

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет имени Александра
Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ВлГУ

Председатель приемной комиссии

А.М. Саралидзе

«31» сентября 2023 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
ПО ХИМИИ

Владимир

2023

I. Общие положения

1. Общие положения

Программа вступительных испытаний по химии разработана для организации и проведения вступительных испытаний отдельных категорий граждан для их приема на обучение во «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» и сформирована на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования с учетом соответствия уровню сложности ЕГЭ по данному предмету.

Программа содержит цели, задачи, формы проведения, требования к уровню подготовки поступающего, содержание (перечень вопросов) вступительных испытаний, критерии оценки, рекомендуемую литературу, а также обобщенный вариант экзаменационной работы.

2. Цели и задачи вступительных испытаний

Вступительное испытание предназначено для определения практической и теоретической подготовленности, поступающего по химии и проводится с целью определения соответствия знаний, умений и навыков абитуриента требованиям, предъявляемым к поступающим на программы высшего образования - программы бакалавриата и программы специалитета. Задачи испытания - определение готовности и возможностей лица, поступающего в вуз, освоить выбранную им программу высшего образования.

3. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения образовательной программы бакалавриата/специалитета

Абитуриент должен:

Знать:

- важнейшие понятия, законы и теории; свойства веществ основных классов неорганических и органических соединений;
- свойства и области применения наиболее важных веществ, которые используются в быту, сельском хозяйстве, промышленности;
- научные принципы важнейших химических производств (не углубляясь в детали устройства различной аппаратуры).

Уметь:

- применять теоретические положения химии при рассмотрении классов неорганических и органических веществ, и их соединений;

- уметь раскрывать зависимость свойств веществ от их состава и строения;
- применять изученные понятия и законы при характеристике состава и свойств веществ, химических реакций, способов получения веществ;
- логически строго обосновывать ход рассуждений и выводы в ответах на теоретические вопросы и при решении расчетных задач;
- решать типовые и комбинированные задачи по основным разделам химии.

Владеть:

- высоким уровнем химического мышления, пониманием целостности, взаимосвязанности химических превращений;
- навыками практического химического эксперимента.

4. Формы проведения вступительных испытаний

Проведение вступительного испытания предусмотрено правилами приема ВлГУ и является условием для зачисления на программы бакалавриата и специалитета.

Вступительные испытания проводятся в форме письменного тестирования.

5. Продолжительность вступительных испытаний

60 минут.

6. Структура теста

Каждый вариант теста состоит из 11 заданий, различающихся формой и уровнем сложности. В тест включены следующие типы заданий:

- 1) задания на выбор и запись одного или нескольких правильных ответов из предложенного перечня ответов;
- 2) задание на установление соответствия;
- 3) задания на запись самостоятельно сформулированного правильного ответа в виде одного или нескольких слов (цифр);
- 4) задания с развернутым ответом.

Распределение заданий в тесте с указанием типов задания и количества баллов

№	Тип задания	Кол-во заданий в тесте	Количество баллов за одно задание	Общее количество баллов
1	задания на выбор и запись одного или нескольких правильных ответов из предложенного перечня ответов	7	5	35
2	задание на установление соответствия	1	10	10
3	задания на запись самостоятельно сформулированного правильного ответа в виде одного или нескольких слов (цифр)	1	15	15
4	задание с развернутым ответом	2	20	40
ИТОГО:				100

7. Система оценивания отдельных заданий и экзаменационной работы в целом

Критерии оценивания задания на выбор и запись одного или нескольких правильных ответов из предложенного перечня ответов

Балл	Описание
5	Правильно выбранный вариант(ы) ответа
0	Неправильно выбранный вариант(ы) ответа

Критерии оценивания заданий на установление соответствия

Балл	Описание
10	Правильно установленное соответствие
5	Ответ содержит 1 ошибку
0	Ответ содержит 2 и более ошибок

Критерии оценивания задания на запись самостоятельно сформулированного правильного ответа в виде одного или нескольких слов

Балл	Описание
15	Правильный ответ
0	Неправильный ответ

Критерии оценивания задания с развернутым ответом

Балл	Описание
20	Абитуриент приводит полностью правильный ответ на задание (решение задачи), который не содержит химических ошибок
< 20	Ответ на вопрос раскрыт не полностью, в ходе решения задачи допущены ошибки
0	Абитуриент демонстрирует неудовлетворительное знание базовых терминов и понятий, предоставляет неверный ответ или полное его отсутствие

Максимальное количество баллов, которое может получить абитуриент, ответивший правильно на все вопросы, соответствует 100 баллам.

8. Содержание вступительных испытаний

1. Предмет и задачи химии.

Явления физические и химические. Место химии среди естественных наук. Химия и экология.

2. Основы атомно-молекулярного учения.

Понятие атома, элемента, вещества. Молярная масса. Стехиометрия: закон сохранения массы вещества, закон постоянства состава, закон Авогадро. Относительная плотность газа.

3. Химические элементы.

Знаки химических элементов и химические формулы. Простое вещество, сложное вещество. Аллотропия. Валентность и степень окисления. Составление химических формул по валентности элементов и атомных групп.

4. Строение атома.
Атомное ядро. Стабильные и нестабильные ядра. Радиоактивные превращения, деление ядер и ядерный синтез.
5. Двойственная природа электрона.
Строение электронных оболочек атомов. Квантовые числа. Атомные орбитали. Электронные конфигурации атомов в основном и возбужденном состояниях.
6. Открытие Д.И.Менделеевым периодического закона и создание периодической системы химических элементов.
Современная формулировка периодического закона. Строение периодической системы: большие и малые периоды, группы и подгруппы. Зависимость свойств элементов и образуемых ими соединений от положения элемента в периодической системе.
7. Виды химической связи.
Ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая, водородная. Механизмы образования и примеры соединений. Модель гибридизации орбиталей. Связь электронной структуры молекул с их геометрическим строением (на примере соединений элементов второго периода).
8. Агрегатные состояния веществ.
Зависимость перехода вещества из одного агрегатного состояния в другое от температуры и давления. Газы. Законы идеальных газов. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Закон Авогадро, молярный объем. Жидкости. Ассоциация молекул в жидкостях. Твердые тела. Основные типы кристаллических решеток: кубические и гексагональные.
9. Классификация химических реакций.
Реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Окислительно-восстановительные реакции. Определение стехиометрических коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций. Ряд стандартных электродных потенциалов.
10. Тепловые эффекты химических реакций.
Термохимические уравнения. Теплота(энтальпия) образования химических соединений. Закон Гесса и следствия из него. Зависимость скорости химических реакций от температуры. Константа скорости химической реакции. Энергия активации. Катализ и катализаторы.
11. Обратимость химических реакций.
Химическое равновесие и условия его смещения, принцип Ле-Шателье. Константа равновесия, степень превращения.
12. Растворы.
Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, температуры и давления. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярная концентрация). Твердые растворы. Сплавы.
13. Сильные и слабые электролиты.
Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Ионные уравнения реакций. Свойства кислот, солей и оснований в свете теории электролитической диссоциации

Аррениуса. Электролиз водных растворов и расплавов солей. Процессы, протекающие у катода и анода.

Неорганическая химия

1. Основные классы неорганических веществ, их названия (номенклатура), генетическая связь между ними.
Оксиды и пероксиды, типы оксидов. Способы получения, свойства оксидов и пероксидов. Основания, способы получения, свойства. Щелочи, их получение, свойства, применение. Кислоты, их классификация, общие свойства, способы получения. Соли, их состав, химические свойства, способы получения. Гидролиз солей.
2. Металлы, их положение в периодической системе.
Физические и химические свойства. Основные способы получения. Металлы и сплавы в технике. Общая характеристика щелочных металлов. Оксиды, пероксиды, гидроксиды и соли щелочных металлов. Калийные удобрения. Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы периодической системы химических элементов. Кальций и его соединения. Жесткость воды и способы ее устранения. Общая характеристика элементов главной подгруппы III группы периодической системы химических элементов. Алюминий. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Железо. Его оксиды и гидроксиды, зависимость их свойств от степени окисления железа. Химические реакции, лежащие в основе получения чугуна и стали. Роль железа и его сплавов в технике.
3. Неметаллы и их положение в Периодической системе.
Водород, его взаимодействие с металлами, неметаллами, оксидами, органическими соединениями. Кислород, его аллотропные модификации. Свойства озона. Оксиды и пероксиды. Вода, строение воды. Физические и химические свойства. Пероксид водорода. Кристаллогидраты. Общая характеристика галогенов. Галогеноводороды. Галогениды. Кислородсодержащие соединения хлора. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы периодической системы химических элементов. Сера. Сероводород. Сульфиды. Оксид серы (IV) и (VI), получение, свойства. Серная и сернистая кислоты, их свойства; соли серной и сернистой кислот. Производство серной кислоты. Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы периодической системы химических элементов. Азот. Аммиак, его промышленный синтез. Соли аммония. Нитриды. Оксиды азота. Азотная и азотистая кислоты и их соли. Азотные удобрения. Фосфор. Его аллотропные модификации. Фосфин, фосфиды. Оксид фосфора (III), оксид фосфора (V). Орто-, мета- и дифосфорная кислоты и их соли. Фосфорные удобрения. Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы периодической системы химических элементов. Углерод, его аллотропные модификации. Оксиды углерода (II) и (IV). Угольная кислота и ее соли. Карбиды кальция и алюминия. Кремний. Силан. Силицид магния. Оксид кремния (VI). Кремниевая кислота и ее соли.

Органическая химия

1. Теория химического строения органических соединений А.М.Бутлерова.

Зависимость свойств веществ от их строения. Виды изомерии. Природа химической связи в молекулах органических соединений, гомо- и гетеролитические способы разрыва связей. Понятие о свободных радикалах.

2. Предельные углеводороды.
Алканы и циклоалканы, их электронное и пространственное строение. (sp^3 -гибридизация). Номенклатура, изомерия. Получение и химические свойства.
3. Этиленовые углеводороды.
Алкены, их электронное и пространственное строение (sp^2 -гибридизация, σ - и π -связи). Номенклатура, изомерия. Получение и химические свойства. Правило Марковникова. Циклоалкены. Сопряженные диеновые углеводороды, особенности их химических свойств.
4. Ацетиленовые углеводороды
Алкины, их электронное и пространственное строение (sp -гибридизация, σ - и π -связи). Номенклатура. Получение и химические свойства. Реакция Кучерова. Кислотные свойства алкинов.
5. Ароматические углеводороды
Арены. Бензол, электронное и пространственное строение (sp^2 -гибридизация). Получение и химические свойства. Гомологи бензола. Понятие о взаимном влиянии атомов на примере толуола (реакции ароматической системы и углеводородного радикала).
6. Природные источники углеводородов.
Нефть, природный и попутный нефтяной газы, уголь. Перегонка нефти. Крекинг. Продукты, получаемые из нефти, их применение.
7. Спирты и фенолы.
Первичные, вторичные и третичные спирты. Номенклатура, строение, получение и химические свойства одноатомных спиртов. Промышленный синтез этанола. Многоатомные спирты, номенклатура, особые свойства (этиленгликоль, глицерин). Фенол, его строение, взаимное влияние атомов в молекуле. Химические свойства фенола, сравнение со свойствами спиртов.
8. Альдегиды и кетоны.
Номенклатура, строение, физические и химические свойства. Особенности карбонильной группы. Муравьиный и уксусный альдегиды, получение, применение. Понятие о кетонах.
9. Карбоновые кислоты.
Номенклатура, строение, физические и химические свойства. Взаимное влияние карбоксильной группы и углеводородного радикала. Предельные, непредельные и ароматические кислоты. Примеры кислот: муравьиная кислота (ее особенности), уксусная, стеариновая, олеиновая, бензойная.
10. Сложные эфиры.
Строение, химические свойства. Реакция этерификации. Жиры, их роль в природе, химическая переработка жиров (гидролиз, гидрирование).
11. Углеводы.

Моносахариды: рибоза, дезоксирибоза, глюкоза, фруктоза. Их строение, физические и химические свойства, роль в природе. Циклические формы моносахаридов. Полисахариды: крахмал и целлюлоза. Значение углеводов в природе.

12. Амины.

Алифатические и ароматические амины. Взаимное влияние атомов на примере анилина. Первичные, вторичные и третичные амины.

13. Аминокислоты и оксикислоты.

Строение, химические свойства, изомерия. Примеры оксикислот: молочная, винная, салициловая. α -Аминокислоты – структурные единицы белков. Пептиды. Строение и биологическая роль белков.

14. Гетероциклические азотсодержащие соединения.

Пиррол, пиридин, пиримидин, пурин. Пиримидиновые и пуриновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот. Представление о структуре нуклеиновых кислот.

15. Реакции полимеризации и поликонденсации.

Общие понятия химии высокомолекулярных соединений (ВМС): мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации (поликонденсации). Примеры различных типов ВМС.

9. Рекомендуемая литература для подготовки:

1. Габриелян О.С. Химия 10 класс. Базовый уровень. М.: Дрофа. 2020.
2. Габриелян О.С. Химия 11 класс. Базовый уровень. М.: Дрофа. 2020.
3. Лунин В.В., Теренин В.И., Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А.: Химия. 10 класс. Базовый уровень. М.: Дрофа. 2019.
4. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия. Органическая химия. 10 класс. Базовый уровень. М.: Просвещение. 2021.
5. Новошинский И.И., Новошинская Н.С. Органическая химия. 11 класс. Базовый уровень. М.: Русское слово. 2020.
6. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Лунин В.В., Дроздов А.А., Теренин В.И. Химия. 11 класс. Базовый уровень. М.: Дрофа. 2019.
7. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия. Основы общей химии. 11 класс: Учебник. Базовый уровень. М.: Просвещение. 2019.
8. Новошинский И.И., Новошинская Н.С. Химия. 10 (11) класс. Базовый уровень. М.: Русское слово. 2020.
9. Хомченко И.Г. Решение задач по химии. М.: Новая волна. 2013.
10. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химический эксперимент в школе. 10 класс. М.: Дрофа. 2019.
11. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химический эксперимент в школе. 11 класс. М.: Дрофа. 2017.

10. Демонстрационный вариант теста

Демонстрационный вариант теста представлен в Приложении 1.

Программу вступительных испытаний по химии составил доцент кафедры химии
ВлГУ, председатель предметной комиссии по химии Кузурман Кузурман В.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 4 от 14.10.2023г.

Зав.кафедрой химии Смирнова Смирнова Н.Н.

Согласовано:

Директор института БиЭ Смирнова Смирнова Н.Н.

ТЕСТ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ХИМИИ

Демонстрационный вариант

№ п/п	Вопрос	Выбранный (ые) ответы	Максим. балл	Получ. балл												
1	Формула сульфида железа (II): а) FeSO ₄ б) FeS ₂ в) FeS г) Fe ₂ (SO ₄) ₃		5													
2	Формула высшего оксида элемента с электронной конфигурацией 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ¹ а) ЭО ₃ б) Э ₂ O ₃ в) ЭО г) ЭO ₂		5													
3	Образование осадка будет наблюдаться при взаимодействии избытка раствора гидроксида натрия с раствором соли, имеющей формулу а) AlCl ₃ б) BaCl ₂ в) CuCl ₂ г) K ₂ SO ₄		5													
4	Чему равна масса осадка, полученного при взаимодействии 340 г 20%-ного раствора нитрата серебра и 185 г 15%-ного раствора хлорида кальция? а) 39,4 г б) 57,4 г в) 28,7 г г) 40,5 г		5													
5	Углеводород, относящийся по составу к алканам: а) C ₇ H ₁₆ б) C ₃ H ₄ в) C ₄ H ₈ г) C ₆ H ₆		5													
6	Этанол образуется при каталитической гидратации: а) метана б) пропана в) этена г) этина		5													
7	Характерной химической реакцией для непредельных углеводородов является реакция а) замещения б) этерификации в) присоединения г) дегидратации		5													
8	В окислительно-восстановительной реакции, схема которой NH ₃ + O ₂ → NO + H ₂ O сумма всех коэффициентов равна:		15													
9	Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА</th> <th>РЕАГЕНТЫ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А) KOH</td> <td>1) CO₂ (р-р), HCl, HNO₃</td> </tr> <tr> <td>Б) SiO₂</td> <td>2) SrCl₂, Fe(NO₃)₃, NaOH</td> </tr> <tr> <td>В) Na₂SiO₃</td> <td>3) Li₂CO₃, NaOH, HF</td> </tr> <tr> <td>Г) CaCO₃</td> <td>4) Br₂, O₂, H₂</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5) K₂SO₄, AgNO₃, AlCl₃ (р-р)</td> </tr> </tbody> </table>	ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ	А) KOH	1) CO ₂ (р-р), HCl, HNO ₃	Б) SiO ₂	2) SrCl ₂ , Fe(NO ₃) ₃ , NaOH	В) Na ₂ SiO ₃	3) Li ₂ CO ₃ , NaOH, HF	Г) CaCO ₃	4) Br ₂ , O ₂ , H ₂		5) K ₂ SO ₄ , AgNO ₃ , AlCl ₃ (р-р)	А - Б - В - Г -	10	
ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ															
А) KOH	1) CO ₂ (р-р), HCl, HNO ₃															
Б) SiO ₂	2) SrCl ₂ , Fe(NO ₃) ₃ , NaOH															
В) Na ₂ SiO ₃	3) Li ₂ CO ₃ , NaOH, HF															
Г) CaCO ₃	4) Br ₂ , O ₂ , H ₂															
	5) K ₂ SO ₄ , AgNO ₃ , AlCl ₃ (р-р)															
10	Массовая доля (в %) гидроксида натрия в растворе, приготовленном растворением 0,5 моль щелочи в 10 моль воды, равна:		20													
11	Установите объем (в л при н.у.) сероводорода, полученного из 0,5 кг технического сульфида железа (II) со степенью чистоты 92% (по массе)		20													
Баллы (цифрой и прописью)		Подпись проверяющего	ФИО проверяющего													

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из 11 заданий, включающих:

1. задания на выбор и запись одного или нескольких правильных ответов из предложенного перечня ответов
2. задание на установление соответствия
3. задания на запись самостоятельно сформулированного правильного ответа в виде одного или нескольких слов (цифр)
4. задание с развернутым ответом

Ответы к заданиям типа 1-9 записываются в графу «Выбранный(ые) ответ(ы)»

Ответ к заданиям 10-11 записываются на оборотной стороне листа.

На выполнение экзаменационной работы отводится 60 минут.

Внимание! Исправления в заданиях типа 1-9 не допускаются.