

Документ подписан простой электронной подписью  
Информационный центр  
ФИО: Рыбникова Любовь Александровна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 03.02.2022 15:17:47  
Уникальный программный ключ:  
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕРВИСА»  
(ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Кафедра «Инновационные технологии»

## **РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «**ХИМИЯ**»

для студентов направления подготовки  
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
направленности (профиля) "Бытовые машины и приборы"

Тольятти, 2018 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. №1170 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Составитель: старший преподаватель Беляева Ю.В.

Согласовано Директор научной библиотеки В.Н.Еремина

Согласовано Начальник управления информатизации В.В.Обухов

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Инновацион. техн.»  
(наименование кафедры)

Протокол № 4 от «28» 08 20118г.

Заведующий кафедрой М.Ф.И. К.Т.И. Яковлев М.Ф.И. Яковлев О.В.  
(подпись) (ученая степень, звание, Ф.И.О.)

Согласовано начальник учебно-методического отдела Н.М.Шемендюк

Рабочая учебная программа по дисциплине «Химия» включена в основную профессиональную образовательную программу направлений подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» направленности (профиля) "Бытовые машины и приборы" решением Президиума Ученого совета

Протокол № 4 от 28.06.2018 г.

Начальник учебно-методического отдела \_\_\_\_\_  Н.М.Шемендюк  
28.06.2018 г.

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

### 1.1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

- формирование современного научного представления о веществе как одном из видов движущейся материи, о путях, механизмах и способах превращения одних веществ в другие, и необходимых для профессиональной деятельности совокупности компетенций;
- освоение системы знаний о химической составляющей естественно-научной картины мира, а также о системе важнейших химических понятий, законов и теорий;
- освоение знаний о фундаментальных химических законах и принципах, лежащих в основе современной химической картины мира; наиболее важных открытиях в области химии, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;
- овладение умениями применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ; оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов;
- овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по химии для объяснения разнообразных химических явлений; практического использования химических знаний; оценивать достоверность естественнонаучной информации;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по химии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- воспитание убежденности в возможности познания законов природы, принятия относительности такого познания, несмотря на всю силу объективности последнего; использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды; необходимости вести здоровый образ жизни, химически грамотного отношения к среде обитания;
- применение полученных знаний и умений по химии в повседневной жизни, а также для решения практических задач в сельском хозяйстве и промышленном производстве.

1.2. В соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована образовательная программа указанной специальности и (или) направления подготовки, содержание дисциплины (модуля, междисциплинарного курса) позволит обучающимся решать следующие профессиональные задачи: уметь применять систему фундаментальных знаний для решения технических и технологических проблем в области машин и оборудования, самоорганизации, планирования и управления; способностью анализировать готовностью к проведению экспертизы и (или) диагностики оборудования; готовностью к осуществлению контроля качества процесса сервиса, параметров технологических процессов, используемых ресурсов.

### 1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

| Код компетенции | Наименование компетенции | Специальность и (или) направление подготовки |
|-----------------|--------------------------|----------------------------------------------|
| 1               | 2                        | 3                                            |

|      |                                                  |                                                  |
|------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| ОК-7 | способностью к самоорганизации и самообразованию | 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» |
|------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|

#### 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

| Результаты освоения дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Технологии формирования заявленных результатов по указанным результатам                                | Средства и технологии оценки по указанным результатам |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Знает: ОК-7</b><br>смысл химических понятий, величин и законов; химическую терминологию, основные химические законы и зависимости; место химии в современной научной картине мира; роль химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач; принципы и методы решения химических задач, химического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; современные проблемы химии; состояние и перспективы развития знаний об окружающей среде и жизни человека; | -Лекция;<br>-Проблемные лекции;<br>-Лекция с разбором конкретных ситуаций;<br>-Самостоятельная работа. | -Собеседование;<br>-Опрос по контрольным вопросам.    |
| <b>Умеет: ОК-7</b><br>описывать и объяснять химические явления и свойства веществ с использованием химических понятий, теорий, законов и закономерностей; обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; давать количественные оценки и проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; решать химические задачи; применять полученные знания для объяснения условий протекания химических процессов в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;                                      | -Лабораторная работа;<br>-Самостоятельная работа.                                                      | -Собеседование;<br>-Защита лабораторных работ.        |
| <b>Имеет практический опыт: ОК-7</b><br>выполнения химических расчетов и оценок; пользования химической терминологией и символикой; использования методов научного познания: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; применения методов познания при решении практических задач;                                                                                                                                                                                                                                                       | -Лабораторная работа;<br>-Самостоятельная работа.                                                      | -Собеседование;<br>-Защита лабораторных работ.        |

### 1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части. Ее освоение осуществляется в в 3 семестре – у студентов очной формы обучения; в 4 семестре – у студентов заочной формы обучения.

| № п/п | Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи | Код компетенции(й) |
|-------|--------------------------------------------------------------|--------------------|
|       | <i>Предшествующие дисциплины</i>                             |                    |
| 1     | Математика                                                   | ОК-7               |
| 2     | Экология                                                     | ОК-9, ПК-14        |
| 3     | Физика                                                       | ОК-7               |
|       | <i>Последующие дисциплины</i>                                |                    |
| 1     | Безопасность жизнедеятельности                               | ОК-9, ПК-14        |
| 2     | Материаловедение                                             | ПК-15, ПК-16       |

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу**

Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

| Виды занятий                              | очная форма обучения | очно-заочная форма обучения | заочная форма обучения |
|-------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------|
| Итого часов                               | 144 ч.               | -                           | 144 ч.                 |
| Зачетных единиц                           | 4 з.е.               |                             | 4 з.е.                 |
| Лекции (час)                              | 22                   | -                           | 4                      |
| Практические (семинарские) занятия (час)  | -                    | -                           | -                      |
| Лабораторные работы (час)                 | 36                   | -                           | 10                     |
| Самостоятельная работа (час)              | 59                   | -                           | 121                    |
| Курсовой проект (работа) (+,-)            | -                    | -                           |                        |
| Контрольная работа (+,-)                  | -                    | -                           |                        |
| Экзамен, семестр /час.                    | 3/27                 | -                           | 4/9                    |
| Зачет (дифференцированный зачет), семестр | -                    | -                           | -                      |
| Контрольная работа, семестр               | -                    | -                           | 4                      |

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Содержание дисциплины**

| № п/п | Раздел дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах) |                           |                          |                             | Средства и технологии оценки                                                                                 |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Лекции, час                                                                                           | Практические занятия, час | Лабораторные работы, час | Самостоятельная работа, час |                                                                                                              |
| 1     | <b>Раздел 1 Теоретическая и неорганическая химия</b><br>Глава 1. Основные понятия и законы химии<br>Глава 2. Строение атома и периодический закон<br>Глава 3. Химическая связь<br>Глава 4. Комплексные соединения<br>Глава 5. Состояние вещества<br>Глава 6. Физико-химические закономерности протекания химических реакций<br>Глава 7. Физико-химическая теория растворов электролитов и неэлектролитов<br>Глава 8. Дисперсные системы<br>Глава 9. Теория окислительно-восстановительных процессов<br>Глава 10. Качественный и количественный анализ веществ | 11/-/2                                                                                                | -                         | 18-/5                    | 25-/71                      | -Собеседование.<br>-Фронтальная беседа.<br>-Индивидуальный опрос.<br>-Защита отчетов по лабораторным работам |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |   |         |          |                                                                                                                                 |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|---------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Глава 11. Важнейшие классы неорганических соединений</p> <p>Глава 12. Элементы I группы (водород, литий, натрий, подгруппа калия, подгруппа меди)</p> <p>Глава 13. Элементы II группы (бериллий, магний, подгруппа кальция, подгруппа цинка)</p> <p>Глава 14. Элементы III группы (бор, алюминий, подгруппа галлия, подгруппа скандия, лантаноиды, актиноиды)</p> <p>Глава 15. Элементы IV группы (углерод, кремний, подгруппа германия, подгруппа титана)</p> <p>Глава 16. Элементы V группы (азот, фосфор, подгруппа мышьяка, подгруппа ванадия)</p> <p>Глава 17. Элементы VI группы (кислород, сера, подгруппа селена, подгруппа хрома)</p> <p>Глава 18. Элементы VII группы (фтор, хлор, подгруппа брома, подгруппа марганца)</p> <p>Глава 19. Элементы VIII группы (гелий, неон, аргон, подгруппа криптона, подгруппа железа, подгруппа кобальта, подгруппа никеля)</p>           |        |   |         |          |                                                                                                                                 |
| 2 | <p><b>Раздел 2 Органическая химия и начала материаловедения</b></p> <p>Глава 20. Общая характеристика органических соединений</p> <p>Глава 21. Алканы</p> <p>Глава 22. Циклоалканы</p> <p>Глава 23. Алкены</p> <p>Глава 24. Алкадиены</p> <p>Глава 25. Алкины (ацетилены)</p> <p>Глава 26. Ароматические углеводороды (арены)</p> <p>Глава 27. Гидроксильные соединения (спирты)</p> <p>Глава 28. Карбонильные соединения (альдегиды, кетоны)</p> <p>Глава 29. Карбоновые кислоты</p> <p>Глава 30. Сложные эфиры</p> <p>Глава 31. Углеводы (сахара)</p> <p>Глава 32. Амины</p> <p>Глава 33. Аминокислоты, пептиды и белки</p> <p>Глава 34. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты</p> <p>Глава 35. Синтетические высокомолекулярные соединения</p> <p>Глава 36. Химические свойства материалов, применяемых при изготовлении и эксплуатации изделий в технологиях сервиса.</p> | 11/-/2 | - | 18/-/5  | 34/-/50  | <p>-Собеседование.</p> <p>-Фронтальная беседа.</p> <p>-Индивидуальный опрос.</p> <p>-Защита отчетов по лабораторным работам</p> |
|   | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 22/-/4 | - | 36/-/10 | 59/-/121 | <b>Экзамен</b>                                                                                                                  |

## 4.2.Содержание практических (семинарских) занятий

*Практические (семинарские работы) по дисциплине учебным планом не предусмотрены*

## 4.3.Содержание лабораторных работ

| № | Наименование лабораторных работ                                                                   | Объем часов | Наименование темы дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Лабораторная работа № 1. Техника безопасности и основные правила работы в химической лаборатории. | 2/-/2       | Основные понятия химии. Состав, строение и свойства атомов химических элементов. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Периодичность свойств химических элементов и их соединений. Химические связи и строение вещества. Методы валентных связей и молекулярных орбиталей. Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь. Химическая связь в комплексных соединениях. Комплементарность. Химия комплексных соединений. |
| 2 | Лабораторная работа № 2. Получение и свойства неорганических соединений                           | 2/-/2       | Основные понятия химии. Состав, строение и свойства атомов химических элементов. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Периодичность свойств химических элементов и их соединений. Химические связи и строение вещества. Методы валентных связей и молекулярных орбиталей. Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь. Химическая связь в комплексных соединениях. Комплементарность. Химия комплексных соединений. |
| 3 | Лабораторная работа № 3. Молярная масса. Химический эквивалент                                    | 2           | Основные понятия химии. Состав, строение и свойства атомов химических элементов. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Периодичность свойств химических элементов и их соединений. Химические связи и строение вещества. Методы валентных связей и молекулярных орбиталей. Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь. Химическая связь в комплексных соединениях. Комплементарность. Химия комплексных соединений. |
| 4 | Лабораторная работа № 4. Основные закономерности протекания химических процессов                  | 2/-/2       | Химическая термодинамика и кинетика: энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие, колебательные реакции. Закон Гесса. Основы катализа: катализаторы и каталитические системы. Химическое равновесие, принцип Ле-Шателье. Колебательные реакции. Скорость протекания химических процессов и методы ее регулирования. Протекание                                                                                              |

|    |                                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                            |   | химических процессов, скорости.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 5  | Лабораторная работа № 5.<br>Растворы.                                                      | 2 | Агрегатное состояние веществ. Твердое тело, кристаллы. Растворы неэлектролитов и их свойства. Способы выражения концентрации растворов. Приготовление растворов с заданной концентрацией.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 6  | Лабораторная работа № 6.<br>Гидролиз солей.                                                | 2 | Теория электролитической диссоциации Аррениуса, растворы электролитов и их свойства. Закон разбавления Оствальда. Произведение растворимости. Протолитическое равновесие, водородный показатель. Кислотно-основные свойства веществ. Гидролиз солей.                                                                                                                                                                                             |
| 7  | Лабораторная работа № 7.<br>Адсорбционные процессы.<br>Дисперсные системы.                 | 2 | Дисперсные системы. Поверхностные явления и адсорбция.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 8  | Лабораторная работа № 8.<br>Окислительно-восстановительные реакции.                        | 2 | Окислительно-восстановительные свойства веществ и ОВ-реакции, стандартные электродные потенциалы. Электрохимические системы, реакционная способность веществ. Гальванические элементы, коррозия, электролиз.                                                                                                                                                                                                                                     |
| 9  | Лабораторная работа № 9.<br>Гальванические элементы.<br>Электролиз                         | 2 | Окислительно-восстановительные свойства веществ и ОВ-реакции, стандартные электродные потенциалы. Электрохимические системы, реакционная способность веществ. Гальванические элементы, коррозия, электролиз.                                                                                                                                                                                                                                     |
| 10 | Лабораторная работа № 10.<br>Определение качественного состава веществ.                    | 2 | Химическая идентификация веществ: качественный и количественный анализ, аналитический сигнал, химический, физико-химический и физический анализ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 11 | Лабораторная работа № 11.<br>Определение количественного состава веществ                   | 2 | Химическая идентификация веществ: качественный и количественный анализ, аналитический сигнал, химический, физико-химический и физический анализ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 12 | Лабораторная работа № 12.<br>Физико-химические свойства s-элементов периодической системы. | 2 | Основные понятия химии. Состав, строение и свойства атомов химических элементов. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Периодичность свойств химических элементов и их соединений. Химические связи и строение вещества. Методы валентных связей и молекулярных орбиталей. Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь. Химическая связь в комплексных соединениях. Комплементарность. Химия комплексных соединений. |
| 13 | Лабораторная работа № 13.<br>Физико-химические свойства p-элементов периодической системы. | 2 | Основные понятия химии. Состав, строение и свойства атомов химических элементов. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Периодичность свойств химических элементов и их соединений. Химические связи и строение вещества. Методы                                                                                                                                                                                           |

|    |                                                                                                   |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                   |                | валентных связей и молекулярных орбиталей. Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь. Химическая связь в комплексных соединениях. Комплементарность. Химия комплексных соединений.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 14 | Лабораторная работа № 14. Физико-химические свойства d – элементов периодической системы.         | 2              | Основные понятия химии. Состав, строение и свойства атомов химических элементов. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Периодичность свойств химических элементов и их соединений. Химические связи и строение вещества. Методы валентных связей и молекулярных орбиталей. Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь. Химическая связь в комплексных соединениях. Комплементарность. Химия комплексных соединений. |
| 15 | Лабораторная работа № 15. Физико-химические свойства предельных и непредельных углеводородов.     | 2/-/2          | Элементы органической химии. Получение и свойства веществ. Природные химические соединения. Классы органических соединений: предельные и непредельные углеводороды.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 16 | Лабораторная работа № 16. Физико-химические свойства производных углеводородов.                   | 2              | Классы органических соединений: кислород- и азотсодержащие производные углеводородов и др.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 17 | Лабораторная работа № 17. Физико-химические свойства биоорганических соединений.                  | 2              | Биохимия. Аминокислоты, пептиды и белки, углеводы. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты. Ферменты. Жиры и липиды. Биополимеры.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 18 | Лабораторная работа № 18. Физико-химические свойства высокомолекулярных синтетических соединений. | 2/-/2          | Органические и неорганические полимеры и олигомеры. Методы получения, строение и свойства полимеров. Химические свойства материалов, применяемых при изготовлении и эксплуатации изделий в технологиях сервиса.                                                                                                                                                                                                                                  |
|    | <b>Итого за семестр</b>                                                                           | <b>36/-/10</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|    | <b>Итого</b>                                                                                      | <b>36/-/10</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### Технологическая карта самостоятельной работы студента

| Код реализуемой компетенции | Вид деятельности студентов (задания на самостоятельную работу)                                                                                                                         | Итоговый продукт самостоятельной работы | Средства и технологии оценки | Объем часов |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|-------------|
| 1                           | 2                                                                                                                                                                                      | 3                                       | 4                            | 5           |
| ОК-7                        | Самостоятельное изучение разделов дисциплины и отдельных вопросов, указываемых преподавателем на лекциях; подготовку к выполнению заданий промежуточного контроля; подготовка к зачету | Конспект                                | собеседование                | 29/-/30     |
| ОК-7                        | Подготовка к лабораторным                                                                                                                                                              | Журнал отчетов                          | собеседование                | 20/-/30     |

|              |                                                                                             |                         |               |          |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------|----------|
|              | работам                                                                                     | по лабораторным работам |               |          |
| ОК-7         | Выполнить письменную работу по индивидуальному заданию из списка тематики контрольных работ | Контрольная работа      | собеседование | -/-/40   |
| ОК-7         | Написание реферата по теме из списка тематики рефератов                                     | Реферат                 | собеседование | 10/-/21  |
| <b>Итого</b> |                                                                                             |                         |               | 59/-/121 |

**Литература: 1,2,3,6,7,8,9,11**

### **Содержание заданий для самостоятельной работы**

- *конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.*

- *реферат - письменный доклад или выступление по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. Рефераты могут являться изложением содержания научной работы, художественной книги и т. п.*

### **Темы для конспектирования**

#### *Раздел I Теоретическая и неорганическая химия*

Химия как система знаний о веществах и их превращениях. Понятие химического элемента. Атомно-молекулярная теория. Закон сохранения массы и энергии. Теория химического строения. Газовые законы химии. Атомная масса. Молекулярная масса. Моль. Молярная масса. Стехиометрические законы. Закон постоянства состава.

Современная номенклатура неорганических веществ. Классификация простых, бинарных и сложных неорганических соединений. Нестехиометрические соединения.

Модели строения атома. Постулаты Бора. Квантовый характер энергии. Соотношение де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Гунда. Правило Клечковского.

Современная формулировка Периодического закона. Структура периодической системы и ее связь с электронной структурой атомов. Периодичность в изменении электронной конфигурации атомов. Периоды и группы. Периодичность в изменении величин радиусов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности атомов.

Природа химической связи. Характеристики химической связи: энергия, длина, полярность. Валентность.

Ковалентная связь. Метод валентных связей (ВС). Метод молекулярных орбиталей (МО). Насыщаемость и направленность ковалентной связи. Типы гибридизации атомных орбиталей. Типы ковалентных молекул.

Ионная связь. Металлическая связь.

Межмолекулярное взаимодействие (электростатическое и донорно-акцепторное взаимодействие молекул). Водородная связь.

Комплексообразование. Химическая связь в комплексных соединениях. Понятия координационной химии: центральный атом и его координационное число; лиганды; внутренняя и внешняя координационные сферы. Номенклатура, изомерия и теории строения комплексных соединений. Понятие о химической термодинамике. Термодинамические системы. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Термохимические расчеты. Закон Гесса и его следствия. Энергия химической связи. Второй закон термодинамики. Энтропия как тепловая координата состояния.

Скорость химических реакций. Константа скорости. Закон действующих масс (Гульдберг-Вааге). Константы химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Уравнения изотермы, изохоры и изобары реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Понятие о катализе. Механизмы каталитических реакций. Автокатализ. Гомогенный и гетерогенный катализ.

Твердое состояние: металлические, ковалентные, ионные и молекулярные кристаллы. Представление о зонной теории. Полупроводники, диэлектрики. Твердые растворы. Аморфное состояние.

Газовое состояние. Газовые растворы. Плазма.

Физико-химическая теория растворов. Процесс образования растворов. Закон Рауля. Температура замерзания и кипения растворов. Осмос и осмотическое давление. Способы выражения концентрации растворов.

Электролитическая ионизация. Степень и константа ионизации. Закон разбавления Оствальда. Активность. Кислотно-основная ионизация. Теории кислот и оснований. Водородный показатель. Обменные реакции между ионами. Произведение растворимости. Реакции нейтрализации и гидролиза.

Классификация дисперсных систем. Оптические и молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем (броуновское движение, диффузия, седиментация). Эффект Фарадея-Тиндаля. Закон Стокса. Строение коллоидных систем. Правило Панета-Фаянса. Поверхностные и адсорбционные явления. Коагуляция и пептизация. Правило Гарди. Сорбция (абсорбция, адсорбция, хемосорбция). Эффект Ребиндера. Поверхностно-активные вещества. Правило Дюкло-Траубе. Солюбилизация. Хроматография. Электрофорез и электроосмос. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского.

Важнейшие окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительных реакций (ОВР). Составление уравнений ОВР. Направление ОВР.

Стандартные электродные потенциалы. ЭДС. Формула Нернста-Эйнштейна. Химические источники тока. Химическая и электрохимическая коррозия. Методы защиты от коррозии.

Электролиз: Анодные и катодные процессы. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Электролиз с инертными и активными электродами. Законы Фарадея.

Химические, физические и биологические методы анализа. Макро-, микро- и ультрамикроанализ. Основные типы химических реакций в аналитической химии: кислотно-основные, комплексообразования, окисления-восстановления. Используемые процессы: осаждение-растворение, экстракция, сорбция. Классификация катионов и анионов на аналитические группы. Хроматографические методы анализа. Гравиметрический метод анализа. Титриметрические методы анализа. Кинетические методы анализа. Электрохимические методы анализа. Потенциометрия. Кулонометрия. Вольтамперометрия. Спектроскопические методы анализа.

Электронная конфигурация, размер атома, энергии ионизации. Физические, химические свойства, получение и применение простых веществ и основных типов соединений. Водород. Элементы IА группы (щелочные металлы) и IВ группы. Элементы IIА группы (бериллий, магний, щелочно-земельные металлы) и IIВ группы. Элементы IIIА группы (бор, алюминий, подгруппа галлия) и IIIВ группы. Лантаниды и актиниды. Элементы IVА группы (углерод, кремний, подгруппа германия) и IVВ группы. Элементы VА группы (азот, фосфор, подгруппа мышьяка) и VВ группы. Элементы VIА группы (кислород, подгруппа серы) и VI В группы. Элементы VIIА группы (галогены) и VIIВ группы. Элементы VIIIA группы (инертные газы) и VIIIB группы (подгруппа железа, платины).

## *Раздел 2 Органическая химия и начала материаловедения*

Основные положения теории строения органических соединений (А.М. Бутлеров). Валентность атомов. Типы гибридизации атома углерода в органических соединениях. Типы углеродного скелета, ациклические, циклические и гетероциклические соединения. Основные функциональные группы. ИЮПАК. Гомолитический и гетеролитический разрыв связи. Индуктивный и мезомерный эффекты заместителей. Основы стереохимии.

Гомологические ряды, изомерия и номенклатура органических соединений. Природные источники. Методы синтеза. Химические свойства. Алканы. Алкены. Алкины. Алкадиены. Алициклические соединения. Арены. Галогенпроизводные углеводородов. металлоорганические соединения. Гидроксипроизводные углеводородов (одноатомные и многоатомные спирты, фенолы). Простые эфиры. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты и их производные (сложные эфиры, амиды, двухосновные кислоты). Нитросоединения. Амины. Диазосоединения. Гетероциклические соединения. Аминокислоты, пептиды и белки. Углеводы. Нуклеиновые кислоты.

Органические и неорганические полимеры и олигомеры. Методы получения, строение и свойства полимеров. Использование химических соединений в технологиях сервиса (конструкционные, электротехнические материалы, химические волокна и пластмассы, горюче-смазочные материалы). Проблемы защиты окружающей среды. Безотходные технологии.

### ***Темы рефератов***

1. Гипотезы о происхождении и эволюции Земли, как планеты солнечной системы. Модель внутреннего строения земли.
2. Происхождение и основные этапы эволюции жизни на земле в свете гипотезы А. Опарина и ДЖ. Холдейна.
3. Главные элементы биосферы и их значение в биогенном круговороте вещества.
4. Основные источники формирования химического состава атмосферы. Химический состав атмосферы.
5. Влияние основных химических процессов, протекающих в верхних слоях атмосферы и в тропосфере, на химический состав атмосферы.
6. Типичные негативные последствия глобального и локального загрязнения атмосферы.
7. Кислотные дожди. Механизм образования кислотных дождей. Влияние кислотных дождей на природные объекты.
8. Химия природных вод. Основные сведения о гидросфере.
9. Химический состав континентальных поверхностных вод и основные процессы его формирования.
10. Химия главных ионов в морской воде и их химический круговорот.
11. Химия педосферы. Процессы формирования химического состава газообразной, жидкой и твердой фаз почвы. Основные геосферные функции почвы.
12. Химия литосферы. Химический состав земной коры и верхней мантии Земли.
13. Процессы формирования металлоносных осадков в глубоких впадинах морей и океанов.
14. Общие закономерности распределения химических веществ в биосфере и физико-химические модели их распространения.
15. Миграция веществ в биосфере. Закономерности и формы миграции химических элементов в поверхностных водах и в почвенном профиле.
16. Химическая и радиационная стойкость керамики
17. Химическое загрязнение водной среды
18. Химия — союзник медицины
19. Этапы развития стеклоделия
20. ХИМИЯ в биологии, медицине и производстве лекарственных препаратов.
21. Цинк и химические источники тока на его основе
22. Этилен и его производные в промышленном органическом синтезе
23. Химические и физикохимические методы очистки сточных вод
24. Метод хроматографического разделения
25. Современные дизельные, судовые и тяжелые моторные топлива

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Основные понятия и законы химии.
2. Строение атомов химических элементов.
3. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.
4. Химическая связь.
5. Методы валентных связей и молекулярных орбиталей.
6. Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь.
7. Агрегатное состояние веществ.
8. Растворы неэлектролитов и их свойства. Способы выражения концентрации растворов.
9. Химическая термодинамика. Закон Гесса.
10. Химическая кинетика.
11. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.
12. Теория электролитической диссоциации. Растворы электролитов и их свойства.
13. Реакции нейтрализации и гидролиза.
14. Водородный показатель. Произведение растворимости.

15. Химия комплексных соединений.
16. Окислительно-восстановительные реакции.
17. Электродные потенциалы. Химические источники электрической энергии.
18. Химическая и электрохимическая коррозия.
19. Электролиз.
20. Дисперсные системы (классификация; оптические и молекулярно-кинетические свойства).
21. Коллоидные (коллоидно-дисперсные) системы.
22. Поверхностные и адсорбционные явления на границе раздела фаз.
23. Качественный анализ веществ.
24. Количественный анализ веществ.
25. Важнейшие классы неорганических соединений.
26. Элементы I группы периодической системы Д.И. Менделеева.
27. Элементы II группы периодической системы Д.И. Менделеева.
28. Элементы III группы периодической системы Д.И. Менделеева.
29. Элементы IV группы периодической системы Д.И. Менделеева.
30. Элементы V группы периодической системы Д.И. Менделеева.
31. Элементы VI группы периодической системы Д.И. Менделеева.
32. Элементы VII группы периодической системы Д.И. Менделеева.
33. Элементы VIII группы периодической системы Д.И. Менделеева.
34. Теория строения органических соединений. Алканы. Гомологические ряды, изомерия и номенклатура. Методы синтеза. Химические свойства.
35. Алкены. Алкадиены. Гомологические ряды, изомерия и номенклатура. Методы синтеза. Химические свойства.
36. Алкины. Алициклические соединения. Гомологические ряды, изомерия и номенклатура. Методы синтеза. Химические свойства.
37. Арены. Номенклатура. Методы синтеза. Химические свойства.
38. Гидроксипроизводные углеводов (одноатомные и многоатомные спирты, фенолы). Номенклатура. Методы синтеза. Химические свойства.
39. Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Методы синтеза. Химические свойства.
40. Карбоновые кислоты и их производные (сложные эфиры, амиды, двухосновные кислоты). Номенклатура. Методы синтеза. Химические свойства.
41. Амины. Нитросоединения. Диазосоединения. Номенклатура. Методы синтеза. Химические свойства.
42. Гетероциклические соединения. Номенклатура. Методы синтеза. Химические свойства.
43. Аминокислоты, пептиды и белки. Номенклатура. Методы синтеза. Химические свойства.
44. Углеводы. Номенклатура. Методы синтеза. Химические свойства.
45. Нуклеиновые кислоты. Номенклатура. Методы синтеза. Химические свойства.
46. Высокомолекулярные синтетические соединения (полимеры). Методы синтеза. Химические свойства.

### ***Тестовые задания для самоконтроля***

1. Ядро атома состоит из
  - A. электроны и нейтроны
  - B. электроны и протоны
  - C. протоны и нейтроны
  - D. Все вышеперечисленное
 Ответ: Вариант C
2. Число молей растворенного вещества, присутствующего в 1 кг растворителя называется
  - A. моляльность
  - B. молярность
  - C. нормальность
  - D. формальность
 Ответ: Вариант A
3. Наиболее электроотрицательным элементом среди представленных ниже есть

A. натрий

B. бром

C. фтор

D. кислород

Ответ: Вариант C

4. Какой металл используется для извлечения меди из раствора сульфата меди

A. Na

B. Ag

C. Hg

D. Fe

Ответ: Вариант D

5. Число -электронов в  $\text{Fe}^{2+}$  ( $Z = 26$ ) не равна

A. p-электроны в Ne ( $Z = 10$ )

B. s-электроны в Mg ( $Z = 12$ )

C. d-электроны в Fe ( $Z = 26$ )

D. p-электроны в Cl ( $Z = 17$ )

Ответ: Вариант D

6. Metallургический процесс, в котором металл получен в расплавленном состоянии, называется

A. Виплавка

B. Обжиг

C. Прокаливание

D. Пена размещения

Ответ: Вариант A

7. Наиболее древние породы в земной коре были когда-то расплавлен, и пришли из глубины земли. Расплавленная порода, называемая магмой, выбрасывалось в вулканических извержений в начале земной жизни и затвердевает в скальных породах, называемых

A. гранит

B. базальт

C. магматические породы

D. осадочные породы

Ответ: Вариант C

8. Закон, который гласит, что количество газа, растворенного в жидкости, пропорционально его парциальному давлению

A. Закон Дальтона

B. закон Гей Люссака

C. Закон Генри

D. Закон Рауля

Ответ: Вариант C

9. Основной буферной системой крови человека есть

A.  $\text{H}_2\text{CO}_3$  —  $\text{HCO}_3^-$

B.  $\text{H}_2\text{CO}_3$  —  $\text{CO}_3^{2-}$

C.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  —  $\text{CH}_3\text{COO}^-$

D.  $\text{NH}_2\text{CONH}_2$  —  $\text{NH}_2\text{CONH}^+$

Ответ: Вариант A

10. Газ, присутствующий в стратосфере, который отфильтровывает некоторые из солнечного ультрафиолетового излучения и обеспечивает эффективную защиту от лучевого поражения живых существ

A. гелий

B. озон

C. кислорода

D. метан

Ответ: Вариант B

11. Наиболее часто используемым отбеливателем является

A. алкоголь

B. двуокись углерода

С. хлор

Д. хлорид натрия

Ответ: Вариант С

12. Ядро атома водорода состоит из

А. Только 1 протон

В. 1 протон + 2 нейтрона

С. Только 1 нейтрон

Д. Только 1 электрон

Ответ: Вариант А

13. Тепло, необходимое для повышения температуры тела на 1К называется

А. удельная теплоемкость

В. теплоемкость

С. водяной эквивалент

Д. Ни один из вышеперечисленных

Ответ: Вариант В

14. Масса  $P_4O_{10}$ , которые будут получены в результате реакции 1,33 г  $P_4$  и 5,07 кислорода

А. 2.05 грамм

В. 3.05 грамм

С. 4.05 грамм

Д. 5.05 грамм

Ответ: Вариант В

15. Октановое число ноль присваивается

А. 2-метил-октана

В. н-гептан

С. изооктан

Д. 3-метил-октана

Ответ: Вариант В

16. Металл, который используется в качестве катализатора при гидрогенизации масел

А. Ni

В. Pb

С. Cu

Д. Pt

Ответ: Вариант А

17. Наиболее распространенным инертным газом в атмосфере есть

А. He

В. Ne

С. Ar

Д. Xe

Ответ: Вариант С

18. Латинское слово «Формика» означает муравей. Название «муравьиная кислота» получают из этого латинского слова, потому что

А. Эта кислота, в древние времена, была использована для устранения муравейников

В. Эта едкая кислота выделяется муравьями, чтобы отогнать врагов

С. Эта кислота была впервые получена путем перегонки муравьев

Д. Муравьев привлекает запах этой кислоты

Ответ: Вариант С

19. Руда, которой в изобилии в Индии

А. монацит

В. плавленый шпат

С. бокситы

Д. магнетит

Ответ: Вариант А

20. Наследственные признаки организма контролируются

А. молекулы РНК

В. нуклеотидов

С. молекулы ДНК Д. ферменты

Ответ: Вариант С

21. Количество тепловой энергии выделяемое при сжигании человеческим телом 1 грамм жира

- A. 30 КДж
- B. 1 КДж
- C. 39 КДж
- D. 29 КДж

Ответ: Вариант С

22. Какое число молей  $\text{CO}_2$ , содержит 16 г кислорода?

- A. 0,5 моль
- B. 0,2 моль
- C. 0,4 моль
- D. 0,25 моль

Ответ: Вариант А. Один моль  $\text{CO}_2$  имеет массу 44 г и 32 г  $\text{O}_2$ . Так 16 г  $\text{O}_2$  соотносятся к 22 г  $\text{CO}_2$  или 0,5 моль

23. Основное применение соли в рационе является

- A. сделать вкус пищи лучше
- B. производить в небольших количествах соляную кислоту, необходимую для переваривания пищи
- C. облегчить процесс приготовления пищи
- D. повысить растворимость частиц пищи в воде

Ответ: Вариант В

24. Мономер полиэтилена

- A. винилхлорид
- B. этилен
- C. этиловый спирт
- D. Ни один из вышеперечисленных

Ответ: Вариант В

25. Блеск металла обусловлен

- A. высокая плотность
- B. высокая полировка
- C. его химическая инертность
- D. Наличие свободных электронов

Ответ: Вариант D

26. Число молекул воды, которое присутствует в капле воды (объем 0,0018 мл) при комнатной температуре

- A.  $1,568 \times 10^3$
- B.  $6,023 \times 10^{19}$
- C.  $4,84 \times 10^{17}$
- D.  $6,023 \times 10^{23}$

Ответ: Вариант В

27. Наиболее ковкий металл

- A. платина
- B. серебро
- C. железо
- D. золото

Ответ: Вариант D

28. Масло, используемое в процессе пенной флотации это

- A. кокосовое масло
- B. оливковое масло
- C. керосин D. сосновое масло

Ответ: Вариант D

29. Масса одного числа Авогадро атома гелия

- A. 1,00 г
- B. 4,00 грамм
- C. 8,00 грамм
- D.  $4 \times 6,02 \times 10^{23}$  грамм

**6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины  
Инновационные образовательные технологии**

| Вид образовательных технологий, средств передачи знаний, формирования умений и практического опыта  | № темы / тема лекции                    | № лабораторной работы / цель                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекция-дискуссия<br>Слайд-лекции<br>Лекции с разбором конкретных ситуаций<br>Компьютерные симуляции | №1 Теоретическая и неорганическая химия | №1/изучение правил охраны труда и основных приемов работы в химической лаборатории.                                                                                                           |
| Лекция-дискуссия<br>Слайд-лекции<br>Лекции с разбором конкретных ситуаций<br>Компьютерные симуляции | №1 Теоретическая и неорганическая химия | №2/изучение способов получения и свойств основных классов неорганических соединений.                                                                                                          |
| Лекция-дискуссия<br>Слайд-лекции<br>Лекции с разбором конкретных ситуаций<br>Компьютерные симуляции | №1 Теоретическая и неорганическая химия | №3/изучение метода определения молярной массы вещества в газовом состоянии и способа определения молярной массы эквивалента металла по объему вытесняемого им водорода из соединений.         |
| Лекция-дискуссия<br>Слайд-лекции<br>Лекции с разбором конкретных ситуаций<br>Компьютерные симуляции | №1 Теоретическая и неорганическая химия | №4/изучение влияния различных факторов на протекание химических реакций                                                                                                                       |
| Лекция-дискуссия<br>Слайд-лекции<br>Лекции с разбором конкретных ситуаций<br>Компьютерные симуляции | №1 Теоретическая и неорганическая химия | №5/изучение физико-химической природы процесса растворения, свойств растворов, освоение навыков приготовления растворов заданной концентрации и методики их количественного анализа.          |
| Лекция-дискуссия<br>Слайд-лекции<br>Лекции с разбором конкретных ситуаций<br>Компьютерные симуляции | №1 Теоретическая и неорганическая химия | №6/изучение процесса гидролиза солей различных типов, смещения гидролитического равновесия и определение степени гидролиза солей.                                                             |
| Лекция-дискуссия<br>Слайд-лекции<br>Лекции с разбором конкретных ситуаций<br>Компьютерные симуляции | №1 Теоретическая и неорганическая химия | №7/сформировать понятие о дисперсной системе, о классификации и практическом значении дисперсных систем                                                                                       |
| Лекция-дискуссия<br>Слайд-лекции<br>Лекции с разбором конкретных ситуаций<br>Компьютерные симуляции | №1 Теоретическая и неорганическая химия | №8/изучить окислительно-восстановительных свойств веществ. Познакомиться с наиболее распространенными окислителями и восстановителями, с продуктами их взаимодействия между собой и научиться |

|                                                                                                               |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>симуляции</i>                                                                                              |                                                 | составлять окислительно-восстановительные реакции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <i>Лекция-дискуссия<br/>Слайд-лекции<br/>Лекции с разбором конкретных ситуаций<br/>Компьютерные симуляции</i> | №1 Теоретическая и неорганическая химия         | №9/изучение процессов, происходящих при электролизе водных растворов электролитов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <i>Лекция-дискуссия<br/>Слайд-лекции<br/>Лекции с разбором конкретных ситуаций<br/>Компьютерные симуляции</i> | №1 Теоретическая и неорганическая химия         | №10/определить качественный состав органического вещества опытным путем.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Лекция-дискуссия<br/>Слайд-лекции<br/>Лекции с разбором конкретных ситуаций<br/>Компьютерные симуляции</i> | №1 Теоретическая и неорганическая химия         | №11/установление количественного соотношения составных частей вещества                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <i>Лекция-дискуссия<br/>Слайд-лекции<br/>Лекции с разбором конкретных ситуаций<br/>Компьютерные симуляции</i> | №1 Теоретическая и неорганическая химия         | №12/изучение способов получения и физико-химических свойств s-элементов периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <i>Лекция-дискуссия<br/>Слайд-лекции<br/>Лекции с разбором конкретных ситуаций<br/>Компьютерные симуляции</i> | №1 Теоретическая и неорганическая химия         | №13/изучение способов получения и физико-химических свойств p-элементов                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <i>Лекция-дискуссия<br/>Слайд-лекции<br/>Лекции с разбором конкретных ситуаций<br/>Компьютерные симуляции</i> | №1 Теоретическая и неорганическая химия         | №14/изучение способов получения и физико-химических свойств d-элементов                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <i>Лекция-дискуссия<br/>Слайд-лекции<br/>Лекции с разбором конкретных ситуаций<br/>Компьютерные симуляции</i> | №2 Органическая химия и начала материаловедения | №15/изучение способов получения и физико-химических свойств алканов, алкенов и алкинов                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <i>Лекция-дискуссия<br/>Слайд-лекции<br/>Лекции с разбором конкретных ситуаций<br/>Компьютерные симуляции</i> | №2 Органическая химия и начала материаловедения | №16/изучение способов получения и физико-химических свойств ароматических углеводородов; изучить физико-химические свойства производных углеводородов: спиртов, фенолов; изучение физико-химических свойств карбоновых кислот и их производных; изучение физико-химических свойств липидов; изучение синтеза и некоторых физических и химических свойств моно-, ди- и полисахаридов. |
| <i>Лекция-дискуссия<br/>Слайд-лекции<br/>Лекции с разбором</i>                                                | №2 Органическая химия и начала материаловедения | №17/изучение физико-химических свойств аминов и нитросоединений; изучение физико-химических свойств аминокислот и белков.                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                                                           |                                                       |                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| конкретных ситуаций<br>Компьютерные<br>симуляции                                                          |                                                       |                                                                                                                               |
| Лекция-дискуссия<br>Слайд-лекции<br>Лекции с разбором<br>конкретных ситуаций<br>Компьютерные<br>симуляции | №2 Органическая<br>химия и начала<br>материаловедения | №18/изучение синтеза и некоторых физических и<br>химических свойств полимеров, способов<br>распознавание пластмасс и волокон. |

В начале семестра студентам необходимо ознакомиться с технологической картой дисциплины, выяснить, какие результаты освоения дисциплины заявлены (знания, умения, практический опыт). Для успешного освоения дисциплины студентам необходимо выполнить задания, предусмотренные рабочей учебной программой дисциплины и пройти контрольные точки в сроки, указанные в технологической карте (раздел 11). От качества и полноты их выполнения будет зависеть уровень сформированности компетенции и оценка текущей успеваемости по дисциплине. По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации, если это предусмотрено технологической картой дисциплины. Списки учебных пособий, научных трудов, которые студентам следует прочесть и законспектировать, темы практических занятий и вопросы к ним, вопросы к экзамену (зачету) и другие необходимые материалы указаны в разработанном для данной дисциплины учебно-методическом комплексе.

Основной формой освоения дисциплины является контактная работа с преподавателем - лекции, практические занятия, лабораторные работы (при наличии в учебном плане), консультации (в том числе индивидуальные), в том числе проводимые с применением дистанционных технологий.

По дисциплине часть тем (разделов) изучается студентами самостоятельно. Самостоятельная работа предусматривает подготовку к аудиторным занятиям, выполнение заданий (письменных работ, творческих проектов и др.) подготовку к промежуточной аттестации (экзамену (зачету)).

На лекционных и практических (семинарских) занятиях вырабатываются навыки и умения обучающихся по применению полученных знаний в конкретных ситуациях, связанных с будущей профессиональной деятельностью. По окончании изучения дисциплины проводится промежуточная аттестация (экзамен, зачет).

Регулярное посещение аудиторных занятий не только способствует успешному овладению знаниями, но и помогает организовать время, т.к. все виды учебных занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат.

### 6.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах

| № | Наименование лабораторных работ                                                                   | Задание по лабораторным работам                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Лабораторная работа № 1. Техника безопасности и основные правила работы в химической лаборатории. | Изучить - Основные понятия химии (атом, химический элемент, молекула, химическое уравнение, относительная атомная и молекулярная масса, моль, молярная масса). Атомно-молекулярная теория. Закон постоянства состава (закон Пруста), закон эквивалентов, закон кратных отношений (закон Дальтона). Закон сохранения массы и энергии. Газовые законы.<br>Выполнить задания, записать наблюдения, составить уравнения реакций, назвать вещества, сделать рисунки, заполнить таблицу, ответить на контрольные вопросы и сделать вывод. |
| 2 | Лабораторная работа № 2. Получение и свойства неорганических соединений                           | Изучить свойства следующих разделов - Классификация и номенклатура простых и сложных веществ. Получение и химические свойства оксидов,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|   |                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                  | оснований, кислот и солей.<br>Выполнить задания, записать наблюдения, составить уравнения реакций, назвать вещества, сделать рисунки, заполнить таблицу, ответить на контрольные вопросы и сделать вывод..                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3 | Лабораторная работа № 3. Молярная масса. Химический эквивалент                   | Изучить - Молярная масса. Химический эквивалент.<br>Выполнить задания, записать наблюдения, составить уравнения реакций, назвать вещества, сделать рисунки, заполнить таблицу, ответить на контрольные вопросы и сделать вывод..                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4 | Лабораторная работа № 4. Основные закономерности протекания химических процессов | Изучить - Основные понятия и величины в химической термодинамике. Внутренняя энергия, работа и энтальпия системы. Первый закон термодинамики. Направление и предел протекания процессов в изолированных системах. Энтропия, энергия Гиббса. Второй закон термодинамики. Скорость химической реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Влияние различных факторов на скорость реакции в гетерогенных системах. Катализ и катализаторы. Механизм действия катализаторов. Кинетические представления о химическом равновесии. Обратимые и необратимые химические реакции. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия.<br>Выполнить задания, записать наблюдения, составить уравнения реакций, назвать вещества, сделать рисунки, заполнить таблицу, ответить на контрольные вопросы и сделать вывод.. |
| 5 | Лабораторная работа № 5. Растворы.                                               | Изучить - Истинные растворы и механизм процесса растворения. Классификация растворов. Растворимость. Влияние различных факторов на растворимость. Тепловые эффекты при растворении. Насыщенные и ненасыщенные растворы. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков. Концентрация растворов, способы ее выражения.<br>Выполнить задания, записать наблюдения, составить уравнения реакций, назвать вещества, сделать рисунки, заполнить таблицу, ответить на контрольные вопросы и сделать вывод.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 6 | Лабораторная работа № 6. Гидролиз солей.                                         | Изучить - Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень диссоциации электролитов. Сильные и слабые электролиты. Зависимость степени диссоциации от концентрации и природы растворенного вещества и растворителя. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Шкала pH. Гидролиз солей в водных растворах. Смещение равновесия гидролиза. Роль гидролиза в биологических и химических процессах. Понятие о буферных системах. Произведение растворимости (ПР).<br>Выполнить задания, записать наблюдения, составить уравнения реакций, назвать вещества, сделать рисунки, заполнить таблицу, ответить на                                                                                                                                                                                                                                        |

|    |                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                          | контрольные вопросы и сделать вывод.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 7  | Лабораторная работа № 7.<br>Адсорбционные процессы.<br>Дисперсные системы.               | Изучить - Сформулировать понятие дисперсной системы. Познакомить с классификацией дисперсных систем по различным признакам. Привлечь внимание учащихся к дисперсным системам большой практической значимости: суспензиям, эмульсиям, коллоидным растворам, истинным растворам, аэрозолям.<br>Выполнить задания, записать наблюдения, составить уравнения реакций, назвать вещества, сделать рисунки, заполнить таблицу, ответить на контрольные вопросы и сделать вывод.. |
| 8  | Лабораторная работа № 8.<br>Окислительно-восстановительные реакции.                      | Изучить - Окислительно-восстановительные процессы. Важнейшие окислители и восстановители. Составление уравнений реакций методом электронного баланса. Направление окислительно-восстановительных реакций.<br>Выполнить задания, записать наблюдения, составить уравнения реакций, назвать вещества, сделать рисунки, заполнить таблицу, ответить на контрольные вопросы и сделать вывод.                                                                                  |
| 9  | Лабораторная работа № 9.<br>Гальванические элементы.<br>Электролиз                       | Изучить - определить свойства гальванических элементов. Изучить процесс Электролиз.<br>Выполнить задания, записать наблюдения, составить уравнения реакций, назвать вещества, сделать рисунки, заполнить таблицу, ответить на контрольные вопросы и сделать вывод.                                                                                                                                                                                                        |
| 10 | Лабораторная работа № 10.<br>Определение качественного состава веществ.                  | Изучить - Развить навыки работы и обращения с химической посудой, оборудованием.<br>Выполнить задания, записать наблюдения, составить уравнения реакций, назвать вещества, сделать рисунки, заполнить таблицу, ответить на контрольные вопросы и сделать вывод.                                                                                                                                                                                                           |
| 11 | Лабораторная работа № 11.<br>Определение количественного состава веществ                 | Изучить - определить константы равновесия, произведения растворимости, молекулярные и атомные массы.<br>Выполнить задания, записать наблюдения, составить уравнения реакций, назвать вещества, сделать рисунки, заполнить таблицу, ответить на контрольные вопросы и сделать вывод.                                                                                                                                                                                       |
| 12 | Лабораторная работа № 12. Физико-химические свойства s-элементов периодической системы.  | Изучить - определить системы элементов, основанной на их атомном весе и химическом сходстве.<br>Выполнить задания, записать наблюдения, составить уравнения реакций, назвать вещества, сделать рисунки, заполнить таблицу, ответить на контрольные вопросы и сделать вывод.                                                                                                                                                                                               |
| 13 | Лабораторная работа № 13. Физико-химические свойства p –элементов периодической системы. | Изучить - p-элементы V группы (Азот. Фосфор). p-элементы III и IV групп (Алюминий. Углерод). Водород и p-элементы VII группы (Водород. Галогены). p-элементы VI группы (Сера).<br>Выполнить задания, записать наблюдения, составить уравнения реакций, назвать вещества, сделать рисунки, заполнить таблицу, ответить на контрольные вопросы и сделать вывод.                                                                                                             |
| 14 | Лабораторная работа № 14. Физико-                                                        | Изучить - d-элементы VI и VII групп (Хром.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|    |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | химические свойства d –элементов периодической системы.                                   | Марганец). d-элементы VIII группы (Железо. Кобальт. Никель).<br>Выполнить задания, записать наблюдения, составить уравнения реакций, назвать вещества, сделать рисунки, заполнить таблицу, ответить на контрольные вопросы и сделать вывод.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 15 | Лабораторная работа № 15. Физико-химические свойства предельных и непредельных углеводов. | Изучить - Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Классификация органических соединений: ациклические (неразветвленные, разветвленные) и циклические соединения (алициклические, ароматические, гетероциклические). Номенклатура органических соединений. Основные функциональные группы. Изомерия органических соединений. Индуктивный и мезомерный эффекты заместителей. Классификация органических реакций (реакции замещения, присоединения, элиминирования; радикальные и ионные реакции; нуклеофильные и электрофильные реакции). Алканы, алкены, алкины: номенклатура, изомерия, получение, физические и химические свойства, применение.<br>Выполнить задания, записать наблюдения, составить уравнения реакций, назвать вещества, сделать рисунки, заполнить таблицу, ответить на контрольные вопросы и сделать вывод.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 16 | Лабораторная работа № 16. Физико-химические свойства производных углеводов.               | Изучить - Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Классификация органических соединений: ациклические (неразветвленные, разветвленные) и циклические соединения (алициклические, ароматические, гетероциклические). Номенклатура органических соединений. Основные функциональные группы. Изомерия органических соединений. Индуктивный и мезомерный эффекты заместителей. Классификация органических реакций (реакции замещения, присоединения, элиминирования; радикальные и ионные реакции; нуклеофильные и электрофильные реакции). Алканы, алкены, алкины, арены: номенклатура, изомерия, получение, физические и химические свойства, применение. (2): Одноатомные и многоатомные спирты, фенолы: общая характеристика, номенклатура, изомерия, получение, физические и химические свойства, применение. (3) карбоновые кислоты: общая характеристика, номенклатура, изомерия, получение, физические и химические свойства, применение.<br>Выполнить задания, записать наблюдения, составить уравнения реакций, назвать вещества, сделать рисунки, заполнить таблицу, ответить на контрольные вопросы и сделать вывод. |
| 17 | Лабораторная работа № 17. Физико-химические свойства биоорганических соединений.          | Изучить - Амины, азотсоединения. Аминокислоты. Белки<br>Выполнить задания, записать наблюдения, составить уравнения реакций, назвать вещества, сделать рисунки, заполнить таблицу, ответить на                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|    |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                       |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                   | контрольные вопросы и сделать вывод.                                                                                                                                                                                  |
| 18 | Лабораторная работа № 18. Физико-химические свойства высокомолекулярных синтетических соединений. | Изучить – Полимеров, пластмасс и волокон. Выполнить задания, записать наблюдения, составить уравнения реакций, назвать вещества, сделать рисунки, заполнить таблицу, ответить на контрольные вопросы и сделать вывод. |

*Лабораторные работы обеспечивают:*

-Формирование умений и навыков обращения с приборами и другим оборудованием, демонстрацию применения теоретических знаний на практике, закрепление и углубление теоретических знаний, контроль знаний и умений в формулировании выводов, развитие интереса к изучаемой дисциплине.

-Применение лабораторных работ позволяет вовлечь в активную работу всех обучающихся группы и сформировать интерес к изучению дисциплины.

-Самостоятельный поиск ответов на поставленные вопросы и задачи в ходе лабораторной работы приобретают особую значимость в восприятии, понимании содержания дисциплины.

-Изученный на лекциях материал лучше усваивается, лабораторные работы демонстрируют практическое их применение.

## 6.2. Методические указания для выполнения контрольных работ

*Контрольная работа* - одна из форм проверки и оценки усвоенных знаний, получения информации о характере познавательной деятельности, уровне самостоятельности и активности учащихся в учебном процессе, об эффективности методов, форм и способов учебной деятельности.

Курс химии для студентов-заочников всех технических направлений подготовки Поволжского государственного университета сервиса включает элементы общей, неорганической, органической, аналитической, физической и коллоидной химии. Предлагаемые варианты контрольных заданий преследуют цель выявить умение студентов работать с литературой, самостоятельно отбирать, анализировать и обобщать материал, разбираться в деталях поставленного вопроса.

Контрольная работа по химии является обязательной формой самостоятельных занятий студента-заочника. Она выполняется в межсессионный период и включает вопросы и задачи по основным разделам химии.

В связи с тем, что вопросы, задачи и упражнения в контрольной работе требуют для ответа четкого отбора основного материала, рекомендуется перед подготовкой к контрольной работе внимательно проработать весь учебный материал. Большую помощь в изучении материала окажет литература.

Ответы на вопросы следует давать конкретными, подтверждать их характерными примерами. Контрольная работа должна быть аккуратно оформлена и грамотно от руки написана в тетради или напечатана на принтере.

В целях индивидуализации заданий и большего контроля за самостоятельной работой, варианты контрольных работ распределяются между студентами-заочниками в соответствии с предложенной таблицей и включают по 12 заданий. Вариант контрольной работы определяется по номеру зачетной книжки (или задается ведущим преподавателем), кроме демонстрационного варианта № 30.

## ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

| Номера вариантов           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1                          | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  | 20  | 21  | 22  | 23  | 24  | 25  | 26  | 27  | 28  | 29  | 30  |
| Номера контрольных заданий |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 1                          | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  | 20  | 21  | 22  | 23  | 24  | 25  | 26  | 27  | 28  | 29  | 30  |
| 31                         | 32  | 33  | 34  | 35  | 36  | 37  | 38  | 39  | 40  | 41  | 42  | 43  | 44  | 45  | 46  | 47  | 48  | 49  | 50  | 51  | 52  | 53  | 54  | 55  | 56  | 57  | 58  | 59  | 60  |
| 61                         | 62  | 63  | 64  | 65  | 66  | 67  | 68  | 69  | 70  | 71  | 72  | 73  | 74  | 75  | 76  | 77  | 78  | 79  | 80  | 81  | 82  | 83  | 84  | 85  | 86  | 87  | 88  | 89  | 90  |
| 91                         | 92  | 93  | 94  | 95  | 96  | 97  | 98  | 99  | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 |
| 121                        | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 |
| 151                        | 152 | 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 | 160 | 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 | 169 | 170 | 171 | 172 | 173 | 174 | 175 | 176 | 177 | 178 | 179 | 180 |
| 181                        | 182 | 183 | 184 | 185 | 186 | 187 | 188 | 189 | 190 | 191 | 192 | 193 | 194 | 195 | 196 | 197 | 198 | 199 | 200 | 201 | 202 | 203 | 204 | 205 | 206 | 207 | 208 | 209 | 210 |
| 211                        | 212 | 213 | 214 | 215 | 216 | 217 | 218 | 219 | 220 | 221 | 222 | 223 | 224 | 225 | 226 | 227 | 228 | 229 | 230 | 231 | 232 | 233 | 234 | 235 | 236 | 237 | 238 | 239 | 240 |
| 241                        | 242 | 243 | 244 | 245 | 246 | 247 | 248 | 249 | 250 | 251 | 252 | 253 | 254 | 255 | 256 | 257 | 258 | 259 | 260 | 261 | 262 | 263 | 264 | 265 | 266 | 267 | 268 | 269 | 270 |
| 271                        | 272 | 273 | 274 | 275 | 276 | 277 | 278 | 279 | 280 | 281 | 282 | 283 | 284 | 285 | 286 | 287 | 288 | 289 | 290 | 291 | 292 | 293 | 294 | 295 | 296 | 297 | 298 | 299 | 300 |
| 301                        | 302 | 303 | 304 | 305 | 306 | 307 | 308 | 309 | 310 | 311 | 312 | 313 | 314 | 315 | 316 | 317 | 318 | 319 | 320 | 321 | 322 | 323 | 324 | 325 | 326 | 327 | 328 | 329 | 330 |
| 331                        | 332 | 333 | 334 | 335 | 336 | 337 | 338 | 339 | 340 | 341 | 342 | 343 | 344 | 345 | 346 | 347 | 348 | 349 | 350 | 351 | 352 | 353 | 354 | 355 | 356 | 357 | 358 | 359 | 360 |

## ВОПРОСЫ, ЗАДАЧИ И УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

### I. Основные химические понятия и законы

- Атомно-молекулярное учение, его значение для современной химии. Атомы и молекулы. Относительные атомные и молекулярные массы.
- Единица количества вещества - моль. Число Авогадро. Относительная молекулярная масса вещества. Закон Авогадро. Молярный объем вещества в газообразном состоянии.
- Химический элемент. Изотопы. Простые вещества как форма существования элемента в свободном состоянии. Аллотропия.
- Сложные вещества как форма существования элементов в химических соединениях. Закон постоянства состава вещества. Химическая формула как отражение закона постоянства состава.
- Простейшие и истинные формулы веществ. Структурные формулы. Закон сохранения массы веществ.
- Вычислить объем газа, занимавшего при н.у. 1 л, если его нагреть: а) до 100°C; б) до 130°C; в) до 500°C ( $P = \text{const}$ ).
- Привести к нормальным условиям 608 мл газа, имеющего температуру 91° С и давление 98642 Па.
- Привести к нормальным условиям 320 м газа, имеющего температуру -3° С и давление 103308 Па.
- Вычислить молекулярную массу газа, если относительная плотность его по воздуху равна а) 1,45; б) 1,586.
- Вычислить массу 450 мл оксида серы (IV) при 80°C и 98642 Па.
- Масса 344 мл газа при 42°C и 102908 Па равна 0,865 г. Вычислить молекулярную массу.
- Содержание фосфора в одном из его оксидов равно 56,4%. Плотность паров этого вещества по воздуху равна 7,6. Установите молекулярную формулу оксида.
- Соединение состоит из 38,75% кальция, 20% фосфора и 41,25% кислорода. Относительная молекулярная масса 310. Вывести истинную формулу вещества.
- В соединении 1,25% водорода, 38,75% фосфора и 60% кислорода, молекулярная масса равна 80. Вывести истинную формулу соединения.
- Вычислить сколько литров кислорода (н.у.) и сколько граммов сульфида цинка потребуется для получения 8,1 г оксида цинка по реакции:  $\text{ZnS} + \text{O}_2 \rightarrow \text{ZnO} + \text{SO}_2$ .
- При растворении магния в соляной кислоте образовалось 36 г хлорида. Сколько было взято магния? Сколько граммов соляной кислоты потребовалось?
- При синтезе аммиака израсходовано 2,24 л азота (н.у.). Сколько аммиака при этом может быть получено?
- Сколько тонн железа можно получить из 1200 т железной руды, содержащей 80%  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ?
- Для получения в лаборатории  $\text{CO}_2$  по реакции:  $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ , было взято 50 г мрамора, содержащего 96% карбоната. Сколько литров  $\text{CO}_2$  (н.у.) при этом получится?
- Сколько граммов соли образуется при взаимодействии 8,55 г  $\text{Ba(OH)}_2$  и 3,75 г  $\text{HCl}$ .
- Вычислить какое количество цинка и 20%-ной соляной кислоты потребуется для получения 56 л водорода (н.у.)
- Сколько килограммов 20%-ной фосфорной кислоты можно получить из 200 кг фосфорита, содержащего 70%  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  по уравнению:  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{PO}_4 + \text{CaSO}_4$ .

### II. Термохимические уравнения и расчеты.

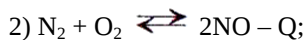
#### Элементы химической термодинамики

- Основные понятия и величины в химической термодинамике. Внутренняя энергия, работа и энтальпия системы. Первый закон термодинамики.
- Направление и предел протекания процессов в изолированных системах. Энтропия, энергия Гиббса. Второй закон термодинамики.

25. Тепловой эффект реакции сгорания  $\text{CO}(\text{г})$  до  $\text{CO}_2(\text{г})$  при 298 К равен 284,8 кДж. Сколько теплоты выделится при сгорании 14 г  $\text{CO}$ ?
26. Вычислить  $\Delta H^\circ$   $\text{H}_2\text{S}(\text{г})$ , если при взаимодействии 0,5 моль серы с водородом выделилось 10,45 кДж теплоты.
27. Вычислить энтальпию образования  $\text{SO}_3(\text{г})$ , если при сгорании 16 г серы выделяется 197,6 кДж теплоты.
28. Вычислить  $\Delta H^\circ$  реакции пиролиза метана, протекающего по схеме  $\text{CH}_4(\text{г}) + 0,5\text{O}_2(\text{г}) \rightarrow \text{CO}(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г})$ .
29. Сколько было взято гидроксида натрия, если при его нейтрализации хлороводородом по реакции:  $\text{NaOH}(\text{к}) + \text{HCl}(\text{г}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{к}) + \text{H}_2(\text{ж})$  выделилось 352,9 кДж теплоты.
30. Тепловой эффект реакции  $\text{SO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{S}(\text{г}) \rightarrow 3\text{S}$  (ромбич.) равен 233 кДж. Вычислить  $\Delta H^\circ_{\text{обр}}$   $\text{H}_2\text{S}(\text{г})$
31. Рассчитать, возможно, ли самопроизвольное течение реакции при стандартных условиях:  $\text{Al}(\text{к}) + \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{к}) \rightarrow \text{Fe}(\text{к}) + \text{Al}_2\text{O}_3(\text{к})$ .
32. Рассчитать, можно ли при стандартных условиях использовать алюминий для восстановления магния из его оксида по реакции:  $2\text{Al}(\text{к}) + 3\text{MgO}(\text{к}) \rightarrow 3\text{Mg}(\text{к}) + \text{Al}_2\text{O}_3(\text{к})$ .
33. Вычислить  $\Delta G^\circ_{\text{х.р.}}$  реакций, идущих по схемам:  
а)  $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{к}) + \text{H}_2(\text{г}) \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{к}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$   
б)  $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{к}) + \text{CO}(\text{г}) \rightarrow \text{Fe}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г})$
34. Вычислить  $\Delta G^\circ_{\text{х.р.}}$  реакций, идущих по схемам:  
а)  $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{к}) + \text{CO}(\text{г}) \rightarrow \text{Fe}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г})$   
б)  $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{к}) + \text{H}_2(\text{г}) \rightarrow \text{Fe}(\text{к}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$
35. Определить возможность протекания реакции при стандартных условиях:  
 $\text{P}_2\text{O}_5(\text{к}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \rightarrow \text{PH}_3(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$ .
36. Можно ли получить аммиак при 25°C по реакции:  
 $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{к}) + \text{NaOH}(\text{к}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{к}) + \text{NH}_3(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$ ?
37. Рассчитать при какой температуре в системе установится химическое равновесие:  
 $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{г})$ .
38. Вычислить изменение энергии Гиббса в реакции  $2\text{NO}_2(\text{г}) \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4(\text{г})$  при стандартной температуре, при 0 и 100°C. Сделать вывод о направлении процесса. Определить температуру, при которой установится химическое равновесие.

### III. Химическая кинетика и химическое равновесие

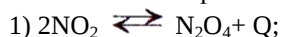
39. Скорость химической реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Влияние различных факторов на скорость реакции в гетерогенных системах.
40. Факторы, влияющие на скорость реакции в гомогенных, системах. Рассмотреть на примерах.
41. Теория активации. Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ и катализатора.
42. Катализ и катализаторы. Механизм действия катализаторов.
43. Кинетические представления о химическом равновесии. Обратимые и необратимые химические реакции. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье,
44. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия.
45. Фазовые равновесия. Правило фаз.
46. В реакции  $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{NH}_3(\text{г})$ , концентрации водорода и азота были уменьшены в 3 раза. Как и во сколько раз изменится скорость прямой химической реакции?
47. Во сколько раз следует увеличить давление, чтобы скорость реакции  $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}_2(\text{г})$  возросла в  $10^3$  раз?
48. Как изменится скорость реакции  $2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$ , если а) увеличить давление в системе в 3 раза; б) уменьшить объем системы в 3 раза; в) повысить концентрацию  $\text{H}_2$  в 3 раза?
49. Как изменится скорость реакции  $3\text{A}(\text{г}) + 2\text{B}(\text{г}) = \text{C}(\text{г})$ , если а) концентрация А увеличена в 2 раза; б) концентрация В уменьшена в 3 раза; в) концентрация А и В увеличена в 2 раза?
50. Температурный коэффициент скорости реакции  $\gamma$  равен 3. Во сколько раз увеличится скорость реакции, если повысить температуру на 40°C?
51. Температура повысилась с 25 до 40°C. Во сколько раз возрастет скорость реакции, если  $\gamma$  равен 4?
52. Скорость некоторой реакции возросла в 12 раз. На сколько градусов была повышена температура, если  $\gamma$  равен 2,5?
53. Скорость некоторой реакции возросла в 124 раза,  $\gamma$  равен 3. На сколько градусов была повышена температура?
54. Вычислить константу равновесия  $K_c$  реакции  $\text{A} + 2\text{B} \rightleftharpoons \text{C}$ , если равновесные концентрации (моль/л):  $[\text{A}] = 0,12$ ;  $[\text{B}] = 0,24$ ;  $[\text{C}] = 0,295$ .
55. Равновесие в реакции  $2\text{NO}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$  установилось при концентрациях (моль/л):  $[\text{NO}_2] = 0,03$ ;  $[\text{NO}] = 0,09$ ;  $[\text{O}_2] = 0,2$ . Вычислите  $K_c$  этой реакции.
56. Реакция  $\text{CO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{COCl}_2(\text{г})$  протекает в объеме 20 л. Состав равновесной смеси 0,28 г  $\text{CO}$ , 0,355 г  $\text{Cl}_2$ , 0,495 г  $\text{COCl}_2$ . Вычислите  $K_c$ .
57. Вычислите равновесные концентрации водорода и иода в реакции  $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$ , если их начальные концентрации составляли 0,7 и 1,6 моль соответственно, а равновесная концентрация иодоводорода равна 0,8 моль/л. Вычислите  $K_c$ .
58. Равновесные концентрации веществ в обратимой реакции  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$  составляют (моль/л):  $[\text{SO}_2] = 0,0002$ ,  $[\text{O}_2] = 0,004$ ,  $[\text{SO}_3] = 0,003$ . Вычислите  $K_c$  и исходные концентрации диоксида серы и кислорода.
59. Равновесные концентрации веществ в обратимой реакции  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$  составляют (моль/л):  $[\text{N}_2] = 0,0002$ ,  $[\text{H}_2] = 0,004$ ,  $[\text{NH}_3] = 0,003$ . Вычислите  $K_c$  и исходные концентрации азота и водорода.
60. Как повлияет на равновесие в реакциях:  
1)  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O} + \text{Q}$ ;



а) понижение температуры;

б) повышение давления?

61. Как повлияет на равновесие в реакциях:



а) повышение температуры;

б) понижение давления?

#### IV. Строение атома и периодический закон Д. И. Менделеева

62. Современные представления о строении атома. Строение атомного ядра: нуклоны.

63. Характеристика состояния электрона в атоме. Квантовые числа, их физический смысл.

64. Атомные орбитали (s-p-d-f-орбитали). Принципы заполнения атомных орбиталей: принцип наименьшей энергии, правило Гунда, запрет Паули.

65. Емкость энергетических уровней и подуровней. Электронные формулы (примеры).

66. Количественные характеристики основных свойств атомов: энергия ионизации, сродство к электрону, относительная электроотрицательность и их изменения в зависимости от положения элемента в периодической системе Д.И. Менделеева (на примерах).

67. Периодический закон и периодическая система в свете теории строения атомов. Периодичность в изменении свойств элементов (радиусов атомов, степеней окисления, металлических свойств) как следствие периодического изменения электронных конфигураций атомов.

68. Существуют ли элементы, ядра атомов которых содержали бы протонов больше, чем нейтронов? Ответ поясните анализом Периодической системы элементов.

69. Пользуясь Периодической системой Д.И. Менделеева вычислить число протонов, нейтронов и электронов в атомах титана, натрия, германия, хрома, кислорода, хлора и серы.

70. Символ изотопа хрома  $^{52}_{24}\text{Cr}$ . Составить электронную формулу атома.

71. Ядро атома содержит 10 нейтронов, электронная оболочка – 9 электронов. Какой это элемент?

72. Масса ядра атома элемента равна 181 в электронной оболочке атома 73 электрона. Указать сколько нейтронов и протонов в ядре, определить элемент и написать его электронную формулу.

73. Написать электронные структуры в основном и возбужденном состоянии атомов калия, фосфора, алюминия, хрома и титана и определить по ним возможные валентности.

74. Сколько валентных электронов содержат атомы с порядковыми номерами 17, 31, 50, 35, 41. Составить их электронные формулы.

75. Внешний электронный слой атомов химических элементов имеет вид  $3s^2 3p^4$ ,  $2s^2 2p^1$ ,  $3d^3 4s^2$ . Определите эти элементы.

76. Сколько электронов отдают атомы элементов при превращениях  $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{S}^{6+} \rightarrow \text{S}^{2-}$ ,  $\text{Ag} \rightarrow \text{Ag}^+$ . Составьте электронные формулы атомов и ионов.

77. Сколько электронов приобретают ионы при процессах  $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cl}^{5+} \rightarrow \text{Cl}^{1+}$ ,  $\text{Ba}^{2+} \rightarrow \text{Ba}$ . Составьте электронные формулы всех представленных частиц.

78. Составив электронные формулы всех представленных ионов и атомов, определите, какие из ионов  $\text{Sb}^{3+}$ ,  $\text{Te}^{2-}$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{Cs}^+$  сходны по строению электронной оболочки с  $\text{Xe}$ ?

79. Составив электронные формулы всех представленных ионов и атомов, определите, какие из ионов  $\text{Rb}^+$ ,  $\text{Se}^{2-}$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{Se}^{4+}$  сходны по строению электронной оболочки с  $\text{Kr}$ ?

80. Сколько заполненных электронных слоев имеется у частиц  $\text{C}$ ,  $\text{C}^{2+}$ ,  $\text{C}^{4+}$ ,  $\text{C}^{4-}$ .

81. Написать электронные формулы частиц  $\text{Ti}^{4+}$ ,  $\text{V}^{5+}$ ,  $\text{Sn}^{2+}$ ,  $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{N}^{3-}$ ,  $\text{P}^{3-}$ .

#### V. Химическая связь. Строение вещества

82. Основные типы химической связи: ионная, ковалентная и металлическая. Характеристики химической связи.

83. Механизмы образования ионной и ковалентной связи (обобществление неспаренных электронов и донорно-акцепторный).

84. Полярность связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Рассмотреть на примерах.

85. Полярность связи и полярность молекул. Межмолекулярные взаимодействия.

86. Твердое состояние вещества. Атомные, ионные и молекулярные кристаллические решетки. Свойства веществ с различным типом кристаллической решетки.

87. Валентность и степень окисления элементов в соединениях с различным типом химической связи.

88. Определите валентность и степень окисления элементов, и назовите вещества  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ .

89. Определите валентность и степень окисления элементов, назовите вещества  $\text{HCl}$ ,  $\text{HClO}$ ,  $\text{HClO}_2$ ,  $\text{HClO}_3$ ,  $\text{HClO}_4$ .

90. Определить, валентность и степень окисления в молекулах  $\text{PH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CaH}_2$ .

91. Определить валентность и степень окисления железа в оксиде железа (II), оксиде железа (III) и в сложном оксиде  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  ( $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ ).

92. Определите валентность и степень окисления  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NH}_2\text{OH}$ ,  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{HNO}_3$ .

93. Определите валентность и степень окисления хрома в оксиде хрома (III), оксиде хрома (VI), хромате калия и бихромате калия.

94. Определите степень окисления элементов в молекулах и назовите вещества  $\text{LiCl}$ ,  $\text{Li}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Li}_3\text{N}$ ,  $\text{LiNO}_3$ .

95. Определите степень окисления элементов в молекулах сульфата натрия, бромида бария, фосфата железа (II), гидрокарбоната кальция, перхлората магния.

96. Расположите соединения в ряд по возрастанию степени ионности: хлорид цезия, оксид азота (II), бромид алюминия, оксид калия, кислород, трихлорид фосфора.

97. Пользуясь графическими формулами указать в сторону какого атома будут смещаться электроны в соединениях  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{BaS}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{SiF}_4$ .
98. Как будет меняться характер связи по ряду  $\text{NaCl}—\text{MgCl}_2—\text{AlCl}_3—\text{SiCl}_4—\text{PCl}_5—\text{SCl}_2—\text{Cl}_2$ ?
99. Как будет меняться характер связи по ряду  $\text{Li}_2\text{O}—\text{BeO}—\text{B}_2\text{O}_3—\text{CO}_2—\text{N}_2\text{O}_5—\text{Cl}_2\text{O}_7$ ?
100. Какая из химических связей  $\text{H}—\text{Cl}$ ,  $\text{H}—\text{Br}$ ,  $\text{H}—\text{I}$ ,  $\text{H}—\text{S}$ ,  $\text{H}—\text{P}$  является более полярной? Укажите, в какую сторону смещается электронная плотность связи.

#### VI. Реакции в растворах электролитов, ионные реакции

101. Основные положения теории электролитической диссоциации. Механизм диссоциации веществ с различным типом связи. Гидратация ионов в растворах. Образование иона гидроксония.
102. Степень диссоциации электролитов. Сильные и слабые электролиты. Зависимость степени диссоциации от концентрации и природы растворенного вещества и растворителя.
103. Равновесие в растворах слабых электролитов. Константа диссоциации слабых электролитов.
104. Кислоты в свете теории электролитической диссоциации. Ступенчатая диссоциация. Реакции обмена в растворах электролитов.
105. Основания в свете теории электролитической диссоциации. Ступенчатая диссоциация. Реакции обмена в растворах электролитов.
106. Соли в свете теории электролитической диссоциации. Ступенчатая диссоциация. Реакции обмена в растворах электролитов.
107. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Шкала pH.
108. Написать ионные уравнения реакций, протекающих при смешении растворов:  
а) серной кислоты и едкого натра;  
б) гидроксида магния и соляной кислоты.
109. Написать ионные уравнения растворения в серной кислоте следующих нерастворимых в воде веществ:  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{CaCO}_3$ .
110. Написать ионные уравнения реакции при смешении растворов веществ:  
а) сульфата натрия и хлорида бария;  
б) хлорида аммония и гидроксида калия.
111. Написать ионные уравнения реакций, происходящих при смешении растворов следующих веществ:  
а)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ;  
б)  $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{HCl}$ .
112. Написать, ионные уравнения реакций, происходящих при смешении растворов следующих веществ:  
а)  $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_3\text{PO}_4$ ;  
б)  $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$ .
113. Написать ионные уравнения реакций, происходящих при смешении растворов следующих веществ:  
а)  $\text{Li}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4$ ;  
б)  $\text{FeCl}_3 + \text{KOH}$ .
114. Написать ионные уравнения реакций, происходящих при смешении растворов следующих веществ:  
а)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{MgSO}_4$ ;  
б)  $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{HCl}$ .
115. Написать ионные уравнения реакций, происходящих при смешении растворов следующих веществ:  
а)  $\text{K}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$ ;  
б)  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_3\text{PO}_4$ .
116. Написать ионные уравнения в молекулярной форме:  
а)  $\text{Zn}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2\downarrow$ ;  
б)  $2\text{H}^+ + \text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{SO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ .
117. Написать ионные уравнения в молекулярной форме:  
а)  $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow$ ;  
б)  $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ .
118. Написать ионные уравнения в молекулярной форме:  
а)  $2\text{H}^+ + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{S}\uparrow$ ;  
б)  $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ .

#### VII. Гидролиз солей

119. Гидролиз солей в водных растворах. Случаи гидролиза (на примерах).
120. Смещение равновесия гидролиза. Роль гидролиза в биологических и химических процессах.
121. Понятие о буферных системах. Виды буферных систем. Буферные системы в живых организмах.
122. Указать какие из приведенных ниже солей будут подвергаться гидролизу, написать молекулярные, полные и краткие ионные уравнения (по ступеням), определить реакцию среды:  $\text{NaBr}$ ,  $\text{NaClO}_3$ ,  $\text{NaCN}$ .
123. Указать какие из приведенных ниже солей будут подвергаться гидролизу, написать молекулярные, полные и краткие ионные уравнения (по ступеням), определить реакцию среды:  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$ ,  $\text{HCOONa}$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ;
124. Указать какие из приведенных ниже солей будут подвергаться гидролизу, написать молекулярные, полные и краткие ионные уравнения (по ступеням), определить реакцию среды:  $\text{Na}_3\text{SO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{KNO}_2$ ;
125. Указать какие из приведенных ниже солей будут подвергаться гидролизу, написать молекулярные, полные и краткие ионные уравнения (по ступеням), определить реакцию среды:  $\text{FeCl}_2$ ,  $\text{Ca}(\text{CN})_2$ ,  $\text{CaCO}_3$ .
126. Указать какие из приведенных ниже солей будут подвергаться гидролизу, написать молекулярные, полные и краткие ионные уравнения (по ступеням), определить реакцию среды:  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{FeSO}_4$ ;
127. Указать какие из приведенных ниже солей будут подвергаться гидролизу, написать молекулярные, полные и краткие ионные уравнения (по ступеням), определить реакцию среды:  $\text{CH}_3\text{COOK}$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ .

128. Указать какие из приведенных ниже солей будут подвергаться гидролизу, написав молекулярные, полные и краткие ионные уравнения (по ступеням), определить реакцию среды:  $\text{NiCl}_2$ ,  $\text{LiSO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{HS}$ ;
129. Указать какие из приведенных ниже солей будут подвергаться гидролизу, написать молекулярные, полные и краткие ионные уравнения (по ступеням), определить реакцию среды:  $\text{NaClO}$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HCOONH}_4$ .
130. Указать какую реакцию среды будут иметь растворы следующих солей, подтвердив это уравнениями реакций гидролиза:  $\text{CrCl}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Ba}(\text{NO}_2)_2$ .
131. Указать какую реакцию среды будут иметь растворы следующих солей, подтвердив это уравнениями реакций гидролиза:  $(\text{HCOO})_2\text{Ba}$ ,  $\text{Mn}(\text{ClO}_4)_2$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_2$ .
132. Указать какую реакцию среды будут иметь растворы следующих солей, подтвердив это уравнениями реакций гидролиза:  $\text{MnSO}_4$ ,  $\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{CrI}_3$ .
133. Указать какую реакцию среды будут иметь растворы следующих солей, подтвердив это уравнениями реакций гидролиза:  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$ ,  $\text{Bi}(\text{NO}_3)_2$ .
134. Написать возможные уравнения реакций гидролиза в сокращенном и полном ионном виде и указать реакцию среды в растворах следующих солей:  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{HS})_2$ ,  $\text{Na}_3\text{AsO}_4$ .
135. Написать возможные уравнения реакций гидролиза в сокращенном и полном ионном виде и указать реакцию среды в растворах следующих солей:  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{BaSO}_3$ ,  $\text{MnCl}_2$ .
136. Написать возможные уравнения реакций гидролиза в сокращенном и полном ионном виде и указать реакцию среды в растворах следующих солей:  $(\text{CH}_3\text{COO})_3\text{Al}$ ,  $\text{NaBr}$ ,  $\text{LiHSO}_4$ .

### VIII. Способы выражения концентрации растворов.

#### Приготовление растворов. Произведение растворимости

137. Дисперсные системы и их классификация.
138. Истинные растворы и механизм процесса растворения.
139. Растворимость. Влияние различных факторов на растворимость. Тепловые эффекты при растворении. Насыщенные и ненасыщенные растворы.
140. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.
141. Концентрация растворов, способы ее выражения: массовая доля вещества в растворе и молярная концентрации.
142. Концентрация растворов, способы ее выражения: массовая доля вещества в растворе и нормальная концентрации.
143. Концентрация растворов, способы ее выражения: молярная и нормальная концентрации.
144. Сколько граммов  $\text{NaNO}_3$  и воды необходимо для приготовления 1,6 кг раствора массовой долей 10%?
145. Сколько граммов  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  необходимо растворить 400 г воды для приготовления раствора массовой долей 8%?
146. Сколько граммов  $\text{KCl}$  и воды необходимо взять для приготовления 500 г раствора массовой долей 70%?
147. Какова массовая доля вещества в растворе, полученном при растворении 45 г  $\text{BaCl}_2$  в 300 мл воды?
148. В 850 г воды растворили 40 г  $\text{AgNO}_3$ . Вычислить массовую долю вещества в полученном растворе.
149. Сколько граммов  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  потребуется для приготовления 4 л раствора массовой долей 8%. плотность которого равна 1,075 г/мл?
150. Сколько граммов  $\text{HCl}$  содержится в 550 мл раствора массовой долей 10% плотность которого 1,05 г/мл?
151. Сколько хлороводорода содержится в 40 мл 38,16%-ного раствора соляной кислоты плотностью 1,195 г/мл?
152. К 160 г раствора  $\text{MgCl}_2$  массовой долей 16% добавили 200 г воды. Определите массовую долю вещества в полученном растворе.
153. 300 г 50%-ного раствора  $\text{K}_2\text{SO}_4$  выпаривали до тех пор, пока масса раствора не стала равной 220 г. Определите массовую долю вещества в полученном растворе.
154. Сколько граммов  $\text{KCl}$  следует прибавить к 450 г раствора той же соли массовой долей 8% для приготовления раствора с массовой долей 12%?
155. Сколько воды необходимо прибавить к 500 мл раствора  $\text{NaCl}$  массовой долей 20% (пл. = 1,152 г/мл), чтобы получить раствор с массовой долей 5%?
156. Чему равна молярность раствора, содержащего в 0,75 л 4,41 г поваренной соли?
157. Сколько граммов карбоната натрия необходимо взять для приготовления 155 мл
  - а) 0,5 М;
  - б) 2 М раствора?
158. Сколько граммов нитрата железа (III) необходимо взять для приготовления 300 мл
  - а) 0,25 М;
  - б) 3 М раствора?
159. Сколько граммов азотной кислоты содержится в 350 мл
  - а) 0,1 М;
  - б) 2 М раствора?
160. В каком объеме 0,2 М раствора содержится
  - а) 3,5 г;
  - б) 6 г;
  - в) 2 г сульфата натрия?
161. Сколько граммов хлороводорода содержится в 750 мл 0,5 М раствора соляной кислоты?
162. Какова молярная концентрация 12%-ного раствора гидроксида натрия (пл. = 1,37 г/мл)?
163. Какова молярная концентрация 30%-ного раствора азотной кислоты (пл. = 1,205 г/мл)?
164. К 300 мл воды прибавили 30 мл 48%-ного раствора серной кислоты (пл. = 1,38 г/мл). Чему равна процентная и молярная концентрация полученного раствора?
165. К 100 мл воды прибавили 20 мл 35%-ного раствора едкого натра (пл. = 1,38 г/мл). Чему равна процентная и молярная концентрация полученного раствора?

166. Сколько миллилитров 10%-ного раствора соляной кислоты (пл. = 1,049 г/мл) надо взять для приготовления 100 мл 0,2 М раствора?
167. Сколько миллилитров 49%-ного раствора фосфорной кислоты (пл. = 1,049 г/мл) надо взять для приготовления 100 мл 0,2 М раствора?
168. Сколько воды необходимо прибавить к 500 мл 20%-ного раствора NaCl (пл. = 1,152 г/мл), чтобы получить 4,5%-ный раствор хлорида натрия?
169. Сколько литров 2,5%-ного раствора NaOH (пл. = 1,03 г/мл) можно приготовить из 80 мл 35%-ного раствора (пл. = 1,38 г/мл)?
170. Сколько миллилитров 49%-ного раствора  $\text{H}_3\text{PO}_4$  (пл. = 1,33 г/мл) потребуется для приготовления 2 л 0,03 М раствора фосфорной кислоты?
171. Растворимость AgCl равна  $1,2 \cdot 10^{-8}$  моль/л. Вычислить произведение растворимости.
172. Растворимость  $\text{Fe}(\text{OH})_3$   $1,9 \cdot 10^{-10}$  моль/л. Вычислить произведение растворимости.  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ .
173. В 2 литрах воды при 25°C растворяется  $2,2 \cdot 10^{-4}$  бромида серебра. Вычислить произведение растворимости AgBr.
174. Растворимость  $\text{PbBr}_2$  при 18°C равна  $2,7 \cdot 10^{-2}$  моль/л. Вычислить ПР( $\text{PbBr}_2$ ).
175. Произведение растворимости  $\text{PbCl}_2$  равно  $1,7 \cdot 10^{-5}$ . Чему равны концентрации ионов в насыщенном растворе?
176. Произведение растворимости  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  равно  $5,4 \cdot 10^{-31}$ . Чему равны концентрации ионов в насыщенном растворе?
177. Произведение растворимости  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  равно  $1,0 \cdot 10^{-17}$ . Чему равны концентрации ионов в насыщенном растворе?

### IX. Окислительно-восстановительные процессы. Электролиз

178. Реакции идущие с изменением степени окисления. Составление уравнений окислительно-восстановительных процессов методом электронного баланса.
179. Важнейшие окислители и восстановители. Направление окислительно-восстановительных реакций.
180. Реакции замещения в водных растворах. Взаимодействие металлов с кислотами и солями в водных растворах как окислительно-восстановительный процесс. Ряд напряжений металлов.
181. Электрохимические процессы и системы. Законы Фарадея.
182. Гальванический элемент. Применение гальванических элементов.
183. Механизм электролиза. Этапы электролиза. Применение электролиза. Реакции окисления и восстановления воды на аноде и катоде соответственно. Схема окисления гидроксид-иона на аноде.
184. Электролиз расплавов оксидов, гидроксидов, солей (рассмотреть на примерах).
185. Электролиз растворов кислот и щелочей (рассмотреть на примерах).
186. Электролиз растворов солей (рассмотреть на примерах).
187. Составьте методом электронного баланса, уравнения реакций взаимодействия, определите окислитель и восстановитель и расставьте коэффициенты:
- $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ ;
  - $\text{NaNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_2 + \text{O}_2$ ;
188. Составьте методом электронного баланса уравнения реакций взаимодействия, определите окислитель и восстановитель и расставьте коэффициенты:
- $\text{Fe} + \text{O}_2 \rightarrow \text{FeO}$ ;
  - $\text{H}_3\text{PO}_3 \rightarrow \text{PH}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4$ ;
189. Составьте методом электронного баланса, уравнения реакций разложения, определите окислитель и восстановитель и расставьте коэффициенты:
- $\text{FeO} + \text{CO} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$ ;
  - $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .
190. Составьте методом электронного баланса, уравнения реакций разложения, определит окислитель и восстановитель и расставьте коэффициенты:
- $\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$ ;
  - $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{C} \rightarrow \text{FeO} + \text{CO}_2$
191. Составьте методом электронного баланса, уравнения реакций разложения, определите окислитель и восстановитель и расставьте коэффициенты:
- $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$ ;
  - $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
192. Составьте методом электронного баланса, уравнения окислительно-восстановительных реакций, протекающих в водных растворах, определите окислитель и восстановитель и расставьте коэффициенты:
- $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{к}) \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ;
  - $\text{HNO}_3 + \text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}$
193. Составьте методом электронного баланса, уравнения окислительно-восстановительных реакций, протекающих в водных растворах, определите окислитель и восстановитель и расставьте коэффициенты:
- $\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Br}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ;
  - $\text{KI} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{I}_2 + \text{KOH}$ ;
194. Составьте уравнения и опишите процессы, происходящие на электродах при электролизе расплавов хлорида меди и сульфида магния, раствора нитрата серебра.
195. Составьте уравнения и опишите процессы, происходящие на электродах при электролизе расплавов оксида кальция и оксида железа (III) и раствора гидроксида калия.
196. Составьте уравнения и опишите процессы, происходящие на электродах при электролизе расплава гидроксида натрия и растворов сульфата меди и хлорида магния.

197. Какие вещества и в каком количестве выделяются при пропускании тока силой 10А в течение 5 минут через расплав хлорида магния?
198. Составьте уравнения и опишите процессы, происходящие на электродах при электролизе растворов сульфида натрия, бромида алюминия и сульфата никеля.
199. Составьте уравнения и опишите процессы, происходящие на электродах при электролизе растворов
- сульфида лития;
  - соляной кислоты;
  - карбоната натрия.
200. Составьте уравнения и опишите процессы, происходящие на электродах при электролизе растворов
- нитрата хрома (III);
  - сульфат никеля.
201. Составьте уравнения и опишите процессы, происходящие на электродах при электролизе растворов
- азотной кислоты;
  - нитрита калия.
202. Составьте уравнения и опишите процессы, происходящие на электродах при электролизе растворов гидроксида кальция.
203. Какие вещества и в каком количестве образуются при пропускании тока силой 6А в течение 1 ч через раствор гидроксида лития?
204. Какие вещества и в каком количестве образуются при пропускании тока силой 7А в течение 15 мин через раствор хлорида меди(II)?
205. Вычислить объем водорода, выделенного при пропускании тока силой 5А в течение часа через раствор фосфорной кислоты.
206. Вычислить объемы газов, выделившихся при пропускании тока силой 3А в течение получаса через раствор нитрата свинца.
207. Вычислить время, необходимое для выделения 0,01 кг железа из раствора сульфата железа (II) током 10А.

#### X. Вопросы аналитической химии

208. Предмет аналитической химии. Связь аналитической химии с другими науками. История развития аналитической химии,
209. Аналитический прогресс. Разделы аналитической химии. Пробоотбор и проба-подготовка в аналитической химии.
210. Качественный анализ. Реакции качественного анализа.
211. Количественный анализ. Методы количественного анализа.
212. С помощью какого одного реактива можно определить следующие соли:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{NaNO}_3$ . Составьте уравнения реакций в ионной форме.
213. Можно ли определить в какой из пробирок находятся растворы и трата алюминия и гидроксида калия, не пользуясь другими реактивами? Напишите уравнения реакций?
214. Вычислить произведение растворимости хромата серебра, зная, что в 100 мл насыщенного раствора содержится 0,002156 г хромата серебра.

#### XI. Неорганическая химия

##### Элементы I группы

215. Почему в периодической системе элементов водород относят как к I, так и к VII группе?
216. Можно ли для электролитического получения водорода использовать водные растворы серной кислоты, сульфата калия, сульфата меди, гидроксида натрия? Ответ обосновать.
217. Составьте уравнения полуреакций, в каких случаях водород служит окислителем и в каких восстановителем:
- $2\text{Al} + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$
  - $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$
  - $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \text{H}_2$
  - $\text{BaH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ba(OH)}_2 + 2\text{H}_2$
218. Сколько молекул и атомов содержится в 5,6 л водорода при н. у.?
219. Какой объем водорода (н.у.) образуется при реакции 20 г 21,5%-ного раствора серной кислоты с 5 г мелко раздробленного сплава, содержащего 20% магния, 20% меди и 60% цинка по массе?
220. Как изменяются радиусы и потенциалы ионизации атомов щелочных металлов с ростом порядкового номера элементов?
221. При взаимодействии амальгамы натрия с водой получен раствор щелочи. Для нейтрализации этого раствора потребовалось 50 мл 0,5 н. раствора кислоты. Определите процентное содержание натрия (по массе) в амальгаме.
222. Напишите уравнения реакций получения из карбоната натрия: а) силиката натрия, б) ацетата натрия, в) нитрита натрия, г) гидросульфата натрия.
223. Вычислите количество теплоты, которое выделится при взаимодействии 8 г гидрида натрия с водой (при 25°C). Стандартные энтальпии образования  $\text{NaNH}_2$  и  $\text{NaOH}$  принять соответственно равными -56,4 и -425,6 кДж/моль.
224. Осуществите превращения по схемам и назовите вещества:
- $\text{Na} \rightarrow \text{Na}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl}$
  - $\text{KOH} \rightarrow \text{K} \rightarrow \text{KH} \rightarrow \text{KCl} \rightarrow \text{K}$
  - $\text{Hg} \rightarrow \text{Hg(NO}_3)_2 \rightarrow \text{HgO} \rightarrow \text{HgCl}_2$
225. Как взаимодействуют соли меди с растворами щелочей и гидрата аммиака? Напишите уравнения реакций.
226. Какие процессы происходят при электролизе растворов сульфата меди: а) с медными, б) с платиновыми электродами?

227. Определите, возможно ли протекание в стандартных условиях реакции:  $\text{CuO(к)} + \text{H}_2(\text{г}) = \text{Cu(к)} + \text{H}_2\text{O(ж)}$ , если  $\Delta H^\circ_{298}(\text{CuO}) = -162,0$  кДж/моль,  $\Delta H^\circ_{298}(\text{H}_2\text{O}) = -285,8$  кДж/моль;  $\Delta G^\circ_{298}(\text{CuO}) = -129,9$  кДж/моль,  $\Delta G^\circ_{298}(\text{H}_2\text{O}) = -237,3$  кДж/моль.
228. Какой объем 30%-ного раствора хлорида меди (пл. 1,28 г/см<sup>3</sup>) потребуется для приготовления 600 мл 10%-ного раствора (пл. = 1,09 г/см<sup>3</sup>)?
229. Из навески латуни массой 1,6645 г при анализе получено 1,3466 г  $\text{Cu}(\text{SCN})_2$  и 0,084 г  $\text{SnO}_2$ . Вычислите массовую долю меди, олова и цинка в анализируемой пробе.

#### Элементы II группы

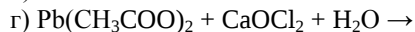
230. При прокаливании 30 г кристаллогидрата сульфата кальция выделяется 6,28 г воды. Какова формула кристаллогидрата?
231. Закончите уравнения реакций:  
 а)  $\text{BaO}_2 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$   
 б)  $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{разб.}) \rightarrow$   
 в)  $\text{Be} + \text{NaOH} \rightarrow$   
 г)  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + \text{KI}(\text{изб.}) \rightarrow$
232. Приведите уравнения реакций, свидетельствующие об амфотерности гидроксидов бериллия и цинка.
233. Присутствие каких солей в природной воде обуславливает ее жесткость? Какие химические реакции происходят при добавлении к жесткой воде: а)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , б)  $\text{NaOH}$ , в)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ?
234. Что происходит при действии на гидроксиды цинка и кадмия растворов: а) щелочи, б) аммиака?
235. С какими из перечисленных веществ будет взаимодействовать хлороводородная кислота: а)  $\text{Zn}$ ; б)  $\text{Hg}$ ; в)  $\text{HgS}$ ; г)  $\text{Cd}(\text{OH})_2$ ; д)  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ ; е)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ?
7. Осуществите превращения по схемам и назовите вещества:  
 а)  $\text{MgO} \rightarrow \text{Mg} \rightarrow \text{MgSO}_4 \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{MgO}$ ;  
 б)  $\text{Ca} \rightarrow \text{CaH}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}$ ;  
 в)  $\text{Ca} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]_2 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$ .
236. С какими из перечисленных соединений взаимодействует гидроксид цинка: а)  $\text{NaCl}$ , б)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , в)  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , г)  $\text{KOH}$ , д)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ?
237. В гальваническом элементе самопроизвольно протекает реакция:  $\text{Fe}^0 + \text{Cd}^{2+} \rightarrow \text{Cd}^0 + \text{Fe}^{2+}$ . Какой из электродов служит анодом: а) железный, б) кадмиевый? Напишите уравнения полуреакций окисления и восстановления.

#### Элементы III группы

238. Почему алюминий вытесняет водород из воды только при добавлении щелочи? Напишите уравнения соответствующих реакций.
239. Какая масса нитрида алюминия необходима для получения 3 л аммиака (н.у.)?
240. Сравните массы гидрида кальция и металлического алюминия, необходимые для получения 50 л водорода.
241. Какие степени окисления характерны для элементов подгруппы галлия? В какой степени окисления более устойчивы соединения галлия и индия и в какой – соединения таллия?
242. Что такое лантаноидное сжатие? Как оно сказывается на свойствах d-элементов VI периода?
243. С какими из приведенных ниже соединений будет взаимодействовать гидроксид калия: а)  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ; б)  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ; в)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ; г)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; д)  $\text{Ga}(\text{OH})_3$ . Напишите уравнения реакций.
244. Осуществите превращения по схемам и назовите вещества:  
 а)  $\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al} \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ ;  
 б)  $\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{NaAlO}_2$ ;  
 в)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6] \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}$ .
245. Групповым реагентом на катионы лантаноидов (III) служит щавелевая кислота, осаждающая оксалаты даже лантаноидов из кислого раствора. При прокаливании оксалатов образуются оксиды лантаноидов (III). Напишите уравнения реакций получения оксида лантана (III) этим способом.
246. Чем отличается действие избытка водных растворов  $\text{NH}_3$  и  $\text{NaOH}$  на раствор  $\text{AlCl}_3$ ? Напишите уравнения соответствующих реакций.

#### Элементы IV группы

247. Охарактеризуйте физические и химические свойства диоксида углерода и области его практического применения. Напишите уравнения реакций взаимодействия  $\text{CO}_2$  с раствором щелочи при недостатке и при избытке  $\text{CO}_2$ .
248. Почему при получении диоксида углерода из мрамора на последний действуют хлороводородной кислотой, а не серной? Какой объем  $\text{CO}_2$  (н.у.) можно получить из 1 кг мрамора, содержащего 96% (масс.)  $\text{CaCO}_3$ ?
249. Вычислите pH 0,01 М раствора карбоната калия.
250. Какой объем диоксида углерода (н.у.) можно получить из 210 г  $\text{NaHCO}_3$ : а) прокаливанием, б) действием кислоты?
251. В каком направлении и почему будет происходить смещение равновесий: а) при насыщении диоксидом углерода раствора силиката натрия; б) при прокаливании смеси  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и  $\text{SiO}_2$ ?
252. Как изменяются окислительно-восстановительные свойства соединений в рядах  $\text{Ge(II)}-\text{Pb(II)}$  и  $\text{Ge(IV)}-\text{Pb(IV)}$ ?
253. Почему оксиды свинца  $\text{Pb}_2\text{O}_3$  и  $\text{Pb}_3\text{O}_4$  называют смешанными? Укажите степень окисления свинца в этих соединениях.
254. Напишите формулы тетрагидроксоантата (II) натрия, гексагидроксоплюмбата (IV) натрия.
255. Напишите уравнения реакций, протекающих на электродах свинцового аккумулятора при его зарядке и разрядке.
256. Закончите уравнения реакций:  
 а)  $\text{Pb}_3\text{O}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$   
 б)  $\text{SnCl}_2 + \text{FeCl}_3 \rightarrow$



#### Элементы V группы

257. Опишите электронное строение  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{HNO}_3$ .
258. Сколько тонн цианамиды кальция можно получить из  $3600 \text{ м}^3$  азота ( $20^\circ\text{C}$ , нормальное атмосферное давление) при взаимодействии его с карбидом кальция, если потери азота составляют 40%?
259. Приведите примеры характерных для аммиака реакций присоединения, замещения водорода и окисления.
260. Какова реакция среды в растворах  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_2$ ? Какие из перечисленных солей взаимодействуют в подкисленном серной кислотой растворе: а) с иодидом калия; б) с перманганатом калия? Напишите уравнения протекающих реакций.
261. Закончите уравнения реакций:
- $\text{NO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$
  - $\text{NO} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
  - $\text{P} + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \rightarrow$
  - $\text{Cu}_2\text{S} + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \rightarrow$
262. Что называется «царской водкой»? Какими свойствами она обладает? Напишите уравнения реакции взаимодействия «царской водки» с золотом.
263. Как получить ортофосфорную кислоту, исходя: а) из свободного фосфора; б) из ортофосфата кальция? Какая масса ортофосфата кальция потребуется для получения  $250 \text{ г}$   $\text{H}_3\text{PO}_4$ ?
264. Напишите уравнения последовательных реакций, с помощью которых можно получить: а) тиаантимонит натрия из  $\text{SbCl}_3$ , б) тиаарсенат из  $\text{Na}_3\text{AsO}_4$ .
265. Закончите уравнения реакции:
- $\text{H}_3\text{PO}_2 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
  - $\text{H}_3\text{PO}_3 \rightarrow \text{PH}_3 +$
  - $\text{AsH}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
  - $\text{BiCl}_3 + \text{K}_2\text{SnO}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{Bi} +$

#### Элементы VI группы

266. Исходя из строения атомов серы, селена и теллура, указать, какие валентные состояния и степени окисления характерны для этих элементов. Каковы формулы высших гидроксидов?
267. Какие процессы последовательно протекают при постепенном добавлении щелочи к насыщенному раствору сероводорода? Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионной формах.
268. Какова реакция среды в растворах: а)  $\text{Na}_2\text{S}$ ; б)  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ; в)  $\text{NaHS}$ ?
269. Через  $100 \text{ мл}$   $0,2 \text{ н.}$  раствора  $\text{NaOH}$  пропустили  $448 \text{ мл}$   $\text{SO}_2$  (н.у.). Какая соль образовалась? Вычислите ее массу.
270. Закончите уравнения реакций:
- $\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow$
  - $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{I}_2 \rightarrow$
  - $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$
  - $\text{S} + \text{NaOH}(\text{спавление}) \rightarrow$
271. Составьте уравнения реакций взаимодействия в щелочной среде хлорида хрома (III): а) с бромом, б) с пероксидом водорода.
7. Как осуществить превращения:  
 $\text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$
272. Какой объем хлора (н.у.) выделится при взаимодействии одного моля дихромата натрия с избытком хлороводородной кислоты?
273. Для каких соединений хрома характерны окислительные свойства? Приведите примеры реакций.
274. Закончите уравнения реакций:
- $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Br}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
  - $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
  - $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
  - $\text{NaCrO}_2 + \text{PbO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$

#### Элементы VII группы

275. Напишите уравнения реакций взаимодействия галогенов с водой и растворами щелочей (холодным и горячими).
276. Действием каких галогенов можно получить свободный бром из растворов: а) бромиды калия; б) броматы калия? Дайте мотивированный ответ, используя данные стандартных электродных потенциалов.
277. Как изменяются свойства в ряду  $\text{HOCl} - \text{HOCl}_2 - \text{HOCl}_3 - \text{HOCl}_4$ : а) устойчивость; б) окислительно-восстановительные свойства; в) кислотные свойства?
278. Какое количество бертолетовой соли можно получить из  $168 \text{ г}$  гидроксида калия?
279. Закончите уравнения реакций:
- $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow$
  - $\text{I}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
  - $\text{KBr} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
  - $\text{NaCrO}_2 + \text{Br}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
280. Укажите различия в строение атомов элементов подгруппы марганца и галогенов. В какой степени окисления эти элементы проявляют наибольшее сходство в свойствах?
281. Можно ли приготовить раствор, который содержал бы одновременно: а)  $\text{Sn}^{2+}$  и  $\text{Hg}^{2+}$ ; б)  $\text{Sn}^{2+}$  и  $\text{Fe}^{2+}$ ;  $\text{SO}_3^{2-}$  и  $\text{MnO}_4^-$ ? Укажите, какие комбинации ионов невозможны и почему.

282. Напишите уравнение реакции термического разложения перманганата калия. К какому типу окислительно-восстановительных превращений относится реакция?
283. Какая масса перманганата калия потребуется для окисления 7,6 г  $\text{FeSO}_4$  в нейтральном и в кислом растворах?
284. Закончите уравнения реакций:
- $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
  - $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
  - $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KOH} \rightarrow$
  - $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

### Элементы VIII группы

285. Из скольких атомов состоит молекула аргона, если плотность его по воздуху равна 1,38?
286. Вычислите процентное содержание (по массе) ксенона в соединении  $\text{Xe}[\text{PtF}_6]$ . Назовите это соединение.
287. Как превратить: а) соль железа (III) в соль железа (II); б) соль железа (II) в соль железа (III)? Приведите примеры реакций.
288. Какие железоуглеродные сплавы называют сталями, а какие – чугунами?
289. Можно ли получить сульфид железа (III) взаимодействием: а) растворов  $\text{FeCl}_3$  и  $\text{H}_2\text{S}$ ; б)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  и  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ? Ответ обоснуйте.
290. Железо, содержащееся в 10 мл анализируемого раствора  $\text{FeSO}_4$ , окислено до железа (III) и осаждено в виде гидроксида. Масса прокаленного осадка оказалась равной 0,4132 г. Вычислите молярную концентрацию  $\text{FeSO}_4$  в исходном растворе.
291. Охарактеризуйте отношение железа, кобальта и никеля к кислотам.
292. Назовите комплексные соединения: а)  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)\text{Cl}_3]$ ; б)  $\text{K}_2[\text{Ru}(\text{OH})\text{Cl}_5]$ ; в)  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{SO}_4]\text{Br}_2$ ; г)  $\text{Na}_2[\text{PdI}_4]$ ; д)  $\text{K}_3[\text{Ir}(\text{NO}_2)_4\text{Cl}_2]$ .
293. Что получается при взаимодействии Pt с «царской водкой»? Напишите уравнение реакции.
294. Закончите уравнения реакций:
- $\text{FeCl}_3 + \text{KI} \rightarrow$
  - $\text{FeS}_2 + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \rightarrow$
  - $\text{CoBr}_2 + \text{O}_2 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
  - $\text{Ni}(\text{OH})_3 + \text{HCl} \rightarrow$

### XII. Органическая и биоорганическая химия

295. Определите вид гибридизации каждого из углеродных атомов в молекулах этана и пентана, изобразите их строение с использованием гибридных облаков.
296. Закончите следующие сокращенные структурные формулы веществ, дописав атомы водорода. Сколько веществ обозначено формулами? Назовите эти вещества по систематической номенклатуре.
- $$\begin{array}{c} \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ | \\ \text{C} \end{array}$$
  - $$\text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C}$$
  - $$\begin{array}{c} \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ | \\ \text{C} - \text{C} \end{array}$$
297. Составьте структурные формулы всех изомеров *n*-гексана. Назовите их по систематической номенклатуре. Какие из них содержат третичные и четвертичные углеродные атомы?
298. Закончите формулы. Укажите изомеры среди веществ, формулы которых приведены ниже и назовите их по систематической номенклатуре.
- $$\begin{array}{c} \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ | \\ \text{C} \end{array}$$
  - $$\begin{array}{c} \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ | \\ \text{C} \end{array}$$
  - $$\begin{array}{c} \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ | \quad | \\ \text{C} \quad \text{C} \end{array}$$
299. Составьте сокращенные структурные формулы следующих соединений: 2-метил-4-этилгептан; 3,3-диметил-5-пропилнонан; 3,3,6-триметил-5-этилоктан; 2,4-диметил-гексан.
300. Какие галогеналканы должны быть использованы для получения бутана и гексана (по методу Вюрца)? Назовите их и напишите уравнения реакции.
301. Рассмотрите механизм реакции хлорирования этана. Назовите все вещества по систематической номенклатуре.
302. Напишите структурные формулы монохлорпроизводных, которые могут образоваться при хлорировании пропана, бутана и изобутана. Составьте соответствующие уравнения реакций.
303. Напишите уравнения реакций нитрования пропана и 3-метилпентана по Коновалову. Назовите полученные вещества.
304. Какой простейший непредельный углеводород имеет цис- и транс-изомеры? Приведите примеры этих изомеров и назовите их по систематической номенклатуре.
305. Закончите формулы, назовите следующие углеводороды по систематической номенклатуре и составьте для каждого структурную формулу одного гомолога и по одному изомеру на каждый из видов изомерии алкенов:
- $$\begin{array}{c} \text{C} = \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ | \\ \text{C} - \text{C} \end{array}$$
  - $$\begin{array}{c} \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} = \text{C} - \text{C} \\ | \quad | \\ \text{C} \quad \text{C} - \text{C} - \text{C} \end{array}$$
306. Составьте структурные формулы: 3-этилпентен-1; октен-2, гексадиен-1,4; метилциклогексан; 3,3,4-триметилпентен-1 и выберите среди этих веществ пары изомеров.
307. Среди перечисленных ниже веществ выберите а) изомеры, б) гомологи пентен-1: 2-метилбутен-1, пентен-2, бутен-1, циклопентан, 2-метилбутан, 1,1-диметил-циклопропан.
308. Составьте структурные формулы всех изомеров вещества состава  $\text{C}_5\text{H}_8$  и назовите их по систематической номенклатуре. Определите степень гибридизации всех углеродных атомов.
309. Осуществите цепочку превращений (формулы веществ запишите в структурном виде): бутан  $\rightarrow$  2-хлорбутан  $\rightarrow$  бутен-2  $\rightarrow$  бутанол-2  $\rightarrow$  бутен-2  $\rightarrow$  2,3-дихлорбутан
310. Определите массу вещества, полученного в результате реакции тримеризации пропина массой 33 г.

311. Определите массу вещества, полученного в результате реакции окисления (по Вагнеру) этилена, объемом 100 мл.
312. Определите массу вещества, полученного при взаимодействии ацетилена с аммиачным раствором хлорида меди (II) ( $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}_2$ ) массой 20 г.
313. Определите массовую долю углерода в гексане, гексене-1, гексине-1 и бензоле, опишите признаки реакции горения этих веществ и сделайте вывод.
314. Напишите структурные формулы гомологов бензола состава  $\text{C}_8\text{H}_{10}$ , назовите их.
315. Как получить бензол, исходя из метана? Составьте уравнения реакций и укажите условия их осуществления.
316. В соответствии с предложенной схемой осуществите превращения и напишите уравнения реакций: непредельные углеводороды  $\leftrightarrow$  предельные углеводороды  $\rightarrow$  ароматические углеводороды.
317. Составьте структурные формулы всех изомерных спиртов, отвечающих составу  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ .
318. Составьте структурные формулы следующих спиртов: а) 2-метилбутанола-1, б) 3,3-диметилпентанола-2.
319. Какой объем воздуха (н.у.) необходим для сжигания этилового спирта массой 23 г? Сколько моль оксида углерода (IV) и воды при этом получится?
320. Какой максимальный объем водорода (н.у.) может получиться при взаимодействии изопропилового спирта массой 250 г с натрием?
321. Получите хлорэтан исходя из этилового спирта. Приведите другой способ получения хлорэтана, не используя при этом этиловый спирт.
322. При нагревании смеси этилового и пропилового спиртов с конц. серной кислотой образуется смешанный этилпропиловый эфир. Составьте уравнение этой реакции. Какие еще эфиры в данном случае могут образовываться?
323. Определите молекулярную формулу одноатомного спирта, при внутримолекулярной дегидратации 30 г которого выделилось 9 г воды.
324. Как химическим способом отличить глицерин от этилового спирта?
325. Напишите структурные формулы изомерных ароматических соединений состава: а)  $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$ ; б)  $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_3$ . Назовите их.
326. Какое соединение образуется при действии разбавленной азотной кислоты на фенол? Напишите уравнение реакции.
327. Составьте структурные формулы соединений: а) 2-хлорпропанола; б) 2,2-диметил-бутанола; в) 3-метилбутанола-2.
328. Как при помощи гидроксида меди (II) распознать глицерин и уксусный альдегид?
329. Формальдегид, образующийся при окислении 2 моль метилового спирта, растворили в 100 г воды. Какова массовая доля формальдегида в этом растворе?
330. Напишите структурные формулы изомерных карбоновых кислот с общей формулой  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$  и назовите их по систематической номенклатуре.
331. Как исходя из карбида кальция, получить уксусную кислоту?
332. Напишите уравнения реакций между: а) пропионовой кислотой и оксидом кальция; б) масляной кислотой и метиловым спиртом.
333. Какими химическими и физическими методами можно различить уксусную и муравьиную кислоту?
334. Напишите структурные формулы изомерных сложных эфиров с общей формулой  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_4$  и назовите их.
335. Составьте схему щелочного гидролиза тристеарина.
336. Составьте формулы и назовите аминокислоты, изомерные  $\gamma$ -аминомасляной кислоте.
337. Напишите уравнения реакций, доказывающих амфотерность аланина (2-аминопропионовой кислоты).
338. Сколько трипептидов может быть получено из трех аминокислот: цистеин, аланин и лизин? Приведите их формулы и назовите их.
339. Составьте уравнение реакции присоединения  $\text{H}_2$  к глюкозе.
340. Составьте уравнения реакций по схеме: глюкоза  $\rightarrow$  глюконовая кислота.
341. Составьте уравнения реакций глюкозы с целью получения сахаратов, простых и сложных эфиров.
342. Какие дисахариды называют восстанавливающими и невосстанавливающими? Напишите их формулы.
343. Напишите уравнения реакции получения из целлюлозы: а) ди- и тринитрата целлюлозы; б) ацетата целлюлозы.
344. Напишите уравнения реакции взаимодействия пропилового спирта: а) с металлическим натрием, б) с бромоводородом, в) с этиловым спиртом.
345. При окислении 0,5 г технического ацетальдегида избытком аммиачного раствора оксида серебра образовалось 2,16 г серебра. Вычислите массовую долю ацетальдегида в техническом препарате.
346. Составьте схемы взаимодействия уксусного альдегида со следующими веществами: а) аммиачным раствором оксида серебра, б) аммиаком, в) реактивом Гриньяра, г) водой.
347. Составьте схемы взаимодействия глицерина со следующими веществами: а) гидроксидом меди, б) уксусной кислотой, в) этиловым спиртом.
348. При окислении 400 г водного раствора муравьиной кислоты раствором оксида серебра образовалось 8,64 г осадка. Вычислите массовую долю кислоты в исходном растворе.
349. Составьте схемы взаимодействия следующих веществ: а) пропиин и хлороводород, б) этен и перманганат калия, в) этин и аммиачный раствор оксида серебра.
350. При действии избытка натрия на смесь этилового спирта и фенола выделилось 6,72 л водорода (н.у.). Для полной нейтрализации этой же смеси потребовалось 25 мл 40%-ного раствора гидроксида калия (пл. = 1,4 г/мл). Определите массовые доли веществ в исходной смеси.
351. Составьте схемы взаимодействия уксусной кислоты со следующими веществами: а) гидроксидом магния, б) карбонатом магния, в) хлором, г) этиловым спиртом.

352. При окислении 400 г водного раствора муравьиной кислоты раствором оксида серебра образовалось 8,64 г осадка. Вычислите массовую долю кислоты в исходном растворе.
353. Приведите уравнения реакций получения бензола из следующих соединений: а) циклогексана, б) ацетилена, в) натриевой соли бензойной кислоты
354. Составьте схемы взаимодействия бензилового спирта со следующими веществами: а) натрием, б) уксусной кислотой в присутствии серной кислоты, в) пятихлористым фосфором.
355. Приведите схему получения пропионового альдегида: а) из соответствующего спирта, б) из кальциевых солей карбоновых кислот, в) из дигалогенопроизводного.
356. При окислении 17,6 г неизвестного кислородсодержащего органического соединения образовалось 24 г одноосновной карбоновой кислоты, при взаимодействии которой с избытком гидрокарбоната натрия выделилось 8,96 л (н.у.) газа. Определите строение исходного соединения.
357. Составьте схемы реакций получения уксусного альдегида из следующих соединений: а) ацетилена, б) этилового спирта, в) этилена.
358. При молочнокислом брожении 144 кг глюкозы получили 120 кг молочной кислоты. Какова массовая доля выхода молочной кислоты от теоретически возможного?
359. Даны четыре пробирки с растворами глюкозы, глицерина, альдегида, уксусной кислоты. Используя только два реактива, определите, какое вещество в какой пробирке. Составьте уравнения реакций.
360. Составьте схемы реакций получения из галогенопроизводных следующих соединений: а) 2-нитропропан, б) 2-нитро-2-метилпропан, в) этилена.

### 6.3. Методические указания для выполнения курсовых работ (проектов)

Курсовая работа (проект) по дисциплине учебным планом не предусмотрена.

## 7. Паспорт фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен)

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить уровень сформированности компетенций и результаты освоения дисциплины, представлены следующими компонентами:

| Код оцениваемой компетенции (или ее части) | Тип контроля ( <i>текущий, промежуточный</i> ) | Вид контроля ( <i>устный опрос, письменный ответ, понятийный диктант, компьютерный тест, др.</i> ) | Количество Элементов (количество вопросов, заданий), шт. |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| ОК-7                                       | <i>текущий</i>                                 | <i>устный опрос</i>                                                                                | 1-3                                                      |
| ОК-7                                       | <i>текущий</i>                                 | <i>устный опрос</i>                                                                                | 4-6                                                      |
|                                            | <i>промежуточный</i>                           | <i>Письменный ответ</i>                                                                            | 1-6                                                      |

### 7.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

| Результаты освоения дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знает: ОК-7</b><br>смысл химических понятий, величин и законов; химическую терминологию, основные химические законы и зависимости; место химии в современной научной картине мира; роль химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач; принципы и методы решения химических задач, химического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; современные проблемы химии; состояние и перспективы развития знаний об окружающей среде и жизни человека; | Контрольные задания ( <b>ОК-7</b> ).<br>1. Дать определение понятия «химическая среда», представлять общий характер воздействия химических факторов на организмы, предложить способы уменьшения и ликвидации негативных воздействий химических факторов на организмы и природу.<br>2. Объяснить разницу между химической информацией, полученной из первоисточников и из публичных источников. Почему большинство химической информации необходимо проверять на достоверность? |
| <b>Умеет: ОК-7</b><br>описывать и объяснять химические явления и свойства веществ с использованием                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Контрольные задания ( <b>ОК-7</b> ).<br>3. Дать определение оксидам, основаниям, кислотам, солям, предельным углеводородам,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>химических понятий, теорий, законов и закономерностей; обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; давать количественные оценки и проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; решать химические задачи; применять полученные знания для объяснения условий протекания химических процессов в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;</p>                                    | <p>непредельным углеводородам и их производным. Описать специфику каждого из них, записать молекулярную и структурную формулы.</p> <p>4. Рассказать о правилах работы с химическими реактивами, техники безопасности и меры предосторожности.</p>                                                                                                                                                      |
| <p><b>Имеет практический опыт: ОК-7</b></p> <p>выполнения химических расчетов и оценок; пользования химической терминологией и символикой; использования методов научного познания: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; применения методов познания при решении практических задач; применения правил техники безопасности при использовании химических веществ; анализа химической информации, получаемой из разных источников;</p> | <p>Контрольные задания (<b>ОК-7</b>).</p> <p>5. Дайте оценку возможности попарного взаимодействия следующих веществ: <math>P_2O_5</math>, <math>NaOH</math>, <math>ZnO</math>, <math>AgNO_3</math>, <math>Na_2CO_3</math>, <math>KCl</math>, <math>Cr(OH)_3</math>, <math>H_2SO_4</math></p> <p>6. Показать на лабораторной установке как работать с кислотами, щелочами и токсичными соединениями</p> |

## 7.2. Методические рекомендации к определению процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Рабочая учебная программа дисциплины содержит следующие структурные элементы:

- перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (далее – задания). Задания по каждой компетенции, как правило, не должны повторяться.

Требования по формированию задания на оценку ЗНАНИЙ:

- обучающийся должен воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты;
- применяются средства оценивания компетенций: тестирование, вопросы по основным понятиям дисциплины и т.п.

Требования по формированию задания на оценку УМЕНИЙ:

- обучающийся должен решать типовые задачи (выполнять задания) на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;
- применяются следующие средства оценивания компетенций: простые ситуационные задачи (задания) с коротким ответом или простым действием, упражнения, задания на соответствие или на установление правильной последовательности, эссе и другое.

Требования по формированию задания на оценку навыков и (или) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

- обучающийся должен решать усложненные задачи (выполнять задания) на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в определенных ситуациях;
- применяются средства оценивания компетенций: задания требующие многошаговых решений как в известной, так и в нестандартной ситуациях, задания, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, ситуационные задачи, проектная деятельность, задания расчетно-графического типа. Средства оценивания компетенций выбираются в соответствии с заявленными результатами обучения по дисциплине.

Процедура выставления оценки доводится до сведения обучающихся в течение месяца с начала изучения дисциплины путем ознакомления их с технологической картой дисциплины, которая является неотъемлемой частью рабочей учебной программы по дисциплине.

В результате оценивания компетенций на различных этапах их формирования по дисциплине студенту начисляются баллы по шкале, указанной в рабочей учебной программе по дисциплине.

### 7.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Успешность усвоения дисциплины характеризуется качественной оценкой на основе листа оценки сформированности компетенций, который является приложением к зачетно-экзаменационной ведомости при проведении промежуточной аттестации по дисциплине.

#### Критерии оценивания компетенций

*Компетенция считается сформированной*, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует *повышенному уровню* сформированности компетенции.

*Компетенция считается сформированной*, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует *пороговому уровню* сформированности компетенции.

*Компетенция считается несформированной*, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не демонстрирует необходимых умений, доля невыполненных заданий, предусмотренных рабочей учебной программой составляет 55 %, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует *допороговому уровню*.

#### Шкала оценки уровня освоения дисциплины

Качественная оценка может быть выражена: в процентном отношении качества усвоения дисциплины, которая соответствует баллам, и переводится в уровневую шкалу и оценки «отлично» / 5, «хорошо» / 4, «удовлетворительно» / 3, «неудовлетворительно» / 2, «зачтено», «не зачтено». Преподаватель ведет письменный учет текущей успеваемости студента в соответствии с технологической картой по дисциплине.

*Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности компетенций*

| Шкалы оценки уровня сформированности компетенции (й) |                              | Шкала оценки уровня освоения дисциплины |                                                         |                                    |
|------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <i>Уровневая шкала оценки компетенций</i>            | <i>100 балльная шкала, %</i> | <i>100 балльная шкала, %</i>            | <i>5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл</i> | <i>недифференцированная оценка</i> |
| допороговый                                          | ниже 61                      | ниже 61                                 | «неудовлетворительно» / 2                               | не зачтено                         |
| пороговый                                            | 61-85,9                      | 70-85,9                                 | «хорошо» / 4                                            | зачтено                            |
|                                                      |                              | 61-69,9                                 | «удовлетворительно» / 3                                 | зачтено                            |
| повышенный                                           | 86-100                       | 86-100                                  | «отлично» / 5                                           | зачтено                            |

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Списки основной литературы

1.Глинка, Н. Л. *Общая химия [Текст]* : учеб. пособие / Н. Л. Глинка. - Изд. стер. - М. : КноРус, 2018. - 750 с. : ил.

2. Стась, Н. Ф. Справочник по общей и неорганической химии. Учебное пособие для прикладного бакалавриата [Текст] : учеб. пособие / Н. Ф. Стась. Нац. исслед. Томский политехн. ун-т. - 4-е изд. - М. : Юрайт, 2017. - 92 с. : ил.

### **Списки дополнительной литературы**

3. Елфимов, В. И. Основы общей химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по химико-технол. направлениям подгот. / В. И. Елфимов. - 2-е изд. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 256 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=469079>

4. Криштафович, В. И. Физико-химические методы исследования [Электронный ресурс] : учеб. для вузов по направлению подгот. "Товароведение" (квалификация (степень) "бакалавр") / В. И. Криштафович, Д. В. Криштафович, Н. В. Еремеева. - Документ Bookread2. - М. : Дашков и К, 2015. - 208 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=513811>

5. Лабораторный практикум по дисциплине "Химия" [Электронный ресурс] : для студентов направлений подгот. 09.03.02 "Информ. системы и технологии", 11.03.01 "Радиотехника", 15.03.02 "Технол. машины и оборудование", 27.03.02 "Упр. качеством", 27.03.05 "Инноватика", 29.03.01 "Технология изделий лег. пром-сти", 29.03.05 "Конструирование изделий лег. пром-сти", 43.03.01 "Сервис" / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Соврем. естествознание" ; сост.: Ю. В. Беляева, А. И. Бочкарев. - Документ Adobe Acrobat. - Тольятти : ПВГУС, 2018. - 3,67 МБ, 104 с. : ил. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru>

6. Слайд-лекции по дисциплине "Химия" [Электронный ресурс] : для студентов всех техн. направлений ВО / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), [Каф. "Соврем. естествознание"] ; сост. Ю. В. Беляева. - Документ PowerPoint. - Тольятти : ПВГУС, 2017. - 7,3 МБ, 127 с. : ил. - CD-ROM

## **8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

(далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины

### **Интернет-ресурсы**

7. Webelements [Электронный ресурс] : онлайн справочник химических элементов. - Режим доступа: <http://webelements.narod.ru/>. - Загл. с экрана.

8. Химия [Электронный ресурс] : образоват. портал. - Режим доступа: <http://hemi.wallst.ru/>. - Загл. с экрана.

9. Химия и жизнь [Электронный ресурс] : журнал. - Режим доступа: <http://www.hij.ru/>. - Загл. с экрана.

10. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/>. - Загл. с экрана.

11. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. - Загл. с экрана.

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

### **Краткая характеристика применяемого программного обеспечения**

| № п/п | Программный продукт                 | Назначение при освоении дисциплины                                            |
|-------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | MS Office (Word, PowerPoint, Excel) | Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка рефератов и конспектов |
| 2     | Интернет браузер                    | Поиск информации по предмету в сети Интернет                                  |
| 3     | СДО «Moodle»                        | Программа на стороне сервера для обучения и тестирования                      |

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

### **10.1. Специально оборудованные кабинеты и аудитории**

| № | Наименование оборудованных учебных кабинетов и (или) аудиторий                                                                                      | Основное специализированное оборудование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Лекционные аудитории                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|   | -                                                                                                                                                   | мультимедийный видео-проектор, ноутбук, проекционный экран, посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2 | Лаборатории                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|   | «Комплексная лаборатория основ биологии и экологии», «Комплексная лаборатория химии и материаловедения», «Комплексная лаборатория физических основ» | посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева; лабораторное оборудование; биологическое оборудование; химическая посуда; химические реактивы; демонстрационный стол; учебно-наглядные пособия по физике, химии, биологии и естествознанию; микроскопы; весы технические; гербарий растений; коллекции насекомых; чучела рыб; микропрепараты; глобус; карта звездного неба; физическое оборудование; физические стенды; персональные компьютеры |

### 10.2 Материально-техническое обеспечение лабораторных работ

| № | Название лабораторной работы                                                                      | Наименование оборудованных учебных лабораторий     | Основное специализированное оборудование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Лабораторная работа № 1. Техника безопасности и основные правила работы в химической лаборатории. | «Комплексная лаборатория химии и материаловедения» | Пробирки, колбы, пипетки, воронки, прибор Киппа, универсальные штативы, шпатели, мерные колбы, бюретки, водяные бани, тигели, тигельные щипцы, держатель для пробирок, огнезащитная сетка, спиртовки, спички, ступки с пестиками, фильтровальная бумага, промывные склянки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|   | Лабораторная работа № 2. Получение и свойства неорганических соединений                           | «Комплексная лаборатория химии и материаловедения» | пинцет, пробирки, пробиркодержатель, спиртовка, спички, фарфоровые чашки, фильтровальная бумага, шпатель, штатив, тигельные щипцы, чашки Петри, стеклянные трубочки. Натрий Na, медь (стружки) Cu, цинк Zn, железо Fe, порошок оксида меди CuO, магниевые ленты Mg; растворы HCl (2 M), H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (2 M), HNO <sub>3</sub> (конц.), NaOH (2 M и конц.); 0,5 M растворы AgNO <sub>3</sub> , BaCl <sub>2</sub> , CaCl <sub>2</sub> , CuSO <sub>4</sub> , Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , NaCl, Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , NiSO <sub>4</sub> ; индикаторы (универсальная индикаторная бумага, метиловый оранжевый, фенолфталеин), дистиллированная вода. |
|   | Лабораторная работа № 3. Молярная масса. Химический эквивалент                                    | «Комплексная лаборатория химии и материаловедения» | Водяная баня, пробирки, лучинка, спички, стаканы (100 мл), секундомер, цилиндры (50 мл), термометры, химические стаканы. Мел или мрамор (кусочки и порошок), MnO <sub>2</sub> , KCl; растворы: H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1 M), HCl (2 M), KOH (2 M), H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (30%-ный), FeCl <sub>3</sub> (0,001 M и 0,1 M), KNCS (0,001 M и 0,1 M), K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> (0,1 M), Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (0,1 M); дистиллированная вода.                                                                                                                                                                                            |
|   | Лабораторная работа                                                                               |                                                    | Ареометры, бюретки (50 мл), колбы (250 мл),                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|  |                                                                      |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | № 4. Основные закономерности протекания химических процессов         | «Комплексная лаборатория химии и материаловедения»                                                   | мерные цилиндры, пипетки (20–25 мл), пробирки, стеклянные трубки, спиртовка, спички, термометры, технические весы с разновесами, штатив, химические стаканы; реактивы: гидроксид натрия NaOH (к), хлорид натрия NaCl (к), нитрат аммония NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> (к), хлорид кальция CaCl <sub>2</sub> (к); растворы: серная кислота H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (разб.) или соляная кислота HCl (разб.), хлорид натрия NaCl (10%), титрованный гидроксид натрия NaOH (0,1 М), охлаждающая смесь (лед + NaCl).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|  | Лабораторная работа № 5. Растворы.                                   | «Комплексная лаборатория химии и материаловедения»                                                   | мерные пипетки, пробирки, пробиркодержатель, спиртовка, спички, стаканы на 50–100 мл, штатив. Цинк (гранулы), дистиллированная вода; растворы: соляная кислота HCl (0,1 М), серная кислота H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (0,1 М и конц.), гидроксид натрия NaOH (0,1 М), хлорид бария BaCl <sub>2</sub> (10%), хлорид кальция CaCl <sub>2</sub> (10%) и 0,1 М растворы: хлорид алюминия AlCl <sub>3</sub> , ацетат натрия CH <sub>3</sub> COONa, карбонат натрия Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , нитрат натрия NaNO <sub>3</sub> , хлорид сурьмы SbCl <sub>3</sub> (или BiCl <sub>3</sub> ); индикаторы: метиловый оранжевый, универсальная индикаторная бумага, фенолфталеин.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|  | Лабораторная работа № 6. Гидролиз солей.                             | «Комплексная лаборатория химии и материаловедения»                                                   | Мерные стаканы 25 мл, пипетки на 1 мл, пробирки, пробиркодержатель, спиртовка, спички, стеклянные палочки, штатив, фильтровальная бумага. Бромид калия KBr (к), иодид калия KI (к), дихромат аммония (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> (к), сульфит натрия Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> (к), цинк (гранулы), дистиллированная вода; Растворы: азотная кислота HNO <sub>3</sub> (1 М и конц.), соляная кислота HCl (конц.), серная кислота H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (2 М и конц.), гидроксид калия KOH (конц.), гидроксид натрия NaOH (0,1 М), аммиак NH <sub>3</sub> (2 М), нитрат серебра AgNO <sub>3</sub> (0,1 М), сульфат меди CuSO <sub>4</sub> (0,1 М), пероксид водорода H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (0,1 М), дихромат калия K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> (0,05 М), иодид калия KI (0,1 М), перманганат калия KMnO <sub>4</sub> (0,05 М), сульфит натрия Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> (0,1 М), хлорид железа (III) FeCl <sub>3</sub> (1 М). |
|  | Лабораторная работа № 7. Адсорбционные процессы. Дисперсные системы. | «Комплексная лаборатория химии и материаловедения»<br><br>«Комплексная лаборатория физических основ» | Источник постоянного электрического тока, электролизеры, кристаллизатор, медный и графитовые электроды, пробки, пробирки, промывалка, секундомер, спиртовка, спички, химические стаканы. Медная и никелевая пластинки, медная проволока; иод-крахмальная бумага; дистиллированная вода, растворы: HCl (2 М), NaOH (15%-ный), NiSO <sub>4</sub> (0,3 М) и 0,5 М CuSO <sub>4</sub> , KI, Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ; индикаторы (метиловый оранжевый, фенолфталеин).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|  | Лабораторная работа № 8. Окислительно-                               | «Комплексная                                                                                         | пробирки, пробка с газоотводной трубкой, спиртовка, спички, ступка с пестиком,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|  |                                                                                         |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | восстановительные реакции.                                                              | лаборатория химии и материаловедения»              | кипятильники. Натронная известь (гидроксид натрия $\text{NaOH}$ (к) и оксид кальция $\text{CaO}$ (к)), сода $\text{NaHCO}_3$ (к), бензин (или керосин), любой жидкий алкен, ацетат натрия $\text{CH}_3\text{COONa}$ (к), карбид кальция $\text{CaC}_2$ (к), спирт этиловый $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ , дистиллированная вода; растворы: серная кислота $\text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.), перманганат калия $\text{KMnO}_4$ (2%), бромная вода ( $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$ ), карбонат натрия $\text{Na}_2\text{CO}_3$ (10%), хлорид натрия $\text{NaCl}$ (насыщ.).                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|  | Лабораторная работа № 9. Гальванические элементы. Электролиз                            | «Комплексная лаборатория химии и материаловедения» | колба, пробирки, пробка с газоотводной трубкой, спиртовка, спички, стакан, фарфоровая чашка, стеклянные папочки, штатив, холодильники, водяная баня. Бензол $\text{C}_6\text{H}_6$ (ж), толуол $\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH}_3$ (ж), дистиллированная вода, лед или снег. Растворы: серная кислота $\text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.), азотная кислота $\text{HNO}_3$ (конц.), перманганат калия $\text{KMnO}_4$ (2%).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|  | Лабораторная работа № 10. Определение качественного состава веществ.                    | «Комплексная лаборатория химии и материаловедения» | Газоотводная трубка с пробкой, пробирки, пробиркодержатель, лучинка, спички, спиртовка, стеклянные папочки, штатив, фарфоровая чашка, воздушные холодильники, водяная баня. Магний $\text{Mg}$ (к), оксид меди (II) $\text{CuO}$ (к), сульфат меди (II) $\text{CuSO}_4$ (к), ацетат натрия $\text{CH}_3\text{COONa}$ (к), спирты (этиловый, бутиловый, изоамиловый), глицерин, ацетон; дистиллированная вода; индикаторы: фенолфталеин, метиловый оранжевый, лакмусовая бумага; Растворы: серная кислота $\text{H}_2\text{SO}_4$ (разб. и конц.), соляная кислота $\text{HCl}$ (разб.), уксусная кислота $\text{CH}_3\text{COOH}$ (конц.), гидроксид натрия $\text{NaOH}$ (10%), аммиак $\text{NH}_3$ (конц.), сульфат меди (II) $\text{CuSO}_4$ , нитрат серебра $\text{AgNO}_3$ , формальдегид (40%), дихромат калия $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (0,5 н.). |
|  | Лабораторная работа № 11. Определение количественного состава веществ                   | «Комплексная лаборатория химии и материаловедения» | пробирки, пробка с газоотводной трубкой, стакан, спиртовка, пробиркодержатель, предметное стекло, водяная баня. Спирты (метиловый, этиловый), ацетон, ацетат натрия $\text{CH}_3\text{COONa}$ (к); растворы: серная кислота $\text{H}_2\text{SO}_4$ (разб.), соляная кислота $\text{HCl}$ (конц.), аммиак $\text{NH}_3$ (конц.), гидроксид натрия $\text{NaOH}$ (10%), сульфат меди (II) $\text{CuSO}_4$ , нитрат серебра $\text{AgNO}_3$ , формальдегид (40%); иод в иодистом калии; индикаторы: метиловый оранжевый, фенолфталеин.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|  | Лабораторная работа № 12. Физико-химические свойства s-элементов периодической системы. | «Комплексная лаборатория химии и материаловедения» | Водяная баня, пробирки, пробки с газоотводными трубками, пробиркодержатель, пробки, спиртовка, спички, стакан, стеклянная палочка, фарфоровые чашки, предметное стекло, асбестовая сетка; набор химических реактивов (кислоты, щелочи, металлы, соли, индикаторы).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|  | Лабораторная работа                                                                     |                                                    | Водяная баня, воронка, обратные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|  |                                                                                                 |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>№ 13. Физико-химические свойства р –элементов периодической системы.</p>                     | <p>«Комплексная лаборатория химии и материаловедения»</p> <p>«Комплексная лаборатория основ биологии и экологии»</p> | <p>холодильники, пробирки, стеклянная палочка, фарфоровая чашка, фильтровальная бумага. Подсолнечное масло (нерафинированное), свиной жир, ацетон, бензин, диэтиловый эфир, этиловый спирт, хлороформ, бромная вода (насыщенная), лакмус; растворы: соляная кислота HCl (10%), перманганат калия KMnO<sub>4</sub> (1%), карбонат натрия Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (10%); спиртовой раствор гидроксида калия KOH (15 г KOH, 10 мл воды, 10 мл спирта); фенолфталеин.</p> <p>пробирки, пробиркодержатель, спиртовка, спички, ступка с пестиком, обратный холодильник, водяная баня. Гидрокарбонат натрия NaHCO<sub>3</sub> (к), реактив Фелинга (медный купорос и натриево-калиевая соль винной кислоты в растворе гидроксида натрия), древесные опилки, анилин (ж); растворы: серная кислота H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (10% и конц.), гидроксид натрия NaOH (10%), глюкоза (1%), сахароза (1%), мальтоза (1%), CuSO<sub>4</sub> (5%), сульфат кобальта CoSO<sub>4</sub> (5%), сульфат никеля NiSO<sub>4</sub> (5%), крахмальный клейстер (1%), иод (раствор Люголя); универсальная лакмусовая бумага.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|  | <p>Лабораторная работа № 14. Физико-химические свойства d –элементов периодической системы.</p> | <p>«Комплексная лаборатория химии и материаловедения»</p>                                                            | <p>плоскодонная колба, пробирки, пробка с газоотводной трубкой, стеклянная палочка, спиртовка, водяная баня, плитка, спиртовка, спички. Цинк Zn (гранулы) или олово Sn, ангидрид уксусной кислоты, нитробензол, анилин, β-нафтол; растворы: соляная кислота HCl (конц.), серная кислота H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (разб.); гидроксид натрия NaOH (разб. и конц.); бромная вода, хромовая смесь (дихромат калия K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> растворяют до насыщения в разб. серной кислоте, полученной из 1 мл конц. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и 4 мл H<sub>2</sub>O), нитрит натрия NaNO<sub>2</sub> (30%) 1%-ный хлорид железа (III) FeCl<sub>3</sub> (1%); индикаторы: красная лакмусовая бумага, иодкрахмальная бумага, фенолфталеина; лед; фильтровальная бумага</p> <p>водяная баня, воронка, пробирки, пробки, спиртовка, стакан, стеклянная палочка, фильтровальная бумага, термометр. Карбонат меди (II) CuCO<sub>3</sub> (к), растворы: белка (одно куриное яйцо и 0,2 л 3%-ного раствора NaCl), азотная кислота HNO<sub>3</sub> (конц.), аммиак NH<sub>3</sub> (конц.), гидроксид натрия NaOH (10% и 0,1 н.), глицин (2%), сульфат меди (II) CuSO<sub>4</sub> (5%), нингидрин (0,1% раствор в ацетоне), ацетат свинца (II) (CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub>Pb (0,5%), сульфат аммония (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (насыщ.), хлорид железа FeCl<sub>3</sub> (р-р), кусочек шерсти, аминоксусная кислота (р-р), формалин, лимонная кислота (к), серная кислота H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (конц.), известковая вода, салициловой кислота (к) и ацетилсалициловая</p> |

|  |                                                                                           |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                           |                                                    | <p>кислота (к), ледяная вода, реактив Фелинга, крахмал (0,1% в 0,3%-ом растворе NaCl), раствор Люголя (20 г иодистого калия и 10 г иода растворяют в 100 мл воды; для работы используют раствор, разведенный водой в 5 раз); амилаза слюны, раствор сахаразы (100 г сухих дрожжей растирают в ступке с 500 мл воды, фильтруют через бумажный фильтр, фильтрат используют как источник сахаразы), индикаторы: метиловый оранжевый, лакмус, фенолфталеин.</p> <p>водяная баня, пробирки, пробки с газоотводными трубками, пробиркодержатель, пробки, спиртовка, спички, стакан, стеклянная палочка, фарфоровые чашки, предметное стекло, асбестовая сетка. Набор пластмасс: полиэтилен, поливинилхлорид, полистирол, капрон, аминопласт, полиметилметакрилат, целлулоид; набор волокон: вискозное, ацетатное, нитрон, хлорин, лавсан, хлопок, шерсть, шелк, капрон; фенол (к), этанол C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, ацетон, бензол, дихлорэтан; растворы: азотная кислота HNO<sub>3</sub> (конц.), серная кислота H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (конц.), соляная кислота HCl (конц.), гидроксид натрия NaOH (10%), нитрат серебра AgNO<sub>3</sub>, формалин, перманганат калия KMnO<sub>4</sub>.</p> |
|  | Лабораторная работа № 15. Физико-химические свойства предельных и непредельных углеводов. | «Комплексная лаборатория химии и материаловедения» | <p>Водяная баня, воздушные холодильники, пробка с газоотводной трубкой, лучинка, пробирки, пробиркодержатель, спички, спиртовка, стакан, стеклянные папочки, штатив. Магний Mg (к), оксид меди (II) CuO (к), ацетат натрия CH<sub>3</sub>COONa (к), щавелевая кислота (к), лимонная кислота (к), бензойная кислота (к), формиат натрия HCOONa (к), спирты (этиловый, изоамиловый); дистиллированная вода; растворы: гидроксид натрия NaOH, известковая вода, серная кислота H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (разб. и конц.), уксусная кислота CH<sub>3</sub>COOH (конц.), муравьиная кислота, щавелевая кислота, хлорид железа (III), перманганат калия KMnO<sub>4</sub> (2%), хлорид натрия NaCl (насыщ.), мыльный раствор (1 г мыльной стружки на 10 мл воды); индикаторы: фенолфталеин, синяя и красная лакмусовая бумага.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|  | Лабораторная работа № 16. Физико-химические свойства производных углеводов.               | «Комплексная лаборатория химии и материаловедения» | <p>Водяная баня, воздушные холодильники, пробка с газоотводной трубкой, лучинка, пробирки, пробиркодержатель, спички, спиртовка, стакан, стеклянные папочки, штатив. Магний Mg (к), оксид меди (II) CuO (к), ацетат натрия CH<sub>3</sub>COONa (к), щавелевая кислота (к), лимонная кислота (к), бензойная кислота (к), формиат натрия HCOONa (к), спирты (этиловый, изоамиловый); дистиллированная вода; растворы: гидроксид</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|  |                                                                                                   |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                   |                                                    | натрия NaOH, известковая вода, серная кислота H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (разб. и конц.), уксусная кислота CH <sub>3</sub> COOH (конц.), муравьиная кислота, щавелевая кислота, хлорид железа (III), перманганат калия KMnO <sub>4</sub> (2%), хлорид натрия NaCl (насыщ.), мыльный раствор (1 г мыльной стружки на 10 мл воды); индикаторы: фенолфталеин, синяя и красная лакмусовая бумага.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|  | Лабораторная работа № 17. Физико-химические свойства биоорганических соединений.                  | «Комплексная лаборатория химии и материаловедения» | Водяная баня, воздушные холодильники, пробка с газоотводной трубкой, лучинка, пробирки, пробиркодержатель, спички, спиртовка, стакан, стеклянные папочки, штатив. Магний Mg (к), оксид меди (II) CuO (к), ацетат натрия CH <sub>3</sub> COONa (к), щавелевая кислота (к), лимонная кислота (к), бензойная кислота (к), формиат натрия HCOONa (к), спирты (этиловый, изоамиловый); дистиллированная вода; растворы: гидроксид натрия NaOH, известковая вода, серная кислота H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (разб. и конц.), уксусная кислота CH <sub>3</sub> COOH (конц.), муравьиная кислота, щавелевая кислота, хлорид железа (III), перманганат калия KMnO <sub>4</sub> (2%), хлорид натрия NaCl (насыщ.), мыльный раствор (1 г мыльной стружки на 10 мл воды); индикаторы: фенолфталеин, синяя и красная лакмусовая бумага. |
|  | Лабораторная работа № 18. Физико-химические свойства высокомолекулярных синтетических соединений. | «Комплексная лаборатория химии и материаловедения» | Водяная баня, пробирки, пробки с газоотводными трубками, пробиркодержатель, пробки, спиртовка, спички, стакан, стеклянная палочка, фарфоровые чашки, предметное стекло, асбестовая сетка; набор химических реактивов (кислоты, щелочи, металлы, соли, индикаторы).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## 11. Примерная технологическая карта дисциплины ХИМИЯ

# Поволжский государственный университет сервиса

Факультет информационно-технического сервиса

кафедра «Инновационные технологии»

преподаватель Беляева Ю.В.,

все направления подготовки и специальности высшего образования

[illegible]

