

**Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Вятский государственный университет»**



УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии,
и.о. ректора ВятГУ

В.Н. Пугач

Протокол заседания
приемной комиссии

от 29.04 2016 № 7

**ПРОГРАММА
КОМПЛЕКСНОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

**по программе магистратуры
44.04.01 Педагогическое образование
Направленность: Химия**

1. Пояснительная записка

Программа вступительного испытания включает общую, неорганическую и органическую химии, а также методику 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 в абитуриенту:

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.

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.

Должен владеть:

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

Программа вступительного испытания разработана с учетом требований федерального образовательного стандарта высшего образования по направ-

лению подготовки 020100 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 мая. 2010 г. № 531, федерального образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 022000 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 декабря. 2009 г. № 795, федерального образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 020201.65 Фундаментальная и прикладная химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 24 декабря. 2010 г. № 2061

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. Правило Клечковского. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей. Принцип Паули. Правило Хунда. 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. Типические элементы. Переходные элементы. Лантаниды и актиниды, 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, 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. Сродство к электрону. Понятие об электроотрицательности. 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 насыщенность, 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, полярной и ковалентной связью (температура кипения, плавления, величина растворимости 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 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: а) насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы; б) 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 равновесия реакции 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 2.2. 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 обучения химии.

Задачи химического образования: изучение важнейших фактов о веществах и их превращениях, усвоение химических понятий, раскрытие сущности законов и ведущих теорий науки химии, 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, систематич-

ность, 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 школьных факультативов. Их место в системе форм обучения химии. Взаимосвязь факультативных занятий с основным курсом химии.

Элективные курсы как неперенный атрибут предпрофильного и профильного обучения, их роль в выборе учащимися профиля обучения и будущей профессии.

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. Васильева П. Д. Методика преподавания химии: учеб. пособие. – Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2012.
2. Гельфман М. И., Юстаров В. П. Неорганическая химия: учебное пособие. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2009.
3. Глинка Н. Л. Общая химия: учебное пособие. – М.: КноРус, 2011.
4. Пак М. Дидактика химии. – СПб.: ООО «ТРИО», 2012.
5. Травень В. Органическая химия: учебник для вузов. В 2 т. – М: ИКЦ Академкнига, 2008.
6. Чернобельская Г. М. Теория и методика обучения химии: учебник для студентов педагогических вузов. – М.: Дрофа, 2010.
7. Шишкин Е. А., Береснева Е. В. Методика преподавания химии: учебное пособие. – Киров: Изд-во ВятГГУ, 2010.
8. 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. Зайцев О. С. Методика обучения химии. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999.
2. 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.
2. Коровин Н. В. Общая химия: учебник. – М.: Высш. шк., 2007.
3. Неорганическая химия. В 3 т. Т. 1 Физико-химические основы неорганической химии: учебник / под ред. Ю. Д. Третьякова. – М.: Академия, 2004.
4. Общая и неорганическая химия. В 2 т. Т. 1. Теоретические основы химии: учебник / под ред. А. Ф. Воробьева. – М.: Академкнига, 2004.
5. Пак М. Основы дидактики химии: учебное пособие. – СПб.: РГПУ им. А. И. Герцена, 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. Основные химические понятия и стехиометрические законы химии.
2. Основные классы неорганических соединений.
3. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева в свете современных представлений о строении атома.
4. Химическая связь: ковалентная, ионная. Свойства ковалентной и ионной связи. Строение веществ с ковалентным и ионным типами связей.
5. Металлическое состояние простых веществ. Общие физические и химические свойства металлов.
6. Энергетика и кинетика химических реакций.
7. Вода, состав, строение, физические и химические свойства. Ано-

мальные свойства воды.

8. Растворы, их классификация. Способы выражения состава растворов.
9. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Реакции в растворах электролитов.
10. Гидролиз солей.
11. Окислительно-восстановительные реакции.
12. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс.
13. Комплексные соединения. Основные положения координационной теории Вернера.
14. Теория химического строения А. М. Бутлерова. Изомерия.
15. Углеводороды, их классификация, номенклатура, свойства и способы получения.
16. Кислородсодержащие органические соединения, их классификация, номенклатура, свойства и способы получения.
17. Азотсодержащие органические соединения, их классификация, номенклатура, свойства и способы получения.
18. Синтетические высокомолекулярные соединения.

Раздел 2. Методика преподавания химии

1. Методика преподавания химии как наука и учебный предмет в вузе.
2. Обучающая функция химического образования.
3. Воспитательная функция химического образования.
4. Развивающая функция химического образования.
5. Принципы построения курса химии.
6. Важнейшие теории и законы химии.
7. Система методов обучения химии.
8. Химический эксперимент в обучении химии.
9. Решение химических задач и упражнений как метод обучения химии.
10. Основные организационные формы обучения химии в школе.
11. Нетрадиционные организационные формы обучения химии.
12. Лекционно-семинарская система занятий как основная организационная форма обучения химии в вузе.
13. Контроль результатов обучения химии.
14. Аудиовизуальные средства в обучении химии.
15. Печатные и наглядные средства в обучении химии.
16. Химический язык в обучении химии.
17. Химическая символика – важнейшая составная часть химического языка.
18. Формирование основных понятийных систем курса химии – об элементе, веществе, реакции, производстве.

Практические задания

Расчетные задачи:

- расчеты с использованием разных видов концентраций;
- расчеты на массовую долю вещества в растворе;
- расчеты скорости химической реакции по правилу Вант-Гоффа;

- расчеты скорости химической реакции по закону действующих масс;
- расчеты константы равновесия;
- расчеты на примеси;
- расчеты на избыток одного из реагентов;
- расчеты на выход продукта реакции.

Качественные задачи:

- характеристика элемента по положению в периодической системе и строению атома;
- написание схем электронного строения атомов и предсказание валентных возможностей;
- определение вида гибридизации атомных орбиталей и валентных углов в молекулах различных веществ;
- определение типа и вида химической связи в соединениях, валентности и степени окисления атомов, пространственного строения молекул;
- определение возможности протекания реакции между различными веществами и написание уравнений их взаимодействия;
- написание уравнений в ионном виде;
- написание уравнений гидролиза;
- написание уравнений окислительно-восстановительных реакций и расстановка коэффициентов в них;
- написание схем электролиза;
- получение комплексных соединений, их характеристика по теории Вернера, написание уравнений диссоциации, констант нестойкости комплексного иона.

6. Порядок проведения вступительного испытания

Вступительное испытание проводится в форме письменного тестирования. Время работы с тестом – 45 минут.