Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 02.10.2024 15:28:50
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f755a12

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующая кафедрой БХиЭ
_____ / Сергеева И.В./
«27» апреля 2021 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	**ХИМИЯ**
Специальность	**20.05.01 Пожарная безопасность**
Специализация	**Профилактика и тушение пожара**
Квалификация выпускника	**Инженер**
Нормативный срок обучения	**5 лет**
Форма обучения	**Заочная**
Кафедра-разработчик	**Ботаника, химия и экология**
Ведущий преподаватель	**Гусакова Н.Н., профессор**

Разработчики: профессор, Гусакова Н.Н. _____ (подпись)

ассистент, Гулина Е.В. _____ (подпись)

Саратов 2021

Содержание

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ……..... 3

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания …….. 4

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.....…… 9

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования…… 20

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Химия» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 25 мая 2020 г. № 679, формируют следующую компетенцию, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Химия»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (курс)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ОПК - 3	Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук.	ИД-10 (ОПК-3) Демонстрирует понимание основных законов химии и химических процессов.	1	лекции, лабораторные занятия	лабораторная работа, тестирование, собеседование, задачи, самостоятельная работа
		ИД-11 (ОПК-3) Выбирает и применяет основные законы химии для решения задач профессиональной деятельности.	1	лекции, лабораторные занятия	лабораторная работа, тестирование, собеседование, задачи, самостоятельная работа

Компетенция ОПК-3 – также формируется в ходе освоения дисциплин: «Математика», «Прикладная математика в пожарной безопасности», «Физика», «Инженерная физика», «Информатика», «Гидрогазодинамика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Сопротивление материалов», «Пожарная безопасность в строительстве», «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре», «Статистическая обработка данных в пожарной безопасности», в ходе предди-

пломной практики, защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 2

Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ОМ
1	лабораторная работа (письменный опрос)	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных химических процессов, исследование химического явления в рамках заданной темы с применением знаний и методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике.	перечень лабораторных работ
2	тестирование	метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков путем анализа выполнения обучающимися ряда специальных заданий.	банк тестовых заданий
3	собеседование (устный опрос)	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемыми темами дисциплины «Химия», и рассчитанной на выяснение объема знаний по данной теме.	вопросы по темам дисциплины: перечень вопросов для устного опроса
4	самостоятельная работа	форма поддержания познавательной активности обучающихся, позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков работать с учебной литературой, периодическими изданиями, конспектами лекции.	вопросы для самостоятельного изучения
5	задача	средство контроля, организованное как ситуация, для решения которой следует применить знание химических законов, процессов, расчетных формул, единиц измерения количества вещества, молярной массы, молярной массы эквивалента и т.д.	банк задач по определенной теме

Таблица 3

Программа оценивания контролируемой дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	**Предмет химии. Современные представления о строении атома.** Элементарные частицы, атомное ядро, изотопы, понятие элемента. Квантовая теория строения атома. Корпускулярно-волновой дуализм электрона. Энергетическое состояние электрона в атоме. Понятие орбитали. Квантовые числа и их физический смысл. Электронная конфигурация атомов. Принцип наименьшей энергии. Принцип Паули. Правило Хунда. Правила Клечковского.	ОПК-3	Собеседование
2	**Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Основные понятия и законы химии. Стехиометрические расчеты.** Атом, молекула, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса, количество вещества, единица измерения, молярная масса. Понятие эквивалента. Закон эквивалентов. Молярная масса эквивалента, эквивалентный объем. Расчет молярной массы эквивалента оксида, кислоты, основания, соли Определение молярной массы эквивалента углекислого газа.	ОПК-3	Лабораторная работа, собеседование, задача
3	**Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Проявление периодического закона в кислотно-основных свойствах неорганических соединений.** Физический смысл порядкового номера элемента. Закономерности периодического изменения свойств элементов. Изменение атомных радиусов. Потенциал ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность. Генетическая связь основных классов неорганических соединений. Изменение химических свойств оксидов, гидроксидов, кислот и солей в зависимости от положения атомов элементов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева.	ОПК-3	Собеседование

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
4	**Моделирование строения атома на основе положения химического элемента в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Прогнозирование химической активности элементов. Основные классы неорганических соединений.** Изменение потенциалов ионизации, сродства к электрону и электроотрицательности в периодах и группах на основе положения в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Оксиды и основания: определение, получение, химические свойства. Кислоты и соли: определение, получение, химические свойства. Особенности взаимодействия металлов и кислот.	ОПК-3	Лабораторная работа, собеседование, тесты
5	**Растворы.** Виды растворов по агрегатному состоянию. Понятие растворителя и растворенного вещества. Растворимость, произведение растворимости. Способы выражения концентрации растворов. Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса. Степень и константа диссоциации. Диссоциация воды. Ионное произведение воды, водородный показатель (pH). Гидролиз солей. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента. Приготовление растворов заданной концентрации.	ОПК-3	Собеседование
6	**Основные классы органических веществ. Качественный элементный анализ органических соединени.** Особенности органических соединений. Теория А.М. Бутлерова. Изомерия органических соединений. Классификация и номенклатура органических соединений. Краткая характеристика алканов, алкенов, алкинов, физические и химические свойства. Получение и свойства насыщенных и ненасыщенных углеводородов	ОПК-3	Лабораторная работа, собеседование

Таблица 4

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Химия» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ОПК-1, 1 курс	ИД-10 (ОПК-3) Демонстрирует понимание основных законов химии и химических процессов.	обучающийся не знает основные химические законы и процессы, в т. ч. современные представления о строении атома, периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, проявление периодического закона в кислотно-основных свойствах неорганических соединений, основные классы неорганических соединений, особенности органических соединений, основные положения теории А.М. Бутлерова, изомерию органических соединений, классификацию и номенклатуру органических соединений, краткую характеристику физические и химические свойства алканов, алкенов, алкинов, химическую кине-	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала.	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей.	обучающийся отлично знает основные химические законы и процессы, в т. ч. современные представления о строении атома, периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, проявление периодического закона в кислотно-основных свойствах неорганических соединений, основные классы неорганических соединений, особенности органических соединений, основные положения теории А.М. Бутлерова, изомерию органических соединений, классификацию и номенклатуру органических соединений, краткую характеристику физические и химические свойства алканов, алкенов, алкинов,

		тику, химическое равновесие. константу равновесия, условия смещения химического равновесия, понятие о растворах, электролитической диссоциации, окислительно-восстановительные реакции, не умеет объяснить связь между положением элемента в периодической системе, строением атома элемента и свойствами веществ; рассчитать концентрации растворов различных соединений, определять термодинамические характеристики химических реакций, не владеет первичными навыками выполнения основных химических лабораторных операций, описания и анализа результатов химического эксперимента.			химическую кинетику, химическое равновесие. константу равновесия, условия смещения химического равновесия, понятие о растворах, электролитической диссоциации, окислительно-восстановительные реакции, умеет объяснить связь между положением элемента в периодической системе, строением атома элемента и свойствами веществ; рассчитать концентрации растворов различных соединений, определять термодинамические характеристики химических реакций, прекрасно владеет первичными навыками выполнения основных химических лабораторных операций, описания и анализа результатов химического эксперимента.
	ИД-11 (ОПК-3) Выбирает и применяет основные законы химии для решения задач профессиональной деятельности.	обучающийся не знает принципы применения основных химических законов и процессов в области обеспечения пожарной безопасности, не умеет применить основные химические законы для решения задач профессиональной деятельности,	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности в выборе и применении основных законов химии, нарушает логическую последовательность в изложении программ-	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей в применении основных понятий и законов химии, периодического закона, закономерностей	обучающийся отлично знает принципы применения основных химических законов и процессов в области обеспечения пожарной безопасности, умеет применить основные химические законы для решения задач профессиональной деятельности,

		не владеет первичными навыками описания и анализа результатов химических экспериментов.	ного материала.	строения органических веществ	прекрасно владеет первичными навыками описания и анализа результатов химически

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Входной контроль

На первом лабораторном занятии проводится входной контроль (в письменной форме), цель которого заключается в определении уровня знаний по дисциплине «Химия», имеющиеся у обучающихся при получении среднего (полного) общего или среднего профессионального образования, которые необходимы для успешного освоения дисциплины «Химия» при обучении по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность.

Каждый обучающийся получает билет, включающий 3 вопроса из перечня вопросов входного контроля. Всего для подгруппы обучающихся подготовлено 15 билетов.

В течение 15-20 минут обучающийся должен постараться сформулировать и записать ответ.

Вопросы входного контроля

1. Из каких элементарных частиц состоит атом?
2. Какие вещества называются неорганическими?
3. Какие вещества называются оксидами, кислотами, основаниями и солями? Приведите примеры.
4. Какие реакции называются экзотермическими?
5. Какие реакции называют эндотермическими?
6. Что такое относительная атомная масса? Как её определяют? Приведите примеры.
7. Что такое относительная молекулярная масса? Как её можно рассчитать? Приведите примеры?
8. Что такое количество вещества? В каких единицах измеряется количество вещества?
9. Что такое молярная масса? Как рассчитать молярную массу?
10. Чему равна молярная масса сернистой и серной кислот?
11. Что такое молекула? Приведите примеры простых и сложных веществ?
12. Что такое химическая связь? Как образуется ковалентная связь? Приведите примеры.

13. Что такое ионная связь? Какие она образуется? Приведите примеры.
14. Что такое степень окисления? Определите степень окисления хлора в соединениях: HCl, Cl_2, $HClO_3$, $KClO_4$.
15. В каких соединениях степень окисления равно нолю? Приведите примеры. Объясните ответ.
16. Как называются и к каким классам относятся вещества, химические формулы которых приведены: Na_2O, $Ba(OH)_2$, H_3PO_4, KCl, $NaHCO_3$, CO_2, $CuOHNO_3$?
17. Как называются и к каким классам относятся вещества, химические формулы которых приведены: CaO, $LiOH$, H_3PO_4, $NaCl$, $NaHCO_3$, CO, $CuOHNO_3$?
18. Какая химическая реакция называется реакцией нейтрализации? (Приведите пример реакции).
19. Какие процессы - плавление, горение, кипение, гидролиз – являются химическими? Приведите примеры. Объясните ответ.
20. Сформулируйте периодический закон Д.И. Менделеева, опишите его значение для развития химии.
21. Напишите химические формулы, соответствующие следующим названиям: вода; оксид калия; кремниевая кислота; азотная кислота; оксид углерода (II); гидроксид кальция; оксид железа (III); фосфат натрия; хлорид аммония; нитрат меди (II); гидроксид алюминия.
22. Напишите химические формулы, соответствующие следующим названиям: водород; диоксид кремния, угольная кислота; азотистая кислота; оксид углерода (II); гидроксид кальция; оксид железа (II); гидрофосфат натрия; нитрат аммония; хлорид меди (II); гидроксид алюминия.
23. Какие химические свойства характерны для серной кислоты?
24. Какие химические свойства характерны для гидроксида натрия?
25. Какие металлы называют щелочными? Приведите примеры.
26. Что такое неметаллы? Какие у них химические свойства? Приведите примеры.
27. Что такое оксиды? Приведите примеры.

Пример билета для ответа на вопросы входного контроля

Вариант 1
1. Какие реакции называются экзотермическими?
2. Определите степень окисления хлора в соединениях: HCl, Cl_2, $HClO_3$, $KClO_4$.
3. Что называется реакцией нейтрализации? (Приведите примеры реакций).

3.2. Тестовые задания

По дисциплине «Химия» предусмотрено проведение тестирования.

Тестирование, наряду с лабораторной работой, является оценочным средством на лабораторных занятиях по темам «Прогнозирование химической актив-

ность элементов», «Основные классы неорганических веществ. Получение и свойства оксидов и оснований».

Тестирование проводится в устной форме. Для каждой темы предлагается 10 вариантов по 5 тестовых заданий, для ответа на которые надо знать теоретические вопросы по теме, уметь проанализировать и написать уравнения химической реакции, решить химическую задачу. На проведение тестового контроля отводится 20-25 минут.

Пример тестового задания по теме «Прогнозирование химической активности химического элемента»

Вариант 1

1. Подуровень, который заполняется в атомах после подуровня 4s это
   1) 4p; 2) 3d; 3) 4d; 4) 5p.
2. Атому Cu соответствует электронная конфигурация
   1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$; 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$
   3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^2$; 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$
3. Число орбиталей на p-подуровне равно
   1) 2; 2) 3; 3) 5; 4) 7;
4. Металлические свойства ослабевают в ряду
   1) K,Na, Rb; 2) Li, Be, Mg; 3) B, Al, Si; 4) Na, Mg, Al.
5. Более сильную кислоту образует элемент
   1) сурьма; 2) фосфор; 3) мышьяк; 4) азот.

Пример тестового задания по теме «Основные классы неорганических веществ. Получение и свойства оксидов и оснований»

Вариант 1

1. Оксид кремния реагирует
   1) с гидроксидом натрия; 3) с оксидом серы (VI)
   2) с азотной кислотой; 4) с хлоридом натрия.
2. Разбавленная азотная кислота реагирует
   1) и с медью, и с гидроксидом цинка;
   2) и с железом, и с оксидом углерода (IV);
   3) и с гидроксидом натрия, и с нитратом серебра;
   4) и с хлоридом серебра, и с сульфатом бария
3. Хлорной кислоте $HClO_4$ соответствует оксид
   1) Cl_2O_7; 2) Cl_2O_6; 3) ClO_2; 4) Cl_2O.
4. Щелочами являются все основания ряда
   1) KOH, NaOH, $Ba(OH)_2$; 2) NaOH, $Mg(OH)_2$, $Al(OH)_3$;
   3) $Ca(OH)_2$, $Cr(OH)_2$, $Cu(OH)_2$; 4) KOH, NH_4OH, NaOH
5. Соответствие между формулой вещества и его названием
   1) K_2S А) сульфит калия
   2) K_2SO_3 Б) гидросульфид калия
   3) K_2SO_4 В) сульфат калия
   4) KHS Г) сульфид калия

3.3. Лабораторная работа

Для глубокого изучения химии как науки, основанной на эксперименте, обучающиеся выполняют лабораторные работы. Это обязательный элемент учебного процесса.

Обучающиеся перед выполнением заданий лабораторной работы должны изучить их порядок и уметь его изложить, в рабочей тетради обучающиеся записывают название, цель и ход лабораторной работы, приводят уравнения химических реакций, заполняют таблицы.

После выполнения лабораторной работы обучающийся должен уметь объяснить полученные результаты, составить и объяснить химические реакции, сделать выводы. Преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале.

Перечень тем лабораторных работ

1. **Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Основные понятия и законы химии. Стехиометрические расчеты.** Атом, молекула, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса, количество вещества, единица измерения, молярная масса. Понятие эквивалента. Закон эквивалентов. Молярная масса эквивалента, эквивалентный объем. Расчет молярной массы эквивалента оксида, кислоты, основания, соли Определение молярной массы эквивалента углекислого газа.
2. **Моделирование строения атома на основе положения химического элемента в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Прогнозирование химической активности элементов. Основные классы неорганических соединений.** Изменение потенциалов ионизации, сродства к электрону и электроотрицательности в периодах и группах на основе положения в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Оксиды и основания: определение, получение, химические свойства. Кислоты и соли: определение, получение, химические свойства. Особенности взаимодействия металлов и кислот.
3. **Растворы.** Виды растворов по агрегатному состоянию. Понятие растворителя и растворенного вещества. Растворимость, произведение растворимости. Способы выражения концентрации растворов. Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса. Степень и константа диссоциации. Диссоциация воды. Ионное произведение воды, водородный показатель (pH). Гидролиз солей.. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента. Приготовление растворов заданной концентрации.
4. **Основные классы органических веществ. Качественный элементный анализ органических соединений.** Особенности органических соединений. Теория А.М. Бутлерова. Изомерия органических соединений. Классификация и но-

менклатура органических соединений. Краткая характеристика алканов, алкенов, алкинов, физические и химические свойства. Получение и свойства насыщенных и ненасыщенных углеводородов.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Химия».

3.4 Собеседование (устный опрос)

Устный опрос проводится в виде собеседования после изучения теоретического материала лекций и после выполнения лабораторной работы во время лабораторных занятий.

Тематика вопросов, которые могут задаваться обучающемуся при собеседовании, устанавливается в соответствии с темой и содержанием лекций и лабораторных работ. Предполагается, что на один вопрос отвечает один обучающийся группы. Если был дан неполный ответ, то другой обучающийся может внести пояснения. В итоге преподаватель получает представление о том, как освоен и насколько понятен теоретический материал, как свободно обучающиеся используют данный материал для объяснения результатов, полученных в ходе выполнения лабораторной работы.

Перечень вопросов для собеседования по теме лекции «Предмет химии. Современные представления о строении атома»

1. Что такое атом? Какие частицы называются нуклонами?
2. В чем заключается сущность квантовой теории строения атома?
3. В чем заключается корпускулярно-волновой дуализм строения атома?
4. Что такое электронная орбиталь?
5. Как составить электронную конфигурацию атома химического элемента?
6. Какие принципы реализуются при заполнении электронами электронных орбиталей?

Перечень вопросов для собеседования по теме лекции «Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Проявление периодического закона в кислотно-основных свойствах неорганических соединений»

1 Как формулируется периодический закон?

2 В чем заключается смысл порядкового номера химического элемента?

3 Какие образом изменяются свойства атомов химических элементов в зависимости от положения в периодической системе?

4 Назовите основные классы неорганических веществ.

5 Что такое оксид? Приведите примеры кислотных и основных оксидов.

6 Что такое гидроксиды? Приведите примеры щелочей.

7 Что такое кислоты? Приведите примеры сильных и слабых кислот.

8 Что такое соли? Приведите примеры солей серной, соляной, угольной, кремниевой кислот,

9 Как изменяются свойства оксидов, гидроксидов, кислот в зависимости от положения химического элемента в периодической системе?

Перечень вопросов для собеседования по теме лабораторного занятия «Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Основные понятия и законы химии. Стехиометрические расчеты»

1 Как рассчитать относительную молекулярную массу?
2 Что такое количество вещества?
3 Как вычислить количество вещества, если известна его масса и относительная молекулярная масса?
4 Что такое эквивалент?
5 Сформулируйте закон эквивалентов.
6 Как рассчитать молярную массу эквивалента?
7 Как рассчитать молярную массу эквивалента металла?
8 Как рассчитать молярную массу эквивалента оксида?
9 Как рассчитать молярную массу эквивалента кислоты?
10 Как рассчитать молярную массу эквивалента гидроксида?
11 Как рассчитать молярную массу эквивалента соли?

Перечень вопросов для собеседования по теме лабораторного занятия «Моделирование строения атома на основе положения химического элемента в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Прогнозирование химической активности элементов. Основные классы неорганических соединений»

1 При моделировании строения атома важно знать порядковый номер химического элемента в периодической системе. Что он означает?
2 Как этот можно объяснить факт, что заряд ядра атома численно равен количеству электронов?
3 Какие ядерные частицы обуславливают массу атома?
4 Как можно вычислить количество нейтронов, если известно количество протонов и относительная атомная масса?
5 Как определить количество энергетических уровней, на которых располагаются электроны, если знать место химического элемента в периодической системе?
6 На какую особенность строения атома указывает факт нахождения химического элемента в VI группе Периодической системы?
7 Какие признаки строения атомов характерны для металлов и для неметаллов?
8 Что такое кислота?
9 Что такое соль?
10 Какие кислоты называют сильными? Приведите примеры?

11 Какие свойства характерны для кислоты-окислителя? Приведите примеры кислот – окислителей.
12 С какими веществами взаимодействуют соли?

Перечень вопросов для собеседования по теме лабораторного занятию «Растворы»

1 Что такое раствор?
2 Какое вещество называется растворителем, а какое - растворенным?
3 Что такое растворимость?
4 Какие способы выражения концентрации растворов известны?
5. В чем заключается теория электролитической диссоциации?
6. Как можно рассчитать массовую долю раствора?
7. Как определить массу навески вещества для приготовления раствора определенной массы с заданной концентрацией, выраженной в процентах?
8. Что такое молярная концентрация?
9. Как можно определить молярную концентрацию, если известна молярная масса вещества, объем раствора и масса навески вещества?
10. Как вычислить молярную концентрацию эквивалента вещества – соли, кислоты, щелочи?
11. Что такое электролиты и неэлектролиты?
12. Приведите примеры электролитической диссоциацией?
13. Как происходит диссоциация воды?
14. Как рассчитывается pH раствора? Что означает данный показатель?
15. Как можно рассчитать pOH раствора?

Перечень вопросов для собеседования по теме лабораторного занятия «Основные классы органических веществ. Качественный элементный анализ органических соединений».

1 Что такое органические вещества?
2 Какие особенности строения характерны для органических веществ согласно теории А.М. Бутлерова?
3 Какие принципы классификации органических вещества применяются?
4 Что такое номенклатура органических соединений?
5 Что такое углеводороды?
6 Что такое алканы?
7 Что такое алкены?
8 Что такое алкины?
9 Какие физические и химические свойства характерны для насыщенных и ненасыщенных углеводородов?
10 Какие реакции проводятся для изучения качественного элементного состава?
11 Что такое насыщенные углеводороды?
12 Какие реакции используются для получения насыщенных углеводородов?

13 Какие химические свойства характерны для насыщенных углеводородов?
14 Что такое ненасыщенные углеводороды?
15 Какие реакции используются для получения ненасыщенных углеводородов?
16 Какие химические свойства характерны для ненасыщенных углеводородов?

3.5 Задачи

Решение задач позволяет закрепить теоретический материал, изученный во время лекций, и который был продемонстрирован во время выполнения лабораторных работ.

Несколько типовых задач решаются во время выполнения или после выполнения лабораторной работы. Обучающиеся объясняют ход решения задачи, называют химические законы, записывают формулы, которые необходимы для расчетов.

Примерная задача при выполнении лабораторной работы по теме «Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Основные понятия и законы химии. Стехиометрические расчеты»

Задача 1. Найдите массовую долю азота в сульфате аммония.

Решение.

Массовая доля элемента в соединении – это процентное содержание элемента в молярной массе соединения.

1. Находим молярную массу сульфата аммония:

$$M(NH_4)_2SO_4 = 14 \cdot 2 + 1 \cdot 8 + 32 + 16 \cdot 4 = 132 \text{ г/моль}$$

2. Рассчитаем процентное содержание азота, учитывая, что в составе молекулы $(NH_4)_2SO_4$ находятся два атома азота:

132 г $(NH_4)_2SO_4$	– 100 %
28 г N	– x

$$x = \frac{28 \cdot 100}{232} = 21{,}2\ \%$$

Ответ: Массовая доля азота в сульфате аммония составляет 21,2 %.

Задача 2. Определите молярную массу эквивалента фосфорной кислоты в следующих реакциях:

1) $H_3PO_4 + 3NaOH = Na_3PO_4 + 3H_2O$

$$M_{экв\,(H_3PO_4)}\ \frac{M_{H_3PO_4}}{3} = \frac{98}{3} = 32{,}6 \text{ г/моль}$$

2) $H_3PO_4 + 2NaOH = Na_2HPO_4 + 2H_2O$

$$M_{экв(H_3PO_4)} = \frac{M_{H_3PO_4}}{2} = \frac{98}{2} = 49 \text{ г/моль}$$

Примерная задача при выполнении лабораторной работы по теме «Качественный элементный анализ органических соединений. Углеводороды. Растворы».

Задача 1. Сколько хлорида натрия надо взвесить и отмерить воды, чтобы получить 150 г 5% раствора.

Дано:

$\omega_{р-ра\ NaCl} = 5\%$

$m_{р-ра\ NaCl} = 150$ г

Найти:

$m_{NaCl} = ?$ г

$m_{H2O} = ?$ г

Решение:

1. Запишем формулу для вычисления массовой доли хлорида натрия в растворе:

$$\omega_{р-ра} = \frac{m_B \cdot 100\%}{m_{р-ра}}$$

2. Для того, чтобы вычислить массу хлорида натрия, преобразуем формулу:

$$m_{NaCl} = \omega_{р-ра\ NaCl}\ m_{р-ра\ NaCl}/100\%$$

3. Сделаем расчет массы хлорида натрия:

$$m_{NaCl} = 5\%\ 150 \text{ г}/100\% = 7{,}5 \text{ г}$$

4. Определим массу воды для приготовления раствора:

$$m_{р-ра} = m_{H2O} + m_{NaCl}$$

$$m_{H2O} = m_{р-ра} - m_{NaCl} = 150 \text{ г} - 7{,}5 \text{ г} = 142{,}5 \text{ г.}$$

1 г воды занимает объем 1 мл, следовательно, для приготовления раствора с помощью мерной посуды нужно отмерить 142,5 мл воды.

3.6. Промежуточная аттестация

Контроль за освоением дисциплины «Химия» и оценка знаний и умений обучающихся на зачете производится в соответствии с учебным планом по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность.

Вопросы, выносимые на зачет

1. Предмет химии.

2. Современные представления о строении атома. Элементарные частицы, атомное ядро, изотопы, понятие элемента.
3. Закон сохранения массы. Закон сохранения энергии. Взаимосвязь энергии и массы (уравнение Эйнштейна).
4. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Нестехиометрические соединения.
5. Химические реакции. Классификация химических реакций.
6. Квантовая теория строения атома. Корпускулярно-волновой дуализм электрона.
7. Энергетическое состояние электрона в атоме. Физический смысл квантовых чисел. Понятие орбитали. Квантовые числа.
8. Электронная конфигурация атомов. Порядок заполнения электронами орбиталей: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского.
9. Относительная атомная масса, относительная молекулярная масса. Как рассчитать относительную молекулярную массу?
10. Количество вещества, единица измерения. Формула для определения количества вещества. Молярная масса.
11. Понятие эквивалента. Закон эквивалентов. Понятие эквивалента, эквивалентного объема, молярной массы эквивалента.
12. Расчет молярной массы эквивалента элемента, оксида, кислоты, основания, соли.
13. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл порядкового номера элемента.
14. Теоретическое обоснование периодического закона
15. Закономерности периодического изменения свойств элементов на основе положения в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Изменение атомных радиусов. Потенциал ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность.
16. Примеры и объяснения периодического изменения свойств химических элементов в зависимости от положения в периодической системе.
17. Прогнозирование химической активности элементов на основе положения в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева.
18. Химическая связь. Условия образования химической связи. Энергия связи.
19. Ковалентная связь (полярная и неполярная). Дипольный момент.
20. Гибридизация орбиталей sp, sp^2, sp^3.
21. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи.
22. Ионная связь. Природа и свойства ионной связи. Примеры образования.
23. Условия образования водородной связи.
24. Металлическая связь. Электронное строение и особенности свойств металлов.
25. Проявление периодического закона в кислотно-основных свойствах неорганических соединений.

26. Генетическая связь основных классов неорганических соединений.
27. Изменение химических свойств оксидов, гидроксидов в зависимости от положения атомов элементов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева.
28. Изменение химических свойств кислот и солей в зависимости от положения атомов элементов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева.
29. Основные классы неорганических соединений (кислоты, соли, оксиды, основания): определение, типы, химические свойства, получение.
30. Особенности органических соединений. Теория А.М. Бутлерова.
31. Изомерия органических соединений. Классификация и номенклатура органических соединений.
32. Краткая характеристика алканов, алкенов, алкинов, физические и химические свойства, получение.
33. Краткая характеристика алкадиенов и аренов.
34. Практическое применение предельных и непредельных углеводородов.
35. Химическая кинетика. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
36. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент. Уравнение Аррениуса.
37. Закон действующих масс. Константа скорости реакции.
38. Зависимость скорости реакции от природы веществ. Энергия активации химических реакций. Активированный комплекс.
39. Химическое равновесие. Динамический характер химического равновесия.
40. Константа равновесия. Смещение химического равновесия, принцип Ле-Шателье-Брауна.
41. Практические примеры регулирования скорости различных процессов.
42. Фазовое равновесие.
43. Ускорение химических реакций (катализ). Понятие о катализаторах и каталитических реакциях.
44. Растворы. Виды растворов по агрегатному состоянию. Понятие растворителя, растворенного вещества. Растворимость, произведение растворимости.
45. Гидратная теория Д.И. Менделеева. Сольватация. Гидратация. Сольваты. Гидраты.
46. Растворимость веществ в воде. Ионные реакции в растворах. Примеры.
47. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы.
48. Сильные и слабые электролиты.
49. Диффузия, осмос. Осмотическое давление. Осмос в природе.
50. Способы выражения концентрации растворов.
51. Приготовление растворов заданной концентрации.
52. Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса. Степень и константа диссоциации.
53. Диссоциация воды. Ионное произведение воды, водородный показатель (pH). Аномальные свойства воды.
54. Определение pH в зависимости от концентрации ионов водорода в растворе.

55. Гидролиз солей.
56. Определение направления протекания реакций в растворах электролитов. Управление процессом диссоциации и гидролиза.
57. Практическое применение электролиза.
58. Электролиз расплава и раствора хлорида натрия с инертными электродами.
59. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Понятие процессов окисления, восстановления, окислителя, восстановителя. Важнейшие окислители и восстановители.
60. Типы окислительно-восстановительных реакций.
61. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций по методу электронного баланса.
62. Окислительно-восстановительные свойства растворов перманганата калия, йодида калия, бихромата калия.
63. Перманганатометрия.
64. Понятие об электрохимических процессах. Возникновение скачка потенциала на границе металл-раствор.
65. Двойной электрический слой и его строение.
66. Уравнение Нернста.
67. Различные типы электродов.
68. Гальванический элемент Якоби-Даниэля.
69. Химические и концентрационные гальванические элементы.
70. Законы Фарадея.
71. Коррозия. Виды коррозии: химическая, электрохимическая.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Химия» осуществляется через проведение входного, текущего, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка (промежуточная аттестация)	Описание
высокий	«зачтено»	Обучающийся демонстрирует отличные знания основных химических законов и процессов, в т. ч. современных представлений о строении атома, периодическом законе и периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, проявления периодического закона в кислотно-основных свойствах неорганических соединений, основных классов неорганических соединений, особенностей органических соединений, основных положений теории А.М. Бутлерова, изомерии органических соединений, классификации и номенклатуры органических соединений, краткой характеристики физических и химических свойств алканов, алкенов, алкинов, химической кинетики, химического равновесия, константы равновесия, условий смещения химического равновесия, понятия о растворах, электролитической диссоциации, окислительно-восстановительных реакций; а также знания принципов применения основных химических законов и процессов в области обеспечения пожарной безопасности; обучающийся умеет объяснить связь между положением элемента в периодической системе, строением атома элемента и свойствами веществ; умеет применить основные химические законы для решения задач профессиональной деятельности, рассчитать концентрации растворов различных соединений, определять термодинамические характеристики химических реакций; владеет первичными навыками выполнения основных химических лабораторных операций, описания и анализа результатов химического эксперимента, а также - первичными навыками описания и анализа результатов химических экспериментов. Таким образом, обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала.
базовый	«зачтено»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе.
пороговый	«зачтено»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
–	«не зачтено»	Обучающийся продемонстрировал отсутствие знаний основных химических законов и процессов, в т. ч. современных представлений о строении атома, периодическом законе и периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, проявления периодического закона в кислотно-основных свойствах неорганических

Уровень освоения компетенции	Отметка (промежуточная аттестация)	Описание
		соединений, основных классов неорганических соединений, особенностей органических соединений, основных положений теории А.М. Бутлерова, изомерии органических соединений, классификации и номенклатуры органических соединений, краткой характеристики физических и химических свойств алканов, алкенов, алкинов, химической кинетики, химического равновесия, константы равновесия, условий смещения химического равновесия, понятия о растворах, электролитической диссоциации, окислительно-восстановительных реакций; а также знаний принципов применения основных химических законов и процессов в области обеспечения пожарной безопасности; обучающийся умеет объяснить связь между положением элемента в периодической системе, строением атома элемента и свойствами веществ; отсутствие умений применять основные химические законы для решения задач профессиональной деятельности, рассчитать концентрации растворов различных соединений, определять термодинамические характеристики химических реакций; обучающийся практически не владеет первичными навыками выполнения основных химических лабораторных операций, описания и анализа результатов химического эксперимента, а также - первичными навыками описания и анализа результатов химических экспериментов. Таким образом, обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий лабораторного занятия, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий.

4.2.1. Критерии оценки входного контроля

При ответе на вопрос входного контроля обучающийся демонстрирует:

знания: строение атома, химических реакциях, молярной массе, количестве вещества понятие о неорганических веществах, классах неорганических веществ, свойствах некоторых кислот и оснований.

Критерии оценки входного контроля

отлично	обучающийся: – раскрыл основные положения вопроса, обосновал свой ответ, привел примеры.
хорошо	обучающийся: – неполно, но правильно изложен ответ на вопрос, при изложении допущены несущественные ошибки.
удовлетворительно	обучающийся: – изложил ответ на вопрос неполно и непоследовательно.
неудовлетворительно	– обучающийся не выполнил задание.

4.2.2. Критерии оценки устного ответа при промежуточной аттестации

При ответе на вопросы обучающийся демонстрирует:

знания: основных химических законов и процессов;

умения: объяснять связь между положением элемента в периодической системе, строением атома элемента и свойствами веществ; рассчитать концентрации растворов различных соединений, определять термодинамические характеристики химических реакций, описать гальванический элемент и рассчитать электродвижущую силу.

владение навыками: выполнения основных химических лабораторных операций, описания и анализа результатов химического эксперимента.

Критерии оценки

отлично	обучающийся демонстрирует: – обучающийся демонстрирует знания основных законов химии, периодической системы, периодического закона, основных классов неорганических и органических соединений, химической кинетики, растворов, окислительно-восстановительных реакций. – исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; – умение применять основные законы химии при решении задач в профессиональной деятельности; проводить лабораторные исследования и расчеты, связанные с экспериментом; определять концентрации веществ в растворах; – успешное и системное владение первичными навыками выполнения основных химических лабораторных операций, описания и анализа результатов химического эксперимента.
хорошо	обучающийся демонстрирует: – знание материала, не допускает существенных неточностей; – в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении профессиональных задач; проводить лабораторные исследования; – в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками чтения и оценки данных результатов химических веществ в лабораторной практике.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; – в целом успешное, но несистемное умение проводить расчеты и определять направленность химических реакций, определять концентрацию вещества; – в целом успешное, но не системное владение навыками проведения эксперимента, чтения и оценки данных результатов химических показателей эксперимента.

неудовлетворительно	обучающийся: – не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в основных разделах химии, не знает основные законы химии, периодической системы, периодического закона, основных классов неорганических и органических соединений, химической кинетики, растворов, окислительно-восстановительных реакций, электрохимических процессов. – не умеет применять основные законы химии при решении задач в профессиональной деятельности, проводить лабораторные исследования и расчеты, связанные с экспериментом; определять концентрации веществ в растворах, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; – обучающийся не демонстрирует успешное и системное владение первичными навыками выполнения основных химических лабораторных операций, описания и анализа результатов химического эксперимента.

4.2.3. Критерии оценки выполнения тестовых заданий

При выполнении тестовых заданий обучающийся демонстрирует:

знания: периодического закона, свойств основных классов неорганических веществ.

умения: использовать периодический закон для прогнозирования химической активности химических элементов,

владение навыками: составления уравнения химической реакции, расстановки коэффициентов.

Критерии оценки выполнения тестовых заданий

Отлично выставляется, если обучающийся выполнил правильно или ответил на 80–100% тестовых заданий	обучающийся демонстрирует: – обширные знания изучаемого материала; не затрудняется с выполнением практических и тестовых заданий;
хорошо выставляется, если обучающийся выполнил правильно или ответил на 65-79% тестовых заданий	обучающийся демонстрирует: – хорошие знания материала, но при ответе на вопросы допускает небольшие ошибки и неточности.
удовлетворительно выставляется, если обучающийся выполнил правильно или ответил на 50-64% тестовых заданий	обучающийся демонстрирует: – поверхностные знания материала, испытывает затруднения при выполнении практического задания или тестового задания в контрольной работе.
неудовлетворительно выставляется, если обучающийся выполнил правильно или ответил на менее 50% тестовых заданий	обучающийся: – не смог выполнить практические и тестовые задания, а также дать ответы на теоретические вопросы, не изучил предложенную литературу.

4.2.4. Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

знания: экспериментального подтверждения теоретических положений, формул, методик расчета, установление и подтверждение закономерностей;

умения: наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты;

владение навыками: проведения химического эксперимента, методами обработки экспериментальных данных, обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой.

Критерии оценки выполнения лабораторных работ

отлично	обучающийся демонстрирует: – практические умения и навыки работы с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, оформлять результаты), при этом, работа выполняется полностью и правильно, делаются правильные наблюдения и выводы; эксперимент проведен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и оборудованием; проявлены организационно – трудовые умения (поддерживаются чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы).
хорошо	обучающийся демонстрирует: – практические умения и навыки работы с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, оформлять результаты), поддерживать чистоту рабочего места и экономно использовать реактивы; при этом, работа выполнена правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы, но эксперимент проведен не полностью или допущены несущественные ошибки в работе с веществами и оборудованием.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – практические умения работы с некоторым лабораторным оборудованием и трудовые умения (поддерживаются чистота рабочего места и порядок на столе) при этом работа выполнена правильно не менее чем наполовину или допущена существенная ошибка в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием.
неудовлетворительно	обучающийся: – не может самостоятельно работать с лабораторным оборудованием и реактивами, не может провести необходимые наблюдения и опыты даже с помощью преподавателя (или лаборанта); отсутствие умения делать выводы, при этом допускаются существенные ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудовании, которые обучающийся не может самостоятельно исправить.

4.2.5 Критерии оценки решения задач

При решении задач обучающийся демонстрирует:

знания: основных понятий и законов химии,

умения: рассчитать значение химического эквивалента различных веществ; концентрации растворов, выраженной в массовых долях, молярной концентрации;

владение навыками: решения профессиональных задач при обеспечении пожарной безопасности.

Критерии оценки решения задач

отлично	обучающийся демонстрирует в рамках решения задачи: – максимально полные знания основных понятий и законов химии; – сложившиеся умения рассчитать количество вещества, количество молекул, объем газа при нормальных условиях, концентрацию раствора; – уверенное владение навыками решения профессиональных задач при обеспечении пожарной безопасности.
хорошо	обучающийся демонстрирует в рамках решения кейс-задания в групповом формате: – полные, с небольшими недочетами, знания основных понятий и законов химии; – сложившиеся умения рассчитать количество вещества, количество молекул, объем газа при нормальных условиях, концентрацию раствора количество вещества, количество молекул, объем газа при нормальных условиях, концентрацию раствора; – уверенное владение навыками решения профессиональных задач, при обеспечении пожарной безопасности.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – неполные знания основных понятий и законов химии; – не совсем уверенные умения количество вещества, количество молекул, объем газа при нормальных условиях, концентрацию раствора количество вещества, количество молекул, объем газа при нормальных условиях, концентрацию раствора; – неуверенные владение навыками решения профессиональных задач при обеспечении пожарной безопасности.
неудовлетворительно	обучающийся: – не может решить задачу.

Разработчики: профессор, Гусакова Н.Н. _____ (подпись)

ассистент, Гулина Е.В. _____ (подпись)