

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Отделение развития территорий



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Общая химия Б1.Б.9.1

Направление подготовки: 20.03.02 - Природообустройство и водопользование

Профиль подготовки: Водопользование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Космодемьянская С.С.

**Рецензент(ы):**

Гильманшина С.И.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Гильманшина С. И.

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

Учебно-методическая комиссия Института управления, экономики и финансов (отделение развития территорий):

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

Регистрационный No

Казань  
2015

## 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) Космодемьянская С.С. Кафедра химического образования Химический институт им. А.М. Бутлерова, svetlanakos@mail.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины "Общая химия" является овладение научными основами общей химии, приобретение знаний и практических навыков для формирования у студентов единой химической картины мира

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.9 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 20.03.02 Природообустройство и водопользование и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Дисциплина "Общая химия" относится к дисциплинам математического и естественнонаучного цикла ООП (Профессиональный цикл) и формирует у бакалавров по направлению подготовки 280100.62 - "Природообустройство и водопользование" набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения общепрофессиональной и проектно-изыскательской деятельности. Для успешного освоения дисциплины "Общая химия" бакалавр по направлению подготовки 280100.62 - "Природообустройство и водопользование" должен обладать знаниями, полученными в средней школе по дисциплинам "Химия", "Биология", "Физика".

Дисциплина "Общая химия" является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б.2. Б3.2.Микробиология воды
- б) Б.2.Б.6.Почвоведение
- в) Б.2.В.4. Инженерно-экологические изыскания
- г) Б.3.Б.1. Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства

Знания, полученные при изучении дисциплины "Общая химия", могут быть использованы в дальнейшем изучении дисциплин естественно-научного цикла при получении знаний студентами по направлению подготовки 280100.62 - "Природообустройство и водопользование".

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции                        | Расшифровка приобретаемой компетенции   |
|---|---|
| ОК-7<br>(общекультурные компетенции)    | способность к самоорганизации и самообразованию   |
| ОПК-1<br>(профессиональные компетенции) | способность предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности  |
| ПК-10<br>(профессиональные компетенции) | способность проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования |
| ПК-11<br>(профессиональные компетенции) | способность оперировать техническими средствами при измерении основных параметров природных процессов с учетом метрологических принципов  |

| Шифр компетенции                        | Расшифровка приобретаемой компетенции  |
|---|--|
| ПК-12<br>(профессиональные компетенции) | способность использовать методы выбора структуры и параметров систем природообустройства и водопользования   |
| ПК-16<br>(профессиональные компетенции) | способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- а) основы общей химии для познания изучаемых явлений;
- б) общие положения, законы и химические теории, сущность учения о периодичности и его роль в прогнозировании свойств химических элементов и их соединений;
- в) квантово-механическое строение атомов, молекул и химической связи.

2. должен уметь:

применять химические теории и законы, концепции о строении и реакционной способности неорганических веществ; проводить химический эксперимент.

3. должен владеть:

основными химическими теориями, законами, концепциями о строении и реакционной способности неорганических веществ.

Применять на практике полученные знания по основам общей химии на современном этапе развития общества.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет 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 законы химии. |         |                 |  |                      |                     |                        |

## Идентификация веществ

|  |   |   |   |   |   |              |
|--|---|---|---|---|---|--------------|
|  | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | устный опрос |
|--|---|---|---|---|---|--------------|

| 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. Периодический закон.   | 1       | 2               | 2  | 2                    | 0                   | устный опрос<br>контрольная работа |
| 3. | Тема 3. Химическая связь и строение молекул    | 1       | 3               | 2  | 2                    | 0                   | устный опрос                       |
| 4. | Тема 4. Химическая кинетика                    | 1       | 4               | 2  | 2                    | 0                   | устный опрос<br>домашнее задание   |
| 5. | Тема 5. Термодинамика                          | 1       | 5               | 2  | 2                    | 0                   | домашнее задание<br>устный опрос   |
| 6. | Тема 6. Вода и водные растворы                 | 1       | 6               | 2  | 2                    | 0                   | устный опрос<br>отчет              |
| 7. | Тема 7. Растворы электролитов                  | 1       | 7               | 2  | 2                    | 0                   | устный опрос<br>отчет              |
| 8. | Тема 8. Окислительно-восстановительные реакции | 1       | 8               | 2  | 2                    | 0                   | устный опрос<br>отчет              |
| 9. | Тема 9. Электрохимические процессы             | 1       | 9               | 2  | 2                    | 0                   | контрольная работа                 |
|    | Тема . Итоговая форма контроля                 | 1       |                 | 0  | 0                    | 0                   | зачет                              |
|    | Итого  |         |                 | 18   | 18                   | 0                   |                                    |

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Основные законы химии. Идентификация веществ

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

Химия как система наук. Структура химии. Основание понятия и теории, стехиометрические законы. Химическая идентификация веществ. Методы анализа: качественный, количественный, физико-химический и др.

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

Общие правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности. Химическое оборудование и реактивы, обращение с ними. Решение задач по стехиометрическим законам. Эксперимент: химическая идентификация веществ. Определение процентного содержания оксида меди в гидроксокарбонате меди.

### Тема 2. Строение атома. Периодический закон.

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

Атом как мельчайшая частица химического элемента. Состояние электрона в атоме. Состав атомного ядра. Протонно-нейтронная теория ядра. Изотопы, изобары. Квантовые числа. Форма электронных облаков и их расположение в пространстве. Структура электронной оболочки и принципы её заполнения. Электронная конфигурация атомов и ионов. Состав атома. Электронная оболочка атома и порядок её заполнения. Структура периодической системы: периоды, группы, семейства. Периодический закон как основа систематики химических элементов и их соединений.

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

Решение задач: Состав атома. Электронная оболочка атома и порядок её заполнения. Структура периодической системы. Периодический закон как основа систематики химических элементов и их соединений.

**Тема 3. Химическая связь и строение молекул**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Природа химической связи. Основные типы химической связи. Межмолекулярные взаимодействия. Параметры химической связи. Механизмы образования химической связи (МВС, донорно-акцепторный, ММО). Ионная и металлические связи. Гибридизация атомных орбиталей и геометрия молекул. Метод молекулярных орбиталей (ММО), образование гомо- и гетеронуклеарных двухатомных молекул. Сравнение МВС и ММО. Методы валентных связей и молекулярных орбиталей. Построение диаграмм и написание электронных формул гомо- и гетеронуклеарных двух атомных молекул.

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

Определение типов кристаллических решеток, геометрии молекул и гибридизации атомов. Решение задач: построение диаграмм и написание электронных формул гомо- и гетеронуклеарных двух атомных молекул.

**Тема 4. Химическая кинетика**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Химическая кинетика и её основной закон. Зависимость скорости реакции от различных факторов. Механизм и глубина химических процессов. Типы химических реакций. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие и условия его смещения. Принципы Ле Шателье. Константы равновесия, диссоциации и др. Катализ и катализаторы.

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

Решение задач: Закон действия масс и правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Эксперимент: Определение изменения скорости химической реакции и смещения химического равновесия в зависимости от концентрации реагирующих веществ, температуры и катализаторов.

**Тема 5. Термодинамика**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Химические системы и их термодинамическая характеристика. Закон Гесса и следствие из него. Энтальпия, энтропия. 1-ый и 2-ой закон термодинамики. Свободная энергия Гиббса и направленность химических процессов. Энергетика химических реакций. Термодинамические расчёты определения направленности химических процессов. Термохимические уравнения.

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

Термодинамические расчёты определения направленности химических процессов. Термохимические уравнения.

**Тема 6. Вода и водные растворы**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Дисперсные системы и их классификация. Физико-химическая теория растворов. Концентрация растворов. Законы разбавленных растворов. Физико-химическая теория растворения. Способы выражения концентрации растворов.

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

Эксперимент: электролитическая ионизация. Способы выражения концентрации растворов.

**Тема 7. Растворы электролитов**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Электролитическая ионизация (диссоциация). Степень и константа диссоциации. Сила кислот и оснований. Произведение растворимости. Ионное произведение воды и водородный показатель. Водородный показатель. Индикаторы. Диссоциация солей. Реакции, идущие без изменения степени окисления. Реакции обмена, нейтрализации, гидролиза. Степень и константа гидролиза. Условия смещения ионообменных реакций и гидролиза.

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

Эксперимент: электролитическая ионизация (диссоциация). Диссоциация солей. Реакции, идущие без изменения степени окисления. Реакции обмена, нейтрализации, гидролиза. Степень и константа гидролиза. Условия смещения ионообменных реакций и гидролиза.

**Тема 8. Окислительно-восстановительные реакции**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Реакции окисления и восстановления. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель, восстановитель, подбор коэффициентов. Классификация и направленность окислительно-восстановительных реакций

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

Эксперимент: реакции окисления и восстановления.

**Тема 9. Электрохимические процессы**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Гетерогенные реакции в растворах. Гальванические элементы. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы как мера активности металлов. Электролиз, его практическое применение.

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

Решение задач.

**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 законы химии. Идентификация веществ | 1       | 1               | Подготовка к практическим занятиям    | 1                      | Устный опрос                                      |
|    |  |         |                 | подготовка к устному опросу           | 1                      | устный опрос                                      |
| 2. | Тема 2. Строение атома. Периодический закон.         | 1       | 2               | Подготовка к контрольной работе       | 2                      | Контрольная работа                                |
|    |  |         |                 | подготовка к контрольной работе       | 2                      | контрольная работа                                |
|    |  |         |                 | подготовка к устному опросу           | 2                      | устный опрос                                      |
| 3. | Тема 3. Химическая связь и строение молекул          | 1       | 3               | Подготовка к практическим занятиям    | 2                      | Устный опрос<br>Самостоятельная работа в тетрадях |
|    |  |         |                 | подготовка к устному опросу           | 2                      | устный опрос                                      |

| N     | Раздел Дисциплины                              | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы                                  |
|-------|--|---------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|--|
| 4.    | Тема 4. Химическая кинетика                    | 1       | 4               | Подготовка к практическим занятиям    | 2                      | Устный опрос<br>Самостоятельная работа в тетрадях                      |
|       |  |         |                 | подготовка к устному опросу           | 2                      | устный опрос   |
| 5.    | Тема 5. Термодинамика                          | 1       | 5               | Подготовка к практическим занятиям    | 2                      | Устный опрос<br>Самостоятельная работа в тетрадях                      |
|       |  |         |                 | подготовка к устному опросу           | 2                      | устный опрос   |
| 6.    | Тема 6. Вода и водные растворы                 | 1       | 6               | Подготовка к практическим занятиям    | 4                      | Устный опрос<br>Самостоятельная работа в тетрадях<br>Подготовка отчёта |
| 7.    | Тема 7. Растворы электролитов                  | 1       | 7               | подготовка к отчету                   | 1                      | отчет  |
|       |  |         |                 | Подготовка к практическим занятиям    | 2                      | Устный опрос<br>Самостоятельная работа в тетрадях<br>Подготовка отчёта |
|       |  |         |                 | подготовка к устному опросу           | 1                      | устный опрос   |
| 8.    | Тема 8. Окислительно-восстановительные реакции | 1       | 8               | подготовка к отчету                   | 1                      | отчет  |
|       |  |         |                 | Подготовка к практическим занятиям    | 2                      | Устный опрос<br>Самостоятельная работа в тетрадях<br>Подготовка отчёта |
|       |  |         |                 | подготовка к устному опросу           | 1                      | устный опрос   |
| 9.    | Тема 9. Электрохимические процессы             | 1       | 9               | Подготовка к контрольной работе       | 2                      | Контрольная работа   |
|       |  |         |                 | подготовка к контрольной работе       | 2                      | контрольная работа   |
| Итого |  |         |                 |                                       | 36                     |  |

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе должен составлять не менее 20 процентов аудиторных занятий. Занятия лекционного типа не могут составлять более 40 процентов аудиторных занятий. (Процентные соотношения берутся из ФГОС ВПО)

В рамках дисциплины "Общая химия" применяются следующие образовательные технологии:

1. Развитие и закрепление навыков работы с химическим оборудованием и реактивами
2. Развитие и закрепление навыков самостоятельной работы
3. Учебные задания, моделирующие профессиональную деятельность студента

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

### **Тема 1. Основные законы химии. Идентификация веществ**

Устный опрос , примерные вопросы:

Анализ школьной базы студентов по основным химическим понятиям

устный опрос , примерные вопросы:

Сравнительный анализ школьной базы студентов по основным химическим понятиям

### **Тема 2. Строение атома. Периодический закон.**

Контрольная работа , примерные вопросы:

Задания определяют первоначальный школьный уровень базы студентов по основным химическим понятиям

контрольная работа , примерные вопросы:

Контроль знаний студентов по строению атомов химических элементов и бинарных (гомоядерных и гетероядерных) молекул

устный опрос , примерные вопросы:

Анализ знаний студентов по строению атома химических элементов. Структура электронной оболочки и принципы её заполнения. Электронная конфигурация атомов и ионов.

### **Тема 3. Химическая связь и строение молекул**

устный опрос , примерные вопросы:

Анализ знаний студентов по природе химической связи. Основные типы химической связи. Межмолекулярные взаимодействия.

Устный опрос Самостоятельная работа в тетрадях , примерные вопросы:

Метод молекулярных орбиталей (ММО), метод валентных связей (МВС). Сравнение МВС и ММО. Построение диаграмм и написание электронных формул гомо- и гетеронуклеарных двух атомных молекул

### **Тема 4. Химическая кинетика**

устный опрос , примерные вопросы:

Сравнительный анализ знаний студентов по основам химической кинетики, зависимости скорости реакции от различных факторов, типы химических реакций, химическое равновесие и условия его смещения, катализ и катализаторы

Устный опрос Самостоятельная работа в тетрадях , примерные вопросы:

Решение задач: Закон действия масс и правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие.

Эксперимент: Определение изменения скорости химической реакции и смещения химического равновесия в зависимости от концентрации реагирующих веществ, температуры и катализаторов.

### **Тема 5. Термодинамика**

устный опрос , примерные вопросы:

Сравнительный анализ знаний студентов по основам термодинамических систем. Закон Гесса и следствие из него. Энтальпия, энтропия. Свободная энергия Гиббса и направленность химических процессов. Энергетика химических реакций. Термодинамические расчёты определения направленности химических процессов. Термохимические уравнения.

Устный опрос Самостоятельная работа в тетрадях , примерные вопросы:

Термодинамические расчёты определения направленности химических процессов.  
Термохимические уравнения.

### **Тема 6. Вода и водные растворы**

Устный опрос Самостоятельная работа в тетрадях Подготовка отчёта , примерные вопросы:

Особенности строения диполя воды и характеристики водных растворов.

### **Тема 7. Растворы электролитов**

отчет , примерные вопросы:

Отчет по химическому эксперименту

устный опрос , примерные вопросы:

Особенности характеристик водных растворов электролитов.

Устный опрос Самостоятельная работа в тетрадях Подготовка отчёта , примерные вопросы:

Эксперимент: электролитическая ионизация (диссоциация). Диссоциация солей. Реакции, идущие без изменения степени окисления. Реакции обмена, нейтрализации, гидролиза. Степень и константа гидролиза. Условия смещения ионообменных реакций и гидролиза.

### **Тема 8. Окислительно-восстановительные реакции**

отчет , примерные вопросы:

Отчет по химическому эксперименту

устный опрос , примерные вопросы:

Реакции окисления и восстановления. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель, восстановитель, подбор коэффициентов. Классификация и направленность окислительно-восстановительных реакций

Устный опрос Самостоятельная работа в тетрадях Подготовка отчёта , примерные вопросы:

Эксперимент: реакции окисления и восстановления.

### **Тема 9. Электрохимические процессы**

Контрольная работа , примерные вопросы:

Задания по определению уровня усвоения знаний по изученному материалу (контроль теоретических знаний студентов)

контрольная работа , примерные вопросы:

Контроль знаний студентов по выявлению уровня полученных практических навыков по усвоению учебного материала данной дисциплины.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Методика проведения занятий базируется на соблюдение следующих моментов:

1. Работа в ходе проведения химического эксперимента:
2. Методическое писание хода работы в тетрадях,
3. Запись уравнений реакций, наблюдений по ходу реакций и объяснение данных процессов,
4. Выполнение графиков и заполнение таблиц,
5. Формулирование выводов,
7. Соблюдение ПТБ при выполнении опытов.
8. Выполнение заданий по решению задач.
9. Составить характеристику атома химических элементов 15, 25, 33 с указанием электронной и квантовой формулы,

11. Составить механизм образования молекул  $N_2$ ,  $O_2$ ,  $N_2O$ , используя метод валентных связей (МВС) и метод молекулярных орбиталей (ММО), указать возможность существования этих молекул,
12. Решить термодинамическую задачу, используя табличные данные, и указать возможность самопроизвольного протекания данной химической реакции,
13. Указать продукты реакции по гальванопаре  $Cu/CuSO_4//Zn/ZnSO_4$ . Составить схему, уравнение реакции, объяснить механизм перехода электронов по продуктам реакции, указав наблюдаемые признаки протекания реакций.
14. Химическая кинетика, основные термины, определения, законы, формулы (с указанием примеров). Зависимость скорости химической реакции от внешних факторов.

#### Примерные вопросы к контрольным работам

1. Заряд ядра химического элемента равен 38. Укажите о каком элементе идет речь. Определите состав ядра и запишите электронную формулу атома данного элемента. В каком периоде, группе, подгруппе располагается элемент в периодической системе?
2. Структура электронной оболочки атома выражается формулой  $1s^2 2s^2 2p^4$ . Какой это элемент? Составьте электронную формулу иона с зарядом 2-.
3. Как называется раствор, в котором данное вещество при данной температуре больше не растворяется:
  - а. концентрированный; в. насыщенный;
  - б. разбавленный; г. пересыщенный
4. Одновременно в водном растворе не могут существовать:
  - а.  $Cu(NO_3)_2$  и  $K_2SO_4$ ; в.  $KCl$  и  $AgNO_3$ ;
  - б.  $Ba(OH)_2$  и  $NaCl$ ; г.  $NaCl$  и  $K_2SO_4$
5. Укажите реактив, с помощью которого можно различить водные растворы  $HCl$ ,  $AlCl_3$ ,  $CuCl_2$ :
  - а.  $H_2SO_4$ ; в.  $Ba(NO_3)_2$ ;
  - б.  $KOH$ ; г.  $NaNO_3$
6. Какое значение имеет изменение энтальпии ( $\Delta H$ ) для экзотермических реакций:
  - а. положительное; в. равно нулю;
  - б. отрицательное; г. не имеет значения.
7. Фенолфталеин изменяет окраску в водном растворе:
  - а.  $Na_2CO_3$ ; в.  $CuSO_4$ ;
  - б.  $BaCl_2$ ; г.  $NaCl$

#### Вопросы к зачету

Профиль подготовки - "Общая химия". Степень - бакалавр

1. Основные законы химии. Идентификация веществ. Химическая идентификация веществ. Методы анализа: качественный, количественный, физико-химический и др.
2. Химия как система наук. Структура химии. Основание понятия и теории, стехиометрические законы.
3. Строение атома. Атом как мельчайшая частица химического элемента. Периодический закон. Состояние электрона в атоме. Состав атомного ядра. Протонно-нейтронная теория ядра. Изотопы, изобары.
4. Квантовые числа. Форма электронных облаков и их расположение в пространстве. Структура электронной оболочки и принципы её заполнения. Электронная конфигурация атомов и ионов.
5. Электронная оболочка атома и порядок её заполнения.
6. Структура периодической системы: периоды, группы, семейства. Периодический закон как основа систематики химических элементов и их соединений.
7. Химическая связь и строение молекул. Природа химической связи. Основные типы химической связи. Ионная и металлические связи. Межмолекулярные взаимодействия. Параметры химической связи.

8. Механизмы образования химической связи (МВС, донорно-акцепторный, ММО). Гибридизация атомных орбиталей и геометрия молекул. Метод молекулярных орбиталей (ММО), образование гомо- и гетеронуклеарных двухатомных молекул.
9. Сравнение МВС и ММО. Методы валентных связей и молекулярных орбиталей. Построение диаграмм и написание электронных формул гомо- и гетеронуклеарных двух атомных молекул.
10. Химическая кинетика. Химическая кинетика и её основной закон. Зависимость скорости реакции от различных факторов. Механизм и глубина химических процессов.
11. Типы химических реакций. Обратимые и необратимые реакции.
12. Химическое равновесие и условия его смещения. Принципы Ле Шателье. Константы равновесия, диссоциации и др. Катализ и катализаторы.
13. Термодинамика. Химические системы и их термодинамическая характеристика. Закон Гесса и следствие из него. Энтальпия, энтропия. 1-ый и 2-ой закон термодинамики. Свободная энергия Гиббса и направленность химических процессов.
14. Энергетика химических реакций. Термодинамические расчёты определения направленности химических процессов. Термохимические уравнения.
15. Вода и водные растворы. Дисперсные системы и их классификация. Физико-химическая теория растворов. Концентрация растворов.
16. Законы разбавленных растворов. Физико-химическая теория растворения. Способы выражения концентрации растворов.
17. Растворы электролитов. Электролитическая ионизация (диссоциация). Степень и константа диссоциации. Сила кислот и оснований. Произведение растворимости. Ионное произведение воды и водородный показатель. Водородный показатель. Индикаторы.
18. Диссоциация солей. Реакции, идущие без изменения степени окисления. Реакции обмена, нейтрализации, гидролиза. Степень и константа гидролиза. Условия смещения ионообменных реакций и гидролиза.
19. Окислительно-восстановительные реакции. Реакции окисления и восстановления. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель, восстановитель, подбор коэффициентов.
20. Классификация и направленность окислительно-восстановительных реакций
21. Электрохимические процессы. Гетерогенные реакции в растворах. Гальванические элементы. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы как мера активности металлов. Электролиз, его практическое применение.

### 7.1. Основная литература:

1. Аспицкая А.Ф., Кирсберг Л.В. Использование информационно-коммуникационных технологий при обучении химии. Издательство: "Бином. Лаборатория знаний", ISBN 978-5-9963-0762-3: 2-е изд. 2012г. - 356 стр. (ЭБС "Лань", [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3170](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3170))
2. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия - 8 изд-е, Изд-во "Лань", 2014. - 752 с. (ЭБС "Лань", [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=50684](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50684))
3. Ахметов Н.С., Азизова М.К., Бадыгина Л.И. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии. 6 изд-е - Изд-во "Лань", 2014. - 368с. (ЭБС "Лань", [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=50685](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50685))

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Егоров В.В. Экологическая химия. Изд-е 1. Издательство: "Лань", 2009 г. - 192 стр. (ЭБС "Лань", [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4024](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4024))
2. Еремин В.В., Каргов С.И., Успенская И.А. Основы физической химии. Теория и задачи : учебное пособие. Ч.1 Издательство "Бином. Лаборатория знаний". 2013 г. - 320 стр. (ЭБС "Лань", [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=8695](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8695))

3. Егоров В.В., Воробьева Н.И., Сильвестрова И.Г. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия. Издательство: "Лань", 2014 г. - 144 стр. (ЭБС "Лань", [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=45926](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45926))

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Двухатомные молекулы - <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/kovba-pupyshev/welcome.html>

Лекции по квантовой химии - [http://quant.distant.ru/konspekt\\_atom.htm](http://quant.distant.ru/konspekt_atom.htm)

ММО и МВС - <http://chemistry.ru/course/content/chapter3/section/paragraph3/subparagraph6.html>

периодический закон - [http://www.chemistry.narod.ru/himiya/uch\\_chem\\_osnteorhim04.html](http://www.chemistry.narod.ru/himiya/uch_chem_osnteorhim04.html)

электролиты - <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/elektrolity.html>

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

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

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Имеется специализированная лаборатория. Лабораторное оборудование и посуда. ПК, графопроектор. Библиотечный фонд. Для проведения практических занятий имеются "Методические рекомендации для практических занятий" и наглядный демонстрационный материал

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 20.03.02 "Природообустройство и водопользование" и профилю подготовки Водопользование .

Автор(ы):

Космодемьянская С.С. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Гильманшина С.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.