



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

Институт агrobiотехнологий и землепользования
Кафедра биотехнологии, животноводства и химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе и
цифровизации, доцент
А.В. Дмитриев
«16» мая 2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Химия»**

(Оценочные средства и методические материалы)

Приложение к рабочей программе дисциплины

05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки
Экология

Форма обучения
очная

Казань - 2025

Составитель:

К.ХИМ.Н., ДОЦЕНТ

Должность, ученая степень, ученое
звание

Халиуллина Зульфия Мусавиховна

Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры биотехнологии, животноводства и химии «14» апреля 2024 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой:

Д.С.-Х.Н., ДОЦЕНТ

Должность, ученая степень, ученое звание

Шайдуллин Радик Рафаилович

Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института агробиотехнологий и землепользования «28» апреля 2025 года (протокол № 7)

Председатель методической комиссии:

ДОЦЕНТ, К.С.-Х.Н.

Должность, ученая степень, ученое
звание

Сержанова Альбина Рафаиловна

Ф.И.О.

Согласовано:

Директор

Сержанов Игорь Михайлович

Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 8 от «28» апреля 2025 года

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Химия»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования</p>	<p>ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, химии, естественных наук, современных информационных технологий и программных средств</p>	<p>Знать: базовые понятия фундаментальных разделов химии в объеме, необходимом для освоения химических основ в экологии и природопользовании; методы химического анализа, современные методы количественной обработки информации. Основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон; химическую символику: знаки элементов, формулы веществ; основные закономерности химических превращений: основной закон химической кинетики; химическую и физическую теорию растворов, методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций; электрохимические процессы для решения типовых задач в области экологии и природопользования.</p> <p>Уметь: использовать базовые знания фундаментальных разделов химии в объеме, необходимом для освоения химических основ в экологии и природопользовании; методы химического анализа, современными методами количественной обработки информации. Умение использовать основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон; химическую символику: знаки элементов, формулы веществ; основные закономерности химических превращений для решения типовых задач в области экологии и природопользования.</p> <p>Владеть: навыками использования базовых знаний фундаментальных разделов химии в объеме, необходимом для освоения химических основ в экологии и природопользовании; методами химического анализа, современными методами количественной обработки информации. для решения типовых задач в области экологии и природопользования. Навыками использования основных законов химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон; химической символики: знаков элементов, формул веществ; основных закономерностей химических превращений для решения типовых задач в области экологии и природопользования.</p>

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценка уровня сформированности			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, химии, естественных наук, современных информационных технологий и программных средств	Знать: базовые понятия фундаментальных разделов химии в объеме, необходимом для освоения химических основ в экологии и природопользовании; методы химического анализа, современные методы количественной обработки информации. Основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон; химическую символику: знаки элементов, формулы веществ; основные закономерности химических превращений: основной закон химической	Отсутствуют базовые понятия фундаментальных разделов химии в необходимом для освоения химических основ в экологии и природопользовании; методы химического анализа, современные методы количественной обработки информации. Знание основных законов химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодического закона; химической символики: знаков элементов, формул веществ; основных закономерностей химических превращений:	Неполные представления о базовых знаниях фундаментальных разделов химии в объеме, необходимом для освоения химических основ в экологии и природопользовании; методов химического анализа, современных методов количественной обработки информации. Знание основных законов химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодического закона; химической символики: знаков элементов, формул веществ; основных	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления о базовых знаниях фундаментальных разделов химии в объеме, необходимом для освоения химических основ в экологии и природопользовании; методов химического анализа, современных методов количественной обработки информации. Знание основных законов химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодического закона; химической символики: знаков	Сформированные систематические представления о базовых знаниях фундаментальных разделов химии в объеме, необходимом для освоения химических основ в экологии и природопользовании; методов химического анализа, современных методов количественной обработки информации. Знание основных законов химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодического закона; химической символики: знаков

	<p>кинетики; химическую и физическую теорию растворов, методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций; электрохимические процессы для решения типовых задач в области экологии и природопользования.</p>	<p>основного закона химической кинетики; химической и физической теории растворов, методов составления уравнений окислительно-восстановительных реакций; электрохимических процессы для решения типовых задач в области экологии и природопользования</p>	<p>закономерностей химических превращений: основного закона химической кинетики; химической и физической теории растворов, методов составления уравнений окислительно-восстановительных реакций; электрохимических процессы для решения типовых задач в области экологии и природопользования.</p>	<p>элементов, формул веществ; основных закономерностей химических превращений: основного закона химической кинетики; химической и физической теории растворов, методов составления уравнений окислительно-восстановительных реакций; электрохимических процессы для решения типовых задач в области экологии и природопользования</p>	<p>веществ; основных закономерностей химических превращений: основного закона химической кинетики; химической и физической теории растворов, методов составления уравнений окислительно-восстановительных реакций; электрохимических процессы для решения типовых задач в области экологии и природопользования</p>
	<p>Уметь: использовать базовые знания фундаментальных разделов химии в объеме, необходимом для освоения химических основ в экологии и природопользовании; методы химического анализа, современными методами количественной обработки информации. Умение использовать</p>	<p>Не умеет использовать базовые знания фундаментальных разделов химии в объеме, необходимом для освоения химических основ в экологии и природопользовании; методы химического анализа, современными методами количественной обработки</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение использовать базовые знания фундаментальных разделов химии в объеме, необходимом для освоения химических основ в экологии и природопользовании; методы химического анализа, современными</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение использовать базовые знания фундаментальных разделов химии в объеме, необходимом для освоения химических основ в экологии и природопользовании; методы химического анализа, современными</p>	<p>Сформированное умение использовать базовые знания фундаментальных разделов химии в объеме, необходимом для освоения химических основ в экологии и природопользовании; методы химического анализа, современными методами количественной</p>

	<p>основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон; химическую символику: знаки элементов, формулы веществ; основные закономерности химических превращений для решения типовых задач в области экологии и природопользования</p>	<p>информации. Умение использовать основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон; химическую символику: знаки элементов, формулы веществ; основные закономерности химических превращений для решения типовых задач в области экологии и природопользования</p>	<p>методами количественной обработки информации. Умение использовать основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон; химическую символику: знаки элементов, формулы веществ; основные закономерности химических превращений для решения типовых задач в области экологии и природопользования.</p>	<p>методами количественной обработки информации. Умение использовать основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон; химическую символику: знаки элементов, формулы веществ; основные закономерности химических превращений для решения типовых задач в области экологии и природопользования.</p>	<p>обработки информации. Умение использовать основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон; химическую символику: знаки элементов, формулы веществ; основные закономерности химических превращений для решения типовых задач в области экологии и природопользования</p>
	<p>Владеть: навыками использования базовых знаний фундаментальных разделов химии в объеме, необходимом для освоения химических основ в экологии и природопользовании; методами химического анализа, современными методами количественной обработки информации. для решения типовых</p>	<p>Не владеет навыками использования базовых знаний фундаментальных разделов химии в объеме, необходимом для освоения химических основ в экологии и природопользовании методами химического анализа, современными методами количественной обработки</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение базовыми знаниями фундаментальных разделов химии в объеме, необходимом для освоения химических основ в экологии и природопользовании; методами химического анализа,</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения базовых знаний фундаментальных разделов химии в объеме, необходимом для освоения химических основ в экологии и природопользовании; методами химического анализа, современными</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков использования базовых знаний фундаментальных разделов химии в объеме, необходимом для освоения химических основ в экологии и природопользовании методами химического анализа, современными</p>

	<p>задач в области экологии и природопользования. Навыками использования основных законов химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон; химической символик: знаков элементов, формул веществ; основных закономерностей химических превращений для решения типовых задач в области экологии и природопользования.</p>	<p>информации. для решения типовых задач в области экологии и природопользования. Навыками использования основных законов химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон; химической символик: знаков элементов, формул веществ; основных закономерностей химических превращений для решения типовых задач в области экологии и природопользования информации</p>	<p>современными методами количественной обработки информации. для решения типовых задач в области экологии и природопользования. Навыками использования основных законов химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон; химической символик: знаков элементов, формул веществ; основных закономерностей химических превращений для решения типовых задач в области экологии и природопользования информации</p>	<p>методами количественной обработки информации. для решения типовых задач в области экологии и природопользования. Навыками использования основных законов химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон; химической символик: знаков элементов, формул веществ; основных закономерностей химических превращений для решения типовых задач в области экологии и природопользования.</p>	<p>методами количественной обработки информации. для решения типовых задач в области экологии и природопользования. Навыками использования основных законов химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон; химической символик: знаков элементов, формул веществ; основных закономерностей химических превращений для решения типовых задач в области экологии и природопользования.</p>
--	--	--	---	--	--

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

ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, химии, естественных наук, современных информационных технологий и программных средств	
Задания закрытого типа	<p>1. При 20С реакция протекает за 2 мин. За сколько времени будет протекать эта же реакция А) при 0С Б) при 50С? Температурный коэффициент реакции равен 2. 1) 8мин. 15 сек. 2) 15 сек. 8 мин 3) 9 мин. 17 сек. 4) 17 сек, 9 мин.</p> <p>2. Какая из приведённых реакций будет обратимой: 1) $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightleftharpoons$, 2) $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightleftharpoons$ 3) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{KCl} \rightleftharpoons$ 4) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH} \rightleftharpoons$</p> <p>3. К эндотермическим процессам относятся: 1) гашение извести 2) растворение серной кислоты в воде; 3) Разложение известняка 4) горение фосфора.</p> <p>4. Какие вещества будут реагировать между собой с большей скоростью при равных условиях; 1) Ca и H_2SO_4 2) H_2SO_4 и Mg 3) H_2SO_4 и Fe 4) Ni и H_2SO_4.</p> <p>5. Скорость гетерогенной химической реакции при увеличении поверхности реагирующих веществ; 1) не изменяется 2) незначительно изменяется 3) возрастает 4) снижается.</p> <p>6. Какова средняя скорость химической реакции $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons 2 \text{C}$, если начальная концентрация вещества А равна 0,25 моль/л., а через 20 сек. -- 0,10 моль/л. 1) 0,3 моль/л.сек. 2) $0,35 \cdot 10^{-2}$ моль/л.сек. 3) $7,5 \cdot 10^{-3}$ моль/л.сек. 4) 0,15 моль /л.сек.</p> <p>7. Температурный коэффициент равен 3. Начальная скорость реакции 4 моль /л.сек.</p>

Какова будет скорость этой реакции при повышении температуры на 40С:

- 1) 120
- 2) 480
- 3) 240
- 4) 324 моль /л.сек

8. Катализаторы изменяют скорость химической реакции в связи с тем, что изменяется

- 1) температура
- 2) концентрация веществ
- 3) число столкновений молекул;
- 4) увеличивается активность реагентов.

9. В какую сторону сместится равновесие в реакции $2A(г) + B(ж) \rightleftharpoons 2C(г) + D(ж) + Q$

если давление повысить; температуру понизить:

- 1) влево, влево
- 2) влево, вправо
- 3) вправо, влево
- 4) вправо, вправо.

10. Из 200 г 15%-ного раствора сахарозы выпарили 50г воды. Определите массовую долю сахарозы в оставшемся растворе.

- 1) 25%
- 2) 20 %
- 3) 12%
- 4) 11.25 %

11. рН раствора равен 12. Чему равна концентрация $[H^+]$?

- 1) 10^{-6}
- 2) 10^{-12}
- 3) 10^{-4}
- 4) 10^{-14}

12. При восстановлении $KMnO_4$ в щелочной среде образуется ...

- 1) $Mn(OH)_2$
- 2) Mn_2O_3
- 3) K_2MnO_4
- 4) MnO_2

13. Какая из следующих солей кальция более пригодна в качестве осаждаемой формы:

- 1) CaC_2O_4 ПР = $2.6 \cdot 10^{-9}$
- 2) $CaCO_3$ ПР = $4.8 \cdot 10^{-9}$
- 3) $CaSO_4$ ПР = $6.1 \cdot 10^{-5}$
- 4) $Ca(OH)_2$ ПР = $5.5 \cdot 10^{-6}$

14. Сульфид-иону соответствует электронная конфигурация ...

- 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3d^5$
- 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3d^6$
- 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
- 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

15. При нарушении оловянного покрытия на железном изделии в кислоте на катоде будет протекать реакция ...

- 1) $\text{Sn}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Sn}^0$
- 2) $\text{Fe}^0 - 2\bar{e} = \text{Fe}^{2+}$
- 3) $2\text{H}^+ + 2\bar{e} = \text{H}_2$
- 4) $\text{Sn}^0 - 2\bar{e} = \text{Sn}^{2+}$

16. Хлорид натрия имеет _____ кристаллическую решетку

- 1) ионную
- 2) атомную
- 3) молекулярную
- 4) металлическую

17. Окислителем в реакции $\text{Fe} + \text{HNO}_3_{(\text{конц.})} \xrightarrow{t^\circ} \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ является ...

- 1) оксид азота (IV)
- 2) азотная кислота
- 3) железо
- 4) вода

18. Элемент, образующий кислоту с химической формулой HЭО_4 , находится в ___ группе периодической системы.

- 1) VI
- 2) VII
- 3) IV
- 4) V

19. В каком направлении сместится равновесие процесса $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 + Q$

при внесении в систему катализатора:

- 1) вправо
- 2) влево
- 3) не сместится.

20. Для каких из приведённых процессов уменьшение давления смещает равновесие вправо.

- 1) $\text{FeO} + \text{CO} \rightleftharpoons \text{Fe} + \text{CO}_2$
- 2) $\text{CO}_2 + \text{C} \rightleftharpoons 2\text{CO}$
- 3) $\text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{CaO} + \text{CO}_2$
- 4) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$.

21. В каком направлении сместится равновесие в реакции $2\text{HBr} \rightleftharpoons \text{H}_2 +$

	<p>$\text{Br}_2 - Q$ при увеличении концентрации водорода: 1) вправо; 2) влево 3) не сместится.</p> <p>22. Какие факторы смещают вправо равновесие процесса $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3 + Q$ 1) увеличение концентрации SO_2 2) изменение природы катализатора 3) увеличение давления 4) понижение температуры.</p> <p>23. Повышение температуры и понижение давления одновременно смещают влево равновесие реакций: 1) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{HCl} + Q$ 2) $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO}_2 + Q$ 3) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO} - Q$ 4) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3 + Q$.</p>
Задания открытого типа	<ol style="list-style-type: none"> 1. Атомная масса 2. Закон эквивалентов. 3. Степень окисления элемента в химическом соединении. 4. Строение вещества. 5. Металлическая связь. 6. Молярная концентрация 7. Молярная концентрация

3.2. Типовые вопросы

ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, химии, естественных наук, современных информационных технологий и программных средств

1. Атомная масса
2. Молекулярная масса
3. Количество вещества - моль
4. Основные понятия и законы химии.
5. Закон сохранения массы и энергии.
6. Закон постоянства состава
7. Закон кратных отношений.
8. Эквивалент химический.
9. Фактор эквивалентности. Число эквивалентности
10. Молярная масса эквивалента (эквивалентная масса) вещества.
11. Закон Авогадро. Постоянная Авогадро.
12. Молярный объём эквивалента (эквивалентный объём)
13. Закон эквивалентов.
14. Строение атома. Квантовая модель атома.
15. Характеристика энергетического состояния электрона квантовыми числами.
16. Типы электронных орбиталей.
17. Распределение электронов по энергетическим уровням.
18. Принцип наименьшей энергии. Принцип Паули.
19. Правила Хунда и Клечковского.

20. Валентность.
21. Степень окисления элемента в химическом соединении.
22. Атомные радиусы. Ионизационные потенциалы.
23. Сродство к электрону.
24. Электроотрицательность элементов.
25. Периодический закон Д.И Менделеева.
26. Порядковый номер элемента.
27. Строение вещества.
28. Основные типы химических связей
29. Ковалентная связь и её свойства.
30. Ионная связь и её свойства.

Вопросы к экзамену в устной форме

Билет 1

1. Для реакции взяли 10 г металлического кальция и 20 г жидкого брома Br₂. Какое вещество осталось в избытке после окончания реакции? Рассчитайте массу этого избытка.
2. Вычислить ΔH_{298}^0 , ΔS_{298}^0 и ΔG_{298}^0 реакций (предварительно расставьте коэффициенты, а необходимые для термодинамического расчета данные возьмите из приложения):

$$C_2H_4(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$$
3. В 150 г воды растворили 10 г NaCl. Рассчитать массовую долю соли в получившемся растворе.

Билет 2

1. Алюминий массой 10,8 г сплавили с серой массой 22,4 г. Вычислите количество сульфида алюминия, который образуется в результате реакции.
2. Вычислить ΔH_{298}^0 , ΔS_{298}^0 и ΔG_{298}^0 реакций (предварительно расставьте коэффициенты, а необходимые для термодинамического расчета данные возьмите из приложения):

$$C_2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$$
3. Определите массовую долю растворенного вещества, если в 150 г раствора содержится 30 г соли.

Билет 3

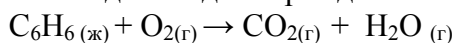
1. В состав химического вещества входят кальций (массовая доля 29,4%), сера (23,5%) и кислород (47,1%). Определите формулу этого соединения.
2. Вычислить ΔH_{298}^0 , ΔS_{298}^0 и ΔG_{298}^0 реакций (предварительно расставьте коэффициенты, а необходимые для термодинамического расчета данные возьмите из приложения):

$$C_6H_6(ж) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$$
3. Раствор, содержит 40 г кислоты, и 160 г воды, определите массовую долю растворенного вещества.

Билет 4

1. Определите массовые доли элементов в следующих соединениях: а) оксиде лития; б) хлориде кальция; в) гидроксиде натрия; г) сульфате калия; д) серной кислоте.

2. Вычислить ΔH_{298}^0 , ΔS_{298}^0 и ΔG_{298}^0 реакций (предварительно расставьте коэффициенты, а необходимые для термодинамического расчета данные возьмите из приложения):

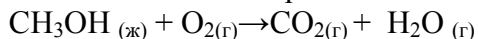


3. Сколько соли (в граммах) содержится в 700 г 35 %-го раствора.

Билет 5

1. Вычислить массу азота, содержащегося в 1 кг: а) калийной селитры KNO_3 ; б) аммиачной селитры NH_4NO_3 ; в) аммофоса $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$.

2. Вычислить ΔH_{298}^0 , ΔS_{298}^0 и ΔG_{298}^0 реакций (предварительно расставьте коэффициенты, а необходимые для термодинамического расчета данные возьмите из приложения):

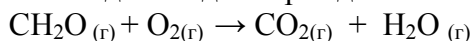


3. К 450 г 30 %-го раствора прилили 150 г воды. Выразить в процентах концентрацию получившегося раствора.

Билет 6

1. К раствору, содержащему 6,8 г AlCl_3 прилили раствор, содержащий 5,0 г KOH . Найти массу образовавшегося осадка.

2. Вычислить ΔH_{298}^0 , ΔS_{298}^0 и ΔG_{298}^0 реакций (предварительно расставьте коэффициенты, а необходимые для термодинамического расчета данные возьмите из приложения):

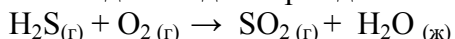


3. В 15 %-й раствор, содержащий 35 г соли добавили еще 20 г. Выразить в процентах концентрацию получившегося раствора.

Билет 7

1. Карбонат кальция разлагается при нагревании на оксид кальция и углекислый газ. Какая масса природного известняка, содержащего 90% (масс.) CaCO_3 , потребуется для получения 7,0 т негашеной извести?

2. Вычислить ΔH_{298}^0 , ΔS_{298}^0 и ΔG_{298}^0 реакций (предварительно расставьте коэффициенты, а необходимые для термодинамического расчета данные возьмите из приложения):

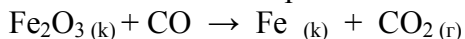


3. Сколько воды надо добавить к 300 г 40 %-го раствора, чтобы получить раствор с концентрацией 25 %.

Билет 8

1. Сколько граммов меди образуется при восстановлении 8 г оксида водородом, если выход реакции составил 82% от теоретического?

2. Вычислить ΔH_{298}^0 , ΔS_{298}^0 и ΔG_{298}^0 реакций (предварительно расставьте коэффициенты, а необходимые для термодинамического расчета данные возьмите из приложения):

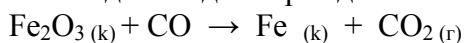


3. Смешали 250 г 10 %-го раствора соли и 450 г 40 %-го раствора. Определить массовую долю полученного раствора.

Билет 9

1. Сколько граммов меди образуется при восстановлении 8 г оксида водородом, если выход реакции составил 82% от теоретического?

2. Вычислить ΔH_{298}^0 , ΔS_{298}^0 и ΔG_{298}^0 реакций (предварительно расставьте коэффициенты, а необходимые для термодинамического расчета данные возьмите из приложения):



3. Смешали 250 г 10 %-го раствора соли и 450 г 40 %-го раствора. Определить массовую долю полученного раствора.

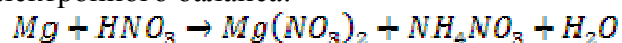
Билет 10

1. Необходимо приготовить 2 л 30%-го раствора аммиачной селитры. Сколько нитрата аммония и воды нужно смешать.

2. Напишите уравнения электродных процессов на катоде и аноде, происходящих при электролизе раствора (или расплава) и вычислите массу вещества, выделившегося на катоде (обратите внимание на выход по току):

Через водный раствор $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ пропускали в течение 10 минут постоянный ток силой 15 А (анод хромовый, выход металла по току-30%)

3. Расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса:



Билет 11

1. Необходимо приготовить 2 л 30%-го раствора аммиачной селитры. Сколько нитрата аммония и воды нужно смешать.

2. Напишите уравнения электродных процессов на катоде и аноде, происходящих при электролизе раствора (или расплава) и вычислите массу вещества, выделившегося на катоде (обратите внимание на выход по току):

Через водный раствор CuSO_4 пропускали в течение 40 минут постоянный ток силой 1,8 А (анод графитовый)

3. Расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса:



Билет 12

1. В 250 г воды растворено 50 г кристаллогидрата $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Вычислить массовую долю FeSO_4 .

2. Напишите уравнения электродных процессов на катоде и аноде, происходящих при электролизе раствора (или расплава) и вычислите массу вещества, выделившегося на катоде (обратите внимание на выход по току):

Через водный раствор FeSO_4 пропускали в течение 1 часа постоянный ток силой 3 А (анод графитовый, выход металла по току-50%)

3. Расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса:



Билет 13

1. В 250 г воды растворено 50 г кристаллогидрата $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Вычислить массовую долю FeSO_4 .

2. Напишите уравнения электродных процессов на катоде и аноде, происходящих при электролизе раствора (или расплава) и вычислите массу вещества, выделившегося на катоде (обратите внимание на выход по току):

Через расплав MgCl_2 пропускали в течение 30 минут постоянный ток силой 10 А (электроды

графитовые)

3. Расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса:

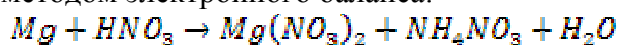


Билет 14

1. Необходимо приготовить 2 л 30%-го раствора аммиачной селитры. Сколько нитрата аммония и воды нужно смешать

2. Напишите уравнения электродных процессов на катоде и аноде, происходящих при электролизе раствора (или расплава) и вычислите массу вещества, выделившегося на катоде (обратите внимание на выход по току): Через водный раствор CuSO_4 пропускали в течение 5 минут постоянный ток силой 2 А (анод медный)

3. Расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса:



Билет 15

1. Рассчитать массовую долю спирта ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) в растворе, содержащем 90 г спирта и 200 г воды.

2. Напишите уравнения электродных процессов на катоде и аноде, происходящих при электролизе раствора (или расплава) и вычислите массу вещества, выделившегося на катоде (обратите внимание на выход по току): Через водный раствор $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ пропускали в течение 10 минут постоянный ток силой 15 А (анод хромовый, выход металла по току-30%)

3. Расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса:



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 занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, активности работы в аудитории, правильности выполнения заданий, уровня подготовки к занятиям.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Критерии оценки экзамена в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на экзамене 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 уровня знаний студентов с использованием теста на экзамене по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

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 его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).