

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
**Общая и неорганическая химия Б2.Б.4**

Направление подготовки: 020400.62 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Бычкова Т.И.

**Рецензент(ы):**

Улахович Н.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Амиров Р. Р.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 849436314

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Бычкова Т.И. Кафедра неорганической химии Химический институт им. А.М. Бутлерова, Tamara.Bychkova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Общая и неорганическая химия являются : формирование у студентов понятий о теоретических основах этой научной дисциплины, ее особенностях, связи с другими науками и ее практической значимости. В результате освоения данной дисциплины должны быть сформированы современные представления о строении атома и химической связи. Обучающиеся должны получить представление об энергетике и кинетике химических процессов, теоретических основах окислительно-восстановительных реакций и химии комплексных соединений, об основных закономерностях протекания реакций в растворах. На основе полученных теоретических представлений обучающиеся должны уметь анализировать свойства элементов и их соединений, получить навык прогнозирования строения и свойств простых и комплексных соединений

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.Б.4 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 020400.62 Биология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

математический и естественно-научный цикл, базовая часть Б2.Б4. Осваивается на первом курсе в первом семестре. Обучающийся должен знать химию в пределах школьной программы. Необходима для освоения следующих дисциплин "Химия почв", "Почвоведение", "Химический анализ почв"

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-4 (общекультурные компетенции)	обладает способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	обладает способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	обладает способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения
ОПК-5 (профессиональные компетенции)	обладает способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
ОПК-6 (профессиональные компетенции)	обладает способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	обладает способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
ПК-4 (профессиональные компетенции)	обладает способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные законы химии и их значение, роль химических элементов в биологических процессах. общие закономерности протекания химических реакций в растворах и твердой фазе, основы химической термодинамики и кинетики;

2. должен уметь:

применять теоретические знания о строении, изменении состава и реакционной способности реагирующих веществ для предсказания особенностей протекания реакций, состава, строения и свойств продуктов; пользоваться Периодической системой

3. должен владеть:

навыками химического эксперимента с учетом правил техники безопасности при использовании химических реактивов, анализа результатов опытов и формулирования обоснованных выводов

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике и при решении задач направления подготовки, использовать полученные знания для эффективного освоения информации смежных областей

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. ОСНОВНЫЕ						

## ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИИ

						домашнее	
	1	1-2	4	2	4		

задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. СТРОЕНИЕ АТОМА И ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ	1	3-4	4	2	0	домашнее задание
3.	Тема 3. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ ТЕРМОДИНАМИКА ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.	1	5-8	4	2	8	домашнее задание
4.	Тема 4. РАСТВОРЫ НЕЭЛЕКТРОЛИТОВ И ЭЛЕКТРОЛИТОВ	1	9-10	4	0	8	домашнее задание
5.	Тема 5. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТА- НОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ. ЭЛЕКТРОХИМИЯ	1	11-13	5	2	4	домашнее задание
6.	Тема 6. КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ	1	14-15	5	0	4	домашнее задание
7.	Тема 7. ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. НЕМЕТАЛЛЫ	1	16-17	5	5	4	домашнее задание
8.	Тема 8. ХИМИЯ МЕТАЛЛОВ	1	18	5	5	4	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	экзамен
	Итого			36	18	36	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИИ

#### *лекционное занятие (4 часа(ов)):*

Закон сохранения массы и энергии. Атомы и молекулы, их массы. Моль, молярная масса. Закон постоянства состава, соединения переменного состава. Закон Авогадро. Парциальные давления газов. Эквивалентные массы, закон эквивалентов. Основные классы неорганических соединений: оксиды, гидроксиды, кислоты, средние, кислые и основные соли, их свойства, получение и номенклатура.

#### *практическое занятие (2 часа(ов)):*

Решение задач на основные понятия и законы химии. Расчеты по химическим уравнениям. Химические реакции иллюстрирующие химические свойства основных классов неорганических соединений.

#### *лабораторная работа (4 часа(ов)):*

1. Ознакомление с распорядком работы в химической лаборатории. Техника безопасности выполнения химических работ. Химическая посуда. Правила работы с горелкой Тейлора. Правила нагревания химических веществ. 2. Химические свойства основных классов неорганических соединений (кислоты, основания, соли, оксиды). Определение эквивалентных масс металлов по реакции взаимодействия металлов с кислотами.

## **Тема 2. СТРОЕНИЕ АТОМА И ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ**

### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Волновой характер движения электрона. Квантовые числа, электронные орбитали. Запрет Паули. Правило Хунда. Эффекты проникновения и экранирования электронов. Количество электронов на уровнях и подуровнях, последовательность заполнения их электронами. Провалы электронов. Периодический закон Менделеева и периодическая система химических элементов. Размеры атомов. Эффективные атомные радиусы, энергия ионизации, сродство к электрону, изменение их в периодах и группах элементов. Вторичная периодичность. Строение атомного ядра. Изотопы. Радиоактивность. Период полураспада. Превращения элементов при радиоактивном распаде (закон смещения). Понятие о радиоактивных рядах. Искусственная радиоактивность. Метод валентных связей (ВС). Ковалентная неполярная и полярная связь. Механизм образования связи, сигма- и пи-связи. Донорно-акцепторная (координационная) связь. Гибридизация орбиталей, форма молекул. Ионная связь. Свойства ковалентной и ионной связи. Полярные и неполярные молекулы. Поляризуемость и поляризующее действие молекул и ионов. Метод молекулярных орбиталей (МО): основные положения, связывающие и разрыхляющие орбитали, кратность связи. Трехэлектронная связь. Магнитные свойства молекул. Межмолекулярное взаимодействие (силы Ван-дер-Ваальса). Водородная связь. Металлическая связь. Твердые вещества с молекулярной, атомной, ионной, металлической кристаллической решеткой, их свойства.

### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Запись электронных и электронно-ячеечных формул атомов в стационарном состоянии. Возбужденное состояние атома. Запись электронных и электронно-ячеечных формул атомов в возбужденном состоянии. Метод валентных связей. Свойства ковалентной связи. Донорно-акцепторная связь. Метод молекулярных орбиталей. Межмолекулярные силы взаимодействия.

## **Тема 3. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ ТЕРМОДИНАМИКА ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.**

### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Основные понятия: система, фаза, компонент, параметр, функция. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия, энтальпия, их изменение в различных процессах. Законы Гесса и Лавуазье-Лапласа. Стандартные энтальпии образования соединений. Энтальпия растворения. Второй закон термодинамики. Изобарно-изотермический потенциал (свободная энергия Гиббса). Энтропия как мера вероятности состояния системы. Условия самопроизвольного протекания процессов. Особенности термодинамики живых организмов. Скорость химической реакции. Активные молекулы, энергия активации. Влияние температуры на скорость реакции (правило Вант-Гоффа). Закон действия масс, константа скорости реакции, молекулярность и порядок реакции. Катализ гомогенный, гетерогенный, ферментативный. Цепные реакции. Фотохимические, сопряженные, колебательные реакции. Обратимые реакции. Константа химического равновесия для гомогенных и гетерогенных систем. Связь константы равновесия с энергией Гиббса. Влияние различных факторов на химическое равновесие, принцип Ле Шателье-Брауна.

### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Решение задач на вычисление тепловых эффектов химических реакций. Теплоты образования и сгорания веществ. Решение задач на первый и второй законы термодинамики. Расчёты скоростей химических реакций. Расчёт равновесных концентраций веществ и констант равновесий.

### **лабораторная работа (8 часа(ов)):**



Лабораторные работы по кинетике химических реакций. Влияние концентрации веществ и температуры на скорость химической реакции. Лабораторные работы по смещению химического равновесия (влияние концентрации веществ и температуры).

#### **Тема 4. РАСТВОРЫ НЕЭЛЕКТРОЛИТОВ И ЭЛЕКТРОЛИТОВ**

##### ***лекционное занятие (4 часа(ов)):***

Растворы истинные и коллоидные. Способы выражения содержания растворенного вещества в растворе (концентрация раствора): массовые доли, мольные доли, молярная концентрация, эквивалентная концентрация (нормальность), моляльность. Растворы идеальные и реальные. Растворимость газов, жидкостей и твердых веществ, ее зависимость от температуры и давления. Энтальпия растворения. Гидратация (сольватация). Осмос, осмотическое давление, закон Вант-Гоффа. Изотонические, гипер- и гипотонические растворы. Давление пара растворителя над раствором, температуры кипения и замерзания растворов, законы Рауля. Изотонический коэффициент. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Гидратация ионов. Ступенчатая диссоциация. Степень диссоциации, ее связь с изотоническим коэффициентом. Сильные и слабые электролиты. Слабые электролиты, константа диссоциации, закон разбавления Оствальда. Сильные электролиты, теория Дебая-Хюккеля. Активности ионов, коэффициент активности, ионная сила раствора. Ионное произведение воды, показатели концентрации ионов водорода (рН) и гидроксидов (рОН). Индикаторы. Реакции между электролитами в растворах. Произведение растворимости, условия образования и растворения осадков. Гидролиз солей по катиону и по аниону. Степень и константа гидролиза. Буферные растворы. Значение электролитов для живых организмов, роль гидролиза. Буферные системы в организмах.

##### ***лабораторная работа (8 часа(ов)):***

Лабораторные работы по определению температуры замерзания растворов. Определение константы диссоциации слабой кислоты. Лабораторные работы по гидролизу солей. Определение степени гидролиза соли. рН-метрическое определение кислотности растворов. Буферные растворы.

#### **Тема 5. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ. ЭЛЕКТРОХИМИЯ**

##### ***лекционное занятие (5 часа(ов)):***

Реакции окисления-восстановления, подбор коэффициентов методом электронного баланса и методом полуреакций (электронно-ионным). Роль окислительно-восстановительных реакций в живых организмах. Равновесие на границе металл-раствор, двойной электрический слой. Электродный потенциал, уравнение Нернста. Стандартный электродный потенциал, его связь с энергией Гиббса. Гальванический элемент. Водородный электрод. Электрохимическое измерение рН раствора. Окислительно-восстановительные (редокс) потенциалы. Стандартные редокс-потенциалы, их определение. Ряд стандартных потенциалов металлов (ряд напряжений) и ряд стандартных редокс-потенциалов, их значение, условия применимости. Направление процессов окисления-восстановления. Электролиз. Напряжение разложения. Процессы на катоде и аноде при электролизе водных растворов. Применение электролиза.

##### ***практическое занятие (2 часа(ов)):***

Окислительно-восстановительные процессы. Расчёты по уравнению Нернста. Расчёты окислительно-восстановительных потенциалов. Уравнивание окислительно-восстановительных реакций. Определение эквивалентных масс окислителя и восстановителя. Решение задач на определение ЭДС гальванического элемента.

##### ***лабораторная работа (4 часа(ов)):***

Лабораторные работы по проведению окислительно-восстановительных реакций. Типы окислительно-восстановительных реакций.

#### **Тема 6. КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ**

##### ***лекционное занятие (5 часа(ов)):***

Основные положения теории Вернера. Номенклатура комплексных соединений. Какие соединения могут выступать в качестве лигандов. Дентатность лигандов. Координационное число. Типы комплексных соединений. Изомерия комплексных соединений. Природа химической связи в комплексных соединениях (метод валентных связей). Поведение комплексных соединений в растворах. Первичная и вторичная диссоциация комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Лабораторные работы по комплексным соединениям. Получение соединений с комплексным анионом, с комплексным катионом, получение соединений с комплексным анионом и с комплексным катионом. Лабораторные работы по сравнению устойчивости комплексных соединений. Окисление и восстановление комплексообразователей в комплексном соединении.

**Тема 7. ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. НЕМЕТАЛЛЫ**

**лекционное занятие (5 часа(ов)):**

Положение в периодической системе. Строение атомов. Изменение атомных радиусов, ионизационных потенциалов, сродства к электрону и электроотрицательности по периодам и группам. Валентность и степени окисления атомов. Изменение устойчивости соединений в высшей степени окисления по группам. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионных и анионных форм, комплексообразованию. Особенности свойств р-элементов второго и пятого периодов. Изменение металлического и неметаллического характера элементов по группам, периодам. Изменение кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов по группам, периодам.

**практическое занятие (5 часа(ов)):**

Упражнения и задачи по теме "общие свойства неметаллов". (Н.Л. Глинка. Задачи и упражнения по общей химии. М.: Интеграл - Пресс, 2007. 240 с.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Лабораторные работы по неметаллам. Лабораторные способы получения кислорода, азота и изучение их свойств. Водородные соединения кислорода и азота и их свойства.

**Тема 8. ХИМИЯ МЕТАЛЛОВ**

**лекционное занятие (5 часа(ов)):**

Металлы в периодической системе. Классификация металлов по их физическим и химическим свойствам. Металлическая и ковалентная связь в металлах. Влияние энергии кристаллической структуры на физические (температура плавления и кипения, электропроводность) и химические (взаимодействие с водой, кислотами, щелочами, неметаллами) свойства металлов. Зонная теория металлических кристаллов. Зона проводимости, валентная зона, запрещенная зона. Диэлектрики, полупроводники, проводники. Коррозия металлов. Электрохимическое растворение металлов. Защита от коррозии. Сплавы металлов. Использование диаграмм состояний для описания свойств сплавов металлов. Физико-химический анализ. Основные понятия. Правило фаз Гиббса. Основные типы фазовых диаграмм двухкомпонентных систем. Интерметаллиды. Основные принципы переработки руд и способы выделения элементов в металлическом состоянии. Получение металлов. Применение металлов в промышленности.

**практическое занятие (5 часа(ов)):**

Упражнения и задачи по теме "общие свойства металлов". (Н.Л. Глинка. Задачи и упражнения по общей химии. М.: Интеграл - Пресс, 2007. 240 с.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Лабораторные работы по металлам. Взаимодействие металлов (медь, цинк, алюминий) с кислотами (разбавленными, концентрированными), со щелочами. Взаимодействие металлов с солями.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИИ	1	1-2	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
2.	Тема 2. СТРОЕНИЕ АТОМА И ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ	1	3-4	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
3.	Тема 3. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ ТЕРМОДИНАМИКА ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.	1	5-8	подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
4.	Тема 4. РАСТВОРЫ НЕЭЛЕКТРОЛИТОВ И ЭЛЕКТРОЛИТОВ	1	9-10	подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
5.	Тема 5. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ. ЭЛЕКТРОХИМИЯ	1	11-13	подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
6.	Тема 6. КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ	1	14-15	подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
7.	Тема 7. ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. НЕМЕТАЛЛЫ	1	16-17	подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
8.	Тема 8. ХИМИЯ МЕТАЛЛОВ	1	18	подготовка к контрольной работе	7	контрольная работа
	Итого				54	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

- компьютерные презентации лекций;
- интерактивный опрос по разделам на лекциях и на лабораторных работах;
- разбор конкретных вопросов после интерактивного опроса;

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

#### Тема 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИИ

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач по данной теме: Методическое пособие по общей химии для самостоятельной работы студентов. Казань: КГУ, 2009. 132 с. Основные классы неорганических соединений: оксиды, гидроксиды, кислоты, средние, кислые и основные соли, их свойства, получение и номенклатура. Разбор упражнений по данной теме: Методическое пособие по общей химии для самостоятельной работы студентов. Казань: КГУ, 2009. 132 с.

## **Тема 2. СТРОЕНИЕ АТОМА И ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ**

домашнее задание , примерные вопросы:

Строение атома. Заполнение электронами атомных энергетических уровней и подуровней. Разбор упражнений по данной теме. Метод молекулярных орбиталей (МО): основные положения, связывающие и разрыхляющие орбитали, кратность связей. Разбор упражнений по данной теме: Методическое пособие по общей химии для самостоятельной работы студентов. Казань: КГУ, 2009. 132 с.

## **Тема 3. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ ТЕРМОДИНАМИКА ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Термодинамика химических процессов. Разбор задач и упражнений по данной теме: Методическое пособие по общей химии для самостоятельной работы студентов. Казань: КГУ, 2009. 132 с. Химическая кинетика и равновесие. Разбор задач и упражнений по данной теме: Методическое пособие по общей химии для самостоятельной работы студентов. Казань: КГУ, 2009. 132 с.

## **Тема 4. РАСТВОРЫ НЕЭЛЕКТРОЛИТОВ И ЭЛЕКТРОЛИТОВ**

домашнее задание , примерные вопросы:

Растворы электролитов. Разбор задач и упражнений по данной теме: Методическое пособие по общей химии для самостоятельной работы студентов. Казань: КГУ, 2009. 132 с.

## **Тема 5. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ. ЭЛЕКТРОХИМИЯ**

домашнее задание , примерные вопросы:

Окислительно-восстановительные (редокс) потенциалы. Стандартные редокс-потенциалы, их определение. Ряд стандартных потенциалов металлов (ряд напряжений) и ряд стандартных редокс-потенциалов. Направление процессов окисления-восстановления. Электролиз. Разбор задач и упражнений по данной теме: Методическое пособие по общей химии для самостоятельной работы студентов. Казань: КГУ, 2009. 132 с.

## **Тема 6. КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ**

домашнее задание , примерные вопросы:

Комплексные соединения. Комплексообразователь, лиганды, координационное число, внутренняя и внешняя сферы комплексного соединения. Дентатность лигандов. Хелаты. Внутрикислотные соединения. Разбор упражнений по данной теме: Методическое пособие по общей химии для самостоятельной работы студентов. Казань: КГУ, 2009. 132 с.

## **Тема 7. ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. НЕМЕТАЛЛЫ**

домашнее задание , примерные вопросы:

VII A группа. Строение атомов и молекул. Особенности фтора. Галогены в природе, их свойства и получение. Галогеноводороды и галогеноводородные кислоты. Галогениды. Оксокислоты галогенов, их свойства. Биологическая роль галогенов. VI A группа. Строение атомов и молекул. Аллотропия. Нахождение в природе и получение. Кислород, его свойства. Оксиды, пероксиды металлов и неметаллов. Пероксид водорода, его свойства. Сера, ее свойства. Сульфиды, полисульфиды. Сероводород и сероводородная кислота. Сернистая и серная кислоты, их свойства и соли. Тиосульфаты. Тиокислоты. Биохимическая роль кислорода и серы. Селен и теллур, их свойства и важнейшие соединения. V A группа. Строение атомов, валентности. Нахождение в природе, аллотропия. Азот, строение молекулы и свойства. Аммиак, строение молекулы, свойства, соли аммония. Гидразин. Оксиды азота, строение молекул, свойства. Азотистая и азотная кислоты, их свойства и соли. Азотные удобрения. Фосфор, его свойства, Фосфин. Оксиды и оксокислоты фосфора, их соли. Фосфорные удобрения, Биологическая роль азота и фосфора. Мышьяк, сурьма и висмут, их свойства и соединения. IV A группа.

## **Тема 8. ХИМИЯ МЕТАЛЛОВ**

контрольная работа , примерные вопросы:

Металлы в периодической системе. Классификация металлов по их физическим и химическим свойствам. Металлическая и ковалентная связь в металлах. Влияние энергии кристаллической структуры на физические (температура плавления и кипения, электропроводность) и химические (взаимодействие с водой, кислотами, щелочами, неметаллами) свойства металлов. Коррозия металлов. Электрохимическое растворение металлов. Защита от коррозии.

### Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Билеты для КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

#### БИЛЕТ 1

1. Напишите формулы и названия всех солей, образуемых гидроксидом никеля (II) с мышьяковой кислотой  $H_3AsO_4$ .
2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента  $\diamond 49$ .
3. По методу валентных связей изобразите строение и определите форму молекулы хлорида углерода(IV).
4. По методу молекулярных орбиталей изобразите строение и объясните магнитные свойства иона  $O^{2-}$ .
5. Определите температуру, при которой начнет протекать реакция:  
 $2 SO_3 = O_2 + 2 SO_2$   
 $\Delta H_0 -395 \text{ 0 } -297 \text{ кДж/моль}$   
 $S_0 256 \text{ 205 } 248 \text{ Дж/(К}\cdot\text{моль)}$
6. Напишите выражение для константы равновесия и объясните влияние изменений температуры и давления на равновесие реакции, приведенной в предыдущем вопросе.

#### БИЛЕТ 2

1. Напишите формулы и названия всех солей, образуемых гидроксидом лантана(III) с угольной кислотой  $H_2CO_3$ .
2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента  $\diamond 52$ .
3. По методу валентных связей изобразите строение и определите форму молекулы фторида азота(III).
4. По методу молекулярных орбиталей изобразите строение и укажите магнитные свойства иона  $NO^+$ .
5. При какой температуре начинает протекать реакция:  
 $ZnCO_3 (к) ZnO (к) + CO_2 (г)$   
 $\Delta H_0 -811 \text{ -349 } -394 \text{ кДж/моль}$   
 $S_0 82 \text{ 44 } 214 \text{ Дж/(К}\cdot\text{моль)}$
6. Напишите выражение для константы равновесия и объясните влияние изменений температуры и давления на равновесие реакции, приведенной в предыдущем вопросе.

#### БИЛЕТ 3

1. Напишите формулы и названия всех солей, образуемых гидроксидом железа (II) с фосфорной кислотой  $H_3PO_4$ .
2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента  $\diamond 40$ .
3. По методу валентных связей изобразите строение и определите форму молекулы хлорида бора (III).
4. По методу молекулярных орбиталей изобразите строение и укажите магнитные свойства иона  $O^{2+}$ .
5. Определите температуру, при которой начнет протекать реакция:  
 $H_2SO_4 (ж) H_2O (г) + SO_3 (г)$   
 $\Delta H_0 -811 \text{ -241 } -295 \text{ кДж/моль}$   
 $S_0 157 \text{ 189 } 256 \text{ Дж/(К}\cdot\text{моль)}$



6. Напишите выражение для константы равновесия и объясните влияние изменений температуры и давления на равновесие реакции, приведенной в предыдущем вопросе.

#### БИЛЕТ 4

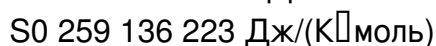
1. Напишите формулы и названия всех солей, образуемых гидроксидом таллия (III) с молибденовой кислотой  $H_2MoO_4$ .

2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента  $\blacklozenge$  54.

3. По методу валентных связей изобразите строение и определите форму молекулы хлорида бериллия(II).

4. По методу молекулярных орбиталей изобразите строение и укажите магнитные свойства молекулы  $F_2$ .

5. Возможна ли при  $200^\circ C$  реакция:



6. Напишите выражение для константы равновесия и объясните влияние изменений температуры и давления на равновесие реакции, приведенной в предыдущем вопросе.

#### БИЛЕТ 5

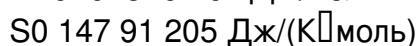
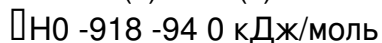
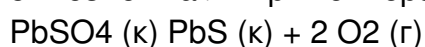
1. Напишите формулы и названия всех солей, образуемых гидроксидом кобальта (II) с ванадиевой кислотой  $H_3VO_4$ .

2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента  $\blacklozenge$  73.

3. По методу валентных связей изобразите строение и определите форму молекулы фторида серы(VI).

4. По методу молекулярных орбиталей изобразите строение и укажите магнитные свойства иона  $O_2^-$ .

5. Возможна ли при температуре  $1000 \text{ K}$  реакция:



6. Напишите выражение для константы равновесия и объясните влияние изменений температуры и давления на равновесие реакции, приведенной в предыдущем вопросе.

#### БИЛЕТ 6

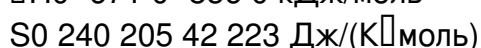
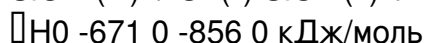
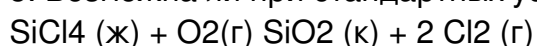
1. Напишите формулы и названия всех солей, образуемых гидроксидом хрома (III) с селенистой кислотой  $H_2SeO_3$ .

2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента  $\blacklozenge$  43.

3. По методу валентных связей изобразите строение и определите форму молекулы фторида кремния(IV).

4. По методу молекулярных орбиталей изобразите строение и определите магнитные свойства иона  $CN^-$ .

5. Возможна ли при стандартных условиях реакция:



6. Напишите выражение для константы равновесия и объясните влияние изменений температуры и давления на равновесие реакции, приведенной в предыдущем вопросе.

#### БИЛЕТ 7

1. Напишите формулы и названия всех солей, образуемых гидроксидом марганца (II) с мышьяковой кислотой  $H_3AsO_4$ .

2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента  $\blacklozenge$  39.

3. По методу валентных связей изобразите строение и определите форму молекулы хлорида фосфора(III).

4. По методу молекулярных орбиталей изобразите строение и укажите магнитные свойства иона  $O_2^-$ .

5. Может ли протекать в стандартных условиях реакция:



$\Delta H_0$  34 90 0 кДж/моль

$S_0$  240 211 205 Дж/(К·моль)

6. Напишите выражение для константы равновесия и объясните влияние изменений температуры и давления на равновесие реакции, приведенной в предыдущем вопросе.

БИЛЕТ 8

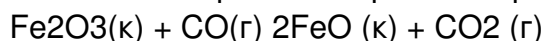
1. Напишите формулы и названия всех солей, образуемых гидроксидом индия (III) с кремниевой кислотой  $H_2SiO_3$ .

2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента  $\diamond$  72.

3. По методу валентных связей изобразите строение и определите форму молекулы фторида бериллия(II).

4. По методу молекулярных орбиталей изобразите строение и укажите магнитные свойства иона  $NO^+$ .

5. Может ли при 500 К протекать реакция:



$\Delta H_0$  -821 -111 -264 -394 кДж/моль

$S_0$  90 197 59 214 Дж/(К·моль)

6. Напишите выражение для константы равновесия и объясните влияние изменений температуры и давления на равновесие реакции, приведенной в предыдущем вопросе.

БИЛЕТ 9

1. Напишите формулы и названия всех солей, образуемых гидроксидом свинца (II) с фосфорной кислотой  $H_3PO_4$ .

2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента  $\diamond$  50.

3. По методу валентных связей изобразите строение и определите форму молекулы фторида бора(III).

4. По методу молекулярных орбиталей изобразите строение и укажите магнитные свойства иона  $O_2^{2+}$ .

5. Возможна ли при 200 оС реакция:



$\Delta H_0$  -265 -230 61 кДж/моль

$S_0$  196 144 175 Дж/(К·моль)

6. Напишите выражение для константы равновесия и объясните влияние изменений температуры и давления на равновесие реакции, приведенной в предыдущем вопросе.

БИЛЕТ 10

1. Напишите формулы и названия всех солей, образуемых гидроксидом железа (III) с селеновой кислотой  $H_2SeO_4$ .

2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента  $\diamond$  57.

3. По методу валентных связей изобразите строение и определите форму молекулы хлорида серы (II).

4. По методу молекулярных орбиталей изобразите строение молекулы  $O_2$ , укажите ее магнитные свойства.

5. При какой температуре начинает протекать реакция:



$\Delta H_0$  -370 -277 0 кДж/моль

$S_0$  363 312 223 Дж/(К·моль)

6. Напишите выражение для константы равновесия и объясните влияние изменений температуры и давления на равновесие реакции, приведенной в предыдущем вопросе.

### БИЛЕТ 11

1. Напишите формулы и названия всех солей, образуемых гидроксидом галлия (III) с серной кислотой  $H_2SO_4$ .
2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента  $\blacklozenge$  54.
3. По методу валентных связей изобразите строение и определите форму молекулы фторида германия (IV).
4. По методу молекулярных орбиталей изобразите строение и укажите магнитные свойства иона  $NO^+$ .
5. Возможна ли при температуре 1000 К реакция:  
 $BaCO_3 (к) \rightarrow BaO (к) + CO_2 (г)$   
 $\Delta H^0 -1202 -557 -394 \text{ кДж/моль}$   
 $S^0 112 70 214 \text{ Дж/(К}\cdot\text{моль)}$
6. Напишите выражение для константы равновесия и объясните влияние изменений температуры и давления на равновесие реакции, приведенной в предыдущем вопросе.

### БИЛЕТ 12

1. Напишите формулы и названия всех солей, образуемых гидроксидом меди (II) с мышьяковой кислотой  $H_3AsO_4$ .
2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента  $\blacklozenge$  53.
3. По методу валентных связей изобразите строение и определите форму молекулы фторида фосфора(III).
4. По методу молекулярных орбиталей изобразите строение и определите магнитные свойства иона  $CN^-$ .
5. Может ли протекать в стандартных условиях реакция:  
 $H_2O(ж) + D_2(г) \rightarrow D_2O (ж) + H_2 (г)$   
 $\Delta H^0 -286 0 -295 0 \text{ кДж/моль}$   
 $S^0 70 145 72 131 \text{ Дж/(К}\cdot\text{моль)}$
6. Напишите выражение для константы равновесия и объясните влияние изменений температуры и давления на равновесие реакции, приведенной в предыдущем вопросе.

### Билеты к экзамену

#### Билет $\blacklozenge$ 1

1. Законы стехиометрии (сохранения массы, постоянства состава, эквивалентов). Условия их применения. Стехиометрические и нестехиометрические соединения.
2. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов. Схемы процессов на электродах. Инертные и активные электроды.

#### Билет $\blacklozenge$ 2

1. Развитие теории строения атома. Ядро и электронная оболочка атома. Постулаты Бора. Спектр атома водорода. Квантовые числа.
2. Гидролиз солей. Механизм гидролиза. Влияние природы, заряда радиуса ионов на их гидролизуемость.

#### Билет $\blacklozenge$ 3

1. Квантово-механическое объяснение строения атома. Корпускулярно-волновой дуализм. Электронная плотность вероятности пребывания электрона. Соотношение де Бройля.
2. Особые свойства воды как растворителя. Диаграмма состояния воды.

#### Билет $\blacklozenge$ 4

1. Атомные орбитали. Заполнение атомных орбиталей электронами (правила Клечковского). Принцип Паули. Правило Хунда.
2. Аморфное и кристаллическое состояние вещества. Свойства веществ с молекулярной, атомной, ионной, металлической кристаллическими решетками.

#### Билет $\blacklozenge$ 5



1. Периодический закон как следствие электронного строения атома. Современная формулировка закона Менделеева.
2. Направление реакций окисления-восстановления. Подбор окислителей и восстановителей с учетом стандартных окислительно-восстановительных потенциалов.

Билет ♦ 6

1. Размер атомов, ионизационные потенциалы и сродство к электрону элементов в связи с их положением в периодической системе.
2. Гидролиз солей-определение, причины гидролиза. Четыре типа солей в зависимости от гидролизуемости составляющих их ионов. Ионные и молекулярные уравнения реакций гидролиза солей.

Билет ♦ 7

1. Метод валентных связей - основные положения. Сигма- и пи-связи. Свойства ковалентной связи. Характеристики химической связи - энергия, длина, валентный угол.
2. Растворы неэлектролитов. Законы Рауля.

Билет ♦ 8

1. Представление о гибридизации атомных орбиталей, виды гибридизации атомных орбиталей. Участие неподеленных электронных пар в гибридизации. Геометрия молекул.
2. Растворы - газообразные, жидкие, твердые; насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные; разбавленные и концентрированные. Теории растворов.

Билет ♦ 9

1. Относительная электроотрицательность. Полярность химической связи, количественная оценка.
2. Равновесия в растворах слабых электролитов. Константа диссоциации. Закон разведения Оствальда.

Билет ♦ 10

1. Полярные и неполярные молекулы. Дипольный момент. Ионный тип связи, его характеристики. Поляризуемость и поляризующее действие ионов.
2. Гидролиз. Практические приложения гидролиза. Буферные растворы. Примеры буферных систем.

Билет ♦ 11

1. Метод молекулярных орбиталей. Основные положения. Энергетические диаграммы двухатомных гомо- и гетероядерных молекул, образованных элементами I и II периодов.
2. Растворы, химические соединения и смеси. Сольватация, сольваты. Способы выражения концентрации растворенного вещества.

Билет ♦ 12

1. Природа и особенности водородной связи. Внутри- и межмолекулярная водородная связь. Влияние водородной связи на свойства веществ.
2. Особенности химии переходных элементов по сравнению с элементами главных подгрупп.

Билет ♦ 13

1. Донорно-акцепторная связь. Межмолекулярные взаимодействия в конденсированной фазе. Силы Ван-дер-Ваальса.
2. Химические свойства металлов - взаимодействие с кислотами, щелочами, неметаллами.

Билет ♦ 14

1. Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Факторы, определяющие скорость химической реакции. Константа скорости.
2. Основания и кислоты с точки зрения теории электролитической диссоциации. Амфотерные гидроксиды. Кислотно-основной характер диссоциации гидроксидов в зависимости от положения элемента в периодической системе.

Билет ♦ 15

1. Химическая кинетика. Кинетические уравнения. Многостадийные процессы. Порядок и молекулярность реакции.
2. Общие методы получения металлов. Пирометаллургия. Гидрометаллургия. Электрометаллургия.

Билет ♦ 16

1. Температурная зависимость скорости реакции. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.
2. Особенности физических свойств металлов. Металлическая связь. Валентная зона и зона проводимости. Взаимодействие металлов с кислотами.

Билет ♦ 17

1. Диссоциация воды. Константа диссоциации и ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы.
2. Формы нахождения металлов в природе. Руды. Редкие и рассеянные металлы. Принципы обогащения руд.

Билет ♦ 18

1. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
2. Равновесия в растворах сильных электролитов. Кажущаяся степень диссоциации. Понятие об активности и коэффициенте активности. Ионная сила растворов.

Билет ♦ 19

1. Понятие о термодинамических функциях: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, изобарно-изотермический потенциал. Первый закон термодинамики.
2. Влияние на взаимную растворимость химической природы вещества, агрегатного состояния, температуры, давления, присутствия других веществ.

Билет ♦ 20

1. Второй закон термодинамики. Изменение энергии Гиббса и направление протекания процесса. Роль энтальпийного, энтропийного факторов и температуры.
2. Поведение координационных соединений в растворах? первичная и вторичная диссоциация. Полная и ступенчатые константы устойчивости (нестойкости).

Билет ♦ 21

1. Стандартные энтальпия, энтропия и энергия Гиббса образования вещества. Закон Гесса и следствие из него. Кинетический и термодинамический контроль химических реакций.
2. Электролитическая диссоциация. Механизм диссоциации. Сольватация (гидратация) ионов. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.

Билет ♦ 22

1. Электронное строение комплексных соединений по методу валентных связей. Высокоспиновые и низкоспиновые комплексные соединения. Внутри- и внешнеорбитальные комплексы.
2. Равновесия осадок-раствор. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.

Билет ♦ 23

1. Строение комплексных соединений. Теория кристаллического поля. Спектрохимический ряд лигандов. Низко- и высокоспиновые комплексные соединения.
2. Переходные элементы. Оксиды и гидроксиды переходных элементов (кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства).

Билет ♦ 24

1. Закономерности в изменении свойств простых веществ и соединений переходных элементов в периодах и группах. Переходные элементы как комплексообразователи.
2. Количественные закономерности гидролиза. Влияние концентрации раствора, температуры и pH среды на степень гидролиза.

Билет ♦ 25

1. Окислительно-восстановительные процессы. Равновесие металл-раствор, двойной электрический слой. Уравнение Нернста. Водородный электрод.
2. Закон постоянства состава: условия подчинения стехиометрическим законам, дальтонида и бертоллиды.

Билет ♦ 26

1. Осмос и осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
2. Неметаллы III группы (обзор свойств). Природа химической связи в боранах.

Билет ♦ 27

1. Стандартный электродный потенциал и его связь с энергиями кристаллической решетки, ионизации металла и сольватации его ионов. Электродные потенциалы металлов и неметаллов. Ряд напряжений металлов.
2. Изомерия комплексных соединений. Закономерность трансвлияния.

Билет ♦ 28

1. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури. Кислотно-основные сопряженные пары. Электронная теория кислот и оснований Льюиса.
2. Щелочные и щелочноземельные металлы (обзор свойств).

Билет ♦ 29

1. Типы окислительно-восстановительных реакций. Эквивалентные массы веществ в реакциях окисления-восстановления.
2. Строение атомов и валентности элементов р-элементов IV группы. Зависимость свойств соединений от степени окисления элементов.

Билет ♦ 30

1. Электролиз. Условия разряда катионов и анионов на соответствующих электродах в водных растворах. Практическое значение электролиза.
2. Диссоциация многоосновных кислот. Реакции в растворах электролитов, образование слабых электролитов, труднорастворимых и газообразных веществ.

Билет ♦ 31

1. Основные положения координационной теории Вернера. Типичные комплексообразователи и лиганды. Номенклатура комплексных соединений.
2. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса.

### 7.1. Основная литература:

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учеб. пособие для вузов / Н.Л.Глинка; Под ред. А.И.Ермакова. - М.: Интеграл-Пресс, 2004. - 727с. 92 экз.
2. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие для вузов / Н. Л. Глинка; Под ред. А. И. Ермакова. - Москва: Интеграл-Пресс, 2007. - 728 с. 105 экз.
3. Глинка, Н.Л. Общая химия : [учебное пособие для вузов] / Н.Л. Глинка ; под ред. д.х.н. А.И. Ермакова .? Изд. 30-е, испр. ? Москва : Интеграл-Пресс, 2008 .? 727 с. 287 экз.
4. Глинка, Н.Л. Общая химия : учебное пособие [для студентов нехимических специальностей высших учебных заведений] / Н. Л. Глинка .? Изд. стер. ? Москва : КноРус, 2013 .? 746, [2] с 50 экз.
5. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие для студентов нехим. спец. вузов / Н.Л. Глинка; под ред. к.х.н. В.А. Рабиновича, к.х.н. Х.М. Рубиной. - Изд. стер. - М.: Интеграл-Пресс, 2005. - 240 с. 52 экз.

6. Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии : учебное пособие для студентов нехимических специальностей высших учебных заведений / Н.Л. Глинка ; под ред. к.х.н. В.А. Рабиновича и к.х.н. Х.М. Рубиной .? Изд. стер. ? Москва : Интеграл-Пресс, 2008 .? 240 с. 294 экз.
7. Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии / Н.Л. Глинка; под ред. В.А. Рабиновича и Х.М. Рубиной. - М.: Интеграл-Пресс, 2006. - 240 с. 166 экз.
8. Методическое пособие по общей химии : для самостоятельной работы студентов / Казан. гос. ун-т ; [сост.: С. С. Бабкина и др. ; науч. ред. проф. Н. А. Улахович] .? Казань : Казанский государственный университет, 2009 .? 132 с. 312 экз.
9. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: учебник.- 8-е изд., стереотип. - СПб: Лань, 2014. - 752 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=50684](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50684)  
ЭБС "Лань"

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: учебник для студентов химико-технологических специальностей вузов / Н.С. Ахметов. - Изд. 7-е, стер. - Москва: Высш. шк., 2008. - 742. 50 экз.
2. Иванов, В. Г. Основы химии: Учебник [Электронный ресурс]/ В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 560 с.:  
URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=421658> ЭБС "Знаниум"
3. Ахметов, Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии [Электронный ресурс] /Н.С. Ахметов, М.К.Азизова, Л.И.Бадыгина. - Спб.: Изд-во "Лань"., 2014. - 368с. ISBN: 978-5-8114-1716-2. Режим доступа:  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=50685](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50685) ЭБС "Лань"
4. Неорганическая химия: учебное пособие [Электронный ресурс]/ И.В. Богомолова. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2009. - 336 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=176341>  
ЭБС "Знаниум"

## 7.3. Интернет-ресурсы:

- Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия - <http://chemistry-chemists.com/forum/viewtopic.php?f=9&t=18&p=1928#p1928>
1. КФУ.Химический институт им. А.М.Бутлерова. Библиотека - [www.ksu.ru/f7/bin\\_files/Neorgan\\_Chimiya.doc](http://www.ksu.ru/f7/bin_files/Neorgan_Chimiya.doc)
  3. Образовательные ресурсы УрФУ - <http://media.ls.urfu.ru/chemistry/>
  4. Образовательный портал по химии - [http://www.alhimik.ru/compl\\_soed/gl\\_1.htm](http://www.alhimik.ru/compl_soed/gl_1.htm)
  5. Образовательный портал по химии - <http://www.chemieman.ru/chemie-99.html>
  6. Образовательный портал по химии - <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2123.html>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Общая и неорганическая химия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Вопросы экзаменационных билетов по курсу "Органическая химия"

1. Алканы: гомологический ряд, виды изомерии, номенклатура (систематическая, рациональная), способы получения.
2. Окисление альдегидов и кетонов, синтез полуацеталей и ацеталей.
3. Галогенопроизводные углеводородов: номенклатура, изомерия, способы получения.

4. Химические свойства альдегидов и кетонов. Присоединение по карбонильной группе O-, S- и C- нуклеофилов.
5. Физические и химические свойства алканов. Галогенирование, нитрование, сульфохлорирование. Механизм реакции галогенирования алканов.
6. Диазосоединения. Строение. Реакции с выделением азота.
7. Строение и особенности двойной связи. Номенклатура, изомерия алкенов. Методы получения алкенов.
8. Азосоединения. Реакция азосочетания.
9. Химические свойства алкенов: реакции гидрирования, электрофильного присоединения. Правило Марковникова.
10. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот, изомерия, номенклатура. Кислотные свойства.
11. Алкадиены. Углеводороды с сопряженными двойными связями: строение, способность к 1,2- и 1,4- присоединению.
12. Реакции альдегидов и кетонов с N-нуклеофилами.
13. Химические свойства алкинов. реакции присоединения и замещения
14. Моносахариды. Классификация, строение. Виды изомерии.
15. Химические свойства галогенопроизводных углеводов. Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду.
16. Дисахариды. Классификация, строение, химические реакции.
17. Химические свойства альдегидов и кетонов: реакции с участием  $\alpha$ -углеродного атома.
18. Стереизомеры винных кислот, R,S - номенклатура.
19. Окисление алкенов: эпоксидирование, окисление по Вагнеру, озонлиз. Полимеризация.
20. Аминокислоты: изомерия, номенклатура, строение.
21. Типы химических связей. Электронное строение двойной и тройной связей.
22. Методы получения карбоновых кислот.
23. Гомологический ряд алкинов. Изомерия, номенклатура. Получение ацетилена и его гомологов.
24. Моносахариды. Реакции по карбонильной группе.
25. Химические свойства предельных одноатомных спиртов.
26. Полисахариды. Крахмал, целлюлоза. Строение, гидролиз.
27. Карбонильные соединения. Изомерия, номенклатура. Строение карбонильной группы. Способы получения альдегидов и кетонов.
28. Ароматические амины. Химические свойства.
29. Правила ориентации в бензольном кольце. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Их влияние на направление замещения (правила ориентации) и на скорость реакции. Окисление ароматических углеводов.
30. Химические свойства оксикислот. Лактиды, лактоны.
31. Предельные одноатомные спирты: гомологический ряд, номенклатура, изомерия. Методы получения спиртов.
32. Химические свойства аминокислот.
33. Реакции замещения в бензольном кольце. Механизм ароматического электрофильного замещения.
34. Оптическая изомерия. Энантиомеры, диастереомеры, рацемат, мезоформа.
35. Бензол. Гомология, изомерия, номенклатура в ряду бензола. Строение бензола. понятие ароматичности.
36. Моносахариды. Реакции, связанные с наличием гидроксильных групп.
37. Способы разрыва химических связей. Типы химических реакций и реагентов в органической химии.
38. Производные карбоновых кислот. Строение и химические свойства.

39.Ковалентная связь. Правило электронного октета. Гибридизация. Направленность гибридных орбиталей.

40. Алифатические амины. Химические свойства.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.62 "Биология" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Бычкова Т.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Улахович Н.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.