

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ВлГУ
Председатель приемной комиссии
Саралидзе А.М.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ «ХИМИЯ»

1. Общие положения

Программа вступительного испытания «Химия» разработана и сформирована в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего 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 задача вступительного испытания

Вступительное испытание «Химия» предназначено для определения практической и теоретической подготовленности поступающего и проводится с целью определения соответствия знаний, умений и навыков абитуриента требованиям, предъявляемым к поступающим на программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета по направлениям подготовки в соответствии с приложением 1 к Правилам приема в ВлГУ.

Задача 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

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. Форма проведения вступительного испытания

Вступительное испытание проводится в форме письменного тестирования.

5. Продолжительность вступительного испытания - 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 вступительного испытания

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

11. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химический эксперимент в школе.
класс. М.: Дрофа. 2017.

10. Демонстрационный вариант теста

Демонстрационный вариант теста представлен в Приложении 1.

ТЕСТ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ «ХИМИЯ»

Демонстрационный вариант

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.

№ 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 $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ 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.	А - Б - В - Г -	10													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА</th> <th>РЕАГЕНТЫ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А) КОН</td> <td>1) CO_2 (р-р), HCl, HNO_3</td> </tr> <tr> <td>Б) SiO_2</td> <td>2) SrCl_2, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, NaOH</td> </tr> <tr> <td>В) Na_2SiO_3</td> <td>3) Li_2CO_3, NaOH, HF</td> </tr> <tr> <td>Г) CaCO_3</td> <td>4) Br_2, O_2, H_2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5) K_2SO_4, AgNO_3, AlCl_3 (р-р)</td> </tr> </tbody> </table>				ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ	А) КОН	1) CO_2 (р-р), HCl , HNO_3	Б) SiO_2	2) SrCl_2 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, NaOH	В) Na_2SiO_3	3) Li_2CO_3 , NaOH , HF	Г) CaCO_3	4) Br_2 , O_2 , H_2		5) K_2SO_4 , AgNO_3 , AlCl_3 (р-р)
ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ															
А) КОН	1) CO_2 (р-р), HCl , HNO_3															
Б) SiO_2	2) SrCl_2 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, NaOH															
В) Na_2SiO_3	3) Li_2CO_3 , NaOH , HF															
Г) CaCO_3	4) Br_2 , O_2 , H_2															
	5) K_2SO_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													