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

---

Факультет среднего профессионального образования

Кафедра биологии, генетики, общей и биологической химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
доцент
_____ А.В. Дмитриев
«21» мая 2026 г.

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## СГ.06 Химия
## (Оценочные средства и методические материалы)

приложение к рабочей программе дисциплины

по специальности среднего профессионального образования
**36.02.01 Ветеринария**

квалификация
**Ветеринарный фельдшер**

Форма обучения
**очная**

Казань – 2026

Составитель: доцент, к.х.н. Микрюкова Е. Ю.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры биологии, генетики, общей и биологической химии «10» апреля 2026 года (протокол № 13)

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

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

Председатель методической комиссии:
проф., д.вет.н., проф. Асрутдинова Р.А.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Согласовано:
Декан ФСПО Лукманов Р.Р.
Ф.И.О.

Протокол Педагогического совета ФСПО №8 от «05» мая 2026 года

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

В результате освоения ОПОП СПО по специальности 36.02.01 Ветеринария обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Химия»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

| Код и содержание компетенции (в соответствии с ФГОС) | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ОК 01.** Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. | **Знания:** владеть системой химических знаний, включающей основные химические понятия и законы, символический язык химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека.<br>**Умения**: выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественнонаучных |
| **ОК 02.** Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | **Знания:** владеть системой знаний о методах научного познания явлений природы, используемых в естественных науках и умениями применять эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе практической деятельности человека и в повседневной жизни;<br>**Умения:** уметь анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников, планировать и выполнять химический эксперимент. |
| **ОК 07.** Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | **Знания:** сформировать представления: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;<br>**Умения:** соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности;<br>- уметь прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека. |

## 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 содержание компетенции (в соответствии с ФГОС) | Планируемые результаты обучения | Оценка уровня сформированности | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |
| **ОК 01.** Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | Знания: основные химические понятия и законы, символический язык химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности человека. | Уровень знаний основных химических понятий и законов, фактологических сведений о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности, ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки. | Минимально допустимый уровень знаний основных химических понятий и законов, фактологических сведений о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности, допущено много негрубых ошибок. | Уровень знаний основных химических понятий и законов, фактологических сведений о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности, в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. | Уровень знаний основных химических понятий и законов, фактологических сведений о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности, в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. |
| | Умения: выявлять характерные признаки и взаимосвязь | при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения | Продемонстрированы основные умения выявлять характерные | Продемонстрированы все основные умения выявлять характерные | Продемонстрированы все основные умения выявлять характерные |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественнонаучных дисциплин | выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественнонаучных дисциплин | признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественнонаучных дисциплин, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме. | признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественнонаучных дисциплин, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами. | признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественнонаучных дисциплин, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме. |
| **ОК 02**. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные | Знания: методы научного познания явлений природы, используемых в естественных науках и умениями применять эти знания при | Уровень знаний методов научного познания явлений природы, используемых в естественных науках и умениями применять эти знания | Минимально допустимый уровень знаний методов научного познания явлений природы, используемых в естественных науках и умениями | Уровень знаний методов научного познания явлений природы, используемых в естественных науках и умениями применять эти знания | Уровень знаний методов научного познания явлений природы, используемых в естественных науках и умениями применять эти знания |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе практической деятельности человека и в повседневной жизни; | при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе практической деятельности человека и в повседневной жизни ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки. | применять эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе практической деятельности человека и в повседневной жизни, допущено много негрубых ошибок. | при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе практической деятельности человека и в повседневной жизни, допущено несколько негрубых ошибок. | при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе практической деятельности человека и в повседневной жизни в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. |
| | Умения: уметь анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников, планировать и выполнять химический эксперимент. | При решении стандартных задач анализа химической информации, получаемой из разных источников, планирования и выполнения химического эксперимента не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки. | Продемонстрированы основные умения анализа химической информации, получаемой из разных источников, планирования и выполнения химического эксперимента с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объем. | Продемонстрированы все основные умения анализа химической информации, получаемой из разных источников, планирования и выполнения химического экспериментас негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами. | Продемонстрированы все основные умения анализа химической информации, получаемой из разных источников, планирования и выполнения химического эксперимента с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ОК 07.** Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | **Знания:** сформировать представления: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде; | Уровень знаний о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, экологически обоснованного отношения к своему ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки. | Минимально допустимый уровень знаний о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде, допущено много негрубых ошибок. | Уровень знаний о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде удовлетворительный, допущено несколько негрубых ошибок. | Уровень знаний о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, экологически обоснованного отношения к своему здоровью, соответствующем программе подготовки, без ошибок. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Умения:** соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности;<br>- прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека. | При решении стандартных задач соблюдения правил экологически целесообразного поведения;<br>- прогноза, анализа и оценки с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, имели место грубые ошибки. | Продемонстрированы основные умения соблюдения правил экологически целесообразного поведения;<br>- прогноза, анализа и оценки с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, но не в полном объем. | Продемонстрированы все основные умения соблюдения правил экологически целесообразного поведения;<br>- прогноза, анализа и оценки с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами. | Продемонстрированы все основные умения соблюдения правил экологически целесообразного поведения;<br>- прогноза, анализа и оценки с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека,выполнены все задания в полном объеме. |

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, 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 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, 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, 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

**Таблица 3.1 – Типовые контрольные задания**

| **ОК 01.** Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | |
|---|---|
| Задания закрытого типа | 1. Атомы C и Si имеют одинаковое число:<br>А) нейтронов в ядре<br>Б) энергетических уровней<br>В) электронов на внешнем энергетическом уровне<br>Г) электронов |
| | 2. В ряду химических элементов Li–Be–B–C металлические свойства:<br>А) усиливаются<br>Б) ослабевают<br>В) не меняются<br>Г) изменяются периодически |
| | 3. К s-элементам относится:<br>А) K<br>Б) S<br>В) Fe<br>Г) Br |

| | |
|---|---|
| | 4. Путем соединения атомов под номером 11 и 17 образуется вещество с химической связью:<br>А) ионной<br>Б) ковалентной полярной<br>В) ковалентной неполярной<br>Г) металлической |
| | 5. {количество электронов в атоме; количество энергетических уровней; количество электронов на последнем энергетическом уровне; количество протонов в ядре атома} соответствует<br>А) номеру периода<br>Б) номеру группы<br>В) порядковому номеру |
| | 6.{хлориду бария, алмазу, аммиаку, серной кислоте}соответствует<br>А) ионная химическая связь<br>Б) ковалентная полярная химическая связь<br>В) ковалентная неполярная химическая связь |
| | 7. {связь, образованная за счет образования общих электронных пар; связь, образованная за счет обобществления валентных электронов; связь, образованная за счет электростатических сил притяжения} называется<br>А) ионной<br>Б) металлической<br>В) ковалентной |
| | 8. {в порядке возрастания металлических свойств; в порядке убывания радиуса атомов; в порядке возрастания кислотных свойств летучих водородных соединений}элементы расположены в ряду<br>А) K, Ca, Sc<br>Б) Al, Mg, Na<br>В) F, Cl, I |
| | 9. Какое из суждений верно для элементов {VA группы , IVA группы, IA группы}<br>А) общая формула летучего водородного соединения RH4<br>Б) не образуют летучих водородных соединений<br>В) до завершения энергетического уровня не хватает трёх электронов |
| | 10. Среди веществ, указанных в ряду {$NH_3$, $O_2$, HCl, $SO_2$; CaO, HNO3, Cl2, CO2; H2SO4, HI, CuCl2, CH4, NH3}количество соединений с ковалентной полярной связью равно<br>А) трем<br>Б) двум<br>В) четырем |
| | 11. Химическая связь в молекулах {озона и хлорида кальция; серной кислоты и хлорида аммония; серной кислоты и озона} соответственно<br>А) ковалентная полярная и ионная<br>Б) ковалентная полярная и ковалентная неполярная<br>В) ковалентная неполярная и ионная |
| | 12. В реакцию, термохимическое уравнение которой $S + O_2 = SO_2 +$ 297 кДж, вступила сера массой 1 г. Количество теплоты, выделившееся при этом, равно:<br>А) 9,28 кДж<br>Б) 74,25 кДж<br>В) 29,7 кДж |

| | |
|---|---|
| | 13. Укажите соль, водный раствор которой имеет щелочную среду<br>А) сульфат калия<br>Б) хлорид алюминия<br>В) карбонат калия |
| | 14.Чему равна ковалентность углерода в молекуле CO?<br>1.2<br>2.3<br>3.4<br>4.5 |
| | 15. Какими прибором определяют плотность жидкости:<br>А)Спиртометр<br>Б)аналитические весы<br>В)ареометр<br>Г) центрифуга |
| | 16. В ряду химических элементов Li–Be–B–C металлические свойства:<br>А) усиливаются<br>Б) ослабевают<br>В) не меняются<br>Г) изменяются периодически |
| | 17. К s-элементам относится:<br>А) K<br>Б) S<br>В) Fe<br>Г) Br |
| | 18. Путем соединения атомов под номером 11 и 17 образуется вещество с химической связью:<br>А) ионной<br>Б) ковалентной полярной<br>В) ковалентной неполярной<br>Г) металлической |
| | 19. {количество электронов в атоме; количество энергетических уровней; количество электронов на последнем энергетическом уровне; количество протонов в ядре атома} соответствует<br>А) номеру периода<br>Б) номеру группы<br>В) порядковому номеру |
| | 20.{хлориду бария, алмазу, аммиаку, серной кислоте}соответствует<br>А) ионная химическая связь<br>Б) ковалентная полярная химическая связь<br>В) ковалентная неполярная химическая связь |
| 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. |
| **ОК 02.** Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретацииинформации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | |
| Задания закрытого типа | 1.Каким методом определяют временную жесткость воды:<br>а) иодометрией<br>б) хроматометрией<br>в) перманганатометрией<br>г) нейтрализацией |
| | 2.Каким методом определяют общую жесткость воды:<br>а) комплексонометрией<br>б) хроматометрией<br>в) перманганатометрией<br>г) нейтрализацией |
| | 3.Каким методом определяют концентрацию перекиси водорода в растворе:<br>а) иодометрией<br>б) хроматометрией<br>в) перманганатометрией<br>г) нейтрализацией |
| | 4.Каким методом определяют содержание кальция в воде:<br>а) комплексонометрией<br>б) хроматометрией<br>в) перманганатометрией<br>г) нейтрализацией |
| | 5.Каким методом определяют содержание магния:<br>а) комплексонометрией<br>б) хроматометрией<br>в) перманганатометрией<br>г) нейтрализацией |
| | 6.Каким прибором определяют плотность жидкости:<br>а) Спиртометр<br>б) аналитические весы<br>в) ареометр<br>г) центрифуга |
| | 7.Какими приборами пользуются при титровании: |

а) ФЭК
б) бюретка
в) плоскодонная колба
г) центрифуга

8.Какими приборами измеряют объем жидкости:
а) Спиртометр
б) аналитические весы
в) пипетка
г) цилиндр

9.Как готовят рабочий раствор для титрования:
а) методом точной навески
б) методом примерной навески
в) из фиксанала
г) центрифугой

10. Назовите рабочий раствор метода нейтрализации, комплексонометрии, перманганатометрии, хроматометрии
а) $KMnO_4$
б) NaOH
в) Трилон Б
г) $K_2CrO_4$

11.Назовите возможный анализируемый раствор метода нейтрализации, комплексонометрии, перманганатометрии, иодометрии
а) перекись водорода
б) HCl
в) раствор хлорида кальция
г) сульфид калия

12. Назовите индикатор метода нейтрализации, комплексонометрии, перманганатометрии, иодометрии
а) нет индикатора
б) крахмал
в) хромоген
г) метилоранж

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 |
| | | | |

14.Выберите типичный окислитель:
а) сода

| | |
|---|---|
| | б) едкий натр<br>в) дихромат<br>г) сероводород |
| | 15.Физико-химическому анализу подвергается (выберите не менее трех правильных вариантов из предложенных вариантов ответов)<br>а) кровь, моча, фекалии<br>б) желудочный сок, цереброспинальная жидкость<br>в) экссудаты, транссудаты.<br>г) сыворотка крови, плазма крови |
| | 16.Какие элементы клетки относят к микроэлементам?<br>а) Кальций<br>б) Йод<br>в) Цинк<br>г) Железо |
| | 17. Какие элементы относят к макроэлементам клеток?<br>а) Магний<br>б) Кальций<br>в) Селен<br>г) Бром |
| | 18.Расположите в порядке увеличения pH растворов.<br>а) Кровь<br>б) Моча<br>в) Пищевая сода<br>г) Желудочный сок |
| | 19.Фактор эквивалентности серной кислоты, соляной кислоты, сульфата алюминия, хлорида алюминия<br>а) 1<br>б) 1/2<br>в) 1/3<br>г) 1/6 |
| | 20.Определите pH 0,1н раствора HCl:<br>а) 1<br>б) 3<br>в) 10<br>г) 14 |
| 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 |
| **ОК 07.** Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | |
| Задания закрытого типа | 1.Какой процесс приводит к образованию кислотных дождей?<br>а) Фотосинтез<br>б) Окисление диоксида серы в атмосфере<br>в) Разложение органических веществ<br>г) Кристаллизация солей |
| | 2.Какое вещество НЕ является токсичным для водных экосистем?<br>а) Ртуть (Hg)<br>б) Свинец (Pb)<br>в) Поваренная соль (NaCl)<br>г) Кадмий (Cd) |
| | 3.Какой показатель характеризует «кислотность» воды?<br>а) pH<br>б) Eh<br>в) ppm<br>г) моль/л |
| | 4.Какой метод утилизации пластиковых отходов наиболее экологичен?<br>а) Захоронение на полигонах<br>б) Сжигание<br>в) Химическая переработка (рециклинг)<br>г) Вывоз в океан |
| | 5.Какое вещество является основным «парниковым газом»?<br>а) Кислород ($O_2$)<br>б) Азот ($N_2$)<br>в) Углекислый газ ($CO_2$)<br>г) Водород ($H_2$) |
| | 6.Какой принцип «зелёной химии» направлен на сокращение отходов?<br>а) Использование катализаторов<br>б) Атомная экономия<br>в) Увеличение скорости реакции<br>г) Применение токсичных реагентов |
| | 7.Какой показатель оценивает эффективность использования ресурсов? |

| | |
|---|---|
| | а) КПД<br>б) Энергоёмкость<br>в) Выход продукта<br>г) Все перечисленные |
| | 8.Какой процесс помогает снизить выбросы $CO_2$ в промышленности?<br>а) Карбонизация<br>б) Улавливание и хранение углерода (CCS)<br>в) Крекинг нефти<br>г) Пиролиз пластика |
| | 9.Какое сырьё является возобновляемым?<br>а) Нефть<br>б) Природный газ<br>в) Биоэтанол из кукурузы<br>г) Каменный уголь |
| | 10.Какой метод очистки воды НЕ относится к ресурсосберегающим?<br>а) Обратный осмос<br>б) Биологическая очистка<br>в) Хлорирование в больших дозах<br>г) Использование мембранных фильтров |
| | 11.Какой метод сокращает потери сырья в химическом синтезе?<br>а) Увеличение температуры реакции<br>б) Рециркуляция непрореагировавших веществ<br>в) Использование избытка реагентов<br>г) Замена катализаторов |
| | 12.Какой знак обозначает «токсичное вещество» по системе GHS?<br>а) Череп с костями<br>б) Пламя<br>в) Восклицательный знак<br>г) Окружность с деревом |
| | 13.Какой метод снижает энергопотребление в химической промышленности?<br>а) Использование теплообменников<br>б) Нагрев реакторов до 1000°C<br>в) Отказ от катализаторов<br>г) Увеличение времени реакции |
| | 14.Какой показатель оценивает экологичность производства?<br>а) E-фактор (отношение отходов к продукту)<br>б) Скорость реакции<br>в) Давление в реакторе<br>г) Температура кипения |
| | 15.Какое действие НЕ подходит при разливе кислоты?<br>а) Нейтрализация содой<br>б) Сбор в герметичный контейнер<br>в) Засыпка песком<br>г) Промывание большим количеством воды |
| Задания открытого типа | 1.В лаборатории разлили 50 мл концентрированной серной кислоты. Каковы ваши действия? |
| | 2.Какой метод анализа выберете для контроля ПДК свинца в воде? |
| | 3. Перечислите принципы «зеленой химии». Приведите примеры |
| | 4.К методам очистки сточных вод относят процессы …. |
| | 5.Какой объем 10% раствора соды ($Na_2CO_3$) нужен |

| | |
|---|---|
| | длянейтрализации 100 мл 1М HCl? |
| | 6.Вещество, которое является основным в реакциях фотосинтеза, это … |
| | 7. Перечислите методы, с помощью которых возможно бороться с изменением климата (с химической точки зрения). |

### 3.2 Типовые вопросы и задания

**ОК 01.** Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

1. Теория строения атома. Рассмотреть строение атомов на примерах элементов I-IV периодов.
2. Правила написания электронных формул атомов (например: Na, Al, Cl).
3. Электронные формулы ионов ($Na^+$, $Al^{3+}$, $Cl^-$).
4. Основное и возбужденное состояние атома.
5. Периодический закон Д.И. Менделеева и его трактовка с точки зрения квантово-механической теории.
6. Построение периодической системы Д.И Менделеева. Характеристика s-, p-, d-, f-элементов.
7. Зависимость свойств элементов от строения их атомов. Объяснить изменение металлических и неметаллических свойств элементов по периодам Периодической системы.
8. Объяснить изменение свойств элементов по группам Периодической системы.
9. Электроотрицательность и характер его изменения в периоде и группе.
10. Ковалентная связь. Механизм ее образования.
11. Полярная и неполярная ковалентная связь. Примеры.
12. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.
13. Металлическая связь.
14. sp-гибридизация атомных орбиталей.
15. $sp^2$-гибридизация атомных орбиталей
16. $sp^3$-гибридизация атомных орбиталей
17. Ионная связь и ее характеристика. Привести примеры соединений с ионной связью.
18. Водородная связь. Примеры. Биологическая роль водородной связи.
19. Скорость реакции.
20. Кинетические кривые.
21. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
22. Основной закон химической кинетики. Его математическое выражение.
23. Порядок и молекулярность реакции.
24. Энергия активации реакций и роль катализатора. Ферменты.
25. Химическое равновесие. Константа химического равновесия.
26. Принцип ЛеШателье. Влияние концентрации на смещение равновесия.
27. Принцип ЛеШателье. Влияние температуры на смещение равновесия.
28. Принцип ЛеШателье. Влияние давления на смещение равновесия.
29. Дисперсные системы. Гомогенные и гетерогенные системы. Примеры.
30. Растворы. Обозначение концентрации растворов. Примеры.
31. Разбавленные, концентрированные, насыщенные и ненасыщенные растворы.
32. Растворимость веществ. Факторы, влияющие на растворимость жидких и твердых веществ.

33. Растворимость газов в жидкостях. Закон Генри.

34. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Диффузия и осмос.

35. Сравнительная характеристика растворов электролитов и неэлектролитов. Привести примеры.

36. Закон Рауля. Понижение давления пара.

37. Следствия закона Рауля. Криоскопия и эбуллоскопия.

38. Основные положения электрической диссоциации. Объяснить на примерах диссоциации кислоты, основания.

39. Понятия о константе диссоциации ($K_Д$). Написать $K_Д$ для уксусной и угольной кислот.

40. Диссоциация амфотерных гидроксидов.

41. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.

42. Тип ионообменных реакций в растворах электролитов, в которых протекает смещение ионного равновесия с образованием слабого электролита.

43. Тип ионообменных реакций, в которых образуются летучие вещества.

44. Тип ионообменных реакций, в которых образуются труднорастворимые соединения.

45. Диссоциации воды и ионные произведение воды.

46. Водородный (pH) и гидроксильный (pOH) показатели.

47. Гидролиз солей, понятие. Степень гидролиза.

48. Типы солей, подвергающиеся гидролизу.

49. Написать молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей, подвергающихся гидролизу, из приведенных: $CuCl_2$, $CrCl_3$, $Na_2CO_3$, $Na_2S$, $K_2SO_4$, $NaNO_3$. Указать pH среды.

50. Факторы, влияющие на степень гидролиза.

51. Буферные растворы и механизм их действия.

52. Кислотно-щелочное равновесие и главные буферные системы в организме.

53. Характеристика буферных растворов.

54. Комплексные соединения. Теория строения, химическая связь в комплексных соединениях.

55. Комплексные соединения. Номенклатура. Объяснить на примерах:
$[Ag(NH_3)_2]Cl$; $K_2[HgI_4]$; $[Pt(NH_3)_2Cl_4]$.

56. Типы комплексных соединений.

57. Химическая связь в комплексных соединениях.

58. Изомерия комплексных соединений.

59. Диссоциация комплексных соединений в водных растворах. Константа нестойкости.

60. Значение комплексных соединений и их биологическая роль. Хлорофилл и гемоглобин.

61. Сущность окислительно-восстановительного процесса.

62. Понятия окислительно-восстановительного процесса.

63. Влияние среды на характер протекания окислительно-восстановительных реакций рассмотреть на примерах:

1) $Na_2SO_3 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$

2) $Na_2SO_3 + KMnO_4 + H_2O \rightarrow Na_2SO_4 + MnO_2 + KOH$

3) $Na_2SO_3 + KMnO_4 + KOH \rightarrow Na_2SO_4 + K_2MnO_4 + H_2O$

Составить уравнения электронного баланса. Расставить коэффициенты.

64. Влияние концентрации серной кислоты на характер окислительно-восстановительных реакций. Закончить уравнение:

$Zn + H_2SO_4$ разб.$\rightarrow$

65. Влияние концентрации на характер окислительно-восстановительных реакций:

$Zn+H_2SO_4$ конц.→

66. Классификация окислительно-восстановительных реакций, примеры:

1) $K_2Cr_2O_7 + KI + H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + I_2 + H_2O$

2) $KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$

3) $KClO_3 \rightarrow KCl + KClO_4$

Составить уравнения электронного баланса. Расставить коэффициенты.

**ОК 02.** Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

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

**ОК 07.**Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

1. Водород. Особенности положения в периодической системе и строение атома. Изотопы водорода.
2. Получение, свойства и применение водорода.
3. Физико-химические свойства воды, строение молекулы.
4. Способы очистки и обеззараживания питьевой воды.
5. Понятие о жесткости воды.
6. Термический способ умягчения воды.
7. Химический способ умягчения воды.
8. Ионообменный способ умягчения воды.
9. Пероксид вовдорода. Строение молекулы.
10. Методы получения пероксида водорода.
11. Физические и химические свойства пероксида водорода. Применение.
12. Щелочные металлы. Электронное строение. Химические свойства, получение.
13. Оксиды, гидроксиды, соли натрия и калия. Их свойства, получение и применение.
14. Элементы 2А подгруппы. Физические и химические свойства. Получение.
15. Оксиды и гидроксиды, соли кальция и магния, их свойства, получение и применение. Биологическое значение магния и кальция.
16. Алюминий, строение атома, их свойства и применение.
17. Оксид и гидроксид алюминия, их получение и свойства.
18. Углерод. Аллотропные формы.
19. Производные углерода: оксиды, карбонаты, их получение и свойства.
20. Кремний, строение атома. Физические и химические свойства. Применение кремния и его соединений.
21. Аммиак, его получение и свойства.
22. Соли аммония и их применение.
23. Азотная кислота, ее получение и свойства.
24. Соли азотной кислоты, их получение и применение.
25. Фосфор. Аллотропные формы. Оксиды и их свойства.
26. Фосфаты, применение их в качестве удобрений.
27. Кислород, строение атома. Получение и свойства. Биологическое значение.
28. Сера. Физические, химические свойства и применение серы и ее соединений.
29. Серная кислота, ее получение.
30. Химические свойства серной кислоты.
31. Хлор, электронное строение. Получение, свойства и применение.
32. Кислородные соединения хлора. Гипохлориты, хлораты, перхлораты, их свойства и применение.
33. Йод. Его получение и свойства. Применение йода.
34. Свойства элементов 6В подгруппы. Хром. Свойства и получение.
35. Оксиды и гидроксиды хрома, их свойства.
36. Хромовые кислоты. Хроматы и дихроматы, окислительные свойства хромат-ионов.
37. Значение марганца как микроэлемента. Перманганат калия, его применение.
38. Железо, строение атома. Получение железа и его свойства.
39. Кобальт. Свойства. Оксиды и гидроксиды кобальта. Значение кобальта.
40. Свойства элементов 1В подгруппы. Медь. Свойства.

41. Оксиды, гидроксиды, соли меди. Применение сульфата меди. Значение меди как микроэлемента.

42. Цинк, строение атома и свойства. Оксид, гидроксид цинка. Объяснить их амфотерность.

43. Тяжелые металлы и их токсичные действия.

## 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 или контрольных работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета.

Для получения зачета студент очной формы обучения должен в течение семестра активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов, касающихся изучаемой темы, выполнить и защитить отчеты по практическим занятиям.

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

Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «не удовлетворительно».

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

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 о его не умения, решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).