

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СТАВРОПОЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

С=RU, S=Ставропольский
край, L=г. Ставрополь,
Т=проректор по учебной
работе, ОУ=ректорат, О=,
ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
СНИЛС-15230589951,
ИНН-2634111763,
E=s.maksimovich@stgau.ru,
G=Светлана Александровна,
SN=Максимович,
CN=Максимович Светлана
Александровна

ИНСТИТУТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Утверждаю

Проректор по среднему
профессиональному образованию

Ряховская О.С.

«14» апреля 2026 г.



**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
«ПРОФЕССИОНАЛИТЕТ»**

Уровень профессионального образования
Среднее профессиональное образование

Образовательная программа
Подготовки специалистов среднего звена

Специальность
40.02.04 Юриспруденция
На базе основного общего образования

Квалификация выпускника
Юрист

Одобрено на заседании педагогического совета:
протокол №5 от «14» апреля 2026 г.

Согласовано с профильным
предприятием:
Адвокатский кабинет
Адвокат, к.ю.н. И.В. Щетинина



И.В. Щетинина

2026 год

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ПРИНЯТО

Учебно-методической комиссией
института СПО
ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ
Протокол № 9 от «10» апреля 2026 года

Утверждаю:

Проректор по среднему
профессиональному образованию

Ряховская О.С.
«10» апреля 2026 г.

**Фонд оценочных средств дисциплины
ОУП.07 Химия**

Специальность среднего профессионального образования

40.02.04 Юриспруденция

Квалификация выпускника

юрист

Форма обучения

очная

2026

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 40.02.04 Юриспруденция

Автор:

Председатель цикловой комиссии _____ И.Н. Иванова
(подпись)

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании цикловой комиссии общеобразовательных и гуманитарных дисциплин, Протокол № 4 от «22» марта 2026 года.

Цель фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины **ОУП.07 Химия**. Перечень видов оценочных средств соответствует Рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в форме **ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА** с выставлением оценки по системе «отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно».

1. Паспорт фонда оценочных средств

Результатом освоения учебной дисциплины являются предусмотренные ФГОС СПО по специальности умения и знания, направленные на формирование общих компетенций.

Таблица 1

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>У-1.1 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части</p> <p>У-1.2 определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы</p> <p>У-1.3 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</p> <p>У-1.4 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</p> <p>У-1.5 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p>	<p>3-1.1 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить</p> <p>3-1.2 структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</p> <p>3-1.3 основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте</p> <p>3-1.4 методы работы в профессиональной и смежных сферах</p> <p>3-1.5 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>У-2.1 определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации</p> <p>У-2.2 выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска</p> <p>У-2.3 оценивать практическую значимость результатов поиска</p>	<p>3-2.1 номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</p> <p>3-2.2 приемы структурирования информации</p> <p>3-2.3 формат оформления результатов поиска информации</p> <p>3-2.4 современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и</p> <p>3-2.5 программное</p>

	У-2.4 применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач У-2.5 использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности У-2.6 использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	обеспечение профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	У-4.1 организовывать работу коллектива и команды У-4.2 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	3-4.1 психологические основы деятельности коллектива 3-4.2 психологические особенности личности
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	У-7.1 соблюдать нормы экологической безопасности У-7.2 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности У-7.3 организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства У-7.4 организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона У-7.5 эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	3-7.1 правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности 3-7.2 основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности 3-7.3 пути обеспечения ресурсосбережения 3-7.4 принципы бережливого производства 3-7.5 основные направления изменения климатических условий региона 3-7.6 правила поведения в чрезвычайных ситуациях

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является *зачет с оценкой*

2. Формы контроля и оценивания элементов дисциплины

В результате текущей аттестации по дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений (У) и знаний (З), а также динамика формирования общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций.

Таблица 2

Раздел / тема дисциплины	Проверяемые У, З, ОК, ПК	Форма текущего контроля и оценивания
Раздел 1. Теоретические основы химии и строение вещества	У-1.1, У-1.2, У-2.1, У-2.2; З-1.2, З-2.2, З-2.4	Практические занятия Лабораторные работы Разноуровневые задачи Устный опрос Решение ситуационных задач

Раздел / тема дисциплины	Проверяемые У, З, ОК, ПК	Форма текущего контроля и оценивания
Раздел 2. Химические реакции и растворы	У-1.3, У-1.4, У-2.3, У-4.1; З-1.3, З-1.5, З-2.3, З-4.1	Практические занятия Лабораторные работы Разноуровневые задачи Устный опрос Решение ситуационных задач
Раздел 3. Неорганическая химия: Металлы и Неметаллы	У-1.5, У-7.1, У-7.3; З-1.1, З-7.1, З-7.4, З-7.6	Практические занятия Лабораторные работы Разноуровневые задачи Устный опрос Решение ситуационных задач
Раздел 4. Органическая химия и биохимия	У-2.4, У-2.5, У-4.2; З-2.5, З-4.2	Практические занятия Лабораторные работы Разноуровневые задачи Устный опрос Решение ситуационных задач
Раздел 5. Химия в профессиональной деятельности и экологии	У-2.6, У-7.2, У-7.4, У-7.5; З-1.4, З-2.1, З-7.2, З-7.3, З-7.5	Практические занятия Лабораторные работы Разноуровневые задачи Устный опрос Решение ситуационных задач

3. Оценка освоения дисциплины

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС СПО по специальности, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций. *(Текущий контроль проводится в разрезе оценки З, У и компетенций, предусмотренных в рабочей программе дисциплины, а не тем или разделов дисциплины)*

Перечень контрольных заданий и иных материалов текущего контроля, необходимых для оценки знаний, умений, ОК и ПК *(преподавателем указывает лишь те задания и иные материалы, которые им используются в рамках данной дисциплины).*

3.1 Типовые задания для оценки знаний Уметь, Знать и Владеть в форме ситуационных задач

РАЗДЕЛ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ И СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

ЗАДАНИЕ 1.1. Тест на знание строения атома и Периодического закона (Тип: Выбор одного ответа). Элемент находится в 3-м периоде, главной подгруппе VII группы. Определите число валентных электронов и высшую степень окисления этого элемента.

- а) 7 валентных электронов, степень окисления +7
- б) 3 валентных электрона, степень окисления +3
- в) 7 валентных электронов, степень окисления -1
- г) 5 валентных электронов, степень окисления +5

ЗАДАНИЕ 1.2. Практическое задание. Характеристика элемента по положению в ПСХЭ. Дан элемент Сера (S). Составьте краткую характеристику элемента по плану:

1. Положение в ПСХЭ.

2. Строение атома (число протонов, нейтронов, электронов, схема распределения по уровням).
3. Сравнение свойств с соседними элементами (Cl и P): у кого сильнее неметаллические свойства? Обоснуйте.

ЗАДАНИЕ 1.3. Вопросы для собеседования (коллоквиума).

1. В чем физический смысл порядкового номера элемента?
2. Как изменяется радиус атома в пределах одного периода слева направо и почему?
3. Что такое изотопы? Почему химические свойства изотопов одного элемента практически идентичны?

ЭТАЛОННЫЕ ОТВЕТЫ

ЗАДАНИЕ 1.1. ТЕСТ НА ЗНАНИЕ СТРОЕНИЯ АТОМА

Эталон: а) 7 валентных электронов, степень окисления +7.

Обоснование: Элемент VII группы главной подгруппы имеет 7 электронов на внешнем уровне. Высшая положительная степень окисления равна номеру группы.

ЗАДАНИЕ 1.2. ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕМЕНТА

Эталон:

3 период, VI группа, главная подгруппа.

$Z=16$, $p+=16$, $n=16$ (для S-32), $e-=16$. Конфигурация: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$. Валентные e^- : 6.

Неметаллические свойства усиливаются слева направо в периоде. Cl (VII гр.) сильнее S, так как выше электроотрицательность и меньше радиус. S сильнее P (V гр.), так как заряд ядра больше, притяжение внешних электронов сильнее.

ЗАДАНИЕ 1.3. ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

Практическое значение: Понимание периодичности необходимо юристу-экологу или эксперту для оценки свойств веществ в судебных делах.

РАЗДЕЛ 2. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ И РАСТВОРЫ

ЗАДАНИЕ 2.1. Тест на типы химических реакций (Тип: Установление соответствия)/

Установите соответствие между уравнением реакции и её типом:

1. $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$
2. $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
3. $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$
4. $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$

- А. Реакция соединения
- Б. Реакция разложения
- В. Реакция замещения
- Г. Реакция обмена

ЗАДАНИЕ 2.2. Расчетная задача. Электролитическая диссоциация

Напишите уравнения диссоциации для следующих веществ:

K_2SO_4 , HNO_3 , $Ba(OH)_2$ Определите характер среды (кислая, щелочная, нейтральная) водных растворов этих солей/оснований/кислот. Объясните, почему раствор K_2SO_4 имеет нейтральную реакцию, а Na_2CO_3 — щелочную (гидролиз).

ЗАДАНИЕ 2.3. Ситуационная задача (Профессиональный контекст)

При проведении судебно-химической экспертизы веществ, изъятых с места

происшествия, эксперту может потребоваться использование кислот для растворения образцов. Почему нельзя смешивать кислотные растворы с хлорсодержащими отбеливателями (например, при очистке лабораторной посуды)? Напишите возможное уравнение реакции (если используется соляная кислота и гипохлорит натрия). Какой индикатор можно использовать для контроля нейтрализации кислоты перед утилизацией отходов?

Почему нельзя смешивать кислотные очистители с хлорсодержащими отбеливателями? (Напишите возможное уравнение реакции, если используется соляная кислота и гипохлорит).

Какой индикатор можно использовать для контроля нейтрализации кислоты после очистки?

ЗАДАНИЕ 2.4. Расчётная задача на скорость реакции и катализ (Тип: решение с пояснением)

Текст: Для реакции $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ (в присутствии катализатора V_2O_5) известно, что при повышении температуры с 400°C до 500°C скорость реакции увеличивается в 16 раз (температурный коэффициент $\gamma = 2$).

1. Рассчитайте, во сколько раз возрастёт скорость реакции при повышении температуры ещё на 100°C (до 600°C).

2. Объясните, как катализатор влияет на скорость прямой и обратной реакции. Изменится ли положение равновесия при введении катализатора?

3. Приведите пример гомогенного и гетерогенного катализа из профессиональной области (например, в производстве или при экспертизе)

ЗАДАНИЕ 2.5. Термохимические расчёты (Тип: расчётная задача)

Текст: При сгорании 1 моль метана (CH_4) выделяется 890 кДж теплоты.

1. Составьте термохимическое уравнение реакции.

2. Какое количество теплоты выделится при сгорании 5,6 л (н.у.) метана?

3. Юристу при рассмотрении дел о нарушении правил безопасности на производстве важно знать энерговыделение при авариях. Оцените, может ли выделившееся тепло привести к воспламенению окружающих материалов, если температура воспламенения бумаги $\sim 230^\circ\text{C}$ (дополнительные данные не требуются).

ЭТАЛОННЫЕ ОТВЕТЫ

ЗАДАНИЕ 2.1. УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

Эталон: 1-В, 2-Б, 3-Г, 4-А.

Проверяемые коды:

ЗАДАНИЕ 2.2. ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКАЯ ДИССОЦИАЦИЯ

Эталон:

$\text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{K}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ (соль сильного основания и сильной кислоты, гидролиз не идет, среда нейтральная).

$\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$ (кислота, среда кислая).

$\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^-$ (основание, среда щелочная).

Na_2CO_3 : гидролиз по аниону $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$, накапливаются ионы OH^- , среда щелочная.

ЗАДАНИЕ 2.3. СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА (ТБ И ЭКОЛОГИЯ)

Эталон:

1. При смешивании HCl и гипохлоритов (ClO^-) может выделяться токсичный газообразный хлор Cl_2 : $2\text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{ClO}^- \rightarrow \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$. Это опасно для здоровья (нарушение экологической безопасности).

2. Универсальный индикатор или лакмус/метиловый оранжевый. Для контроля нейтрализации лучше использовать индикатор, меняющий цвет в нейтральной зоне.

ЗАДАНИЕ 2.4. Расчётная задача на скорость реакции и катализ (Тип: решение с пояснением)

Эталон:

1. По правилу Вант-Гоффа: $v_2/v_1 = \gamma^{((T_2-T_1)/10)}$. При $500 \rightarrow 600$: $v_2/v_1 = 2^{10} = 1024$ раза.

2. Катализатор увеличивает скорость и прямой, и обратной реакции в одинаковой степени, поэтому равновесие не смещается, но ускоряется достижение равновесия.

3. Гомогенный: окисление SO_2 в производстве серной кислоты (V_2O_5 – гетерогенный катализатор). Гетерогенный: каталитические нейтрализаторы выхлопных газов (Pt, Pd). Для юриста важно знать о каталитических процессах при расследовании техногенных аварий

ЗАДАНИЕ 2.5. Термохимические расчёты (Тип: расчётная задача)

Эталон:

1. $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 890 \text{ кДж}$.

2. $n(\text{CH}_4) = 5,6 / 22,4 = 0,25$ моль; $Q = 0,25 \cdot 890 = 222,5 \text{ кДж}$.

3. Для оценки необходимо знать теплоёмкость и массу среды, но выделение 222,5 кДж может нагреть значительный объём воздуха, поэтому риск воспламенения высок. В профессиональной деятельности юриста это знание помогает оценивать масштаб последствий.

РАЗДЕЛ 3. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ: МЕТАЛЛЫ И НЕМЕТАЛЛЫ

ЗАДАНИЕ 3.1. Тест на свойства металлов (Тип: Выбор нескольких ответов)

Какие из перечисленных металлов реагируют с водой при комнатной температуре с выделением водорода?

1. Железо (Fe)
2. Натрий (Na)
3. Медь (Cu)
4. Калий (K)
5. Алюминий (Al) (без снятия оксидной пленки)

ЗАДАНИЕ 3.2. Практическое задание. Коррозия металлов. Объясните суть электрохимической коррозии железа во влажной среде.

1. Напишите уравнения анодного и катодного процессов.

2. Предложите два способа защиты железнодорожных рельсов или кузовов вагонов от коррозии, объяснив их действие с точки зрения химии.

ЗАДАНИЕ 3.3. Электрохимический ряд напряжений металлов (Тип: решение задачи)

Текст: Даны металлы: Zn, Cu, Ag, Mg.

1. Расположите их в порядке увеличения восстановительной активности.

2. Какой из этих металлов будет вытеснять медь из раствора CuSO_4 ? Напишите уравнение реакции.

3. В судебной практике при исследовании коррозионных повреждений металлических конструкций важно знать, какой металл является анодом в гальванической паре. Определите, какой

металл из пары Zn–Cu будет разрушаться (корродировать) в кислой среде. Напишите уравнения анодного и катодного процессов.

ЭТАЛОННЫЕ ОТВЕТЫ

ЗАДАНИЕ 3.1. ТЕСТ НА СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ

Эталон: 2, 4 (Натрий и Калий — щелочные металлы, активно реагируют с водой).

ЗАДАНИЕ 3.2. КОРРОЗИЯ И ЗАЩИТА

Эталон:

1. Анод (Fe): $\text{Fe} - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$. Катод (примеси C): $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$. Итог: образование ржавчины.
2. Способы защиты:
 - Покрытие лакокрасочными материалами (изоляция от влаги и кислорода).
 - Протекторная защита (использование более активного металла, например, цинка или магния, который разрушается вместо железа).

ЗАДАНИЕ 3.3. Электрохимический ряд напряжений металлов (Тип: решение задачи)

Эталон:

1. Ряд активности: $\text{Mg} > \text{Zn} > \text{Cu} > \text{Ag}$ (Mg – самый активный).
2. Zn и Mg вытесняют Cu: $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$.
3. В паре Zn–Cu анодом будет Zn (более активный), он окисляется: $\text{Zn} - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}^{2+}$. На катоде (Cu) восстанавливается водород (в кислой среде): $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\uparrow$. Это знание помогает экспертам-криминалистам определять причины разрушения металлов.

РАЗДЕЛ 4. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И БИОХИМИЯ

ЗАДАНИЕ 4.1. Тест на изомерию (Тип: Выбор одного ответа)

Какой из приведенных ниже соединений является гомологом этана (C_2H_6)?

1. C_2H_4
2. C_3H_8
3. C_6H_6
4. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

ЗАДАНИЕ 4.2. Ситуационная задача. Безопасность при перевозке ГСМ. При расследовании дел о нарушениях правил перевозки опасных грузов (в том числе бензина) юрист должен понимать физико-химические свойства топлива. Почему пары бензина опаснее жидкого бензина? Напишите уравнение полного сгорания октана. Почему для тушения горящего бензина нельзя использовать воду? Какие меры пожарной безопасности должны быть соблюдены согласно законодательству? (перечислите 2–3 пункта).

1. Почему пары бензина опаснее, чем сам жидкий бензин?
2. Напишите уравнение реакции полного сгорания октана (C_8H_{18}), основного компонента бензина.
3. Почему для тушения горящего бензина нельзя использовать воду?

ЗАДАНИЕ 4.3. Правило Марковникова и циклоалканы (Тип: тест + уравнение)

Текст:

1. Напишите уравнение реакции гидратации пропена. Назовите продукт по правилу Марковникова.
2. Назовите два способа получения циклогексана. Составьте структурную формулу циклогексана и его изомера – метилциклопентана.
3. Какое практическое значение имеют циклоалканы в нефтяной промышленности?

(Укажите не менее двух применений).

ЗАДАНИЕ 4.4. Сложные эфиры и жиры (Тип: цепочка превращений + качественная реакция)

Текст:

Осуществите превращения:

этанол $\rightarrow$ уксусная кислота $\rightarrow$ этилацетат $\rightarrow$ этанол + уксусная кислота (гидролиз).

Напишите уравнения реакций, укажите условия.

Качественная реакция на сложные эфиры (гидроксамовая проба): опишите наблюдения при взаимодействии этилацетата с гидроксиламином в щелочной среде.

В каких профессиональных ситуациях юристу могут понадобиться знания о жирах и маслах (например, при расследовании подделок пищевых продуктов)?

ЭТАЛОННЫЕ ОТВЕТЫ

ЗАДАНИЕ 4.1. ТЕСТ НА ИЗОМЕРИЮ

Эталон: б) C_3H_8 (пропан). Гомологи отличаются на группу $-CH_2-$ и имеют общую формулу алканов C_nH_{2n+2} .

ЗАДАНИЕ 4.2. БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ

Эталон:

1. Пары образуют взрывоопасные смеси, вода не тушит, так как бензин легче воды. Меры: заземление цистерн, запрет открытого огня, использование пенотушения.

2. $2C_8H_{18} + 25O_2 \rightarrow 16CO_2 + 18H_2O$

3. Бензин легче воды и не смешивается с ней. Вода опустится на дно, а горящий бензин останется на поверхности и продолжит гореть, растекаясь вместе с водой, что увеличит площадь пожара.

ЗАДАНИЕ 4.3. Правило Марковникова и циклоалканы (Тип: тест + уравнение)

Эталон:

1. $CH_2=CH-CH_3 + H_2O \rightarrow (H^+) CH_3-CH(OH)-CH_3$ (пропанол-2, водород идёт к более гидрогенизированному атому углерода).

2. Циклогексан: гидрирование бензола ($C_6H_6 + 3H_2 \rightarrow C_6H_{12}$) или дегидроциклизация гексана. Структуры: циклогексан – шестиугольник, метилциклопентан – пятиугольник с CH_3 -заместителем.

3. Циклоалканы входят в состав бензинов, используются как растворители и сырьё для производства полимеров.

ЗАДАНИЕ 4.4. Сложные эфиры и жиры (Тип: цепочка превращений + качественная реакция)

Эталон:

1. $C_2H_5OH + [O] \rightarrow CH_3COOH$ (окисление, CuO , t°).

2. $CH_3COOH + C_2H_5OH \rightleftharpoons CH_3COOC_2H_5 + H_2O$ (этерификация, H_2SO_4 конц., t°).

3. $CH_3COOC_2H_5 + H_2O \rightarrow (H^+ \text{ или } OH^-) CH_3COOH + C_2H_5OH$ (гидролиз). Качественная реакция: с гидроксиламином образуется гидроксамовая кислота, дающая с $FeCl_3$ красно-фиолетовое окрашивание. Знание состава жиров помогает в экспертизе продуктов питания (фальсификация сливочного масла, определение растительных жиров).

РАЗДЕЛ 5. ХИМИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЭКОЛОГИИ

ЗАДАНИЕ 5.1. Практическое задание. Приготовление растворов.

Судебному эксперту-химику требуется приготовить 500 г 10%-ного раствора хлорида натрия для проведения сравнительного анализа. Рассчитайте массу соли и объём воды. Опишите алгоритм действий. Какие средства индивидуальной защиты необходимо использовать при работе с реактивами?

1. Рассчитайте массу соли и объём воды.
2. Опишите алгоритм действий (последовательность операций).
3. Какие средства индивидуальной защиты необходимо использовать?

ЗАДАНИЕ 5.2. Кейс-задание. Экология и ресурсосбережение.

В ходе проверки промышленного предприятия выявлены отходы, содержащие тяжёлые металлы (свинец, кадмий). Юрист должен оценить соответствие действий предприятия принципам «зелёной химии» и ресурсосбережения. 1. Предложите методы утилизации или нейтрализации этих отходов, безопасные для окружающей среды. 2. Как принципы бережливого производства могут быть применены в химической лаборатории для снижения расхода реактивов.

1. Предложите методы утилизации или нейтрализации таких отходов с точки зрения «зеленой химии».
2. Как принципы бережливого производства могут быть применены в химической лаборатории для снижения расхода реактивов?

ЗАДАНИЕ 5.3. Защита реферата/доклада (Оценка результатов).

Студент подготовил доклад на тему «Применение полимеров в железнодорожном транспорте».

1. Оцените структуру доклада (наличие введения, основной части, выводов).
2. Проверьте наличие списка литературы (не менее 3 источников).
3. Оцените качество презентации (иллюстрации, логика изложения).

ЗАДАНИЕ 5.4. Коллоидные системы (Тип: тест + ситуация)

Текст:

1. Какие из перечисленных систем являются коллоидными?
2. а) раствор поваренной соли;
3. б) молоко;
4. в) туман;
5. г) нефть (эмульсия).
6. В чём отличие коллоидного раствора от истинного? Назовите эффект Тиндаля.
7. Юристу, ведущему дела об экологических нарушениях, важно понимать, как загрязнители (например, нефтепродукты) образуют устойчивые эмульсии в воде. Предложите два способа разрушения такой эмульсии (физический и химический).

ЗАДАНИЕ 5.5. Групповое кейс-задание (проверка ОК 04)

Тип задания: Групповая работа (3–4 студента) с публичной защитой результата.

Текст задания:

Ваша группа – рабочая группа юридической компании, которой поручено подготовить экспертное заключение по делу об экологическом правонарушении.

Ситуация:

На территории промышленного предприятия произошёл разлив нефтепродуктов (смесь углеводородов) площадью 200 м². Нефтепродукты попали в почву и грунтовые воды. Местные жители обратились в суд с иском о возмещении вреда здоровью и окружающей среде. Предприятие

утверждает, что разлив был незначительным и не представляет опасности.

Задание для группы:

1. Распределите роли в группе (например: *химик-аналитик* – оценивает состав и опасность нефтепродуктов; *эколог* – описывает последствия для почвы и вод; *юрист* – анализирует нормативно-правовую базу (статьи КоАП РФ, УК РФ, экологические нормы); *эксперт по ликвидации* – предлагает способы очистки и рекультивации).
2. На основе химических знаний:
 - Определите класс опасности углеводородов (бензол, толуол, ксилолы и др.), их растворимость в воде, токсичность;
 - Оцените скорость разложения нефтепродуктов в природных условиях (факторы, влияющие на биodeградацию);
 - Предложите методы локализации и нейтрализации разлива (физические, химические, биологические), опираясь на принципы «зелёной химии».
3. Подготовьте письменное заключение (объёмом 2–3 страницы), содержащее:
 - химический анализ опасности загрязнения;
 - юридическую квалификацию деяния (ссылки на конкретные статьи законов);
 - рекомендации по устранению последствий и размеру компенсации.
4. Представьте результат на защите (выступление 7–10 минут, презентация 5–7 слайдов). Каждый член группы должен выступить с частью доклада.

ЭТАЛОННЫЕ ОТВЕТЫ И КРИТЕРИИ

ЗАДАНИЕ 5.1. ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАСТВОРОВ (ПК 1.1)

Эталон:

1. Масса соли: $500 \cdot 0.1 = 50$ г. Масса воды: $500 - 50 = 450$ г (или 450 мл).
2. Алгоритм: Взвесить соль → Отмерить воду → Растворить соль в воде → Перемешать → Перелить в тару с этикеткой.
3. СИЗ: Халат, перчатки, очки (при необходимости).

ЗАДАНИЕ 5.2. ЭКОЛОГИЯ

Эталон:

1. Методы: Осаждение тяжелых металлов в виде нерастворимых гидроксидов или сульфидов с последующей утилизацией осадка. Использование реагентов, не образующих токсичных побочных продуктов.
2. Бережливое производство: Точное дозирование реактивов (микромасштабная химия), повторное использование растворителей после очистки, минимизация отходов.

ЗАДАНИЕ 5.3. ОЦЕНКА ДОКЛАДА

Критерии оценки:

- «Отлично»: Доклад структурирован, литература актуальная, презентация качественная, студент уверенно отвечает на вопросы.
- «Хорошо»: Есть мелкие недочеты в структуре или оформлении, но содержание раскрыто полно.
- «Удовлетворительно»: Структура нарушена, мало источников, презентация слабая.
- «Неудовлетворительно»: Тема не раскрыта, плагиат, отсутствие выводов.

ЗАДАНИЕ 5.4. Коллоидные системы (Тип: тест + ситуация)

Эталон:

1. б, в, г – коллоидные системы; а – истинный раствор.

2. Коллоидные частицы имеют размер 1–100 нм, не оседают, но рассеивают свет (эффект Тиндаля).

3. Физический: центрифугирование или отстаивание с добавлением коагулянтов (электролитов); химический: добавление веществ, разрушающих эмульгатор (например, кислот для нейтрализации мыл). Эти знания помогают оценивать ущерб от разливов нефти.

3.2 Типовые задания для оценки знаний Уметь, Знать и Владеть в форме тестовых заданий

№	Тип задания	Текст, содержание задания	Варианты ответов заданий для студентов	Правильный ответ	Шифр компетенции	Проверяемые У, З
1.	Выбор одного ответа	Что показывает порядковый номер химического элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева?	1. Число энергетических уровней в атоме 2. Число протонов в ядре атома (заряд ядра) 3. Число нейтронов в ядре атома 4. Относительную атомную массу элемента	2	ОК 02	У-2.2, У-2.3
2.	Ввод слова	_____ — это разновидности атомов одного и того же химического элемента, имеющие одинаковый заряд ядра, но разную массовую массу (разное число нейтронов).	—	Изотопы	ОК 02	У-2.1, У-2.2
3.	Соответствие	Установите соответствие между классом неорганических соединений и его общей формулой:	1. Оксиды 2. Основания 3. Кислоты 4. Соли	1-Г, 2-В, 3-А, 4-Б	ОК 02	У-2.2, У-2.3
			А. H_xAc_y Б. Me_xAc_y В. $Me(OH)_y$ Г. E_xO_y			
4.	Выбор нескольких ответов	Какие из перечисленных факторов способствуют увеличению скорости химической реакции? 1. Понижение температуры 2. Повышение температуры 3. Уменьшение концентрации реагирующих веществ 4. Использование катализатора	—	2,4,5	ОК 02	У-2.2, У-2.3

№	Тип задания	Текст, содержание задания	Варианты ответов заданий для студентов	Правильный ответ	Шифр компетенции	Проверяемые У, З, В
		5. Измельчение твердых реагентов (увеличение площади соприкосновения)				
5.	Верно/Неверно	Верно ли утверждение: «В окислительно-восстановительных реакциях окислитель принимает электроны, а восстановитель отдает электроны»?	Верно/Неверно	Верно	ОК 02	У-2.2
6.	Последовательность	Расположите этапы приготовления раствора заданной массовой доли в правильной технологической последовательности (моделирование организации практической работы):	А. Перемешать раствор до полного растворения вещества. Б. Рассчитать необходимую массу растворенного вещества и массу (объем) растворителя. В. Взвесить необходимое количество твердого вещества на весах. Г. Отмерить расчетный объем воды мерным цилиндром. Д. Поместить взвешенное вещество в химический стакан и добавить отмеренную воду.	Б-В-Г-Д-А	ОК 01	У-1.1, У-1.2
7.	Выбор одного ответа	Какой метод защиты от коррозии заключается в нанесении на поверхность металла лакокрасочных покрытий или полимерных пленок?	1. Протекторная защита 2. Катодная защита 3. Изолирующее покрытие (пассивная защита) 4. Легирование	3	ОК 07	У-7.1, У-7.2
8.	Ввод слова	Явление существования нескольких простых веществ, образованных атомами одного химического элемента, но имеющих разное строение и свойства (например, алмаз и графит), называется _____.	—	Аллотропия	ОК 02	У-2.1, У-2.2

№	Тип задания	Текст, содержание задания	Варианты ответов заданий для студентов	Правильный ответ	Шифр компетенции	Проверяемые У, З, В
9.	Соответствие	Установите соответствие между названием органического вещества и классом соединений, к которому оно относится:	<div>1. Этанол</div> <div>2. Уксусная кислота</div> <div>3. Глюкоза</div> <div>4. Бензол</div> <div>А. Углеводы</div> <div>Б. Спирты</div> <div>В. Ароматические углеводороды (Арены)</div> <div>Г. Карбоновые кислоты</div>	1-Б, 2-Г, 3-А, 4-В	ОК 02	У-2.2, У-2.3
10.	Выбор нескольких ответов	Какие из перечисленных веществ относятся к кислородсодержащим органическим соединениям? 1. Метан 2. Глицерин 3. Фенол 4. Анилин 5. Крахмал	—	2,3,5	ОК 02	У-2.2, У-2.3
11.	Выбор одного ответа	Какое правило техники безопасности необходимо строго соблюдать при разбавлении концентрированной серной кислоты водой?	<div>1. Вливать воду в кислоту тонкой струйкой при перемешивании</div> <div>2. Вливать кислоту в воду тонкой струйкой при перемешивании</div> <div>3. Смешивать компоненты в равных объемах одновременно</div> <div>4. Проводить смешивание в закрытой колбе</div>	2	ОК 07	У-7.1, У-7.5
12.	Последовательность	Установите правильную последовательность действий работника химической лаборатории при accidental (случайном) разливе кислоты на рабочем месте в лаборатории:	<div>А. Эвакуировать обучающихся из опасной зоны.</div> <div>Б. Нейтрализовать разлив специальным раствором (содой или мелом).</div> <div>В. Сообщить о происшествии руководству и в медпункт (при необходимости).</div>	А-В-Б-Г	ОК 07	У-7.1, У-7.5

№	Тип задания	Текст, содержание задания	Варианты ответов заданий для студентов	Правильный ответ	Шифр компетенции	Проверяемые У, З, В
			Г. Убрать нейтрализованные вещества с использованием средств индивидуальной защиты.			
13.	Ввод слова	_____ — это соединения, имеющие одинаковый качественный и количественный состав (молекулярную формулу), но различное химическое строение (порядок соединения атомов в молекуле).	—	Изомеры	ОК 02	У-2.1, У-2.2
14.	Выбор одного ответа	К грубодисперсным системам, с которыми часто приходится работать в профессиональной деятельности (строительство, пищевое производство), относятся:	1. Истинные растворы (например, раствор сахара в воде) 2. Суспензии и эмульсии (например, известковое молоко, молоко, нефть) 3. Газовые смеси (например, воздух) 4. Сплавы металлов (например, сталь, бронза)	2	ОК 02	У-2.2, У-2.3

Критерии оценивания заданий

Тип задания	Критерий полного балла	Частичный балл
Выбор одного ответа	1 балл — выбран верный вариант	0 баллов — выбран неверный
Ввод слова	1 балл — термин написан без ошибок (допускается 1 орфографическая ошибка, не искажающая смысл))	0 баллов — ошибка в написании или термин неверный
Соответствие	3 балла — все пары верны	2 балла — 1 ошибка; 1 балл — 2 ошибки; 0 — более 2 ошибок
Верно/Неверно	1 балл — ответ верен	0 баллов — ответ неверен
Выбор нескольких ответов	2 балла — все верные ответы выбраны, лишних нет	1 балл — есть ошибки; 0 баллов — более 2 ошибок
Последовательность	3 балла — последовательность верна полностью	2 балла — 1 ошибка; 1 балл — 2 ошибки; 0 — более 2 ошибок

Шкала оценивания

Оценка	Баллы	Процент выполнения
5 (отлично)	27–30 баллов	90–100%
4 (хорошо)	22–26 баллов	73–89%
3 (удовлетворительно)	15–21 балл	50–72%
2 (неудовлетворительно)	0-14 баллов	0–49%

3.3. Темы рефератов

№	Тип проекта и тематика	Формируемые У, З
1.	История создания Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева	У-2.1, У-2.4, У-4.1, У-4.2; З-2.1, З-2.2, З-2.3, З-4.1
2.	Химические элементы в организме человека: биогенные и токсичные	У-2.1, У-2.5, У-7.1, У-7.2; З-2.1, З-2.3, З-7.1, З-7.2
3.	Изотопы: от теории к практике	У-2.1, У-2.4, У-7.1, У-7.3; З-2.1, З-2.2, З-7.1, З-7.5
4.	Химическая связь в материалах будущего	У-2.1, У-2.4, У-4.1, У-4.2; З-2.1, З-2.2, З-2.3, З-4.1

5.	Химия фейерверков: цвет пламени и состав пиротехники	У-2.1, У-2.4, У-7.1, У-7.3; З-2.1, З-2.3, З-7.1
6.	Катализаторы в промышленности и живой природе	У-2.1, У-2.5, У-7.1, У-7.2; З-2.1, З-2.2, З-2.4, З-7.2
7.	Химические источники тока: от гальванических элементов до водородных топливных элементов	У-2.1, У-2.4, У-7.1, У-7.2; З-2.1, З-2.2, З-7.1, З-7.3
8.	Скорость химических реакций в кулинарии	У-2.1, У-2.4, У-2.5, У-4.1, У-4.2; З-2.1, З-2.2, З-2.4, З-4.1
9.	Коррозия металлов: проблемы и решения в профессиональной деятельности	У-2.4, У-7.1, У-7.2; З-2.2, З-2.3, З-7.1, З-7.3
10.	Металлы в строительстве и машиностроении	У-2.1, У-2.4, У-4.1, У-4.2; З-2.1, З-2.2, З-2.3, З-4.1
11.	Неметаллы в медицине: от йода до радиофармпрепаратов	У-2.1, У-2.4, У-7.1, У-7.2; З-2.1, З-2.3, З-7.1, З-7.2
12.	Вода — универсальный растворитель: качество питьевой воды в регионе	У-2.1, У-2.5, У-7.1; З-2.1, З-2.2, З-7.1, З-7.2
13.	Удобрения: польза и вред для почвы и окружающей среды	У-2.1, У-2.4, У-7.1, У-7.2; З-2.1, З-2.3, З-7.1, З-7.2, З-7.4
14.	Углеводороды — топливо прошлого и будущего	У-2.1, У-2.4, У-7.1, У-7.2; З-2.1, З-2.3, З-7.1, З-7.2, З-7.4
15.	Спирты в жизни человека: от этанола до антифризов	У-2.4, У-7.1, У-7.2; З-2.2, З-2.3, З-7.1, З-7.2
16.	Кислоты в нашей пище: от лимонной до уксусной	У-2.1, У-2.4, У-2.5, У-7.1, У-7.2; З-2.1, З-2.2, З-2.3, З-7.1, З-7.2
17.	Жиры в питании: полезные и вредные	У-2.1, У-2.4, У-7.1, У-7.2; З-2.1, З-2.3, З-7.1, З-7.2
18.	Углеводы: от глюкозы до целлюлозы	У-2.1, У-2.4, У-2.5, У-7.1, У-7.2; З-2.1, З-2.2, З-2.3, З-7.1, З-7.2
19.	Белки — основа жизни: от аминокислот до протеиновых коктейлей	У-2.1, У-2.4, У-4.1, У-4.2; З-2.1, З-2.3, З-4.1
20.	Полимеры в нашей жизни: от пластика до биоразлагаемых материалов	У-2.4, У-7.1, У-7.2; З-2.2, З-2.3, З-7.1, З-7.3, З-7.4
21.	Химия в косметике: что мы наносим на кожу	У-2.1, У-2.4, У-7.1, У-7.2; З-2.1, З-2.3, З-7.1, З-7.2
22.	Химия лекарств: как работают таблетки	У-2.4, У-7.1, У-7.2; З-2.2, З-2.3, З-7.1, З-7.2

23.	Экологические проблемы химического производства в регионе	У-2.1, У-2.5, У-7.1, У-7.2, У-7.3; 3-2.2, 3-7.1, 3-7.2, 3-7.3, 3-7.5
24.	Зеленая химия: принципы и применение	У-2.1, У-2.4, У-7.1, У-7.2; 3-2.2, 3-2.3, 3-7.1, 3-7.4
25.	Химия в профессии деятельности юриста: от теории к практике	У-2.1, У-2.4, У-4.1, У-4.2; 3-2.1, 3-2.2, 3-2.3, 3-4.1, 3-4.2

Критерии оценки индивидуального проекта

Оценка складывается из трёх обязательных составляющих.

1. ОЦЕНКА ЗА СОДЕРЖАНИЕ И ПРОДУКТ (макс. вес в оценке)

Оценка	Критерий
5 (Отлично)	Глубокий аналитический разбор. Проект выходит за рамки базовой инструкции. Студент не просто провёл стандартные опыты, но и обнаружил скрытые аспекты. Установлены неочевидные химические связи между составом вещества и его свойствами.
4 (Хорошо)	Всё сделано по инструкции. Структура пояснительной записки соблюдена, расчёты (массовая доля, молярная концентрация, электронный баланс) верны, научная база использована корректно.
3 (Удовлетворительно)	Сделано формально и поверхностно. Продукт есть, но он поверхностен: методическая разработка не учитывает возрастные особенности обучающихся, результаты анализа неполные, инструкция по ТБ содержит общие фразы без конкретики.
2 (Неудовлетворительно)	Грубые нарушения. Продукт отсутствует или не соответствует теме проекта. Научная база игнорируется (отсутствуют ссылки на ПСХЭ, теории химической связи, теорию строения органических веществ).

2. ОЦЕНКА ЗА ЗАЩИТУ (Презентация + Выступление)

Оценка	Критерий
5 (Отлично)	Уверенный доклад. Студент не читает с листа, свободно оперирует химической терминологией (классы веществ, типы реакций, функциональные группы, виды химической связи), выдерживает регламент 5–7 минут. Презентация визуальная (минимум текста, максимум химических формул, схем реакций, диаграмм,

	фотографий опытов).
4 (Хорошо)	Хороший доклад. Структура (актуальность, цель, задачи, методы, результаты, выводы) соблюдена. Презентация соответствует требованиям, но есть 2–3 замечания (например, много текста на одном слайде, нарушен единый стиль оформления, формулы написаны с мелкими ошибками). На вопросы отвечает, но иногда запинаясь или даёт слишком краткие ответы без глубокого обоснования.
3 (Удовлетворительно)	Слабое выступление. Студент читает с экрана или бумажки, постоянно смотрит в телефон/планшет. Регламент нарушен (выступление длится 3 минуты или 10+). Презентация перегружена текстом, химические формулы отсутствуют или написаны с грубыми ошибками. На вопросы отвечает неуверенно, использует общие фразы без конкретики («химия — это важно», «нужно соблюдать ТБ»).
2 (Неудовлетворительно)	Защита провалена. Студент не явился на защиту или отказывается выступать. Презентация отсутствует. На вопросы комиссии не отвечает или отвечает «не знаю». Демонстрирует полное непонимание темы проекта и её связи с химией как наукой.

4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Оценка освоения дисциплины предусматривает проведение зачета с оценкой

4.1. Теоретические вопросы к зачету с оценкой:

4.1.1. Направленность освоенных знаний и умений на формирование ПК и ОК

№ п/п	Формулировка вопроса	Проверяемые компетенции	Коды компетенций
1	Основные понятия химии: вещество, свойства вещества, химические реакции, их классификации, основы атомно-молекулярного учения, химический элемент, аллотропия.	ОК 02	У-2.1, У-2.4; 3-2.1, 3-2.2
2	Измерения веществ: атомная единица массы, относительная атомная и молекулярная массы, массовая доля, количество вещества, моль, молярная масса, молярный объём.	ОК 02	У-2.1, У-2.4, У-2.5; 3-2.1, 3-2.2, 3-2.3
3	Основные законы химии: закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон Авогадро и следствия.	ОК 02	У-2.1, У-2.4, У-2.5; 3-2.1, 3-2.2
4	Периодический закон Д.И. Менделеева, периодическая система элементов. Строение атома. Характеристики атомного ядра. Изотопы.	ОК 02	У-2.1, У-2.2, У-2.4, У-2.5; 3-2.1, 3-2.2
5	Строение атома. Электронные формулы атома элемента. Квантовые числа. Принцип Паули, правило Гунда.	ОК 02	У-2.1, У-2.4; 3-2.1, 3-2.2
6	Периодическое изменение свойств химических элементов в периодах, группах (радиус атома, электроотрицательность, металличность, неметалличность, окислительно-восстановительные свойства).	ОК 02	У-2.1, У-2.4, У-2.5, У-2.6; 3-2.1, 3-2.2
7	Типы химических связей. Ковалентная (полярная, неполярная), ионная, металлическая, водородная. Кристаллические решетки.	ОК 02	У-2.1, У-2.4; 3-2.1, 3-2.2, 3-2.3
8	Классификация химических реакций: по числу и составу реагирующих веществ, по тепловому эффекту, по изменению степеней окисления, по направлению, по фазовому составу.	ОК 02	У-2.1, У-2.4, У-2.5; 3-2.1, 3-2.2
9	Оксиды. Типы оксидов, общие химические свойства оксидов.	ОК 02	У-2.1, У-2.4; 3-2.1, 3-2.3
10	Основания. Типы оснований: щелочи, нерастворимые, амфотерные. Химические свойства оснований.	ОК 02	У-2.1, У-2.4; 3-2.1, 3-2.3
11	Кислоты. Типы кислот. Общие химические свойства кислот и способы получения.	ОК 02	У-2.1, У-2.4; 3-2.1, 3-2.3
12	Соли. Типы солей. Общие химические свойства и способы получения.	ОК 02	У-2.1, У-2.4; 3-2.1, 3-2.3
13	Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость. Закон действия масс, правило Вант-Гоффа. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ.	ОК 02	У-2.1, У-2.4, У-2.5, У-2.6; 3-2.1, 3-2.2, 3-2.4

№ п/п	Формулировка вопроса	Проверяемые компетенции	Коды компетенций
14	Теория химического равновесия. Равновесные концентрации. Принцип Ле-Шателье. Константа химического равновесия.	ОК 02	У-2.1, У-2.4, У-2.5, У-2.6; 3-2.1, 3-2.2
15	Окислительно-восстановительные реакции. Типы ОВР. Окислитель и восстановитель. Метод электронного баланса.	ОК 02	У-2.1, У-2.4; 3-2.1, 3-2.2
16	Общие свойства металлов. Положение в ПСХЭ. Металлическая связь. Физические и химические свойства. Электрохимический ряд напряжений.	ОК 02	У-2.1, У-2.4, У-2.5; 3-2.1, 3-2.2, 3-2.3
17	Коррозия металлов: химическая и электрохимическая. Способы защиты от коррозии.	ОК 02, ОК 07	У-2.4, У-7.1, У-7.2; 3-2.2, 3-7.1, 3-7.3
18	Общие свойства неметаллов. Положение в ПСХЭ. Аллотропия. Водородные соединения неметаллов.	ОК 02	У-2.1, У-2.4, У-2.5; 3-2.1, 3-2.2, 3-2.3
19	Важнейшие соединения неметаллов: кислород, озон, вода; галогены; сера, азот, фосфор, углерод, кремний. Их применение.	ОК 02, ОК 07	У-2.4, У-2.5, У-7.1, У-7.2; 3-2.2, 3-2.3, 3-7.1, 3-7.2
20	Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия и гомология.	ОК 02	У-2.1, У-2.4; 3-2.1, 3-2.2, 3-2.3
21	Предельные углеводороды (алканы): строение, свойства, получение, применение. Циклоалканы.	ОК 02	У-2.1, У-2.4; 3-2.1, 3-2.2, 3-2.3
22	Непредельные углеводороды: алкены, алкадиены, алкины. Химические свойства. Правило Марковникова.	ОК 02	У-2.1, У-2.4; 3-2.1, 3-2.2, 3-2.3
23	Ароматические углеводороды (бензол): строение, свойства, применение.	ОК 02, ОК 04	У-2.4, У-4.1, У-4.2; 3-2.2, 3-2.3, 3-4.1
24	Кислородсодержащие органические соединения: спирты, альдегиды, карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры. Строение, свойства, применение.	ОК 02, ОК 07	У-2.4, У-7.1, У-7.2; 3-2.2, 3-2.3, 3-7.1
25	Углеводы: моно-, ди-, полисахариды (глюкоза, сахароза, крахмал, целлюлоза). Строение, свойства, биологическая роль.	ОК 02	У-2.1, У-2.4; 3-2.1, 3-2.2, 3-2.3
26	Азотсодержащие органические соединения: амины, аминокислоты. Строение, свойства, применение.	ОК 02	У-2.1, У-2.4; 3-2.1, 3-2.2, 3-2.3
27	Белки: строение, свойства, биологическая роль. Понятие о высокомолекулярных соединениях (полимерах). Природные и синтетические полимеры.	ОК 02, ОК 04	У-2.4, У-4.1, У-4.2; 3-2.2, 3-2.3, 3-4.1, 3-4.2
28	Растворы. Теория растворения веществ. Тепловой эффект растворения. Кристаллогидраты. Способы выражения	ОК 02	У-2.4, У-2.5; 3-2.1, 3-2.2

№ п/п	Формулировка вопроса	Проверяемые компетенции	Коды компетенций
	концентрации растворов (массовая доля, молярная, нормальная).		
29	Дисперсные системы: истинные растворы, коллоиды, суспензии, эмульсии. Электролиты и неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации.	ОК 02	У-2.1, У-2.4; 3-2.1, 3-2.2
30	Химия в быту и на производстве. Экологические аспекты химических производств. Принципы «зеленой химии» и ресурсосбережения. Биологически активные вещества. Нанотехнологии. Биотехнологии.	ОК 02, ОК 07	У-2.1, У-2.5, У-7.1, У-7.2, У-7.3; 3-2.2, 3-7.1, 3-7.2, 3-7.4, 3-7.5

4.1. Ситуационные задачи

4.1.1. Направленность освоенных знаний и умений на формирование ПК и ОК

№	Практическое задание	Правильный ответ	Компетенция	Коды У, З, В
1.	Составление и уравнивание химических уравнений. Расставьте коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции методом электронного баланса. Определите окислитель и восстановитель. Текст: «Алюминий взаимодействует с разбавленной азотной кислотой с образованием нитрата алюминия, аммиака и воды.»	Уравнение: $8\text{Al} + 30\text{HNO}_3(\text{разб.}) \rightarrow 8\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NH}_3\uparrow + 9\text{H}_2\text{O}$ Электронный баланс: $\text{Al} 0 - 3e^- \rightarrow \text{Al} + 3$ (восстановитель, окисляется) $\text{N} + 5 + 8e^- \rightarrow \text{N} - 3$ (окислитель, восстанавливается) Коэффициенты: 8 и 3 (НОК = 24).	ОК 02	З-2.2
2.	Классификация неорганических веществ. Выполните классификацию следующих веществ по классам неорганических соединений. Укажите тип каждой соли (средняя, кислая, основная). Вещества: Na_2O , H_2SO_4 , $\text{Fe}(\text{OH})_3$, KHSO_4 , $(\text{MgOH})_2\text{CO}_3$, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, Al_2O_3 , HNO_3	1. Na_2O — основной оксид 2. H_2SO_4 — кислота (двухосновная, кислородсодержащая) 3. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ — основание (нерастворимое) 4. KHSO_4 — кислая соль 5. $(\text{MgOH})_2\text{CO}_3$ — основная соль 6. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ — средняя соль 7. Al_2O_3 — амфотерный оксид 8. HNO_3 — кислота (одноосновная, кислородсодержащая)	ОК 02	У-2.4; З-2.1, З-2.3
3.	Определение степени окисления. Определите степени окисления всех элементов в следующих соединениях: 1. KMnO_4 2. $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 3. Fe_3O_4 4. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	1. KMnO_4 : K^{+1} , Mn^{+7} , O^{-2} 2. $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$: H^{+1} , Cr^{+6} , O^{-2} 3. Fe_3O_4 : Fe^{+2} и Fe^{+3} (смешанный оксид $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$), O^{-2} 4. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$: Na^{+1} , S^{+2} (средняя), O^{-2}	ОК 02	У-2.1, У-2.4; З-2.1

№	Практическое задание	Правильный ответ	Компетенция	Коды У, З, В
4.	<p>Цепочки превращений. Осуществите цепочку превращений. Напишите уравнения реакций в молекулярном виде. Для последней реакции укажите условия протекания.</p> <p>Схема: $CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow CH_3COOH$</p>	<p>1. $2CH_4 \xrightarrow{1500^\circ C} C_2H_2 + 3H_2$ (пиролиз)</p> <p>2. $C_2H_2 + H_2 \xrightarrow{Pd, t^\circ} C_2H_4$ (гидрирование)</p> <p>3. $C_2H_4 + H_2O \xrightarrow{H_3PO_4, t^\circ} C_2H_5OH$ (гидратация, правило Марковникова)</p> <p>4. $C_2H_5OH + [O] \xrightarrow{CuO, t^\circ} CH_3COOH + H_2O$ (окисление)</p>	ОК 02	У-2.4, З-2.2, З-2.3
5.	<p>Номенклатура органических веществ. Назовите следующие органические соединения по международной номенклатуре ИЮПАК. Составьте структурные формулы двух изомеров для вещества под №3.</p> <p>1. $CH_3 - CH(CH_3) - CH_2 - CH_3$</p> <p>2. $CH_2 = C(CH_3) - CH = CH_2$</p> <p>3. C_5H_{12}</p>	<p>1. 2-метилбутан (изопентан)</p> <p>2. 2-метилбутадиен-1,3 (изопрен)</p> <p>3. Пентан</p> <p>Изомеры C_5H_{12}:</p> <p>— н-пентан: $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$</p> <p>— изопентан: $CH_3 - CH(CH_3) - CH_2 - CH_3$</p> <p>— неопентан: $C(CH_3)_4$</p>	ОК 02	У-2.1, У-2.4; З-2.1, З-2.3

№	Практическое задание	Правильный ответ	Компетенция	Коды У, З, В
6.	Качественные реакции. В трех пробирках без подписей находятся следующие вещества: раствор крахмала, раствор глюкозы и раствор уксусной кислоты. Предложите алгоритм их распознавания с помощью качественных реакций. Опишите наблюдения.	Алгоритм распознавания: 1. На уксусную кислоту: добавить универсальный индикатор или лакмус — покраснение среды (кислая реакция). Или добавить Na_2CO_3 — выделение CO_2 (шипение). 2. На крахмал: к оставшимся двум пробиркам добавить раствор йода (I_2) — синее окрашивание указывает на крахмал. 3. На глюкозу: к оставшейся пробирке добавить свежеприготовленный $\text{Cu}(\text{OH})_2$ при нагревании — появление кирпично-красного осадка Cu_2O (качественная реакция на альдегидную группу).	ОК 07	У-7.1, У-7.2, З-7.1
7.	Техника безопасности и действия в ЧС. Опишите алгоритм действий сотрудника лаборатории или эксперта при возникновении следующей ситуации в химической лаборатории: «Студент случайно разлил на пол концентрированную серную кислоту объемом около 100 мл. Пострадавших нет.»	Алгоритм действий: 1. Изолировать зону: предупредить обучающихся, оградить место разлива, не допускать приближения. 2. Обеспечить СИЗ: надеть резиновые перчатки, защитные очки, халат, при необходимости — респиратор. 3. Нейтрализация: аккуратно засыпать разлив calcined содой (Na_2CO_3) или мелом (CaCO_3) до прекращения выделения газа. НЕ ДОПУСКАЕТСЯ лить воду в кислоту! 4. Уборка: собрать нейтрализованную массу совком в специальную емкость для химических отходов. 5. Промывка: промыть место разлива большим количеством воды. 6. Документирование: сделать запись в журнале техники безопасности, сообщить руководству.	ОК 07,	У-7.1, У-7.3; З-7.1

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ВОПРОСА И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

Оценка	Теоретический вопрос	Практическое задание
5 (Отлично)	Дает полный, системный ответ; свободно оперирует современной химической терминологией (классы неорганических и органических соединений, типы химических связей, виды реакций, функциональные группы); приводит конкретные примеры из	Решение полное, точное и профессионально обоснованное. • Уравнения реакций составлены и уравнены безупречно, электронный баланс корректен, указаны условия протекания реакций.

Оценка	Теоретический вопрос	Практическое задание
	<p>профессиональной сферы (мастер производственного обучения, химические производства, экологическая безопасность); аргументированно ссылается на Периодический закон Д.И. Менделеева, теорию строения А.М. Бутлерова, теорию электролитической диссоциации; демонстрирует понимание связи химии с профессиональной деятельностью и правилами техники безопасности. Ошибки отсутствуют.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Классификация веществ выполнена полностью, типы солей (средние, кислые, основные) определены верно. • Степени окисления определены правильно во всех соединениях, включая смешанные оксиды. • Цепочка превращений осуществлена полностью с указанием условий и названий реакций. • Номенклатура органических веществ соответствует международной (ИЮПАК). • Расчеты выполнены верно, с указанием единиц измерения и алгоритма решения. • Качественные реакции описаны полно, с указанием характерных признаков (осадок, газ, окрашивание). • Алгоритм действий в ЧС логичен, соответствует правилам ТБ и санитарным нормам.
<p>4 (Хорошо)</p>	<p>Ответ верный и логичный; терминология используется правильно, но без глубокой детализации; примеры приведены, но недостаточно адаптированы к профессиональному контексту мастера производственного обучения; ссылки на теоретические основы (ПСХЭ, теория Бутлерова) могут быть общими. Допускаются 1–2 несущественные неточности, не искажающие суть ответа.</p>	<p>Решение в целом верное.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Допущено 1–2 несущественные ошибки (например, не указаны условия протекания реакции, неточность в названии вещества по номенклатуре ИЮПАК, небольшая ошибка в расчете молярной концентрации). • Классификация веществ выполнена с мелкими неточностями (например, не указан тип соли). • Цепочка превращений осуществлена полностью, но в одном уравнении не расставлены коэффициенты или не указан тип реакции. • Алгоритм действий в ЧС описан не полностью, но основные этапы (изоляция, нейтрализация, уборка) указаны верно. • Электронный баланс составлен, но с неточностями в оформлении.
<p>3 (Удовлетворительно)</p>	<p>Ответ частичный, поверхностный; проблема обозначена верно, но анализ неполный; теоретические положения названы формально, без адаптации к условиям вопроса; рекомендации носят общий</p>	<p>Решение частичное.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Студент путает классы неорганических соединений (например, оксиды с основаниями) или типы солей.

Оценка	Теоретический вопрос	Практическое задание
	<p>характер без конкретики. Имеются существенные пробелы в знании химической терминологии, но базовое понимание предмета есть.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Допущены грубые ошибки в расстановке коэффициентов в ОВР или в методе электронного баланса. • Цепочка превращений осуществлена частично (менее половины реакций), условия не указаны. • Расчеты выполнены с существенными ошибками в формулах (неверно рассчитана массовая доля или молярная концентрация). • Качественные реакции описаны неточно, без указания характерных признаков. • В алгоритме действий в ЧС допущены ошибки, которые могут привести к нарушению ТБ (например, «налить воду в кислоту»).
<p>2 (Неудовлетворительно)</p>	<p>Ответ неверный или отсутствует; проблема не распознана или определена ошибочно; выбранный химический инструмент не соответствует ситуации; предложенные меры противоречат законам химии и правилам ТБ. Грубые ошибки в терминологии, отсутствие логики в построении ответа. Педагогические рекомендации некорректны или отсутствуют.</p>	<p>Решение неверное или отсутствует.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Грубое незнание базовых правил составления химических уравнений (не уравнены, неверные продукты). • Невыполнение классификации веществ или цепочки превращений. • Ошибки в определении степеней окисления (незнание правил). • Расчеты не выполнены или выполнены с грубыми ошибками (неверные формулы, отсутствие единиц измерения). • Незнание правил техники безопасности, предложения опасных действий. • Отсутствует профессиональная химическая терминология.

ИТОГОВАЯ ТАБЛИЦА ДЛЯ ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ

Оценка за вопрос	Оценка за задачу	Итоговая оценка	Примечание
5	5	5 (Отлично)	Блестящий результат.
5	4	5 (Отлично)	Округляем в пользу обучающегося.
4	5	5 (Отлично)	Округляем в пользу обучающегося.
4	4	4 (Хорошо)	Стабильно хороший уровень.
4	3	4 (Хорошо)	Округляем в пользу обучающегося.
3	4	4 (Хорошо)	Округляем в пользу обучающегося.
3	3	3 (Удовлетворительно)	Минимальный проходной порог.
3	2	3 (Удовлетворительно)	Округляем в пользу обучающегося, но с комментарием о слабом месте.
2	3	3 (Удовлетворительно)	Округляем в пользу обучающегося, но с комментарием о слабом месте.
2	2	2 (Неудовлетворительно)	Пересдача.
5	2	3 (Удовлетворительно)	Сильный теоретик, но не может применить знания — это проблема.
2	5	3 (Удовлетворительно)	Решает практические задания, но не знает теории — тоже проблема.