

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
общей и неорганической химии



Семенов В.Н.

26.05.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

\_\_\_\_\_ ОП.07 Общая и неорганическая химия \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 33.02.01 ФАРМАЦИЯ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ естественнонаучный \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ фармацевт \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Очная \_\_\_\_\_

Учебный год: 2024-2025

Семестр(ы): 3 (на базе 9 кл.)

Рекомендована: НМС химического факультета протокол от 25.05.2023 № 3  
Составители программы: доц., к.х.н. Косяков Андрей Викторович

2023

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                         | стр.<br>3 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                    | 4         |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ<br>ДИСЦИПЛИНЫ           | 9         |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ<br>УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 10        |

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Общая и неорганическая химия

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности **33.02.01 ФАРМАЦИЯ**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2021 г. № 449 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности **33.02.01 ФАРМАЦИЯ**

### 1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 33.02.01 Фармация.

### 1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: ОПЦ. Общепрофессиональный цикл

### 1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- применять средства индивидуальной защиты
- использовать основные понятия и законы химии,
- проводить расчеты по формулам и уравнениям реакций;
- готовить растворы заданной концентрации;
- безопасно работать с химическими веществами;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- фундаментальные законы и теории химии;
- теорию строения вещества;
- основные закономерности протекания химических реакций;
- теорию растворов;
- закономерности изменения свойств химических элементов в зависимости от их положения в Периодической системе;
- строение и химические свойства основных простых веществ и химических соединений.

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимся профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

| <b>Код компетенции</b> | <b>Содержательная часть компетенции</b>  |
|------------------------|--|
| ОК–1                   | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам  |
| ОК–2                   | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности                             |
| ОК–7                   | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях; |
| ПК –2.5                | Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях                        |

#### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 72 часов, в том числе:

аудиторной учебной работы обучающегося (обязательных учебных занятий) 44 часов;

внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося 16 часов.

Промежуточная аттестация: 12 часов.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

| <b>Вид учебной работы</b>  | <b>Объем часов</b> |
|--|--------------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>                               | <b>72</b>          |
| <b>Аудиторная учебная работа (обязательные учебные занятия) (всего)</b>    | <b>44</b>          |
| в том числе:   |                    |
| лекции   | 14                 |
| лабораторные занятия   | 30                 |
| <b>Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося (всего)</b> | <b>16</b>          |
| <b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>                           | <b>12</b>          |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.07 Общая и неорганическая химия

| 1  | 2  | 3           | 4                |
|--|--|-------------|------------------|
| Раздел 1. Основные понятия и законы химии. Фундаментальные законы и теории химии. Стехиометрические законы химии.      | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)  | Объем часов | Уровень освоения |
|  | Содержание учебного материала  | 3           | 1                |
|  | 1. Определение и предмет химии. Место химии в ряду естественных наук.  | 1           | 2                |
|  | 2. Атомы. Молекулы. Химический элемент. Простые и сложные вещества. Абсолютные и относительные атомные массы. Молекулярные массы.  |             |                  |
|  | 1. Фундаментальные законы и теории: закон сохранения массы и энергии, Периодический закон, теория химического строения. Газовые законы. Число Авогадро. Моль и молярная масса.   | 1           | 2                |
|  | 3. Современная химическая атомистика. Атом, молекула, кристалл   |             |                  |
|  | 4. Химическое соединение. Фаза. Постоянный и переменный химический состав. Стехиометрические законы химии. Ограниченный характер и границы применимости стехиометрических законов.   | 1           |                  |
|  | Самостоятельная работа обучающихся<br>Работа с учебной литературой   |             |                  |
| Раздел 2. Общие закономерности протекания химических реакций. Элементы химической термодинамики и химической кинетики. |  |             |                  |
| Тема 2.1. Скорость химической реакции. Химическое равновесие   | Содержание учебного материала  | 11          |                  |
|  | 1. Скорость химических реакций и факторы, от которых она зависит. Закон действующих масс. Зависимость скорости от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации реакции. Катализ и катализаторы. | 3           | 2                |
|  | 2. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье.   |             | 2                |
|  | Лабораторная работа "Скорость химических реакций"  | 4           |                  |
|  | Лабораторная работа "Химическое равновесие"  | 2           |                  |
|  | Самостоятельная работа обучающихся   |             |                  |
|  | Решение задач<br>Работа с учебной литературой  | 1<br>1      |                  |
| Тема 2.2. Элементы химической термодинамики  | Содержание учебного материала  | 8           |                  |
|  | 1. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса.   | 3           | 2                |
|  | 2. Энтальпия. Энтропия. Свободная энергия Гиббса.  | 3           | 3                |
|  | Самостоятельная работа обучающихся   |             |                  |
|  | Решение задач<br>Работа с учебной литературой  | 1<br>1      |                  |
| Раздел 3. Растворы   |  |             |                  |

|   |  |   |        |   |   |
|---|--|---|--------|---|---|
| Тема 3.1. Химическая теория растворов Менделеева. Концентрация растворов и способы её выражения | Содержание учебного материала  |   | 9      | 2 |   |
|   | 1.   | Определение растворов. Растворение как физико-химический процесс. Химическая теория растворов Менделеева. Сольваты, гидраты, кристаллогидраты.                            | 2      |   |   |
|   | 2.   | Концентрация растворов и способы её выражения.  |        |   |   |
|   | 3.   | Растворимость, факторы, влияющие на величину растворимости. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы.   |        |   |   |
|   | Лабораторная работа "Общие свойства растворов"   |   | 4      |   |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся<br>Решение задач<br>Работа с учебной литературой      |   | 2<br>1 |   |   |
| Тема 3.2. Коллигативные свойства растворов  | Содержание учебного материала  |   | 4      | 3 |   |
|   | 1.   | Понятие об идеальном растворе. Законы идеальных растворов. Давление насыщенного пара.   | 2      |   |   |
|   | 2.   | Закон Рауля. Криоскопия и эбуллиоскопия. Осмос и осмотическое давление.   |        |   |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся<br>Работа с учебной литературой<br>Решение задач      |   | 1<br>1 |   |   |
| Тема 3.3. Теория электролитической диссоциации  | Содержание учебного материала  |   | 6      |   | 3 |
|   | 1.   | Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации. Амфотерные гидроксиды. | 2      |   |   |
|   | 2.   | Степень ионизации. Константа диссоциации слабых электролитов. Закон разведения Оствальда.   |        |   |   |
|   | 3.   | Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Понятие об индикаторах.  |        |   |   |
|   | 4.   | Обменные реакции между ионами. Условия необратимости ионных реакций. Произведение растворимости.  |        |   |   |
|   | 5.   | Реакции нейтрализации и гидролиза. Степень и константа гидролиза. Факторы, влияющие на гидролитическое равновесие.  |        |   |   |
|   | Лабораторная работа "Гидролиз солей"   |   | 2      |   |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся<br>Решение задач<br>Работа с учебной литературой      |   | 1<br>1 |   |   |
|   | Раздел 4. Окислительно - восстановительные реакции. Гальванические элементы. Электролиз. |   |        |   | 3 |
| Тема 4.1. Окислительно-восстановительные реакции  | Содержание учебного материала  |   | 2      |   |   |
|   | 1.   | Типы окислительно-восстановительных реакций.  |        |   |   |
|   | 2.   | Методы уравнивания окислительно-восстановительных реакций: метод электронного баланса и метод полуреакций (ионно-электронного баланса).                                   |        |   |   |
|   | Лабораторная работа "Окислительно-восстановительные реакции"                             |   | 2      |   |   |

|   |  |  |        |   |
|---|--|--|--------|---|
|   | Самостоятельная работа обучающихся<br>Решение задач<br>Работа с учебной литературой    |  |        |   |
| Тема 4.2. Гальванические элементы. Электролиз   | Содержание учебного материала  |  | 4      | 3 |
|   | 1.   | Гетерогенные реакции в растворах. Электродные потенциалы. Электрохимический ряд напряжений. Гальванические элементы. Направленность окислительно-восстановительных реакций.  | 2      |   |
|   | 2.   | Электролиз расплавов и водных растворов солей.   |        |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся<br>Работа с учебной литературой<br>Конспектирование |  | 1<br>1 |   |
| Раздел 5. Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева |  |  |        |   |
| Тема 5.1. Строение атома  | Содержание учебного материала  |  | 3      | 2 |
|   | 1.   | Развитие представлений о строении атома. Планетарная модель Резерфорда. Теория Бора.   | 2      |   |
|   | 2.   | Современные представления о строении атома. Корпускулярно-волновая природа электрона. Понятие о квантовой механике. Атомные орбитали. Квантовые числа. Многоэлектронные атомы. Принципы и правила заполнения атомных орбиталей электронами (принцип наименьшей энергии, правило Клечковского, принцип Паули, правило Хунда). |        |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся<br>Работа с учебной литературой                     |  | 1      |   |
| Тема 5.2. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева                 | Содержание учебного материала  |  | 3      | 3 |
|   | 1.   | Строение атомов и периодическая система химических элементов. Структура периодической системы. Особенности электронного строения и расположение в периодической системе s -, p -, d-, f – элементов  | 2      |   |
|   | 2.   | Современная формулировка периодического закона и его физический смысл. Значение периодического закона. Закономерности изменения атомных радиусов, энергий ионизации и сродства к электрону в периодах и группах.   |        |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся<br>Работа с учебной литературой                     |  | 1      |   |
| Раздел 6. Теория химической связи   | Содержание учебного материала  |  | 3      | 3 |
|   | 1.   | Развитие представлений о химической связи. Основные характеристики связи (энергия, длина, направленность).   | 2      |   |
|   | 2.   | Ковалентная связь. Метод валентных связей. Свойства ковалентной связи. Гибридизация орбиталей. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.   |        |   |
|   | 3.   | Ионная связь. Степень окисления элементов.   |        |   |
|   | 4.   | Металлическая связь и ее природа. Свойства металлической связи.  |        |   |

|  |  |   |    |   |
|--|--|---|----|---|
|  | 5.   | Водородная связь. Межмолекулярное взаимодействие. Силы Ван-дер-Ваальса.   |    |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся<br>Работа с учебной литературой |   | 1  |   |
| Раздел 7. Комплексные соединения                   | Содержание учебного материала                                      |   | 5  | 3 |
|  | 1.   | Соединения первого и высшего порядка. Комплексные соединения и двойные соли. Структура комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений. | 2  |   |
|  | 2.   | Устойчивость комплексов. Константа нестойкости. Химическая связь в комплексных соединениях (по МВС).  |    |   |
|  | Лабораторная работа “Комплексные соединения”                       |   | 2  |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся<br>Работа с учебной литературой |   | 1  |   |
|  | Содержание учебного материала                                      |   | 9  |   |
| Раздел 8. Характеристика элементов и их соединений | 1.   | Обзор s- и sp - элементов IA-VIIIA групп  | 2  | 3 |
|  | 2.   | Обзор d- элементов IB-VIIIB групп   |    |   |
|  | Лабораторная работа “Общие свойства металлов”                      |   | 2  | 3 |
|  | Лабораторная работа “Общие свойства неметаллов”                    |   | 2  |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся<br>Работа с учебной литературой |   | 1  |   |
|  | Конспектирование   |   | 2  |   |
| Всего:   |  |   | 72 |   |



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Общей и неорганической химии»:

1. Рабочее место преподавателя;
2. Посадочные места по количеству обучающихся;
3. Доска классная;
4. Шкаф для реактивов;
5. Шкаф вытяжной;
6. Стол для нагревательных приборов;
7. Химическая посуда;
8. Реактивы и лекарственные средства;
9. Технические средства обучения: компьютер или ноутбук с лицензионным программным обеспечением; проектор и экран.

10. Аппаратура, приборы:

1. Газовая горелка
2. Баня водяная, баня песчаная
3. Термометр химический
4. Сетки металлические асбестированные
5. Штатив металлический с набором колец и лапок
6. Штатив для пробирок
7. Штатив лабораторный для закрепления посуды и приборов
8. Стаканы химические разной емкости
9. Пробирки
10. Воронка лабораторная
11. Колба коническая разной емкости
12. Палочки стеклянные
13. Пипетки
14. Цилиндры мерные
15. Стекла предметные
16. Стекла часовые
17. Тигли фарфоровые
18. Чашки фарфоровые
19. Щипцы тигельные
20. Кружки фарфоровые
21. Бумага фильтровальная
22. Эксикатор
23. Сушильный шкаф
24. Весы электронные
25. Химические реактивы
26. Калькуляторы
27. Весы, разновесы
28. Дистиллятор

- 29. Плитка электрическая
- 30. Баня водяная
- 31. Спиртометры
- 32. Термометры химические
- 33. Микроскоп биологический
- 34. Ареометр.

### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

#### **Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### **Основные источники:**

1) Кириллов, В. В. Основы неорганической химии: учебник / В. В. Кириллов. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-5783-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147097>

##### **Дополнительные источники:**

1) Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учебное пособие / Н.Л. Глинка .— Изд. стер. — Москва : КноРус, 2018 .— 240 с Информационные электронно-образовательные ресурсы:

- 1) [www.lib.vsu.ru](http://www.lib.vsu.ru)
  - 2) [www.plib.ru/library/](http://www.plib.ru/library/)
  - 3) <http://rushim.ru/books/books.htm>
- 

## **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Текущий контроль.**

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, контрольных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий. Лабораторная работа считается защищенной при грамотном описании проведенных экспериментов и наблюдений, правильной записи всех необходимых химических реакций. Студент также должен хорошо ориентироваться в теме по которой проводилась лабораторная работа, давая правильные ответы на вопросы преподавателя по соответствующей теме.

Для освоения дисциплины посещение практических занятий является обязательным. Студент, пропустивший значительную часть практических и лабораторных занятий ( более 25% ) должен отработать их с преподавателем в дополнительное время.

## Тесты для текущего контроля

### ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА

1. Какое квантовое число характеризует направление электронного облака в пространстве?

- |                |             |
|----------------|-------------|
| а) магнитное   | б) главное  |
| в) орбитальное | г) спиновое |

2. Орбитальное квантовое число для s-орбитали равно:

- |       |       |
|-------|-------|
| а) 0  | б) +1 |
| в) -1 | г) 2  |

3. Какие значения принимает магнитное квантовое число для орбиталей d-подуровня?

- |               |                        |
|---------------|------------------------|
| а) 0, 1, 2    | б) - 2, - 1, 0, +1, +2 |
| в) - 1, 0, +1 | г) 1, 2, 3             |

4. Максимальное число электронов, находящихся на d – подуровне, равно:

- |       |       |        |       |
|-------|-------|--------|-------|
| а) 2; | б) 6; | в) 10; | г) 14 |
|-------|-------|--------|-------|

5. Ковалентную полярную химическую связь между атомами имеет соединение

- |         |                     |        |        |
|---------|---------------------|--------|--------|
| а) KCl; | б) H <sub>2</sub> ; | в) HF; | г) BaO |
|---------|---------------------|--------|--------|

6. Соединение с ионной химической связью:

- |         |                        |        |                     |
|---------|------------------------|--------|---------------------|
| а) HCl; | б) FeCl <sub>2</sub> ; | в) HF; | г) SiO <sub>2</sub> |
|---------|------------------------|--------|---------------------|

7. Наивысшая валентность азота равна:

- |       |       |
|-------|-------|
| а) 2  | б) 4  |
| в) -3 | г) +5 |

8. Валентность фосфора в молекуле ортофосфорной кислоты равна:

- |       |      |
|-------|------|
| а) +3 | б) 4 |
| в) -3 | г) 5 |

9. Чему равна степень окисления фосфора в соединении  $K_2HPO_4$ ?

- |        |        |        |       |
|--------|--------|--------|-------|
| а) -2; | б) +3; | в) +4; | г) +5 |
|--------|--------|--------|-------|

10. Сколько граммов растворенного вещества содержится в 500 г раствора с массовой долей растворенного вещества равной 15%?

- |         |          |
|---------|----------|
| а) 15 г | б) 20 г  |
| в) 75 г | г) 125 г |

11. Сколько грамм гидроксида калия надо добавить к 500 г раствора, содержащего 5% по массе КОН, чтобы концентрация стала равна 20%.

- |            |            |
|------------|------------|
| а) 93,75 г | б) 20,75 г |
| в) 15 г    | г) 100 г   |

12. Сколько молей растворенного вещества содержится в 0,4 л двумолярного раствора?

- |             |              |
|-------------|--------------|
| а) 2 моль   | б) 1 моль    |
| в) 0,8 моль | г) 0,08 моль |

13. Сколько воды надо добавить к раствору объемом 0,4 л и концентрацией 0,25 моль/л, чтобы концентрация уменьшилась до 0,2 моль/л?

- |           |           |
|-----------|-----------|
| а) 500 мл | б) 100 мл |
| в) 0,1 м  | г) 0,5 л  |

**14.** Сколько ионов образуется при электролитической диссоциации  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  в воде?

- а) 2
- б) 3
- в) 7
- г) 4

**15.** К слабым электролитам относится:

- а)  $\text{HCl}$
- б)  $\text{HNO}_3$
- в)  $\text{HF}$
- г)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$

**16.** Чему равен pH водного раствора серной кислоты с концентрацией  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,05 моль/л?

- а) 1
- б) 5
- в) 0,05
- г) 0,5

**17.** Чему равен pH водного раствора гидроксида калия с концентрацией  $\text{KOH}$  0,01 моль/л?

- а) 1
- б) 2
- в) 10
- г) 12

**18.** Температурная зависимость скорости химической реакции определяется

- а) Уравнением Аррениуса
- б) Уравнением Изобары Вант-Гоффа
- в) Уравнением Клапейрона-Менделеева
- г) Уравнением Шредингера

**19.** Не зависят от концентрации исходного реагента реакции:

- а) Гомогенные
- б) Нулевого порядка
- в) Первого порядка
- г) Экзотермические

20. Тепловой эффект химической реакции в изобарных условиях определяется по:

- а) Энтропии реакции
- б) Энтальпии реакции
- в) Энергии Гиббса реакции
- г) Энергии Гельмгольца реакции

21. Химическое равновесие реакции:  $2\text{NO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NO}_{2(\text{г})} + Q$ , сместится в сторону исходных веществ в случае:

- а) Понижения температуры.
- б) Повышения температуры.
- в) Повышения давления.
- г) Повышения концентрации  $\text{O}_2$ .

22. Химическое равновесие реакции:  $2\text{C}_{(\text{тв})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{CO}_{(\text{г})} + Q$ , сместится в сторону исходных веществ в случае:

- а) Понижения температуры.
- б) Уменьшения количества углерода
- в) Повышения давления.
- г) Повышения концентрации  $\text{O}_2$ .

23. Наименьшим давлением насыщенного пара воды будет обладать водный раствор с концентрацией 0,1 моль/л:

- |                            |                     |
|----------------------------|---------------------|
| а) Глицерина               | б) NaCl             |
| в) $\text{K}_2\text{SO}_4$ | г) Уксусной кислоты |

24. Наибольшей температурой замерзания обладает водный раствор с концентрацией 0,01 моль/л:

- |                             |                     |
|-----------------------------|---------------------|
| а) $\text{Na}_2\text{SO}_4$ | б) NaOH             |
| в) KCl                      | г) Уксусной кислоты |

25. Наибольшей температурой замерзания обладает водный раствор с концентрацией 0,01 моль/л:

- |                             |                     |
|-----------------------------|---------------------|
| а) $\text{Na}_2\text{SO}_4$ | б) NaOH             |
| в) KCl                      | г) Уксусной кислоты |

26. Наибольшее осмотическое давление имеет водный раствор с концентрацией 0,1 моль/л:

- |                    |            |
|--------------------|------------|
| а) $\text{CaCl}_2$ | б) Глюкоза |
| в) Сахароза        | г) NaCl    |

**27.** К кислым солям относится:

- |                                    |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>а)</b> $\text{Na}_2\text{SO}_4$ | <b>б)</b> $\text{H}_2\text{SO}_4$ |
| <b>в)</b> $\text{NaHSO}_4$         | <b>г)</b> $\text{NaCl}$           |

**28.** К амфотерным гидроксидам относится:

- |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| <b>а)</b> $\text{Sr}(\text{OH})_2$ | <b>б)</b> $\text{Al}(\text{OH})_3$ |
| <b>в)</b> $\text{KOH}$             | <b>г)</b> $\text{Cr}(\text{OH})_2$ |

**29.** К кислотным оксидам относится:

- |                          |                                   |
|--------------------------|-----------------------------------|
| <b>а)</b> $\text{CaO}$   | <b>б)</b> $\text{CrO}_3$          |
| <b>в)</b> $\text{BaO}_2$ | <b>г)</b> $\text{Cr}_2\text{O}_3$ |

**30.** К кислой реакции среды приводит гидролиз:

- |                          |                                      |
|--------------------------|--------------------------------------|
| <b>а)</b> $\text{KF}$    | <b>б)</b> $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ |
| <b>в)</b> $\text{KNO}_3$ | <b>г)</b> $\text{Na}_3\text{PO}_4$   |

**31.** При электролизе водного раствора  $\text{KOH}$  на катоде выделяется:

- |                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| <b>а)</b> Металл  | <b>б)</b> Кислород         |
| <b>в)</b> Водород | <b>г)</b> Металл и водород |

**32.** При электролизе водного раствора  $\text{KF}$  на аноде выделяется:

- |                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| <b>а)</b> Металл  | <b>б)</b> Кислород         |
| <b>в)</b> Водород | <b>г)</b> Металл и водород |

## ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

1. Известно, химический элемент находится в четвертом периоде и шестой группе (главной подгруппе) периодической системы. Напишите какое количество неспаренных электронов находится в атоме этого элемента в невозбужденном состоянии на  $p$ -орбиталях. (Ответ дайте в виде числа).
2. Функция состояния, которая в любых самопроизвольных процессах в изолированных системах может только возрастать называется \_\_\_\_\_. (Вставьте пропущенное слово).
3. Уравнение Аррениуса описывает зависимость скорости химической реакции от \_\_\_\_\_. (Вставьте пропущенное слово).
4. Как называется вещество, увеличивающее скорость химической реакции и не расходующееся в ее ходе? (Дайте ответ в виде слова).
5. Вещество, диссоциирующее на ионы в растворе и в расплаве, называется \_\_\_\_\_. (Вставьте пропущенное слово).
6. Чему равен  $pH$  раствора  $KOH$  с концентрацией  $[OH^-]=10^{-2}$  моль/л (Ответ дайте в виде числа).
7. Вещество, в водном растворе диссоциирующее с образованием катионов водорода (и никаких других катионов), называется \_\_\_\_\_. (Вставьте пропущенное слово).
8. При электролизе водного раствора  $LiOH$  на аноде выделяется \_\_\_\_\_. (Вставьте пропущенное слово).
9. Сколько грамм воды надо добавить к 500 г раствора  $KOH$  с массовой долей 20 %, чтобы концентрация стала равна 5%. (Ответ дайте в виде числа).
10. Электронам, расположенным на  $p$ -орбиталях соответствует орбитальное квантовое число равное \_\_\_\_\_. (Ответ дайте в виде числа).
11. Влияние какого фактора на скорость химической реакции выражает закон действующих масс. (Дайте ответ в виде слова)\_\_\_\_\_
12. Раствор, находящийся в равновесии с растворяемым в нем веществом, называется \_\_\_\_\_. (Вставьте пропущенное слово).
13. Имеется простая гомогенная реакция типа  $A \rightarrow 2B + C$ . Чему равняется молекулярность данной реакции? (Ответ дайте в виде числа).
14. Сколько ионов образуется при диссоциации комплексного соединения  $K_3[AlF_6]$ ? (Ответ дайте в виде числа).
15. Максимально возможная валентность азота в соединениях может равняться \_\_\_\_\_



### **Ситуационные (расчетные) задачи.**

1. Известно, что энтальпия образования углекислого газа при стандартных условиях равна -393,5 кДж/моль. Рассчитайте энтальпию реакции сгорания 36 грамм углерода. Дайте ответ с точностью до десятых кДж.
2. Простая химическая реакция  $2\text{H} \rightarrow \text{H}_2$  протекает в газовой фазе (и продукты и исходные реагенты являются газами). Во сколько раз увеличится скорость реакции, если при сохранении постоянной температуры, давление увеличить в три раза (сжать систему в три раза)? Дайте ответ в виде числа.
3. Известно, что криоскопическая константа воды равна 1,86 К·кг/моль. Рассчитайте при какой температуре начнет замерзать раствор, содержащий 46 г глицерина в 500 г воды (раствор примите за идеальный). Дайте ответ в градусах Цельсия.

### **Критерии оценки.**

При общем тестировании задания закрытого типа рекомендуется оценивать 1 балл, открытого типа в 2 балла, задачи 5 баллов. Тестирование считается сданным успешно при преодолении 75% от общего количества баллов за тест.

### **Промежуточная аттестация. Экзамен.**

Оценка на экзамене может быть выставлена по результатам текущего контроля успеваемости при выполнении следующих условий обучающимся:

- посещение лекций 80% и более;
- пропуск не более 1 лабораторного/практического занятия (без уважительной причины) с последующей отработкой;
- все текущие аттестации, предусмотренные рабочей программой дисциплины, сданы с первой попытки на положительную оценку. Оценка по результатам текущего контроля успеваемости выставляется в зачетные книжки в сроки проведения промежуточной аттестации по дисциплине. Результаты текущего контроля успеваемости обучающегося рассчитываются по следующей формуле (текущая успеваемость):

Текущая успеваемость = «лабораторное/практическое занятие» \* 0,4 + «результаты текущих аттестаций» \* 0,6

При несоблюдении приведённых выше условий или несогласии студента с оценкой последний сдает экзамен на общих основаниях по материалам ФОС дисциплины на основании процедуры и критериев оценивания, представленных в рабочей программе дисциплины.

В зачетную книжку выставляется результат промежуточной аттестации, рассчитанный на основании «Текущей успеваемости» или оценки на промежуточной аттестации.

В случае получения неудовлетворительной оценки на экзамене или зачете текущая успеваемость не учитывается, и итоговая оценка по дисциплине – «неудовлетворительно».

Перевод «Текущей успеваемости», выраженной в баллах, в результат промежуточной аттестации по дисциплине осуществляется по следующей шкале:

| Текущая успеваемость (баллы) | Оценка              |
|------------------------------|---------------------|
| Менее 3,0                    | Неудовлетворительно |
| 3,0 – 3,6                    | Удовлетворительно   |
| 3,7 – 4,6                    | Хорошо              |
| 4,7 – 5,0                    | Отлично             |

#### **Критерии оценки результата экзамена по итогам освоения дисциплины:**

**Отлично:** Обучающийся в полной мере владеет хорошо владеет теоретическим материалом: четко формулирует определения, законы, понимает их суть, правильно записывает все основные формулы, применяет их к решению практических задач, приводит примеры. На основании положения элемента в периодической системе дает характеристику основных физико-химических свойств элемента и соответствующих простых и сложных соединений. Знает основные закономерности изменения кислотно-основных характеристик и окислительно-восстановительной активности элементов в периодах и группах периодической системы. Понимает генетическую связь между различными классами химических соединений. Знает основные способы получения и области применения важнейших неорганических соединений, их химические свойства.

**Хорошо:** То же, что для оценки «отлично», но студент допускает неточности в формулировках, несущественные ошибки в написании формул или уравнений реакций, отвечает не на все дополнительные вопросы.

**Удовлетворительно:** Студент не знает некоторые разделы курса; допускает многочисленные ошибки при написании формул и уравнений химических реакций, но способен их исправить. Понимает основные закономерности, но с трудом применяет их к решению практических задач.

**Неудовлетворительно:** Студент не приобрел никаких новых знаний сверх школьной программы химии, либо эти знания фрагментарны.

| Результаты обучения<br>(освоенные умения, усвоенные знания)   | Основные показатели оценки результата   |
|---|---|
| <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные понятия и законы химии,</li> <li>- проводить расчеты по формулам и уравнениям реакций;</li> <li>- готовить растворы заданной концентрации;</li> <li>- безопасно работать с химическими веществами;</li> </ul> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фундаментальные законы и теории химии;</li> <li>- теорию строения вещества;</li> <li>- основные закономерности протекания химических реакций;</li> <li>- теорию растворов;</li> <li>- закономерности изменения свойств химических элементов в зависимости от их положения в Периодической системе;</li> <li>- строение и химические свойства основных простых веществ и химических соединений.</li> </ul> | <p>Использовать знание теоретических основ химии для объяснения свойств веществ и реакций; применять знания в области химии для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач.</p> <p>Выполнять химический эксперимент по получению конкретных веществ и их распознаванию, следуя правилам техники безопасности; объяснять наблюдаемые явления, проводить расчеты, обосновывать выводы по работе, проводить поиск химической информации.</p> |
| Результаты обучения<br>(освоенные ОК и ПК)  | Основные показатели оценки результата   |

|   |   |
|---|---|
| <p>ПК 2.5 Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях</p> | <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять средства индивидуальной защиты</li> <li>- применять средства индивидуальной защиты</li> <li>- использовать основные понятия и законы химии,</li> <li>- проводить расчеты по формулам и уравнениям реакций;</li> <li>- готовить растворы заданной концентрации;</li> <li>- безопасно работать с химическими веществами;</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования по санитарно-гигиеническому режиму, охране труда, меры пожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях;</li> <li>- санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений и условий труда;</li> <li>- фундаментальные законы и теории химии;</li> <li>- теорию строения вещества;</li> <li>- основные закономерности протекания химических реакций;</li> <li>- теорию растворов;</li> <li>- закономерности изменения свойств химических элементов в зависимости от их положения в Периодической системе;</li> <li>- строение и химические свойства основных простых веществ и химических соединений.</li> </ul> |
| <p>ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>   | <p><b>Умения:</b> распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p><b>Знания:</b> актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные</p>   |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структура плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>  |
| <p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>                             | <p><b>Умения:</b> определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p> <p><b>Знания:</b> номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</p> |
| <p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;</p> | <p><b>Умения:</b> соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности; эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> <p><b>Знания:</b> правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; основные действия в чрезвычайных ситуациях</p>  |