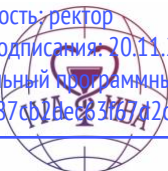


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ершов Петр Петрович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 20.11.2025 10:17:48  
Уникальный программный ключ:  
d716787c01be6316742c70a97dc366b5a4d4



## Приложение 2

**Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«Международная ветеринарная академия» (АНО ВО MBA)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**текущего контроля, промежуточной аттестации обучающихся при**  
**освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО**

по дисциплине  
**Б1.О.12 Неорганическая и аналитическая химия**

Уровень высшего образования  
**СПЕЦИАЛИТЕТ**

**Специальность: 36.05.01 Ветеринария**  
**Направленность (профиль): Клинический**  
**Форма обучения: очная, очно-заочная**

Год начала подготовки: 2025

**Москва 2025**

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В рамках изучения дисциплины «Б1.О.12 Неорганическая и аналитическая химия» формируются следующие компетенции, подлежащие оценке:

УК-1

Таблица 1

| № п/п | Формируемые компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Оценочное средство          |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1     | <p>УК-1</p> <p>Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p> <p>ИД-1.УК-1</p> <p>Знать методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа.</p> <p>ИД-2.УК-1</p> <p>Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента, опыта, информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>ИД-3.УК-1</p> <p>Владеть исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий; выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.</p> | <p>Раздел 1. Основные стехиометрические законы.</p> <p>Раздел 2. Закономерности протекания химических реакций.</p> <p>Раздел 3. Растворы.</p> <p>Раздел 4. Состав и строение вещества.</p> <p>Раздел 5. Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительный потенциал.</p> <p>Раздел 6. Химия биогенных элементов.</p> <p>Раздел 7. Аналитическая химия.</p> | Устный опрос, тест, экзамен |

## 2. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2

| Планируемые<br>результаты освоения<br>компетенции                                                                                      | Уровень освоения                                                               |                                                                                  |                                                                                                     |                                                                                             | Оценочное<br>средство          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                                                                                                                                        | неудовлетворительно                                                            | удовлетворительно                                                                | хорошо                                                                                              | отлично                                                                                     |                                |
| УК-1.<br>Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного<br>подхода, вырабатывать стратегию действий |                                                                                |                                                                                  |                                                                                                     |                                                                                             |                                |
| ИД-1.УК-1<br>Знать методы<br>критического<br>анализа и оценки<br>современных<br>научных<br>достижений;                                 | Уровень знаний ниже<br>минимальных<br>требований, имели<br>место грубые ошибки | Минимально<br>допустимый уровень<br>знаний, допущено<br>много негрубых<br>ошибок | Уровень знаний<br>в объеме<br>соответствующе<br>м программе<br>подготовки,<br>допущено<br>несколько | Уровень<br>знаний в<br>объеме<br>соответствующ<br>ем программе<br>подготовки,<br>без ошибок | Устный опрос,<br>тест, экзамен |

| Планируемые<br>результаты освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Уровень освоения                                                      |                                                                      |                                                                                                  |                                                                          | Оценочное<br>средство       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | неудовлетворительно                                                   | удовлетворительно                                                    | хорошо                                                                                           | отлично                                                                  |                             |
| основные принципы критического анализа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                       |                                                                      | негрубых ошибок                                                                                  |                                                                          |                             |
| ИД-2.УК-1<br>Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента, опыта, информационно-коммуникационных технологий.                                                                            | Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки | Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме соответствующей программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме соответствующей программе подготовки, без ошибок | Устный опрос, тест, экзамен |
| ИД-3.УК-1<br>Владеть исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий; выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций. | Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки | Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме соответствующей программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме соответствующей программе подготовки, без ошибок | Устный опрос, тест, экзамен |

### 3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ (КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ)

Текущий контроль проводится по темам лекций и аудиторных занятий в виде устного опроса, обеспечивая закрепление знаний по теоретическому материалу и получению практических навыков по использованию формируемых компетенций для решения задач профессиональной деятельности.

Таблица 3

| № п/п | Оценочное средство | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                                                                                                                                              | Представление оценочного средства в фонде |
|-------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1     | Устный опрос       | Важнейшее средство, позволяющее оценить знания и умения обучающегося излагать ответ на поставленный вопрос преподавателя, развивать мышление и речь, повышать уровень самоорганизации и самообразования.                                                | Примерные вопросы для опроса              |
| 2     | Тест               | Важнейшее средство, позволяющее быстро оценить знания и умения обучающегося, развивать мышление, повышать уровень самоорганизации и самообразования.                                                                                                    | Примерные вопросы для тестирования        |
| 3     | Экзамен            | Важнейшее средство, позволяющее оценить знания и умения обучающегося излагать ответ в том числе в стрессовой (незнакомой) ситуации на поставленный вопрос преподавателя, развивать мышление и речь, повышать уровень самоорганизации и самообразования. | Примерные вопросы для экзамена            |

## **4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### **4.1. Вопросы для опроса**

#### **УК-1**

##### Раздел 1.

1.1. Охарактеризуйте основные понятия химии и дайте им определение.

1.2 Сформулируйте основные стехиометрические законы химии :

постоянства, состава, сохранения массы веществ, простых кратных отношений, простых объемных отношений, Авогадро

1.3. Дайте определение понятиям эквивалента, фактора эквивалентности, молярной массы эквивалента, эквивалентного объема. Приведите примеры расчета молярной массы эквивалента простых сложных веществ, относящихся к различным классам неорганических соединений.

##### Раздел 2.

2.1. Охарактеризуйте основные понятия термодинамики: система, процесс, параметры системы, функции состояния. Дайте определения основным функциям состояния: внутренней энергии, энтальпии, энтропии, изобарно-изотермического потенциала. Понятие теплового эффекта и законов термодинамики Гесса и следствий из него, Лавуазье-Лапласа.

2.2. Сформулируйте три начала термодинамики. Охарактеризуйте критерии самопроизвольного протекания химических реакций.

Дайте определения понятиям средней и истинной скорости реакции, охарактеризуйте факторы, влияющие на скорость реакции, и описывающие это влияние законы.

2.3. Что такое химическое равновесие и как оно изменяется под влиянием внешних факторов? Охарактеризуйте принцип Ле Шателье-Брауна и приведите примеры его использования. Сформулируйте закон действующих масс для химического равновесия.

##### Раздел 3.

3.1. Охарактеризуйте способы выражения состава и приготовления растворов.

3.2. Сформулируйте основные свойства разбавленных растворов неэлектролитов и

законы Вант Гоффа и Рауля, описывающие эти свойства.

3.3. Охарактеризуйте основные положения теории электролитической диссоциации Аррениуса, понятие степени диссоциации и факторов, влияющих на ее величину. Сформулируйте, в чем заключается отличие сильных и слабых электролитов и какие законы описывают эти процессы. Охарактеризуйте особенности диссоциации воды, что такое ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатели. Дайте понятие гидролиза солей, как процесса ионного обмена, рассмотрите разные случаи гидролиза солей.

#### Раздел 4.

4.1. Сформулируйте основные положения современной теории строения атома, квантовые числа, правила заполнения уровней, подуровней и орбиталей. Охарактеризуйте свойства атом, связанные с их электронным строением (радиус, энергии ионизации и сродства к электрону, электроотрицательность, валентность и степень окисления).

4.2. Объясните природу образования химической связи, охарактеризуйте основные типы химических связей, объясните образование ковалентной связи с точки зрения теорий валентных связей и гибридизации. Свойства ковалентной, ионной и металлической связи, приведите примеры веществ с разными типами связи. Рассмотрите образование водородной связи, а также сил межмолекулярного взаимодействия.

4.3. Дайте определение комплексных соединений, охарактеризуйте их строение с точки зрения теории Вернера, приведите примеры таких соединений, назовите их и напишите уравнения их диссоциации.

#### Раздел 5.

5.1. Сформулируйте основные положения электронной теории ОВР, основные окислители и восстановители, окислительно-восстановительный потенциал, уравнение Нернста. Приведите пример использования метода электронно-ионных уравнений для расстановки коэффициентов в ОВР.

#### Раздел 6.

6.1. Рассмотрите общие особенности строения и свойства металлов. Охарактеризуйте строение, нахождение в природе, способы получения щелочных, щелочно-земельных металлов, алюминия, железа, хрома, марганца, меди, цинка и их соединений (гидроксидов, оксидов, солей, бинарных соединений с неметаллами).

6.2. Охарактеризуйте особенности строения, нахождение в природе, способы получения следующих неметаллов, их оксидов, кислот, солей и других соединений: водорода, бора, углерода, кремния, азота, фосфора, кислорода, серы, галогенов.

#### Раздел 7.

7.1. Охарактеризуйте современную классификацию методов анализа. Сформулируйте современные типы классификации катионов, анионов, рассмотрите основные качественные реакции их определения в растворе.

7.2. Сформулируйте предмет и принципы количественного анализа, в частности, химического количественного анализа, точность аналитических измерений, метрология результатов анализа. Охарактеризуйте принципы и практическое применение гравиметрического анализа.

7.3. Охарактеризуйте принципы объемных (титриметрических) методов. Рассмотрите методы приготовления стандартных растворов, основные количественные расчеты, применяемые в титриметрии, методы определения точки эквивалентности, теории индикаторов, принципы прямого, обратного и косвенного титрования.

7.4. Охарактеризуйте принципы различных методов титриметрического анализа — кислотно-основного, окислительно-восстановительного, комплексиметрического., применяемые стандартные растворы, используемые индикаторы, расчеты.

7.5. Охарактеризуйте основные физические и физико-химические методы анализа. Рассмотрите теоретические основы и практическое применение оптических методов (фотоколориметрия, спектрофотометрия).

#### 4.2. Тестовые задания

**УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий**

**ИД1, УК-1 Знать методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа.**

**ИД2, УК-1 Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента, опыта, информационно-коммуникационных технологий.**

**ИД3, УК-1 Владеть исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий; выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.**

| Номер задания          | Содержание вопроса                                                                                  | Правильный ответ | Компетенция/индикатор | Уровень сложности | Наименование дисциплины (практики), формирующей данную компетенцию (с указанием страницы файла, с которой взят вопрос) |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Задание закрытого типа |                                                                                                     |                  |                       |                   |                                                                                                                        |
| 1.                     | Рассчитать фактор эквивалентности атома фосфора в оксиде фосфора (V).<br>1. 1/2<br>2. 1/5<br>3. 1/3 | 1/5              |                       |                   | Б1.О.12<br>Неорганическая и аналитическая химия                                                                        |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |  |  |                                                 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|--|-------------------------------------------------|
| 2. | <p>Рассчитать молярную массу эквивалента сульфата натрия.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 142</li> <li>2. 90</li> <li>3. 71</li> </ol>                                                                                                                                                                                       | 71        |  |  | Б1.О.12<br>Неорганическая и аналитическая химия |
| 3. | <p>В оксиде молярная масса эквивалента меди равна 32 г/моль.<br/>Чему равна молярная масса оксида?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 80</li> <li>2. 160</li> <li>3. 144</li> </ol>                                                                                                                                             | 80        |  |  | Б1.О.12<br>Неорганическая и аналитическая химия |
| 4. | <p>Аммиак в присутствии катализатора окисляется до оксида азота (II) и воды:<br/> <math>\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}</math>.<br/>         Рассчитать молярную массу эквивалента аммиака в этой реакции.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 17</li> <li>2. 8,5</li> <li>3. 3,4</li> </ol> | 3,4       |  |  | Б1.О.12<br>Неорганическая и аналитическая химия |
| 5. | <p>Для растворения 8,4 г металла потребовалось 7,35 л <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math>.<br/>         Определить молярную массу эквивалента металла.<br/> <math>M(1/z \text{H}_2\text{SO}_4) = 49</math> г/моль</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 112</li> <li>2. 56</li> <li>3. 28</li> </ol>                                | 56        |  |  | Б1.О.12<br>Неорганическая и аналитическая химия |
| 6. | <p>В одной реакции за единицу времени образуется 11,2 л <math>\text{NH}_3</math>, во второй – 16 г <math>\text{O}_2</math>.<br/>         Какая реакция идет быстрее?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Первая</li> </ol>                                                                                                       | Одинаково |  |  | Б1.О.12<br>Неорганическая и аналитическая химия |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |  |  |                                                    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--|--|----------------------------------------------------|
|     | 2. Вторая<br>3. Одинаково                                                                                                                                                                                                                       |                                            |  |  |                                                    |
| 7.  | Как изменится скорость реакции<br>$2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$<br>при увеличении давления в три раза?<br>1. Увеличится в 243 раза.<br>2. Уменьшится в 9 раз.<br>3. Увеличится в 27 раз                                          | Увеличится в 27 раз                        |  |  | Б1.О.12<br>Неорганическая и<br>аналитическая химия |
| 8.  | Определить, на сколько градусов надо поднять температуру,<br>чтобы скорость реакции увеличилась в 81 раз ( $\gamma = 3$ )<br>1. На $20^\circ$<br>2. На $40^\circ$<br>3. На $270^\circ$                                                          | На $40^\circ$                              |  |  | Б1.О.12<br>Неорганическая и<br>аналитическая химия |
| 9.  | В каком направлении сместится равновесие в реакции<br>$\text{H}_2 + \text{I}_2 \leftrightarrow 2\text{HI}$ при понижении температуры?<br>1. Не сместится<br>2. Влево<br>3. Вправо                                                               | Вправо                                     |  |  | Б1.О.12<br>Неорганическая и<br>аналитическая химия |
| 10. | Рассчитать Кравн. для реакции<br>$\text{H}_2 + \text{Br}_2 \leftrightarrow 2\text{HBr}$ ,<br>если равновесные концентрации $\text{H}_2$ , $\text{Br}_2$ и $\text{HBr}$<br>соответственно равны: 0,1; 0,1; 0,4 моль/л.<br>1. 16<br>2. 40<br>3. 4 | 16                                         |  |  | Б1.О.12<br>Неорганическая и<br>аналитическая химия |
| 11. | Написать формулу для расчета массовой доли раствора.<br>1. $\omega = m(\text{в-ва})$<br>2. $\omega = m(\text{р-ра}) / m(\text{в-ва})$<br>3. $\omega = m(\text{в-ва}) / m(\text{р-ра})$                                                          | $\omega = m(\text{в-ва}) / m(\text{р-ра})$ |  |  | Б1.О.12<br>Неорганическая и<br>аналитическая химия |
| 12. | Рассчитать массу $\text{NaCl}$ , необходимую для<br>приготовления 500 г раствора с $\omega = 0,9\%$ .<br>1. 8,4                                                                                                                                 | 4,5                                        |  |  | Б1.О.12<br>Неорганическая и<br>аналитическая химия |

|     |                                                                                                                                                                    |           |  |  |                                                 |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|--|-------------------------------------------------|
|     | 2. 4,5<br>3. 2,5                                                                                                                                                   |           |  |  |                                                 |
| 13. | Рассчитать соотношение масс 30% раствора азотной кислоты и воды для приготовления 600 г 20% раствора кислоты.<br>1. 400 : 200<br>2. 300 : 300<br>3. 150 : 450      | 400 : 200 |  |  | Б1.О.12<br>Неорганическая и аналитическая химия |
| 14. | Рассчитать соотношение масс 50% и 10% растворов $\text{CaCl}_2$ для приготовления 200 г раствора с $\omega = 25\%$ .<br>1. 75 : 125<br>2. 100 : 100<br>3. 50 : 150 | 75 : 125  |  |  | Б1.О.12<br>Неорганическая и аналитическая химия |
| 15. | Сколько молей $\text{Na}_2\text{SO}_4$ следует прибавить к 100 моль воды для получения раствора с $\omega = 10\%$<br>1. 0,8<br>2. 1,4<br>3. 2,3                    | 1,4       |  |  | Б1.О.12<br>Неорганическая и аналитическая химия |

## 4.2. Вопросы для контрольные работы

### УК-1

#### Контрольная работа по теме «Растворы»

1. Рассчитать массу кристаллогидрата тетрабората натрия ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ), необходимую для приготовления 250 мл раствора с молярной концентрацией эквивалента 0,1 моль/л.
2. Вычислить массу глюкозы  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ , содержащейся в 1 л раствора, если его осмотическое давление при  $0^\circ\text{C}$  равно 1 атм? Универсальную газовую постоянную принять равной 0,082 л·атм/моль·К.
3. Вычислить pH раствора, содержащего в 1 л 0,0051 г ионов  $\text{OH}^-$ .
4. Написать молекулярное, полное ионное и сокращенное ионное уравнения реакций гидролиза по первой ступени следующих солей: цианида кальция, сульфида аммония, карбоната алюминия. Указать pH среды (больше 7, меньше 7, равно 7).
5. Ацетатная буферная система образуется при обработке уксусной кислотой влажного зерна с целью его консервирования. Чему должна быть равна концентрация ацетата натрия в растворе, содержащем 0,1 моль/л  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , чтобы pH раствора составлял 3,75?  $\text{pK}_a = 4,75$ .

## 4.3. Перечень вопросов для подготовки к экзамену

### УК-1

#### 1. Основные понятия и законы химии. Эквивалент.

Определение понятия эквивалент. Фактор эквивалентности. Молярная масса эквивалента. Эквивалентный объем. Закон эквивалентных отношений.

#### 2. Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов.

Строение атома и квантовые числа. Правила заполнения уровней и подуровней.

Свойства атома: радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, валентность, степень окисления.

Периодический закон и периодическая система элементов. Периодичность изменения свойств атомов элементов.

#### 3. Химическая связь.

Ковалентная связь. Механизмы образования. Полярность, свойства, примеры.

Ионная и металлическая связи. Водородная связь.

#### 4. Термодинамика химических реакций.

Основные понятия. Внутренняя энергия. I начало термодинамики. Энтальпия. Законы термохимии. Энтропия. II и III начала термодинамики. Условия самопроизвольного процесса.

#### 5. Кинетика химических реакций.

Понятие скорости. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действующих масс.

#### 6. Химическое равновесие.

Обратимые и необратимые хим. реакции. Закон действующих масс для хим. равновесия.

Факторы, влияющие на равновесие. Принцип Ле-Шателье-Брауна.

#### 7. Растворы.

Понятие раствора. Способы выражения состава раствора.

Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Осмос. Осмотическое давление.

Закон Вант-Гоффа. 1 и 2 законы Рауля. Растворы электролитов.

Теория электрической диссоциации. Степень диссоциации. Факторы, влияющие на степень диссоциации. Сильные электролиты. Активность иона, ионная сила раствора.

Слабые электролиты. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.

Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза (влияние разл. факторов) Буферные системы. Механизм буферного действия. РН и буферная емкость.

#### 8. Окислительно-восстановительные реакции.

Электронная теория ОВР. Окислители и восстановители. Понятие окислительно-восстановительного потенциала. Направление ОВР. ЭДС.

#### 9. Комплексные соединения.

Координационная теория Вернера. Примеры комплексных соединений. Номенклатура и устойчивость комплексных соединений.

#### 10. Химия элементов и их соединений.

- Водород. Положение в периодической системе. Способы получения. Химические свойства.

- Натрий и калий. Химические свойства. Характеристика оксидов и гидроксидов.

- Магний и кальций. Химические свойства. Характеристика оксидов и гидроксидов.

- Бор. Химические свойства. Характеристика оксида, кислот, солей.

Комплексные соединения бора.

- Алюминий. Химические свойства. Характеристика оксида, гидроксида, солей. Амфотерность. Комплексные соединения алюминия.

- Углерод. Химические свойства. Аллотропия. Характеристика оксидов, угольной кислоты и ее солей.

Кремний. Химические свойства. Характеристика диоксида, метакремниевой кислоты и ее солей.

- Азот. Химические свойства. Аммиак. Получение. Химические свойства. Азотная кислота. Получение. Химические свойства. Нитраты.

- Фосфор. Химические свойства. Характеристика оксидов и кислот фосфора.

- Кислород. Получение. Химические свойства. Аллотропия. Пероксид водорода. Свойства.

- Сера. Химические свойства. Сероводород. Получение. Химические свойства. Сульфиды.

Сернистая, серная, тиосерная кислоты. Их свойства.

- Хлор. Химические свойства. Кислородсодержащие кислоты хлора и их соли. Их свойства.

- Галогены. Получение. Сравнительная характеристика. Галогеноводороды. Химические свойства.

- Хром. Химические свойства. Характеристика оксидов, гидроксидов, кислот. Хромиты, хроматы, дихроматы.

- Марганец. Химические свойства. Характеристика оксидов, гидроксидов, кислот. Перманганат калия.

- Железо. Химические свойства. Характеристика оксидов, гидроксидов. Комплексные соединения.

- Медь. Химические свойства. Соединения меди (II) – оксид, гидроксид, соли. Получение, химические свойства. Комплексные соединения.

- Цинк. Химические свойства. Оксид, гидроксид (амфотерность), соли. Комплексные соединения.

## 11. Аналитическая химия

- Классификация титриметрических методов анализа. Точка эквивалентности и методы ее определения. Прямое, обратное и косвенное титрование.

- Стандартные растворы. Приготовление первичных стандартных растворов. Расчет массы вещества для приготовления таких растворов.

- Методы приготовления вторичных стандартных растворов. Определение и расчет точной концентрации таких растворов. Поправка к концентрации вторичного стандартного раствора.

- Кислотно-основное титрование. Методы определения точки эквивалентности. Определение содержания щелочи в растворе прямым титрованием. Расчет массы вещества в пробе.

- Определение содержания аммиака в растворе методом обратного кислотно-основного титрования. Расчет массы вещества в пробе при таком виде титрования.

- Окислительно-восстановительное титрование. Окислительно-восстановительные потенциалы, ЭДС. Стандартные растворы и индикаторы при окислительно-восстановительном титровании.

- Иодиметрии как вид окислительно-восстановительного титрования. Определение активного хлора методом косвенного иодиметрического титрования. Уравнения химических реакций. Формула для расчета содержания активного хлора в пробе.

- Комплексиметрия. Стандартные растворы, индикаторы комплексиметрического титрования. Определение общей жесткости воды.

- Физико-химические методы анализа. Фотометрия. Основной закон светопоглощения. Определение содержания ионов  $\text{Cu}^{2+}$  в растворе методом фотометрии.

- Классификация погрешностей, допускаемых при количественном анализе. Математическая обработка результатов количественного анализа.

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в разделе 1.

Оценка качества освоения дисциплины включает:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточную аттестацию.

| Оценка качества освоения дисциплины | Форма контроля     | Краткая характеристика формы контроля                                                                                                                                                                  | Оценочное средство и его представление в ФОС |
|-------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Текущий контроль успеваемости       | Устный опрос       | Используется для оценки качества освоения обучающимися части учебного материала дисциплины и уровня сформированности соответствующих компетенций (части компетенции). Оценивается по 4-балльной шкале. | Примерный перечень вопросов                  |
|                                     | Тест/              | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося                                                                              | Примерные тестовые задания                   |
|                                     | Контрольная работа | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося                                                                              | Примерные контрольные работы                 |
| Промежуточная аттестация            | Экзамен            | Средство, позволяющее оценить качество освоения обучающимися дисциплины                                                                                                                                | Примерный перечень вопросов к экзамену       |

### Критерии оценивания результатов обучения по дисциплине и выставления оценок

| Форма контроля           | Критерии оценивания результатов обучения по дисциплине и выставления оценок                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Шкала оценивания результатов обучения по дисциплине |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Устный опрос             | Оценка «отлично» дается, если ответы на все обсуждаемые вопросы, в том числе, дополнительные, даны верно и полно.                                                                                                                                                                                                                                                              | «отлично»                                           |
| Тест /Контрольная работа | Оценка «отлично» дается, если от 86% до 100% заданий выполнены верно.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                     |
| Экзамен                  | Оценка «отлично» дается, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.                                                            |                                                     |
| Устный опрос             | Оценка «хорошо» дается, если ответы на все обсуждаемые вопросы даны, но некоторые из них раскрыты не полностью либо содержат незначительные ошибки или неточности.                                                                                                                                                                                                             | «хорошо»                                            |
| Тест /Контрольная работа | Оценка «хорошо» дается, если от 69% до 85% заданий выполнены верно.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                     |
| Экзамен                  | Оценка «хорошо» дается, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. |                                                     |
| Устный опрос             | Оценка «удовлетворительно» дается, если ответы на 1/3 обсуждаемых вопросов не даны или даны не верно, тогда как ответы на 2/3 вопросов даны верно.                                                                                                                                                                                                                             | «удовлетворительно»                                 |
| Тест /Контрольная работа | Оценка «удовлетворительно» дается, если от 61% до 68% заданий выполнены верно.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     |
| Экзамен                  | Оценка «удовлетворительно» дается, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые                                                              |                                                     |

| Форма контроля           | Критерии оценивания результатов обучения по дисциплине и выставления оценок                                                                                                                                                                                                                                                                        | Шкала оценивания результатов обучения по дисциплине |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|                          | из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     |
| Устный опрос             | Оценка «неудовлетворительно» дается, если более 2/3 ответов на обсуждаемые вопросы неверны.                                                                                                                                                                                                                                                        | «неудовлетворительно»                               |
| Тест /Контрольная работа | Оценка «неудовлетворительно» дается, если более 50% заданий выполнены неверно.                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                     |
| Экзамен                  | Оценка «неудовлетворительно» дается, если теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий. |                                                     |

## 6. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на промежуточной аттестации. При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата

- в печатной форме, аппарата:
- в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивает выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов. Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.