

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет  
им. М. Акмуллы»

Естественно-географический факультет

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ  
для подготовки магистра по направлению  
44.04.01 – Педагогическое образование  
программа «Информационные технологии в химическом образовании»

Основная профессиональная образовательная программа магистратуры «Информационные технологии в химическом образовании» направлена на подготовку педагогов, способных к осуществлению профессиональной деятельности в системе общего, среднего профессионального и высшего образования с использованием современных информационных технологий. Программа ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в области педагогического проектирования и разработки методического обеспечения инновационного образовательного процесса на различных уровнях образования. Освоение программы предполагает приобретение самостоятельного опыта научного исследования в области химии и химического образования.

### **Пояснительная записка**

Программа вступительных испытаний предназначена для обеспечения качественного отбора абитуриентов, поступающих в магистратуру для обучения по основной профессиональной образовательной программе «Информационные технологии в химическом образовании» направления 44.04.01 – Педагогическое образование.

**Целью** вступительных испытаний является определение соответствия уровня подготовки абитуриента минимальным требованиям, необходимым для успешного освоения образовательной программы.

**Задачи** вступительных испытаний:

- выявить уровень владения абитуриентами базовыми и специальными компетенциями в области химии и химического образования;
- выявить уровень готовности абитуриентов к осуществлению самостоятельной учебной и научно-исследовательской деятельности;
- выявить степень заинтересованности в освоении выбранной основной профессиональной образовательной программы.

### **Основные требования к уровню подготовки абитуриентов**

Абитуриент, планирующий обучение в магистратуре по программе «Информационные технологии в химическом образовании» должен продемонстрировать следующие компетенции:

- владение базовым понятийным аппаратом в области химии и химического образования;
- способность решать задачи на установление причинно-следственных связей между строением веществ и их реакционной способностью на основе использования базовых понятий и основных законов химии;
- способность решать типовые расчетные задачи по химии на основе известных алгоритмов: расчеты по формулам веществ и уравнениям

химических реакций; расчет тепловых эффектов реакций; расчеты равновесий обменных и окислительно-восстановительных процессов в растворах электролитов;

- владение навыками организации и проведения химического эксперимента;

- владение основными методами обучения химии, навыками планирования и организации образовательного процесса на уровне общего образования;

- владение навыками работы с информационными системами и технологиями на уровне пользователя.

**Форма** вступительный испытаний – комплексный экзамен, включающий теоретические и практические задания по химии и методике обучения химии.

## Содержание программы

### Раздел «Теоретические основы химии»

Атомы и химические элементы. Строение электронной оболочки атома. Периодичность изменения свойств химических элементов при увеличении зарядов их атомов. Структура периодической системы. Классификация химических элементов.

Химическая связь и строение вещества. Типы химической связи. Ковалентная связь, ее виды и характеристики. Гибридизация атомных орбиталей и ее виды. Валентность атомов и геометрическая форма молекул. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Понятие о комплексных соединениях. Ионная связь и ее характеристика. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия. Типы кристаллических решеток. Степени окисления атомов в химических соединениях. Закон сохранения состава вещества. Расчеты, связанные с выводом простейших и молекулярных формул веществ.

Растворы. Химическая теория водных растворов. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, мольная доля, молярная, нормальная и моляльная концентрации. Расчеты, связанные с количественным составом растворов. Способы приготовления растворов. Растворимость. Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса. Сильные и слабые электролиты. Константа и степень электролитической диссоциации. Ионное произведение воды и водородный показатель.

Химические реакции. Классификация химических реакций. Закон сохранения массы вещества в химической реакции. Расчеты по химическим уравнениям. Закономерности протекания химических реакций.

Термодинамика химических процессов. Закон Гесса. Расчеты, связанные с тепловыми эффектами химических реакций. Скорость химической реакции, факторы, влияющие на скорость химической реакции. Расчеты, связанные с определением скорости химической реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Характеристика и закономерности некоторых типов химических реакций: реакции ионного обмена, гидролиз, окислительно-восстановительные реакции, электрохимические процессы и электролиз.

### **Раздел «Неорганическая химия»**

Классификация и номенклатура неорганических соединений.

Простые вещества – металлы и неметаллы. Характеристика неметаллов: положение в периодической системе, аллотропные модификации, физические и химические свойства. Характеристика металлов: положение в периодической системе, физические и химические свойства. Электрохимический ряд напряжений металлов. Коррозия металлов.

Оксиды. Классификация оксидов. Физические и химические свойства оксидов. Способы получения оксидов. Характеристика оснований: классификация, химические свойства, способы получения. Характеристика кислот: классификация, способы получения, химические свойства.

Краткая характеристика простых и веществ, образованных конкретным химическим элементом, на основе данных о строении атома химического элемента и его положения в периодической системе.

### **Раздел «Органическая химия»**

Классификация и номенклатура органических соединений. Теория химического строения А.М. Бутлерова. Изомерия органических соединений. Виды изомерии.

Краткая характеристика (состав, строение, физические и химические свойства, способы получения) основных классов органических соединений: углеводороды (алканы, циклоалканы, алкены, алкадиены, алкины, арены), кислородсодержащие органические соединения (спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, простые и сложные эфиры, углеводы), азотсодержащие органические соединения (амины, аминокислоты, белки, азотистые основания).

Полимеры. Строение и классификация полимеров. Реакции, лежащие в основе получения полимеров. Значение полимеров. Биологические полимеры и их роль в жизни человека.

### **Раздел «Методика обучения химии»**

Содержание химического образования. Основные цели химического образования в средней школе. Нормативные документы, регламентирующие деятельность учителя химии.

Методы обучения химии, их классификация. Решение задач и химический эксперимент как специфические методы обучения химии. Типы химических задач и методы их решения. Методика обучения школьников решению задач. Виды химического эксперимента и требования к его организации. Демонстрационный эксперимент и его предназначение. Методика организации лабораторных и практических работ по химии.

Средства обучения химии: дидактические, методические, материально-технические. Химический кабинет. Санитарно-гигиенические и дидактико-методические требования к кабинету химии. Оборудование кабинета химии. Правила хранения химических реактивов. Техника безопасности в кабинете химии.

Урок – форма организации образовательного процесса по химии. Структура урока химии, требования к его организации. Особенности проектирования урока химии.

Преимственность в обучении химии. Обеспечение непрерывного образовательного процесса по химии в системе «основное общее образование – среднее общее образование – среднее профессиональное образование – высшее образование». Межпредметная связь химии с другими дисциплинами.

### **Структура экзаменационного билета и критерии оценки**

Комплексный экзамен состоит из тестовой и проектной частей. Тестовая часть направлена на выявление у абитуриентов уровня базовых и специальных компетенций в области химии. Проектная часть предполагает выявление уровня владения навыками в области методики обучения химии. Тестовая часть состоит из 12 заданий различного типа: задания с выбором ответа, задания на определение соответствия, задания с кратким вариантом ответа и задание с развернутым ответом. Проектная часть включает одно творческое задание по разработке методического проекта.

#### ***Обобщенный план тестовых заданий***

Порядковый номер задания	Проверяемые дидактические единицы	Тип задания	Максимальный балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания
1	Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.	Задание с выбором ответа	2	2-3 мин

	Менделеева			
2	Строение молекул. Химическая связь. Валентность и степень окисления атомов в веществе.	Задание с выбором ответа	2	2-3 мин
3	Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Химическое равновесие.	Задание с выбором ответа	2	2-3 мин
4	Теория электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена. Ионные равновесия в растворах электролитов.	Задание с выбором двух вариантов ответа	2	2-3 мин
5	Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Номенклатура органических соединений. Изомерия органических соединений.	Задание с выбором двух вариантов ответа	2	2-3 мин
6	Классификация неорганических и органических соединений.	Задание на установление соответствия	4	3-5 мин
7	Химические свойства неорганических соединений	Задание на установление соответствия	4	3-5 мин
8	Химические свойства органических соединений	Задание на установление соответствия	4	3-5 мин
9	Растворы. Способы выражения концентраций растворов. Растворимость.	Задание с кратким ответом	6	5-7 мин
10	Ионное произведение воды. Водородный показатель. Диссоциация кислот и оснований.	Задание с кратким ответом	6	5-7 мин
11	Термодинамика химических реакций. Термохимические уравнения. Расчет энтальпии и энтропии. Закон Гесса.	Задание с кратким ответом	6	5-7 мин
12	Расчеты по химическим уравнениям (комплексная задача)	Задание с развернутым ответом	10	10-15 мин

Примерное время выполнения проектной части – 45-60 минут, максимальное количество баллов за выполнение проектного задания – 50. При выполнении задания разрешается пользоваться школьным учебником.

***Примеры проектных заданий:***

1. Составить технологическую карту урока по определенной теме согласно заданной структуре.
2. Разработать проект лабораторной/практической работы по определенной теме.
3. Разработать проект контрольной/тестовой работы по химии.
4. Разработать календарно-тематическое планирование по определенному разделу химии.
5. Составить инструкцию по технике безопасности к определенной лабораторной работе по химии.

**Пример экзаменационного билета для проведения комплексных  
вступительных испытаний в магистратуру по основной  
профессиональной образовательной программе  
«Информационные технологии в химическом образовании»**

**Тестовая часть**

1. Некоторый элемент имеет следующую конфигурацию валентных электронов:  $ns^2(n-1)d^{10}np^4$ . В какой группе и подгруппе Периодической системы находится этот элемент?
  - 1) в IV группе побочной подгруппе;
  - 2) в VI группе побочной подгруппе;
  - 3) в IV группе главной подгруппе;
  - 4) в VI группе главной подгруппе.
2. Валентность азота равна его степени окисления в молекуле:
  - 1) аммиака;
  - 2) азотной кислоты;
  - 3) азота;
  - 4) оксида азота (III).
3. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 40 до 80<sup>0</sup>С, если температурный коэффициент скорости равен 2?
  - 1) в 4 раза;
  - 2) в 16 раз;
  - 3) в 10 раз;
  - 4) в 2,5 раза.
4. В пробирку с раствором соли X добавили раствор вещества Y. В результате реакции наблюдали образование белого осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.
  - 1) бромид лития;
  - 2) гидроксид натрия;

- 3) нитрат аммония;
- 4) сероводород;
- 5) гидрокарбонат бария.

5. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются структурными изомерами пропановой кислоты.

- 1) этиловый эфир муравьиной кислоты;
- 2) пропанол-1;
- 3) метилацетат;
- 4) пропаналь;
- 5) метилэтиловый эфир.

6. Установите соответствие между молекулярной формулой вещества и классом органических соединений, к которому оно относится: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФОРМУЛА	КЛАСС ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) $C_4H_6$ Б) $C_5H_{10}O_2$ В) $C_7H_8$ Г) $C_6H_{12}O_6$	1) углеводы 2) арены 3) алкины 4) сложные эфиры 5) альдегиды 6) алкены

7. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: для каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) $Br_2$ Б) $SiO_2$ В) $K_2CO_3$ Г) $Fe_2(SO_4)_3$	1) $HF, NaOH, CaCO_3$ 2) $HCl, Al_2O_3, CaCl_2$ 3) $LiOH, KI, BaCl_2$ 4) $H_2SO_4, O_2, CO_2$ 5) $Mg, H_2S, H_2$

8. Установите соответствие между веществом и углеродсодержащим продуктом реакции, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с оксидом меди (II).

РЕАГИРУЮЩЕЕ ВЕЩЕСТВО	ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) уксусная кислота Б) этанол В) метанол Г) пропанол-2	1) ацетон 2) ацетальдегид 3) формальдегид 4) пропаналь 5) формиат меди (II)

9. Рассчитайте массу нитрата натрия, необходимую для приготовления 300 мл раствора с молярной концентрацией 0,2 моль/л.
10. Определите pH раствора, в 1 л которого содержится 0,1 г гидроксида натрия. Диссоциацию щелочи считать полной.
11. При сжигании 0,36 г графита в избытке кислорода выделилось 11805 Дж теплоты. Вычислите энтальпию образования диоксида углерода.
12. Фосфор массой 12,42 г прореагировал при нагревании с избытком хлора. Полученный хлорид растворили в 700 г 20%-ного раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю гидроксида натрия в полученном растворе.

### **Проектная часть**

1. Составьте технологическую карту урока химии по теме «Кислород».

Руководитель программы

Е.В. Ефимова