**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«Казанский государственный аграрный университет»**
**(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

Институт «Казанская академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана»
Кафедра биологии, генетики, общей и биологической химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
доцент

_____ А.В. Дмитриев
«____» _____ 2026 г.

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**«Неорганическая и аналитическая химия»**
**(Оценочные средства и методические материалы)**

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки
**36.05.01 Ветеринария**

Направленность (профиль) подготовки
**Ветеринария**

Форма обучения
**очная, очно-заочная, заочная**

Казань – 2026

Составители: к.х.н., доцент Микрюкова Елена Юрьевна
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

старший преподаватель Алишева Евгения Андреевна
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры биологии, генетики, общей и биологической химии
«08» апреля 2026 года (протокол № 17)

Заведующий кафедрой:
доцент, к.б.н. Хисамов Рифат Ринатович
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии института «Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» «14» апреля 2026 года (протокол № 10)

Председатель методической комиссии:
профессор, д.в.н. Асрутдинова Резиля Ахметовна
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Согласовано:
Врио директора Загидуллин Ленар Рафикович
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета института № 21 от «18» апреля 2026 года

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП по направлению подготовки 36.05.01 Ветеринария, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

| Код индикатора достижения компетенции | Индикатор достижения компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| **УК-1** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | **УК-1.1** Способен находить и систематизировать релевантные данные из различных источников, используя современные методы и инструменты поиска, применять системный подход для решения поставленных задач | ***Знать:*** методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа. ***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 и опыта. ***Владеть:*** исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрированием оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций. |
| **ОПК-1** Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных | **ОПК-1.2** Способен определять биологический статус и нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных по данным инструментальных и лабораторных исследований | ***Знать:*** химические основы жизнедеятельности организма, свойства важнейших классов химических соединений во взаимосвязи с их строением ***Уметь:*** объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с химической точки зрения; использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии ***Владеть:*** современной химической терминологией в области неорганической химии; основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой; способностью осуществлять сбор, анализ и интерпретацию материалов в области ветеринарии |

## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности компетенций)

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценка уровня сформированности | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |
| **УК-1.1** Способен находить и систематизировать релевантные данные из различных источников, используя современные методы и инструменты поиска, применять системный подход для решения поставленных задач | **Знать:** методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа. | Ответ устно не дан, выполняет тестовые задания с большим количеством ошибок | Отвечает устно и выполняет тестовые задания на базовом уровне, с ошибками, которые при дополнительных вопросах исправляет | Отвечает устно и выполняет тестовые задания с незначительным и замечаниями | Отвечает устно и выполняет тестовые задания верно и в полном объеме |
| | **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 и опыта. | Не может выполнить задание | Выполняет практические задания с ошибками, которые при дополнительных вопросах исправляет | Выполняет практические задания с незначительным и неточностями | Выполняет практические задания верно |
| | **Владеть:** | Не может выполнить | Выполняет | Выполняет | Выполняет |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрированием оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций. | задание | практические задания с ошибками, которые при дополнительных вопросах исправляет | практические задания с незначительным и неточностями | практические задания верно |
| **ОПК-1.2** Способен определять биологический статус и нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных по данным инструментальных и лабораторных исследований | **Знать:** химические основы жизнедеятельности организма, свойства важнейших классов химических соединений во взаимосвязи с их строением | Ответ устно не дан, выполняет тестовые задания с большим количеством ошибок | Отвечает устно и выполняет тестовые задания на базовом уровне, с ошибками, которые при дополнительных вопросах исправляет | Отвечает устно и выполняет тестовые задания с незначительным и замечаниями | Отвечает устно и выполняет тестовые задания верно и в полном объеме |
| | **Уметь:** объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с | Не может выполнить задание | Выполняет практические задания с ошибками, которые при дополнительных | Выполняет практические задания с незначительным | Выполняет практические задания верно |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | химической точки зрения; использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии. Использовать ИИ для прогнозирования выхода продукта реакции. | | вопросах исправляет | и неточностями | |
| | **Владеть:** современной химической терминологией в области неорганической химии; основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой; способностью осуществлять сбор, анализ и интерпретацию материалов в области ветеринарии | Не может выполнить задание | Выполняет практические задания с ошибками, которые при дополнительных вопросах исправляет | Выполняет практические задания с незначительным и неточностями | Выполняет практические задания верно |

Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине (практике), допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине (практике) в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине (практике), освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине (практике), освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

## 3. 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

### 3.1 Типовые контрольные задания

<table>
<tr><td colspan="2">УК-1.1Способен находить и систематизировать релевантные данные из различных источников, используя современные методы и инструменты поиска, применять системный подход для решения поставленных задач</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Задания закрытого типа</td><td>1) Как изменяются кислотные свойства простых веществ с ростом порядкового номера по периодическому закону химических элементов?<br>1. ослабевают в группах<br>2. ослабевают в периодах<br>3. усиливаются в периодах<br>4. усиливаются в группах<br>Правильный ответ: 1, 3</td></tr>
<tr><td>Какова последовательность заполнения электронами энергетических уровней и подуровней согласно Правила Клечковского?<br>5. 4s</td></tr>
</table>

6. 2p
7. 3d
8. 3s

Правильный ответ: 2, 4, 1, 3

2) В каком порядке увеличивается прочность химической связи?
1. HCl
2. HF
3. HBr
4. HI

Правильный ответ: 4, 3, 1, 2

3)Установите соответствие:

| | Эквивалентная масса | № ответа | Формула для вычисления |
|---|---|---|---|
| 1 | Основания | 1 | Э = M/2 |
| 2 | Кислоты | 2 | $Э = M/n_{Me} * B_{Me}$ |
| 3 | Элемента | 3 | $Э = M/n_{OH}^-$ |
| 4 | Соли | 4 | Э = A/B |
| 5 | | 5 | $Э = M/n_{H}^+$ |

Правильный ответ: 1-3; 2-5; 3-4; 4-2; 5-1

4)В каком порядке усиливаются металлические свойства элементов?
1. Mg
2. Ba
3. Ca
4. Sr

Правильный ответ: 1, 3, 4, 2

5)Что из перечисленного относят к сильным электролитам?
1. серная кислота
2. водный раствор аммиака
3. гидроксид калия
4. сульфат свинца

Правильный ответ: 1, 3

6)Какие вещества являются продуктами реакции A+B => C+D?
1.A
2.B
3.C
4.D

Правильный ответ: 3, 4

7)Какое соединение из списка относится к кислым солям?
1. хлорид гидроксомеди (II)
2. гидросульфат калия
3. хлорид аммония
4. сульфат алюминия

Правильный ответ: 2

8)Чему равна ковалентность углерода в молекуле CO?
1.2
2.3
3.4
4.5

Правильный ответ: 2

9)Во сколько раз следует увеличить концентрацию вещества $B_2$ в системе $2A_2$ (г.) + $B_2$ (г.) => $2A_2B$ (г.), чтобы при уменьшении

| | |
|---|---|
| | концентрации вещества А в 4 раза скорость прямой реакции не изменилась?<br>1. 16<br>2. 4<br>3. 8<br>4. 64<br>Правильный ответ: 1 |
| | 10)Температурный коэффициент скорости некоторой реакции равен 2,3. Во сколько раз увеличится скорость этой реакции, если повысить температуру на 25 градусов?<br>1. 2,3<br>2. 1,1<br>3. 8,2<br>4. 8<br>Правильный ответ: 4 |
| | 11)При 25 °С растворимость NaCl равна 36,0 г в 100 г воды. Какова массовая доля NaCl в насыщенном растворе?<br>1. 56,3<br>2. 36<br>3. 26,5<br>4. 25<br>Правильный ответ: 3 |
| | 12)Какие из перечисленных соединений являются основными оксидами?<br>1. NaOH<br>2. K2O<br>3. CO<br>4. CaO<br>Правильный ответ: 2, 4 |
| | 13)Каков порядок приготовления раствора молярной концентрации?<br>1. Взвесить навеску, растворяемого вещества.<br>2. Рассчитать массу навески.<br>3.Уточнить концентрацию раствора по плотности и вычислить погрешность<br>4.Растворить вещество.<br>Правильный ответ: 2, 1, 4, 3. |
| | 14)Расположите в порядке увеличения pH растворов.<br>1. Кровь<br>2. Моча<br>3. Пищевая сода<br>4. Желудочный сок<br>Правильный ответ: 4, 2, 1, 3 |
| | 15)Расположите в порядке увеличения степени окисления.<br>1. сера в H2SO4<br>2. азот в HNO3<br>3. марганец в KMgO4<br>4. свинец в PbO2<br>Правильный ответ: 4, 2, 1, 3 |
| | 16)Какой из элементов входит в молекулу хлорофилла?<br>1. кальций<br>2. магний<br>3. фосфор |

4. железо
Правильный ответ: 2

17)Какой из химических элементов содержится в клетках в наименьшем
количестве?
1. азот
2. кислород
3. углерод
4. водород
Правильный ответ: 1

18)Как изменяется прочность связи Н-Э в соединениях H2S, H2Se, H2O, H2Te? Ответ дайте в порядке увеличения прочности связи.
1. H2S
2. H2O
3. H2Te
4. H2Se
Правильный ответ: 3, 4, 1, 2

19)Сколько неспаренных электронов содержат невозбужденные атомы B, N, S, Hg, Cr? Ответ дайте в порядке увеличения неспаренных электронов.
1. Hg
2. S
3. B
4. N
Правильный ответ: 1, 3, 2, 4

20)Установите соответствие:

| | Квантовые числа | № ответа | Характеристика квантовых чисел |
|---|---|---|---|
| 1 | Орбитальное (побочное) $\ell$ | 1 | Определяет расстояние электрона от ядра атома |
| 2 | Спиновое ($m_s$) | 2 | Характеризует ориентацию орбиталей в пространстве |
| 3 | Главное (n) | 3 | Характеризует размер ядра атома |
| 4 | Магнитное ($m_\ell$) | 4 | Характеризует направление вращения электрона вокруг собственной оси |
| 5 | | 5 | Характеризует форму электронного облака |

Правильный ответ: 1-5; 2-4; 3-1; 4-2; 5-3.

21) Как называется закон, гласящий, что массы веществ, вступающих в химическую реакцию, равны массе веществ, образующихся в результате реакции?
1. закон эквивалентов
2. закон постоянства состава
3. закон сохранения энергии
4. закон сохранения массы
Правильный ответ: 4

22)Как называется данный закон - массы (объемы) реагирующих

| | |
|---|---|
| | друг с другом веществ, пропорциональны их эквивалентным массам (объемам)?<br>1. закон эквивалентов<br>2. закон постоянства состава<br>3. закон сохранения энергии<br>4. закон сохранения массы<br>Правильный ответ: 1 |
| | 23)Свойства химических элементов находятся в периодической зависимости от заряда ядра атомов химических элементов – это закон …<br>1. Д.И. Менделеева<br>2. Ж. Гей-Люссака<br>3. Р. Бойля – Э. Мариотта<br>4. Авогадро<br>Правильный ответ: 1 |
| **Задания открытого типа** | 1. Количество вещества системы, содержащее столько молекул, атомов, ионов или других структурных единиц, сколько их содержится в 0,012 кг изотопа углерода $_{12}C$ называется …<br>Правильный ответ: моль. |
| | 2. Количество элемента или вещества, которое взаимодействует с 1 молем атомов водорода (1 г) или замещает это количество водорода в химических реакциях называется …<br>Правильный ответ: эквивалент. |
| | 3. Чему равно количество вещества (моль), содержащееся в 37,6 г нитрата меди (II)?<br>Правильный ответ: 0,2. |
| | 4. Чему равна константа равновесия для реакции $2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2$ , если в состоянии равновесия концентрации веществ были (моль/л): [NO] = 0,56; [O2] = 0,28; [NO2] = 0,44?<br>Правильный ответ: 2,2. |
| | 5. Вычислите заряд комплексного иона, образованного платиной (IV) $[Pt(NH_3)Cl_5]$.<br>Правильный ответ: -1. |
| | 6. Найти массу NaNO3, необходимую для приготовления 300 мл 0,2 М раствора.<br>Правильный ответ: 5,1 г. |
| | 7. Способ выражения концентрации раствора, показывающий отношение количества растворенного вещества к объему раствора, называется …<br>Правильный ответ: молярность. |
| **ОПК-1.2**Способен определять биологический статус и нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных по данным инструментальных и лабораторных исследований | |
| **Задания закрытого типа** | 1)Каким методом определяют временную жесткость воды:<br>1. иодометрией<br>2. хроматометрией<br>3. перманганатометрией<br>4. нейтрализацией<br>Правильный ответ: 4<br><br>2)Каким методом определяют общую жесткость воды: |

| | |
|---|---|
| | 1.комплексонометрией<br>2.хроматометрией<br>3. перманганатометрией<br>4. нейтрализацией<br>Правильный ответ: 1 |
| | 3)Каким методом определяют конценрацию перекиси водорода в растворе:<br>1. иодометрией<br>2. хроматометрией<br>3. перманганатометрией<br>4. нейтрализацией<br>Правильный ответ: 3 |
| | 4)Каким методом определяют содержание кальция в воде:<br>1.комплексонометрией<br>2.хроматометрией<br>3. перманганатометрией<br>4. нейтрализацией<br>Правильный ответ: 1 |
| | 5)Каким методом определяют содержание магния:<br>1.комплексонометрией<br>2.хроматометрией<br>3. перманганатометрией<br>4. нейтрализацией<br>Правильный ответ: 1 |
| | 6)Каким прибором определяют плотность жидкости:<br>1. Спиртометр<br>2. аналитические весы<br>3. ореометр<br>4. центрифуга<br>Правильный ответ: 1,3 |
| | 7)Какими приборами пользуются при титровании:<br>1. ФЭК<br>2. бюретка<br>3. плоскодонная колба<br>4. центрифуга<br>Правильный ответ: 1,3 |
| | 8)Какими приборами измеряют объем жидкости:<br>1. Спиртометр<br>2. аналитические весы<br>3. пипетка<br>4. цилиндр<br>Правильный ответ: 3,4 |
| | 9)Как готовят рабочий раствор для титрования:<br>1. методом точной навески<br>2. методом примерной навески<br>3. из фиксанала<br>4. центрифугой<br>Правильный ответ: 1,3 |

10)Вариант задания 1. Назовите рабочий раствор метода нейтрализации, комплексонометрии, перманганатометрии, хроматометрии
1. $KMnO_4$
2. NaOH
3. Трилон Б
4. $K_2CrO_4$
Правильный ответ: 2, 3, 1,4.

11) Назовите возможный анализируемый раствор метода нейтрализации, комплексонометрии, перманганатометрии, иодометрии
1. перекись водорода
2. HCl
3. раствор хлорида кальция
4. сульфид калия
Правильный ответ: 2, 3, 1,4.

12) Назовите индикатор метода нейтрализации, комплексонометрии, перманганатометрии, иодометрии
1. нет индикатора
2. крахмал
3. хромоген
4. метилоранж
Правильный ответ: 4, 3, 1,2.

13)Установите соответствие:

| | Прибор | № ответа | Производимое определение |
|---|---|---|---|
| 1 | Аналитические весы | 1 | выпаривание |
| 2 | бюретка | 2 | титрование |
| 3 | пипетка | 3 | высушивание |
| 4 | Фарфоровая чашка | 4 | Измерение объема жидкости |
| 5 | | 5 | взвешивание |
| Правильный ответ: 1-5; 2-2; 3-4; 4-1 | | | |

14)Выберите типичный окислитель:
1. сода
2. едкий натр
3. дихромат
4. сероводород
Правильный ответ: 3

15) Физико-химическому анализу подвергается (выберите не менее трех правильных вариантов из предложенных вариантов ответов)
1. кровь, моча, фекалии
2. желудочный сок, цереброспинальная жидкость
3. экссудаты, транссудаты.
4. сыворотка крови, плазма крови
Правильный ответ: 1, 2, 3

16)Какие элементы клетки относят к микроэлементам?
1. Кальций
2. Йод
3. Цинк
4. Железо

Правильный ответ: 2, 3

17). Какие элементы относят к макроэлементам клеток?

1. Магний
2. Кальций
3. Селен
4. Бром

Правильный ответ: 1, 2

18)Расположите в порядке увеличения pH растворов.

1. Кровь
2. Моча
3. Пищевая сода
4. Желудочный сок

Правильный ответ: 4, 2, 1, 3

19)Фактор эквивалентности серной кислоты, соляной кислоты, сульфата алюминия, хлорида алюминия

1. 1
2. 1/2
3. 1/3
4. 1/6

Правильный ответ: 2, 1, 4,3.

20) Установите соответствие

| | Название | № ответа | Формула |
|---|---|---|---|
| 1 | Оксид магния | 1 | $Mg(OH)_2$ |
| 2 | Сульфит кальция | 2 | $K_2SO_3$ |
| 3 | Гидроксид магния | 3 | $MgO$ |
| 4 | Азотистая кислота | 4 | $CaSO_3$ |
| 5 | | 5 | $HNO_2$ |

Правильный ответ: 1-3; 2-4; 3-1; 4-5; 5-2.

21)При постоянной температуре объем данного количества газа обратно пропорционален давлению, под которым он находится – это закон …

1. эквивалентов
2. Ж. Гей-Люссака
3. Р. Бойля – Э. Мариотта
4. сохранения массы

Правильный ответ: 3

22)Определите pH 0,1н раствора HCl:

1. 1
2. 3
3. 10
4. 14

Правильный ответ:1

23)К какому типу относится комплексное соединение $[Ni(CO)_5]$?

| | |
|---|---|
| | а) к катионному б) к анионному в) к нейтральному |
| **Задания открытого типа** | 1)Вещество, которое изменяет окраску при различных значениях pH называется …<br>Правильный ответ: индикатор |
| | 2)Определите pH буферной смеси, содержащей равные объёмы растворов $NH_4OH$ и $NH_4Cl$ с массовыми долями 5,0%, $K_D(NH_4OH) = 1{,}76 \cdot 10^{-5}$<br>Правильный ответ: 9,43. |
| | 3)Рассчитайте массу навески для приготовления 100 мл 0,5М раствора соды.<br>Правильный ответ: 5,3г. |
| | 4)Бура используется для стандартизации _____ в методе нейтрализации.<br>Правильный ответ: кислот |
| | 5)В перманганатометрии рабочий раствор является _____<br>Правильный ответ: окислителем |
| | 6)Во сколько раз концентрация ионов водорода в крови (pH=7,36) больше, чем в спинномозговой жидкости (pH=7,53)?<br>Правильный ответ: в 1,5 раза. |
| | 7)Для определения общей кислотности желудочного сока, 5 мл сока оттитровали 0,09 N раствором щелочи в присутствии фенолфталеина. На реакцию израсходовано 2,8 мл раствора щелочи. Рассчитайте нормальность желудочного сока.<br>Правильный ответ: 0,0504 |

**3.2 Типовые вопросы**

**УК-1.1** Способен находить и систематизировать релевантные данные из различных источников, используя современные методы и инструменты поиска, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Эквиваленты соединений: кислот, оснований.
2. Эквивалент солей. Их определение. Закон эквивалентов.
3. Теория строения атома. Рассмотреть строение атомов на примерах элементов I-IV периодов.
4. Характеристика энергетического состояния электрона системой квантовых чисел.
5. Главное квантовое число.
6. Орбитальное квантовое число.
7. Магнитное квантовое число.
8. Спиновое квантовое число.
9. Принципы заполнения атомных орбиталей электронами. Правила Клечковского, Гунда.
10. Принцип Паули.
11. Правила написания электронных формул атомов (например: Na, Al, Cl).
12. Электронные формулы ионов (Na+, Al3+, Cl-).
13. Перекрывание орбиталей и «провал электрона».
14. Основное и возбужденное состояние атома.
15. Периодический закон Д.И. Менделеева и его трактовка с точки зрения квантово-механической теории.

16. Построение периодической системы Д.И Менделеева. Характеристика s-, p-, d-, f-элементов.
17. Зависимость свойств элементов от строения их атомов. Объяснить изменение металлических и неметаллических свойств элементов по периодам Периодической системы.
18. Объяснить изменение свойств элементов по группам Периодической системы.
19. Электроотрицательность и характер его изменения в периоде и группе.
20. Ковалентная связь. Механизм ее образования.
21. Полярная и неполярная ковалентная связь. Примеры.
22. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.
23. Металлическая связь.
24. sp-гибридизация атомных орбиталей.
25. sp2-гибридизация атомных орбиталей
26. sp3-гибридизация атомных орбиталей
27. Ионная связь и ее характеристика. Привести примеры соединений с ионной связью.
28. Водородная связь. Примеры. Биологическая роль водородной связи.
29. Скорость реакции.
30. Кинетические кривые.
31. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
32. Основной закон химической кинетики. Его математическое выражение.
33. Порядок и молекулярность реакции.Использование ИИ для прогнозирования выхода продукта реакции.
34. Энергия активации реакций и роль катализатора. Ферменты.
35. Химическое равновесие. Константа химического равновесия.
36. Принцип Ле Шателье. Влияние концентрации на смещение равновесия.
37. Принцип Ле Шателье. Влияние температуры на смещение равновесия.
38. Принцип Ле Шателье. Влияние давления на смещение равновесия.
39. Дисперсные системы. Гомогенные и гетерогенные системы. Примеры.
40. Растворы. Обозначение концентрации растворов. Примеры.
41. Разбавленные, концентрированные, насыщенные и ненасыщенные растворы.
42. Растворимость веществ. Факторы, влияющие на растворимость жидких и твердых веществ.
43. Растворимость газов в жидкостях. Закон Генри.
44. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Диффузия и осмос.
45. Сравнительная характеристика растворов электролитов и неэлектролитов. Привести примеры.
46. Закон Рауля. Понижение давления пара.
47. Следствия закона Рауля. Криоскопия и эбуллоскопия.
48. Основные положения электрической диссоциации. Объяснить на примерах диссоциации кислоты, основания.
49. Понятия о константе диссоциации (КД). Написать КД для уксусной и угольной кислот.
50. Диссоциация амфотерных гидроксидов.
51. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
52. Тип ионообменных реакций в растворах электролитов, в которых протекает смещение ионного равновесия с образованием слабого электролита.

53. Тип ионообменных реакций, в которых образуются летучие вещества.
54. Тип ионообменных реакций, в которых образуются труднорастворимые соединения.
55. Диссоциации воды и ионные произведение воды.
56. Водородный (pH) и гидроксильный (pOH) показатели.
57. Гидролиз солей, понятие. Степень гидролиза.
58. Типы солей, подвергающиеся гидролизу.
59. Написать молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей, подвергающихся гидролизу, из приведенных: CuCl2, CrCl3, Na2CO3, Na2S, K2SO4, NaNO3. Указать pH среды.
60. Факторы, влияющие на степень гидролиза.
61. Буферные растворы и механизм их действия.
62. Кислотно-щелочное равновесие и главные буферные системы в организме.
63. Характеристика буферных растворов.
64. Комплексные соединения. Теория строения, химическая связь в комплексных соединениях.
65. Комплексные соединения. Номенклатура. Объяснить на примерах:
66. [Ag(NH3)2]Cl; K2[HgI4]; [Pt(NH3)2Cl4].
67. Типы комплексных соединений.
68. Химическая связь в комплексных соединениях.
69. Изомерия комплексных соединений.
70. Диссоциация комплексных соединений в водных растворах. Константа нестойкости.
71. Значение комплексных соединений и их биологическая роль. Хлорофилл и гемоглобин.
72. Сущность окислительно-восстановительного процесса.
73. Понятия окислительно-восстановительного процесса.
74. Эквиваленты окислителя и восстановителя.
75. Влияние среды на характер протекания окислительно-восстановительных реакций рассмотреть на примерах:
76. Na2SO3 +KMnO4 +H2SO4→ Na2SO4 + MnSO4 + K2SO4 + H2O
77. Na2SO3 +KMnO4 +H2O→ Na2SO4 + MnO2 + KOH
78. Na2SO3 +KMnO4 + KOH → Na2SO4 + K2MnO4 + H2O
79. Составить уравнения электронного баланса. Расставить коэффициенты.
80. Влияние концентрации серной кислоты на характер окислительно-восстановительных реакций. Закончить уравнение:
81. Zn+H2SO4 разб.→
82. Влияние концентрации на характер окислительно-восстановительных реакций:
83. Zn+H2SO4 конц.→
84. Классификация окислительно-восстановительных реакций, примеры:
85. K2Cr2O7 +KI + H2SO4 → Cr2 (SO4)3 + K2SO4 + I2 + H2O
86. KClO3 →KCl + O2
87. KClO3 →KCl + KClO4
88. Составить уравнения электронного баланса. Расставить коэффициенты.
89. Водород. Особенности положения в периодической системе и строение атома. Изотопы водорода.

90. Получение, свойства и применение водорода.
91. Физико-химические свойства воды, строение молекулы.
92. Способы очистки и обеззараживания питьевой воды.
93. Понятие о жесткости воды.
94. Термический способ умягчения воды.
95. Химический способ умягчения воды.
96. Ионообменный способ  умягчения воды.
97. Пероксид вовдорода. Строение молекулы.
98. Методы получения пероксида водорода.
99. Физические и химические свойства пероксида водорода. Применение.
100. Щелочные металлы. Электронное строение. Химические свойства, получение.
101. Оксиды, гидроксиды, соли натрия и калия. Их свойства, получение и применение.
102. Элементы 2А подгруппы. Физические и химические свойства. Получение.
103. Оксиды и гидроксиды, соли кальция и магния, их свойства, получение и применение. Биологическое значение магния и кальция.
104. Алюминий, строение атома, их свойства и применение.
105. Оксид и гидроксид алюминия, их получение и свойства.
106. Углерод. Аллотропные формы.
107. Производные углерода: оксиды, карбонаты, их получение и свойства.
108. Кремний, строение атома. Физические и химические свойства. Применение кремния и его соединений.
109. Аммиак, его получение и свойства.
110. Соли аммония и их применение.
111. Азотная кислота, ее получение и свойства.
112. Соли азотной кислоты, их получение и применение.
113. Фосфор. Аллотропные формы. Оксиды и их свойства.
114. Фосфаты, применение их в качестве удобрений.
115. Кислород, строение атома. Получение и свойства. Биологическое значение.
116. Сера. Физические, химические свойства и применение серы и ее соединений.
117. Серная кислота, ее получение.
118. Химические свойства серной кислоты.
119. Хлор, электронное строение. Получение, свойства и применение.
120. Кислородные соединения хлора. Гипохлориты, хлораты, перхлораты, их свойства и применение.
121. Йод. Его получение и свойства. Применение йода.
122. Свойства элементов 6В подгруппы. Хром. Свойства и получение.
123. Оксиды и гидроксиды хрома, их свойства.
124. Хромовые кислоты. Хроматы и дихроматы, окислительные свойства хромат-ионов.
125. Значение марганца как микроэлемента. Перманганат калия, его применение.
126. Железо, строение атома. Получение железа и его свойства.
127. Кобальт. Свойства. Оксиды и гидроксиды кобальта. Значение кобальта.
128. Свойства элементов 1В подгруппы. Медь. Свойства.
129. Оксиды, гидроксиды, соли меди. Применение сульфата меди. Значение меди как микроэлемента.
130. Цинк, строение атома и свойства. Оксид, гидроксид цинка. Объяснить их амфотерность.

131. Тяжелые металлы и их токсичные действия.

**ОПК-1.2** Способен определять биологический статус и нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных по данным инструментальных и лабораторных исследований

1. Современные технологии и методы исследований природных и биологических объектов
2. Закономерности протекания химических реакций, используемых в аналитической химии.
3. Какой анализ называют гравиметрическим?
4. Какой анализ называют титриметрическим?
5. Назвать методы титриметрического анализа.
6. В чём сущность метода анализа кислотно-основного?
7. В чем сущность метода анализа комплексонометрического?
8. В чем сущность оксидиметрического титрования?
9. Что такое титр раствора? Какой раствор называют титрованным?
10. Что такое точка эквивалентности? Как она фиксируется?
11. Какие индикаторы применяются в титриметрическом анализе?
12. Как подсчитать эквиваленты реагирующих веществ в методе нейтрализации?
13. Редоксиметрия. Чем обусловлена жёсткость воды?
14. Назвать методы определения жёсткости воды. В чём их сущность? Написать уравнения реакций.
15. Для чего используют аммиачно-буферную смесь при определении общей жёсткости воды трилоном Б?
16. Что означает «обратное» титрование?
17. Какую мерную посуду Вы знаете?
18. Характеристика потенциометрического метода анализа. Преимущества и область применения.
19. Методы прямой потенциометрии и потенциометрического титрования.
20. Что такое кривая потенциометрического титрования и как её построить?
21. Что такое «линия нейтральности» и «эквивалентность», точка эквивалентности, эквивалентный объём?
22. Электроды в потенциометрическом анализе?
23. На чём основаны фотометрические методы анализа?
24. В чём сущность фотоколориметрии?
25. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
26. Принцип построения калибровочного графика.
27. В чём сущность пламенной фотометрии?
28. Принцип работы пламенного фотометра.
29. Построение калибровочного графика в пламенно-фотометрическом методе.
30. Сущность атомной эмиссионной спектроскопии.
31. Сущность молекулярной абсорбционной спектроскопии.
32. Нормальные колебания в молекуле.
33. Сущность атомной абсорбционной спектроскопии.

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

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль. Лабораторные и практические занятия оцениваются по самостоятельности

выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения. Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Критерии оценки в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на зачете по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов.

Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на экзамене.

**Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования**

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 %;.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий

**Промежуточным контролем** дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» является экзамен. Проводится в письменной форме.

**Критерии оценивания экзамена**

| Требования к результатам освоения дисциплины | Оценка |
|---|---|
| Студент усвоил литературу, рекомендованную программой; демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, владеет основными терминами и понятиями курса «Неорганическая и аналитическая химия», умение свободно выполнять практические задания. Требуемые универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции сформированы. Оценка «отлично» не ставится в случаях систематических пропусков студентом практических и лекционных занятий по неуважительным причинам, отсутствия активной работы на практических занятиях. | Отлично |
| Студент усвоил литературу, демонстрирует знание программного материала, умение выполнять практические задания; правильно, но не всегда точно и аргументированно излагает материал. Требуемые универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции в целом сформированы. Оценка «хорошо» не ставится в случаях систематических пропусков студентом практических и лекционных занятий по неуважительным причинам. | Хорошо |
| Студент усвоил основной программный материал в объёме, необходимом для дальнейшей предстоящей работы по профессии; в целом справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; знаком литературой, рекомендованной программой; испытывает затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса. Требуемые универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции формируются. | Удовлетворительно |

| | |
|---|---|
| Наблюдаются существенные пробелы в знаниях основного программного материала; допускаются принципиальные ошибки при изложении материала и выполнении предусмотренных программой заданий. | Неудовлетворительно |

Критерии оценивания компетенций, следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);

2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);

3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом) Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);

4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).