора ( $\rho = 1$ г/мл).	П.П58
Определите молярную и нормальную концентрации раствора серной кислоты с процентной концентрацией 0,245% ( $\rho = 1$ г/мл). Рассчитайте рН этого раствора.	П.П59
Сколько тепла выделится при получении 55 г. бора: $\text{B}_2\text{O}_3 + 3\text{Mg} = 2\text{B} + 3\text{MgO}$ ? $\Delta H_f(\text{MgO}) = -60$ кДж/моль, $\Delta H_f(\text{B}_2\text{O}_3) = 1272$ кДж/моль.	П.П60
К 1 л. 0,001 М раствора $\text{NH}_4\text{OH}$ ( $K_{\text{NH}_4\text{OH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ) добавили 0,18 моль $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Определите рН раствора.	П.П61
Для реакции: $2\text{NO}_2 = 2\text{NO} + \text{O}_2$ определите константу равновесия, исходную концентрацию $\text{NO}_2$ , равновесные концентрации $\text{NO}_2$ и $\text{NO}$ установились равными 0,006 моль/л и 0,024 моль/л, соответственно.	П.П62
В каком случае скорость реакции $\text{A}(\text{ГАЗ}) + 2\text{B}(\text{ГАЗ}) = \text{AB}_2(\text{ГАЗ})$ возрастает в большей степени: а) при увеличении давления в 3 раза; б) при увеличении температуры на $40 \text{ }^\circ\text{C}$ ( $\rho = 2,5$ )?	П.П63
$4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 = 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + 1268$ кДж/моль. Определите стандартную энтальпию образования аммиака ( $\Delta H_f(\text{H}_2\text{O}) = -242$ кДж/моль).	П.П64
К 80 мл смеси $\text{H}_2$ и $\text{He}$ добавили 100 мл $\text{O}_2$ и подожгли. После окончания реакции воду сконденсировали и привели газы к первоначальным условиям. Их	П.П65

объём составил 150 мл. Определите: а) процентный состав исходной смеси H <sub>2</sub> и He по объёму; б) молярную массу этой смеси.	
Рассчитайте константы гидролиза и укажите, какая среда в растворе NH <sub>4</sub> CN. (K(NH <sub>4</sub> OH) = 10 <sup>-5</sup> , K(HCN) = 10 <sup>-9</sup> ).	П.П66
Почему раствор NaCl в воде кипит при температуре выше 100 °C?	П.П67
Почему раствор, содержащий 29,25 г. NaCl в 500 г. воды, кипит при более высокой температуре, чем раствор 90 г. глюкозы в 500 г. воды?	П.П68
Почему можно без расчёта указать, что в растворе Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> среда щелочная, а для раствора NaHSO <sub>3</sub> без расчёта указать среду раствора нельзя?	П.П69
Рассмотрите конфигурации молекул CO <sub>2</sub> , CS <sub>2</sub> , COS. Определите, полярны ли эти молекулы.	П.П70
Уравняйте методом полуреакций ОВР: K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> + KNO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O = Cr(OH) <sub>3</sub> + ...	П.П71
Определите конфигурацию комплекса [Pd(NH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> ] (диамагнитный). Могут ли быть изомеры у этого комплекса?	П.П72
Координационное число Co <sup>3+</sup> равно 6. Приготовлены растворы комплексов состава: CoCl <sub>3</sub> •6NH <sub>3</sub> , CoCl <sub>3</sub> •5NH <sub>3</sub> , CoCl <sub>3</sub> •4NH <sub>3</sub> , CoCl <sub>3</sub> •3NH <sub>3</sub> . подействовали избытком раствора AgNO <sub>3</sub> . Расположите эти растворы в ряд по увеличению их электропроводности.	П.П73
Определите конфигурацию молекулы HSCN.	П.П74
Учитывая неподелённые пары электронов ц.а., определите конфигурацию молекулы H <sub>3</sub> JO <sub>4</sub> .	П.П75
Сколько электронов может находиться на орбиталях, для которых: а) n = 4, l = 1; б) n = 5, l = 2 ?	П.П76
У какого соединения (и почему) температура кипения выше: C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH или C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> SH ?	П.П77
В растворе какой соли: Na <sub>2</sub> S или Na <sub>2</sub> Se более щелочная среда?	П.П78
Назовите известные Вам методы, позволяющие определить молекулярные массы неизвестных веществ (газообразных и твёрдых неэлектролитов).	П.П79
В растворе какой соли (показать без расчёта) более щелочная среда: а) Na <sub>2</sub> SnO <sub>2</sub> или Na <sub>2</sub> SnO <sub>3</sub> ? б) Na <sub>2</sub> SnO <sub>2</sub> или Na <sub>2</sub> PbO <sub>2</sub> ?	П.П80
Какой раствор (и почему) кипит при более высокой температуре: 0,5 моляльный раствор сахара или 0,5 моляльный раствор хлорида кальция?	П.П81
Укажите, сколько свободных d – орбиталей: а) в атоме титана; б) в атоме хрома.	П.П82
Учитывая неподелённые пары электронов ц. а., определите конфигурацию молекулы SOCl <sub>2</sub> .	П.П83
Определите конфигурацию иона ClO <sub>2</sub> -.	П.П84

Экзамен. Теоретический вопрос	Номер задания
Первые модели атома. Строение атома водорода по Бору. Постулаты Бора. Главное квантовое число.	П.ТВ1
Современная теория строения атома. Двойственная природа электрона. Принцип неопределённости Гейзенберга. Понятие орбитали. Квантовые числа в современном представлении.	П.ТВ2
Многочастичные атомы. Принципы Паули, Гунда, Клечковского.	П.ТВ3

Периодический закон, периодическая система Д.И. Менделеева. Физический смысл периодического закона.	П.ТВ4
Периодический закон Д. И. Менделеева. Структура периодической системы с точки зрения принципов Паули, Гунда, Клечковского.	П.ТВ5
Понятие потенциала ионизации, сродства к электрону, относительной электроотрицательности, радиуса атомов и ионов. Их изменение по периодической системе.	П.ТВ6
Ковалентная связь, сигма- и пи – связи. Метод валентных связей, обменный механизм образования связи, возбуждение атомов. Донорно-акцепторный механизм образования связи.	П.ТВ7
Насыщаемость ковалентной связи. Максимальная валентность, степень окисления.	П.ТВ8
Направленность ковалентной связи. Гибридизация орбиталей и конфигурация молекул по МВС (на примере $\text{BeF}_2$ , $\text{BCl}_3$ , $\text{CH}_4$ ). Угловые и пирамидальные молекулы (на примере $\text{H}_2\text{O}$ и $\text{NH}_3$ ).	П.ТВ9
Направленность ковалентной связи. Гибридизация орбиталей и конфигурация по МВС молекул с кратными связями (на примере $\text{CO}_2$ и $\text{SO}_2$ ). Конфигурация молекул без учёта и с учётом неподелённых пар электронов ц.а. (на примере $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{NH}_3$ , $\text{SO}_2$ ).	П.ТВ10
Полярность и поляризуемость ковалентной связи. Электроотрицательность (по Полингу и Маликену). Дипольный момент связи и молекулы (на примере $\text{CO}_2$ и $\text{SO}_2$ ).	П.ТВ11
Тепловой эффект реакции. Внутренняя энергия. Энтальпия. Закон Гесса. Энтальпия образования. Следствие из закона Гесса.	П.ТВ12
Направление химических реакций. Энтальпийный и энтропийный фактор. Потенциал Гиббса.	П.ТВ13
Скорость химических реакций. Влияние концентрации на скорость реакции (закон действующих масс). Константа скорости. Понятие о механизме реакции. Порядок реакции.	П.ТВ14
Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Влияние катализаторов.	П.ТВ15
Химическое равновесие. Константа равновесия. Исходные и равновесные концентрации. Смещение равновесия (принцип Ле Шателье).	П.ТВ16
Давление насыщенного пара над раствором. Криоскопия и эбуллиоскопия. Осмос. Осмотическое давление. Изотонический коэффициент.	П.ТВ17
Слабые электролиты. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. pH раствора.	П.ТВ18
Диссоциация слабых электролитов. Константа диссоциации. Степень диссоциации. Буферный раствор.	П.ТВ19
Произведение растворимости (на примере насыщенного раствора $\text{Ag}_2\text{SO}_4$ , растворимость $\text{Ag}_2\text{SO}_4$ при добавлении $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ). Условие выпадения осадка труднорастворимых соединений.	П.ТВ20
Гидролиз солей (на примере $\text{CH}_3\text{COONa}$ , $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , $\text{NH}_4\text{Cl}$ , $\text{CuSO}_4$ , $\text{NH}_4\text{CN}$ , $\text{Al}_2\text{S}_3$ ). Константа гидролиза.	П.ТВ21
Комплексные соединения. Основные положения теории: внутренняя и внешняя сферы, центральный атом, координационное число, лиганды и их классификация. Изомерия комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости.	П.ТВ22

МВС для комплексных соединений. Конфигурация комплексных соединений (на примере $K[AgCl_2]$ ; $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ – диамагнитный, $K_3[CoF_6]$ – парамагнитный).	П.ТВ23
Электродный потенциал. Водородный электрод. Стандартное состояние. Ряд напряжений металлов. Уравнение Нернста. Гальванические элементы (Якоби, Вольта). ЭДС гальванического элемента.	П.ТВ24
Электролиз. Электролиз с инертным анодом (на примере электролиза растворов $NaCl$ , $CuSO_4$ , $NaNO_3$ ). Электролиз раствора $CuSO_4$ с растворимым анодом. Законы Фарадея.	П.ТВ25
Периодический закон Д. И. Менделеева. Структура периодической системы с точки зрения принципов Паули, Гунда, Клечковского. Энергия ионизации атома, сродство к электрону, радиусы атомов.	П.ТВ26
Ковалентная связь, сигма- и пи – связи. Метод валентных связей, обменный механизм образования связи, возбуждение атомов. Донорно-акцепторный механизм образования связи. Насыщаемость ковалентной связи. Максимальная валентность, степень окисления.	П.ТВ27

Экзамен. Тестовый вопрос	Варианты ответов	Номер задания
$Ba(OH)_2$ не взаимодействует с	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 <math>CaO</math></li> <li>2 <math>BeO</math></li> <li>3 <math>HNO_3</math></li> <li>4 <math>CO_2</math></li> </ol>	П.Т1
Электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня $3s^2 3p^6$ имеет частица:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 <math>S^{2-}</math></li> <li>2 <math>O^{2-}</math></li> <li>3 <math>Mg^{2+}</math></li> <li>4 <math>So</math></li> </ol>	П.Т2
Орбитали атома бора в молекуле $BF_3$ характеризуются типом гибридизации:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 <math>sp</math></li> <li>2 <math>sp^2</math></li> <li>3 <math>sp^3</math></li> <li>4 <math>sp^3d^2</math></li> <li>5 <math>null</math></li> </ol>	П.Т3
Взаимодействие между сероводородной и сернистой кислотами относится к реакциям (выберите один вариант):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 межмолекулярного окисления-восстановления</li> <li>2 внутримолекулярного окисления-восстановления</li> <li>3 диспропорция</li> <li>4 ионирования</li> </ol>	П.Т4

	обмена	
Формула соли, которая не подвергается в водном растворе гидролизу:	1 $Al_2(SO_4)_3$ 2 $K_2CO_3$ 3 $Na_2SO_4$ 4 $Al_2(CO_3)_3$	П.Т5
Для раствора, содержащего $2,7 \cdot 10^{-11}$ моль/л ионов $H^+$ , значение рН равно:	1 10,43 2 11,57 3 11,43 4 10,57	П.Т6
Для усиления гидролиза карбоната калия в водном растворе необходимо:	1 добавить щелочи 2 уменьшить температуру 3 увеличить температуру 4 увеличить концентрацию соли	П.Т7
При окислительно-восстановительной реакции в нейтральной среде перманганат калия ( $KMnO_4$ ) восстанавливается с образованием:	1 $Mn$ 2 $K_2MnO_4$ 3 $MnO_2$ 4 $Mn^{2+}$	П.Т8
Координационное число и заряд комплексообразователя $[Pt(NH_3)_4Cl_2]$ равны:	1 2, +6 2 4, +2 3 2, +4 4 6, +2	П.Т9
Сумма коэффициентов в уравнении реакции $Ca(OH)_2 + NH_4Cl = NH_3 + \dots$ равна:	1 7 2 10 3 8 4 12	П.Т10
Какой из галогенов проявляет степень окисления только -1:	1 хлор 2 бром 3 фтор 4 йод	П.Т11
Как изменяются неметаллические свойства галогенов в группе с увеличением порядкового номера химического элемента?	1 неметаллические свойства возрастают 2 неметаллические свойства уменьшаются 3 неметаллические свойства не изменяются	П.Т12

	<p>еские свойства не изменяются усиливаются только от химического элемента с порядковым номером 17 к элементу с порядковым номером 9, остальные – без изменения</p>	
<p>Масса серы необходимая для получения 4 моль <math>\text{SO}_2</math> равна:</p>	<p>1 32 г 2 64 г 3 128 г 4 4 моль</p>	П.Т13
<p>Массовая доля кислорода в серной кислоте равна приблизительно:</p>	<p>1 16 % 2 33 % 3 65 % 4 2 %</p>	П.Т14
<p>Химическая связь в молекуле аммиака <math>\text{NH}_3</math>:</p>	<p>1 ионная 2 металлическая 3 ковалентная неполярная 4 ковалентная полярная</p>	П.Т15
<p>0,05 г металла вытесняют из кислоты 28 мл водорода (н.у.) равна молярная масса эквивалента металла (г/моль)?</p>	<p>1 5 2 15 3 1 4 20</p>	П.Т16
<p>Определите молярную массу газа, если 1,56 л газа при температуре <math>27^\circ\text{C}</math> и давлении <math>1,037 \cdot 10^5 \text{ Па}</math> имеют массу 2,86 г.</p>	<p>1 44 2 0,44 3 33 4 330</p>	П.Т17
<p>Массовая доля растворенного вещества в растворе, приготовленном из 120 г воды и 40 г соли, равна:</p>	<p>1 20 % 2 25 % 3 30 % 4 35 %</p>	П.Т18
	<p>1 4,75 г 2 4750 г 3 2,4 г</p>	П.Т19

Какую массу хлорида магния надо взять для приготовления раствора объемом 250 мл с молярной концентрацией 0,2 моль/л?	4 50 г	
Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 40 до 70 °С? Температурный коэффициент равен 3	1 в 3 раза 2 в 9 раз 3 в 30 раз 4 в 27 раз	П.Т20
Как повлияет понижение температуры на состояние химического равновесия в системе $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$ , в которой изменен энтальпии меньше нуля:	1 не нарушится равновесие 2 сместится влево 3 сместится вправо	П.Т21
Во сколько раз увеличится скорость прямой и обратной реакции замкнутой системе $2O_2 \rightleftharpoons 2O + O_2$ при увеличении давления в 3 раза:	1 прямой в 6 раз, обратной в 9 раз 2 прямой в 9 раз, обратной в 27 раз 3 прямой в 36 раз, обратной в 94 4 прямой в 3 раза, обратной в 6 раз	П.Т22
Лампочка прибора для испытания веществ на электропроводность загорится при погружении электродов в:	1 кристаллический сахар 2 водный раствор сахара 3 раствор хлорида натрия в ацетоне 4 водный раствор хлорида натрия	П.Т23
Слабым электролитом является раствор:	1 серной кислоты	П.Т24

	<p>2 хлорида калия</p> <p>3 гидроксида натрия</p> <p>4 гидроксида аммония</p>	
Вычислить $pH$ в 0,05 М растворе уксусной кислоты, если константа диссоциации равна $1,8 \cdot 10^{-5}$ ).	<p>1 <math>pH = 11</math></p> <p>2 <math>pH = 3</math></p> <p>3 <math>pH = 7</math></p> <p>4 <math>pH = 5</math></p>	П.Т25
Лакмус окрасится в синий цвет в растворе соли:	<p>1 сульфата магния</p> <p>2 карбоната аммония</p> <p>3 карбоната калия</p> <p>4 сульфата аммония</p>	П.Т26
Какая реакция среды в водном растворе сульфата алюминия?	<p>1 <math>pH = 7</math></p> <p>2 <math>pH &lt; 7</math></p> <p>3 <math>pH &gt; 7</math></p>	П.Т27
Осадок выпадет, при сливании растворов солей сульфата калия и хлорида бария, если:	<p>1 ионное произведение больше ПР</p> <p>2 ионное произведение меньше ПР</p> <p>3 ионное произведение равно ПР.</p>	П.Т28
Координационное число – это:	<p>1 количество вакантных орбиталей, расположенных на внешнем электронном слое комплексобразователя</p> <p>2 общее число двухэлектронных</p>	П.Т29

	<p>связей, которые лиганды образуют с комплексообразователем</p> <p>число лигандов во внутренней сфере комплекса</p> <p>произведение числа лигандов, связанных с комплексообразователем, на их дентантность</p>	
<p>Укажите правильное название комплексного соединения <math>[Ag(NH_3)_2]Cl</math>:</p>	<p>1 диаминоаргентата (I) хлорид</p> <p>2 аммиакатсеребра (I) хлорид</p> <p>3 диамминсеребра (I) хлорид</p> <p>4 иноаргентат (I)</p>	П.Т30
<p>В соединении <math>K_3[Co(NO_2)_6(NH_3)_2]</math> координационное число равно</p>	<p>1 8</p> <p>2 6</p> <p>3 2</p> <p>4 3</p>	П.Т31
<p>Выделяющийся водород определяют:</p>	<p>1 лакмусом</p> <p>2 горячей лучиной</p> <p>3 известковой водой</p> <p>4 по запаху</p>	П.Т32
<p>Сила кислот <math>HCl - HBr - HI</math>:</p>	<p>1 увеличивает</p> <p>2 уменьшается</p>	П.Т33

	<p>3 сначала увеличивает</p> <p>4 не изменяется</p>	
Оксид серы (IV) реагирует с:	<p>1 кислотами</p> <p>2 щелочами</p> <p>3 кислотными оксидами</p> <p>4 сульфатом натрия</p>	П.Т34
Кислород в лаборатории в больших количествах получают:	<p>1 разложение пероксида водорода</p> <p>2<sup>м</sup> разложение перманганата калия</p> <p>3 разложение нитратов щелочных металлов</p> <p>4 взаимодействие цинка с соляной кислотой</p>	П.Т35
С водой более активно взаимодействует:	<p>1 натрий</p> <p>2 кальций</p> <p>3 магний</p> <p>4 калий</p>	П.Т36
Концентрация гидроксид-ионов в водном растворе аммиака с РН = 10 составляет (моль/л):	<p>1 10(-6)</p> <p>2 10(-8)</p> <p>3 10(-9)</p> <p>4 10(-4)</p>	П.Т37

#### 4. Балльная система оценивания по дисциплине

ОФО

Семестр (Курс) - 1 (1)			
Форма текущего контроля	Раздел дисциплины	Максимальный балл	Максимальный приведенный балл
индивидуальное задание (перевод / презентация / план урока / тезаурус /	Классы неорганических соединений	5	

гlossарий / сценарий деловой игры / алгоритм задачи / программа / конспектирование научной литературы)			
индивидуальное задание (перевод / презентация / план урока / тезаурус / гlossарий / сценарий деловой игры / алгоритм задачи / программа / конспектирование научной литературы)	Окислительно-восстановительные процессы	5	
индивидуальное задание (перевод / презентация / план урока / тезаурус / гlossарий / сценарий деловой игры / алгоритм задачи / программа / конспектирование научной литературы)	Способы выражения содержания веществ в растворе	5	
коллоквиум	Свойства растворов	10	
коллоквиум	Химическая связь	10	
лабораторная работа	Кинетика химических реакций	5	
лабораторная работа	Классы неорганических соединений	5	
лабораторная работа	Методы очистки веществ	5	
лабораторная работа	Окислительно-восстановительные процессы	5	
лабораторная работа	Правила техники безопасности. Техника лабораторных работ	5	
лабораторная работа	Свойства растворов	5	
лабораторная работа	Способы выражения содержания веществ в растворе	5	
лабораторная работа	Строение атома. Периодический закон и периодическая система.	5	
лабораторная работа	Химическая связь	5	
лабораторная работа	Химия как предмет естествознания	5	

лабораторная работа	Энергетика химических реакций	5	
практическая работа	Кинетика химических реакций	2	
практическая работа	Классы неорганических соединений	2	
практическая работа	Комплексные соединения	2	
практическая работа	Окислительно-восстановительные процессы	2	
практическая работа	Свойства растворов	2	
практическая работа	Способы выражения содержания веществ в растворе	2	
практическая работа	Строение атома. Периодический закон и периодическая система.	2	
практическая работа	Химическая связь	2	
практическая работа	Химия как предмет естествознания	2	
практическая работа	Энергетика химических реакций	2	
Максимальный текущий балл		110	60
<b>Промежуточная аттестация</b>		экзамен	
Максимальный аттестационный балл		10	40
Критерии оценивания		<p>9-10 баллов: Обучающийся, достигающий должного уровня:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- даёт полный, глубокий, выстроенный логично по содержанию вопроса ответ, используя различные источники информации, не требующий дополнений</li> <li>- доказательно иллюстрирует основные теоретические положения практическими примерами;</li> <li>- способен глубоко анализировать теоретический и практический материал, обобщать его, самостоятельно делать выводы, вести диалог и высказывать свою точку зрения.</li> </ul> <p>7-8 баллов: Обучающийся на должном уровне:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- раскрывает учебный материал: даёт содержательно полный ответ, требующий незначительных дополнений и уточнений, которые он может сделать самостоятельно после</li> </ul>	

	<p>наводящих вопросов преподавателя;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует учебные умения и навыки в области решения практико-ориентированных задач;</li> <li>- владеет способами анализа, сравнения, обобщения и обоснования выбора методов решения практико-ориентированных задач.</li> </ul> <p>6-6 баллов: Достигнутый уровень оценки результатов обучения обучающегося показывает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью; студент раскрывает содержание вопроса, но не глубоко, бессистемно, с некоторыми неточностями;</li> <li>- слабо, недостаточно аргументированно может обосновать связь теории с практикой;</li> <li>- способен понимать и интерпретировать основной теоретический материал по дисциплине.</li> </ul> <p>0-5 баллов: Результаты обучения обучающегося свидетельствуют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- об усвоении им некоторых элементарных знаний, но студент не владеет понятийным аппаратом изучаемой образовательной области (учебной дисциплины);</li> <li>- не умеет установить связь теории с практикой;</li> <li>- не владеет способами решения практико-ориентированных задач.</li> </ul>	
Общий балл по дисциплине	120	100

Общий балл по дисциплине за семестр складывается из результатов, полученных по формам текущего контроля в течение семестра и аттестационного балла.

Оценка успеваемости по дисциплине в семестре пересчитывается по приведенной 100-балльной шкале независимо от шкалы, определенной преподавателем.

Перевод баллов из 100-балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент:

**- для экзамена, зачета с оценкой, курсовой работы (форма контроля из учебного плана):**

Сумма баллов	Отметка	Буквенный эквивалент
86-100	5	Отлично
66-85	4	Хорошо
51-65	3	Удовлетворительно

0-50	2	Неудовлетворительно
------	---	---------------------

## 5. Список используемых сокращений

### Текущая аттестация

Тип задания	Сокращение
внеаудиторное чтение	Т.В
доклад / конференция / реферат	Т.Д
индивидуальное задание (перевод / презентация / план урока / тезаурус / глоссарий / сценарий деловой игры / алгоритм задачи / программа / конспектирование научной литературы)	Т.И
итоговая лабораторная работа	Т.ЛР
кейс	Т.КС
коллоквиум	Т.К
контрольная работа	Т.КР
лабораторная работа	Т.Л
отчет (по научно-исследовательской работе / практике)	Т.О
письменная работа	Т.ПР
практическая работа	Т.П
расчетно-графическая работа	Т.РГ
семестровая работа	Т.СР
ситуационная задача / ситуационное задание / проект	Т.СЗ
творческая работа	Т.ТР
тест по итогам занятия	Т.Т
устный опрос / собеседование	Т.У
эссе	Т.Э

### Промежуточная аттестация

Тип задания	Сокращение
Практическое задание	П.П
Теоретический вопрос	П.ТВ
Тестовый вопрос	П.Т