



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вятский государственный университет»
(ВятГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель приемной комиссии,
Ректор ВятГУ
_____ В.Н.Пугач



Протокол заседания
Приемной комиссии
от 29.09.2017 № 27

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
по образовательной программе магистратуры
44.04.01 «Педагогическое образование. Химия»

Киров, 2017

1. Пояснительная записка

Программа вступительного испытания включает вопросы из общей, неорганической и органической химии, а также методики преподавания химии.

Цель вступительного испытания: определить совокупность необходимых знаний, умений и навыков, которыми должен обладать абитуриент при поступлении в магистратуру.

Задачи вступительного испытания:

1. Определить объем и уровень усвоения теорий, законов и понятий общей, неорганической и органической химии и методики преподавания химии.
2. Проверить умение абитуриента решать расчетные и качественные задачи, грамотно составлять уравнения химических реакций.
3. Выяснить степень владения абитуриентом химическим языком, умение объяснить факты с теоретических позиций.

Требования к абитуриенту

Абитуриент должен знать:

1. Основные понятия общей, неорганической и органической химии и методики преподавания химии.
2. Основные химические законы и теории.
3. Основные классы неорганических и органических веществ, их свойства и способы получения.
4. Основные компоненты процесса обучения химии.
5. Содержание школьного и вузовского курсов общей, неорганической и органической химии.
6. Химический язык и его компоненты.

Абитуриент должен уметь:

1. Решать расчетные и качественные задачи по основным разделам общей, неорганической и органической химии.
2. Записывать уравнения химических реакций с неорганическими и органическими веществами.
3. Пользоваться химическим языком в устной и письменной речи.
4. Характеризовать компоненты процесса обучения химии.

Абитуриент должен владеть:

1. Приемами решения расчетных и качественных задач по основным разделам общей, неорганической и органической химии.
2. Способами составления уравнений химических реакций и определения коэффициентов в них.
3. Умениями применять средства обучения, в том числе компьютер, в преподавании химии.

Программа вступительного испытания разработана с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 ноября 2014 г. № 1505.

2. Содержание программы вступительного испытания

Раздел 1. Общая, неорганическая и органическая химия

Тема 1.1. Основные химические понятия и законы химии

Понятие о химических элементах. Простые и сложные вещества. Химические и физические свойства веществ. Чистые вещества и смеси. Закон постоянства состава веществ.

Понятие о химической реакции как превращении веществ. Реагенты и продукты реакции. Основные типы химических реакций. Тепловой эффект реакции. Закон М. В. Ломоносова о сохранении массы при химической реакции. Закон сохранения энергии в химии.

Атомная масса и массовое число изотопа. Изотопный состав элемента. Молекулярная масса. Моль. Молярная масса. Молярная масса эквивалента. Закон эквивалентов.

Вещества в идеальном газовом состоянии. Закон объемных отношений (Гей-Люссак). Закон Авогадро.

Тема 1.2. Основные классы неорганических соединений

Простые вещества. Аллотропия. Аллотропные модификации. Металлы и неметаллы.

Бинарные соединения. Оксиды, их классификация, номенклатура, свойства и способы получения. Пероксиды. Водородные соединения металлов и неметаллов.

Гидроксиды, их классификация, номенклатура, свойства и способы получения.

Соли, их классификация, номенклатура, свойства и способы получения.

Тема 1.3. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева в свете современных представлений о строении атома

Строение атома. Изотопы. Заряд ядра атома. Понятие о квантовых числах. s , p , d , f -орбитали. Энергетические уровни. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей. Принцип Паули. Правило Хунда. Правило Клечковского. Энергетические диаграммы многоэлектронных атомов.

Современная формулировка периодического закона. Периодичность в изменении электронной конфигурации атомов. Химический элемент как совокупность атомов с данным зарядом ядра, включающая изолированные атомы и атомы в простых и сложных веществах.

Периодическая система химических элементов в свете теории строения атома. Типичные элементы. Переходные элементы. Лантаноиды и актиноиды, их размещение в периодической системе. Сверхтяжелые элементы. Границы периодической системы.

Периодически изменяющиеся свойства элементов, их связь со строением электронных оболочек атомов. Радиусы атомов, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, закономерности в изменении этих величин.

Тема 1.4. Химическая связь. Строение вещества

Развитие представлений о валентности и химической связи.

Ионная связь. Размеры положительно и отрицательно заряженных ионов, ионизационный потенциал. Ненаправленность и ненасыщаемость ионных связей.

Ковалентная связь. Понятие о гибридизации орбиталей. Основные типы гибридизации (sp , sp^2 , sp^3), пространственная конфигурация молекул и ионов. Направленность и насыщаемость, полярность и поляризуемость ковалентных связей. Одинарные и кратные связи. Влияние неподеленных электронных пар на геометрию ковалентных молекул.

Сочетание ковалентного и электростатического взаимодействия атомов в реальных соединениях (полярная связь). Различия в физических свойствах веществ с ионной, неполярной и полярной ковалентной связью (температуры кипения, плавления, растворимость в полярных и неполярных растворителях). Природа сил Ван-дер-Ваальса.

Водородная связь. Внутри- и межмолекулярные водородные связи на примере неорганических и органических соединений.

Металлическое состояние простых веществ, катионная функция в сложных соединениях. Минимальная энергия ионизации атомов элементов-металлов. Металлическая и ковалентная связь в металлах. Основные структурные типы металлов. Влияние энергии кристаллической структуры на физические (энтальпия атомизации, температуры плавления

ния и кипения, электропроводность) и химические (взаимодействие с водой, кислотами, щелочами, неметаллами) свойства металлов.

Тема 1.5. Закономерности протекания химических реакций

Энергетика химических реакций. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса. Термохимические расчеты.

Скорость химической реакции, влияние на нее различных факторов. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа.

Катализ. Влияние катализаторов на скорость реакций. Виды катализа: гомогенный, гетерогенный. Понятие об ингибиторах.

Необратимые и обратимые реакции. Химическое равновесие. Сдвиг равновесия. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия.

Тема 1.6. Водные растворы и электролитическая диссоциация

Вода, состав, строение, физические и химические свойства. Аномальные свойства воды.

Растворы жидкие (водные и неводные), твердые и газообразные. Качественные способы выражения состава растворов: по степени насыщения (насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы); по степени разбавления (концентрированные и разбавленные растворы). Количественные способы выражения состава растворов: доли и концентрации.

Растворы электролитов. Механизм диссоциации веществ с ковалентной и ионной связью. Теория электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации. Классификация электролитов в зависимости от степени диссоциации. Водородный показатель.

Реакции в растворах электролитов, условия их необратимого протекания. Решение задач на растворы электролитов.

Гидролиз солей. Типы гидролиза в зависимости от реакции соли с водой. Реакция среды при гидролизе разного типа. Константа гидролиза. Факторы, влияющие на равновесие реакций гидролиза. Значение гидролиза солей.

Тема 1.7. Окислительно-восстановительные реакции

Окислительно-восстановительные реакции как реакции, идущие с изменением степени окисления атомов, входящих в состав реагентов. Окислители и восстановители, относительность этих понятий. Процессы окисления и восстановления. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Правила подбора коэффициентов в них.

Осуществление химических реакций за счет электрического тока. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Практическое значение электролиза.

Тема 1.8. Комплексные соединения

Основные положения координационной теории Вернера: центральный атом и лиганды, внешняя и внутренняя сферы, координационное число, ядро комплекса, его заряд. Номенклатура комплексных соединений. Константа устойчивости – важнейшая характеристика комплексных соединений.

Роль комплексных соединений в природе (ферменты, хлорофилл, гемоглобин, комплексные соединения микроэлементов в питании растений, лекарства и яды).

Тема 1.9. Теоретические основы органической химии

Органическая химия – химия соединений углерода. Теория химического строения А. М. Бутлерова. Зависимость свойств органических веществ от химического строения. Структурные формулы. Изомерия и гомология. Причины многообразия органических соединений. Два способа разрыва ковалентных связей в молекулах органических соединений. Понятие о соответствующих им реакциях радикального и ионного типов.

Классификация и номенклатура органических соединений.

Тема 1.10. Основные классы органических соединений

Углеводороды, их классификация, номенклатура, свойства и способы получения.

Кислородсодержащие органические соединения, их классификация, номенклатура, свойства и способы получения.

Азотсодержащие органические соединения, их классификация, номенклатура, свойства и способы получения.

Тема 1.11. Синтетические высокомолекулярные соединения

Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений – реакции полимеризации и поликонденсации. Пластмассы и каучуки. Синтетические волокна. Роль химии в создании новых материалов. Практическое использование полимеров и возникновение экологической проблемы вторичной переработки полимерных продуктов. Будущее полимерных материалов.

Раздел 2. Методика преподавания химии

Тема 2.1. Методика преподавания химии как наука и как учебный предмет в вузе

Методика преподавания химии как наука. Предмет методики преподавания химии. Задачи и методы исследования в методике преподавания химии. Связь методики преподавания химии с другими науками, ее место в системе педагогических наук.

Методика преподавания химии как учебный предмет в вузе. Роль методики преподавания химии в профессиональной подготовке учителя химии в вузе.

Тема 2.2. Цели и задачи обучения химии (Для чего учить?)

Образование, воспитание и развитие как триединая функция процесса обучения химии в школе и вузе. Цели как предполагаемый результат обучения химии.

Задачи химического образования: раскрытие сущности законов и ведущих теорий науки химии, усвоение химических понятий и химического языка, объяснение важнейших фактов о веществах и их превращениях с точки зрения химических теорий и законов, изучение научных основ химических производств.

Воспитание обучающихся как важнейшая задача обучения химии. Трудовое, нравственное, эстетическое и экономическое воспитание обучающихся. Экологизация, гуманизация, гуманитаризация и демократизация как важнейшие стороны воспитывающего обучения в курсе химии.

Развитие обучающихся средствами предмета химии. Задачи развития мышления школьников и студентов при обучении химии. Развитие устной и письменной речи, практических умений и навыков.

Тема 2.3. Содержание и построение курса химии в средней школе (Чему учить?)

Требования, предъявляемые к содержанию школьного курса химии дидактикой. Принципы построения курса химии в школе. Научность содержания и объяснения, доступность и ее соотношение с научностью, реализация сознательности и активности в содержании курса, наглядность, систематичность, принцип политехнизма и связь теории с практикой, историзм и его соотношение с логическим и дидактическим построением учебного материала.

Содержание курса химии в школе. Соотношение теоретического и фактического материала. Важнейшие теории и законы химии, их место и значение на разных этапах обучения.

Тема 2.4. Методы обучения химии (Как учить?)

Понятие «метод обучения», система и структура методов и приемов обучения в современной педагогической науке и практике. Специфические методы обучения химии как дидактический эквивалент методов химической науки: наблюдение, химический эксперимент, моделирование, описание, теоретическое объяснение, научное предсказание.

Решение химических задач и упражнений как метод обучения химии.

Тема 2.5. Химический эксперимент как специфический метод обучения химии

Виды химического эксперимента. Демонстрационный эксперимент, лабораторные работы и практические занятия, лабораторный практикум. Техника проведения химического эксперимента и методика его включения в урок. Условия успешного проведения химического эксперимента на уроке. Техника безопасности при выполнении химических опытов.

Технические приспособления для демонстрации опытов. Сочетание слова с химическим экспериментом. Мысленный эксперимент и моделирование.

Тема 2.6. Основные организационные формы обучения химии в школе и в вузе

Урок как основная организационная форма обучения химии в школе. Требования к современному уроку химии. Подготовка учителя к уроку.

Цели и задачи внеурочной работы по химии. Ее место в системе форм обучения химии. Взаимосвязь внеурочных занятий с основным курсом химии.

Лекционно-семинарская система занятий как основная организационная форма обучения химии в вузе. Методика проведения лекций и семинаров в школе, оценка их эффективности.

Организация конференций по химии. Диалоговая форма общения: диспуты, дискуссии. Уроки-соревнования, другие формы организации современного обучения химии.

Тема 2.7. Средства обучения химии

Понятие о средствах обучения и их роль для успешной организации учебно-воспитательного процесса. Классификация средств обучения химии.

Учебник как важнейшее средство обучения. Структура учебника: тексты различного назначения, рисунки, схемы, таблицы, их роль и место в учебнике. Оформление учебника.

Учебник как учебная книга: аппарат организации усвоения материала учащимися; аппарат ориентировки учащихся в книге. Система заданий для совершенствования знаний учащихся.

Наглядность в обучении химии. Виды наглядности и их классификация.

Понятие о *технических средствах обучения*: технические устройства и дидактические средства к ним.

Тема 2.8. Химический язык как средство обучения химии

Химический язык и его основные компоненты: химическая символика, терминология и номенклатура. Роль и функции химического языка в обучении.

Содержание химического языка в курсе химии средней школы. Методика первоначального изучения химического языка. Особенности дальнейшего развития химического языка в процессе изучения химии в школе и в вузе.

Тема 2.9. Формирование химических понятий в обучении химии

Характеристика важнейших понятий и их систем в курсе химии средней школы и вуза. Классификация понятий.

Средства формирования химических понятий. Роль определений понятий. Взаимосвязи понятий. Деятельность учащихся в процессе образования и усвоения химических понятий.

Тема 2.10. Контроль результатов обучения химии

Задачи и значение контроля результатов обучения химии. Требования к знаниям и умениям учащихся на разных этапах обучения химии.

Формы, виды и методы контроля знаний учащихся.

Устный опрос и его характеристика, индивидуальный опрос и фронтальная беседа.

Виды письменных работ и их характеристика. Тестовый контроль знаний обучающихся.

Зачеты и экзамены по химии. ЕГЭ как форма итогового контроля знаний.

3. Методические указания по подготовке к вступительному испытанию

Вступительное испытание проводится в письменной форме (тестирование). Каждый тест содержит 20 вопросов, относящихся к разным разделам программы вступительного испытания.

При подготовке к вступительному испытанию особое внимание следует уделить чтению рекомендованной литературы, в ходе которого следует обобщить и систематизировать имеющиеся знания.

Вступительный экзамен для магистратуры включает ключевые и практически значимые вопросы по дисциплинам общепрофессиональной и специальной подготовки.

4. Перечень основной и дополнительной литературы

4.1. Основная литература

1. Береснева Е. В., Даровских Л. В. Общие вопросы методики обучения химии [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – Киров: ВятГУ, 2017.
2. Васильева П. Д. Методика преподавания химии: учеб. пособие. – Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2012.
3. Глинка Н. Л. Общая химия: учебное пособие. – М.: КноРус, 2011.
4. Неорганическая химия. В 3 т. Т. 1. Физико-химические основы неорганической химии: учебник / под ред. Ю. Д. Третьякова. – М.: Академия, 2012.
5. Павлов, Н. Н. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебник / Н. Н. Павлов. – 3 е изд., испр. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2011.
6. Пак М. С. Теория и методика обучения химии: учебник для вузов. – СПб: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2015.
7. Пак М. Дидактика химии. – СПб.: ООО «ТРИО», 2012.
8. Травень В. Органическая химия: учебник для вузов. В 2 т. – М: ИКЦ Академкнига, 2008.
9. Чернобельская Г. М. Теория и методика обучения химии: учебник для студентов педагогических вузов. – М.: Дрофа, 2010.
10. Шишкин Е. А., Береснева Е. В. Методика преподавания химии: учебное пособие. – Киров: Изд-во ВятГГУ, 2010.
11. Шишкин Е. А. Методика обучения решению задач по химии: учебное пособие для студ. хим. спец. педвузов. – Киров: КИПК и ПРО, 2008.

4.2. Дополнительная литература

1. Гельфман М. И., Юстаров В. П. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2009.
2. Зайцев О. С. Методика обучения химии. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999.
3. Еремин В. В., Кузьменко Н. Е. Сборник задач и упражнений по химии. – М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2003.
4. Коровин Н. В. Общая химия: учебник. – М.: Высш. шк., 2007.
5. Общая и неорганическая химия. В 2 т. Т. 1. Теоретические основы химии: учебник / под ред. А. Ф. Воробьева. – М.: Академкнига, 2004.
6. Петров А. А., Бальян Х. В., Трощенко А. Т. Органическая химия: учебник для вузов. – СПб.: Иван Федоров, 2003.
7. Чернобельская Г. М. Методика обучения химии в средней школе. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000.

5. Примерный перечень вопросов и заданий вступительного испытания

Раздел 1. Общая, неорганическая и органическая химия

1. Какой из ниже перечисленных законов относится только к газам:
 - 1) периодический закон

- 2) закон Авогадро
- 3) закон эквивалентов
- 4) закон сохранения массы веществ

2. Под какой цифрой представлена пара веществ, подчиняющаяся закону постоянства состава:

- 1) NH_4Cl и CH_3NH_2
- 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ и CH_4
- 3) Na_2CO_3 и HNO_3
- 4) H_2S и CH_3COONa

3. Атомы азота в молекуле соединены:

- 1) 3 σ -связями
- 2) 3 π -связями
- 3) 2 σ - и 1 π -связями
- 4) 2 π - и 1 σ -связями

4. Оксиды образуются при:

- 1) растворении хлора в воде
- 2) горении железа в хлоре
- 3) растворении негашеной извести
- 4) горении природного газа

5. Наибольшее сходство в химических свойствах проявляют соединения хлора и марганца:

- 1) в степени окисления (0)
- 2) в степени окисления (+3)
- 3) в степени окисления (+7)
- 4) не проявляют сходных свойств ни в каких степенях окисления

6. В реакции $2\text{NO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaNO}_3 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ оксид азота является:

- 1) окислителем
- 2) восстановителем
- 3) окислителем и восстановителем одновременно
- 4) основным оксидом.

7. Основной причиной увеличения скорости реакции в присутствии катализатора является:

- 1) увеличение числа столкновений молекул
- 2) увеличение энергии молекул
- 3) уменьшение энергии активации процесса
- 4) изменение концентрации веществ.

8. Смещению химического равновесия влево в системе

$2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{SO}_{3(\text{г})} + Q$ будет способствовать:

- 1) уменьшение давления
- 2) уменьшение температуры
- 3) увеличение концентрации SO_2
- 4) уменьшение концентрации SO_3

9. Степень диссоциации вещества в разбавленном растворе составляет 1,5%. Вещество является:

- 1) сильным электролитом
- 2) электролитом средней силы
- 3) слабым электролитом
- 4) неэлектролитом

(II): 10. Какой объем (н.у.) кислорода необходим для окисления 40 л (н.у.) оксида азота

- 1) 40 л
- 2) 20 л
- 3) 80 л
- 4) 60 л

11. В результате реакции, термохимическое уравнение которой
 $2\text{AgNO}_{3(\text{тв})} = 2\text{Ag}_{(\text{тв})} + 2\text{NO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} - 317 \text{ кДж}$,
поглощено 15,85 кДж теплоты. Масса выделившегося серебра равна:

- 1) 1,08 г
- 2) 54 г
- 3) 5,4 г
- 4) 10,8 г

12. Анилин, в отличие от предельных аминов, взаимодействует:

- 1) с соляной кислотой
- 2) кетонами
- 3) бромной водой
- 4) щелочами

13. Полимер, образующийся при полимеризации мономера C_3H_6 , называется:

- 1) полиэтилен
- 2) полипропилен
- 3) полистирол
- 4) полиэфир

Раздел 2. Методика преподавания химии

1. Закончите определение: педагогическая наука, исследующая закономерности обучения определенному учебному предмету, называется:

- 1) методика преподавания
- 2) теория воспитания
- 3) психология
- 4) дидактика

2. Какую из задач методики преподавания химии решает такой компонент процесса обучения как содержание:

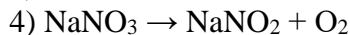
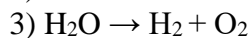
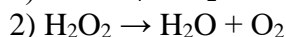
- 1) для чего учить
- 2) чему учить
- 3) как учить
- 4) как учиться

3. Какой методический прием является наиболее эффективным при реализации проблемного метода на уроке:

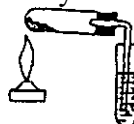
- 1) рассказ учителя
- 2) эксперимент, подтверждающий слова учителя
- 3) самостоятельное конспектирование материала учебника

4) проблемный эксперимент

4. Какую из реакций, схемы которых приведены ниже, вы бы использовали в качестве демонстрационного эксперимента по формированию понятия «катализатор»:



5. На рисунке показан прибор для получения углекислого газа и его доказательства.



Что нужно сделать по окончании опыта:

- 1) вынуть трубку прибора из стакана, а затем прекратить нагревание
- 2) прекратить нагревание, а потом вынуть трубку прибора из стакана
- 3) прекратить нагревание, не вынимая трубки прибора из стакана
- 4) нет никакой разницы в том, какой из способов использовать

6. К какому виду контроля знаний учащихся относится проверка домашнего задания в начале урока:

- 1) предварительный
- 2) текущий
- 3) периодический
- 4) итоговый

7. В каких программах реализован дедуктивный подход к построению школьного курса химии 8-го класса:

- 1) периодический закон; химическая связь; водород (Н. С. Ахметов)
- 2) кислород; водород; вода; периодический закон (РАО)
- 3) кислород; водород; вода; атом; молекула; вещество (Л. С. Гузей)
- 4) атомы; вещества; явления; металлы; неметаллы (О. С. Габриелян)

6. Порядок проведения вступительного испытания

Вступительное испытание проводится в форме письменного бланкового тестирования.

Шкала оценивания – 100-балльная.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 40.

Время работы с тестом – 45 минут.