

**ЧОУ ВО «Казанский инновационный университет  
имени В.Г. Тимирязова (ИЭУП)»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель приемной комиссии

*Тимирязова* А.В. Тимирязова

« *13* » *октября* 20*20* г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ  
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ  
по общеобразовательному предмету  
ХИМИЯ**

Казань 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
II. ПЕРЕЧЕНЬ ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТУПАЮЩИМ.....	4
III. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	6
IV. ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ ТЕСТОВ.....	12
V. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ СДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ.....	16
VI. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ...	16
VII. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ.....	16

## I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В общей системе наук химию относят к естественным наукам, так как она занимается изучением явлений и объектов природы. Химия по своей природе является фундаментальной наукой. В любой отрасли человеческой деятельности, связанной с какими-либо проявлениями материального мира, неизбежно приходится сталкиваться с фундаментальными свойствами различных веществ - их растворимостью, способностью взаимодействовать с другими веществами, а также с их изменениями в технологическом потоке. Этим определяется значение и роль химии в системе наук и необходимость ее изучения.

Химическая подготовка современного специалиста заключается не в накоплении фактических сведений о свойствах различных материалов, не в запоминании существующих технологических рекомендаций, а в создании химического мышления, необходимого для плодотворной творческой деятельности инженера любой отрасли промышленности. Кроме того, будучи фундаментальной наукой, тесно связанной почти с любым проявлением наших контактов с материальным миром, химия представляет собой неотъемлемую часть общечеловеческой культуры. В процессе изучения химии формируется диалектико-материалистическое мировоззрение, вырабатывается научный взгляд на мир в целом.

Вступительные испытания по химии направлены на определение возможностей поступающих осваивать соответствующие профессиональные образовательные программы.

Настоящая программа вступительных испытаний по общеобразовательному предмету «Химия» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования. Программа сформулирована с учетом необходимости соответствия уровня сложности таких вступительных испытаний уровню сложности ЕГЭ.

## II. ПЕРЕЧЕНЬ ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТУПАЮЩИМ

На вступительном испытании по химии абитуриент должен знать теоретические положения химической науки и уметь применять химические понятия и законы при рассмотрении свойств неорганических и органических веществ, а также:

- 1) выявлять закономерности изменения физических и химических свойств простых и сложных веществ;
- 2) уметь составлять химические уравнения, в том числе окислительно-восстановительные и гидролиза;
- 3) решать теоретические, расчетные и комбинированные задачи;
- 4) осуществлять химические переходы органических и неорганических веществ, используя генетическую связь классов соединений;
- 5) для окислительно-восстановительных реакций составлять электронный (электронно-ионный) баланс, а для реакций в растворе - ионные уравнения.

Для успешной сдачи экзамена необходимо изучить вопросы, представленные в программе для поступающих по предмету, проработать тестовые задания, имеющиеся в различных пособиях для учащихся средних школ и абитуриентов, реальные задания по ЕГЭ за прошлые годы, научиться решать типовые расчетные задачи по химии:

1. Вычисление молярной массы вещества по его формуле.
2. Определение количества вещества (моль) по его массе.
3. Определение массы вещества, если известно его количество.
4. Определение массы вещества, если известны его объем и плотность.
5. Определение количества газообразного вещества, если известен его объем при нормальных условиях.
6. Определение класса неорганического соединения по его формуле.
7. Определение молярной массы газа, если известна его относительная или абсолютная плотность.
8. Определение массовых долей (в долях единицы и процентах) элемента в сложном веществе по его формуле.
9. Определение простейшей формулы вещества по массовым долям входящих в него элементов.
10. Определение массовой доли компонента в растворе или смеси, если известны масса компонента и масса раствора или смеси.
11. Определение объемной доли газа в газовой смеси, если известны объем газа и объем смеси.

12. Определение молярной концентрации вещества, если известны его количество и объем раствора.

13. Вычисление массы продукта реакции по известным массам исходных веществ, если одно из них взято в избытке.

14. Определение количеств вещества продуктов реакции, если известны количества вещества исходных реагентов и наоборот.

15. Определение объемов газообразных веществ, вступающих в реакцию с данным объемом другого газа, и объемов образующихся при этом газообразных продуктов реакции.

16. Определение выхода продукта реакции в процентах от теоретического.

17. Установление молекулярной формулы вещества по продуктам его сгорания и молекулярной массе.

18. Определение ионов, образующихся при диссоциации соединений.

19. Изменение металлических свойств в ряду щелочных и щелочноземельных металлов при переходе от одного к другому.

20. Изменение неметаллических свойств в ряду металлоидов.

21. Последовательность восстановления металлов при электролизе растворов их солей.

22. Определение среды водного раствора солей, образованных слабыми или сильными кислотами и основаниями.

23. Определение изомеров среди различных классов органических соединений.

24. Определение класса органического соединения по его структуре.

25. Определение степени окисления элемента по формуле его соединения.

26. Поведение химических соединений при повышении температуры.

Результаты вступительного испытания объявляются на официальном сайте и на информационном стенде не позднее третьего рабочего дня после проведения вступительного испытания.

### III. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ

##### *Строение атома. Строение вещества.*

Атом. Состав атомных ядер. Изотопы. Химический элемент. Молекула. Простое вещество, сложное вещество, смесь веществ. Постоянство состава вещества. Закон сохранения массы, его значение в химии. Относительная атомная и относительная молекулярная масса. Моль. Молярная масса. Число Авогадро. Физические и химические явления. Валентность, степень окисления.

##### *Учение о периодичности. Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева*

Периодический закон химических элементов Д. И. Менделеева. Распределение электронов в атомах элементов первых четырех периодов. s-, p-, d-элементы. Строение периодической системы: малые и большие периоды, группы и подгруппы. Характеристика отдельных химических элементов главных подгрупп на основании положения в периодической системе и строения атома. Значение периодического закона для понимания научной картины мира, развития науки и техники.

##### *Химическая связь*

Виды химической связи. Ковалентная (полярная и неполярная) связь и способы ее образования. Длина и энергия связи. Понятие об электроотрицательности химических элементов. Степень окисления. Ионная связь и ее образование. Заряд иона. Металлическая связь. Типы кристаллических решеток. Модель гибридизации орбиталей.

##### *Химические реакции*

Типы химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, ионного обмена. Тепловой эффект химических реакций. Сохранение и превращение энергии при химических реакциях. Скорость химических реакций. Зависимость скорости от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры. Катализ и катализаторы. Обратимость химических реакций. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители.

### ***Растворы. Электролитическая диссоциация***

Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, от температуры, давления. Тепловой эффект при растворении. Концентрация растворов. Значение растворов в промышленности, сельском хозяйстве, быту. Способы выражения концентраций растворов. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Электролитическая диссоциация неорганических и органических кислот, щелочей и солей. Электролиз водных растворов и расплавов солей.

## **НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Оксиды, кислоты, основания, соли. Классификация, номенклатура, способы получения и свойства. Понятие об амфотерности. Генетическая связь между основными классами неорганических соединений.

### ***Водород***

Физические и химические свойства. Взаимодействие с кислородом, металлами, оксидами металлов и органическими соединениями.

### ***Галогены***

Общая характеристика галогенов. Хлор. Физические, химические свойства. Реакции с неорганическими и органическими веществами. Получение хлора в промышленности. Соединения хлора: хлороводород, хлориды, кислородсодержащие соединения. Применение хлора и его соединений.

### ***Подгруппа кислорода***

Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Кислород. Химические, физические свойства. Получение кислорода. Применение кислорода. Сера, ее физические и химические свойства. Соединения серы: сероводород, сульфиды, оксиды серы, получение и свойства. Серная кислота, ее свойства, химические основы производства. Соли серной кислоты.

Вода. Физические, химические свойства. Кристаллогидраты. Значение воды в промышленности, сельском хозяйстве, быту, природе.

### ***Подгруппа азота***

Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы. Азот. Соединения азота. Физические и химические свойства. Соединения азота: аммиак, соли аммония, оксиды азота, азотная кислота, соли азотной кислоты,

физические и химические свойства. Применение аммиака, азотной кислоты и ее солей.

Фосфор, его физические и химические свойства. Оксид фосфора (V), фосфорная кислота и ее соли. Фосфорные удобрения.

### ***Подгруппа углерода***

Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы. Физические и химические свойства. Углерод, его аллотропные формы. Соединения углерода: оксиды, угольная кислота и ее соли.

Кремний. Физические и химические свойства. Химические свойства соединений кремния; нахождение в природе и использование в технике.

### ***Металлы***

Положение в периодической системе. Особенности строения атомов металлов. Металлическая связь. Характерные физические и химические свойства.

Щелочные металлы. Общая характеристика на основе положения в периодической системе Д. И. Менделеева. Соединения натрия, калия в природе, их применение.

Общая характеристика элементов главных подгрупп II и III групп периодической системы Д. И. Менделеева. Кальций, его химические свойства. Свойства соединений кальция и их нахождение в природе.

Алюминий. Характеристика алюминия и его соединений. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия.

Железо. Характеристика железа, оксидов, гидроксидов, солей железа (II, III). Природные соединения железа. Сплавы железа – чугун и сталь.

## **ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

### ***Строение органических соединений***

Основные положения теории химического строения А. М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от химического строения. Изомерия. Электронная природа химических связей в молекулах, органических соединений, способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах.

### ***Предельные углеводороды***

Гомологический ряд предельных углеводородов, их электронное и пространственное строение ( $sp^3$ -гибридизация). Метан. Номенклатура, физические и химические свойства предельных углеводородов. Изомерия. Предельные углеводороды в природе.

### ***Непредельные углеводороды***

Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Двойная связь,  $u$ - и  $p$ -связи,  $sp^2$ -гибридизация. Физические свойства. Изомерия углеродного скелета и положения двойной связи. Номенклатура этиленовых углеводородов. Химические свойства. Получение углеводородов реакцией дегидрирования. Применение этиленовых углеводородов. Природный каучук, его строение и свойства.

Ацетилен. Тройная связь,  $sp$ -гибридизация. Гомологический ряд ацетилена. Номенклатура. Изомерия. Физические и химические свойства, применение ацетилена.

### ***Ароматические углеводороды***

Бензол, его электронное строение, химические свойства. Промышленное получение и применение бензола. Гомологи бензола. Взаимосвязь предельных, непредельных и ароматических углеводородов.

### ***Природные источники углеводородов***

Нефть, природный газ и попутные нефтяные газы, уголь. Фракционная перегонка нефти.

### ***Спирты. Фенолы***

Спирты, их строение, химические свойства. Изомерия. Номенклатура спиртов. Химические свойства спиртов. Ядовитость спиртов, их губительное действие на организм человека. Многоатомные спирты. Генетическая связь между углеводородами и спиртами.

Фенол, его строение. Физические и химические свойства фенола, сравнение со свойствами алифатических спиртов.

### ***Альдегиды, кетоны***

Альдегиды, кетоны их строение, химические свойства. Номенклатура. Особенности карбонильной группы.

### ***Карбоновые кислоты***

Гомологический ряд предельных одноосновных кислот, их строение. Карбоксильная группа, взаимное влияние карбоксильной группы и углеродного радикала. Номенклатура. Физические и химические свойства карбоновых кислот. Уксусная, пальмитиновая, стеариновая, олеиновая кислоты.

### ***Сложные эфиры. Жиры***

Сложные эфиры. Строение, получение реакцией этерификации. Химические свойства. Жиры в природе, их строение и свойства. Синтетические моющие средства, их значение.

### ***Углеводы***

Глюкоза, ее строение, химические свойства, роль в природе. Сахароза, ее гидролиз. Крахмал и целлюлоза, их строение, химические свойства, роль в природе.

### ***Амины. Аминокислоты***

Амины как органические основания. Строение аминов. Взаимодействие с водой и кислотами. Анилин. Аминокислоты. Строение, химические особенности, изомерия аминокислот.

### ***Белки. Нуклеиновые кислоты***

Строение, структура и свойства белков. Успехи в изучении и синтезе белков. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности клетки.

### ***Высокомолекулярные соединения***

Общие понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Полимеризация, поликонденсация. Зависимость свойств полимеров от их строения.

## IV. ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ ТЕСТОВ

### Часть А:

**1. Молекулярная масса углерода равна:**

- 1) 16 г/моль
- 2) 12 г/моль
- 3) 6 г/моль
- 4) 24 г/моль

**2. Химический элемент золото обозначается символом**

- 1) Au
- 2) Ag
- 3) Zn
- 4) Ar

**3. К классу нерастворимых оснований относится соединение:**

- 1) NaOH
- 2)  $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$
- 3)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 4) KOH

**4. К классу кислых солей относится соединение:**

- 1)  $\text{CaSO}_4$
- 2)  $\text{Cu}(\text{HSO}_4)_2$
- 3)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 4) CaO

**5. К классу алканов относится соединение:**

- 1) циклогексан
- 2) бензол
- 3) метан
- 4) пропан

**6. К классу альдегидов относится соединение:**

- 1) гексен
- 2) пропаналь
- 3) этан
- 4) метанол

**7. Веществом с ковалентной неполярной связью является:**

- 1) вода
- 2) оксид азота
- 3) кислород
- 4) углекислый газ

**8. Химической формулой фосфата алюминия является:**

- 1)  $\text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$
- 2)  $\text{Al}(\text{HPO}_4)_2$
- 3)  $\text{AlPO}_4$
- 4)  $\text{Al}_5\text{P}_3$

**9. Верны ли следующие суждения о хrome?**

- А) Хром находится в VI группе ПСХЭ  
Б) Наиболее типичная степень окисления +6
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны

**10. Органическое соединение  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$  относится к классу:**

- 1) алкадиенов
- 2) алкенов
- 3) алкинов
- 4) аренов

**11. При растворении в воде на ионы не распадается:**

- 1) соляная кислота
- 2) водород
- 3) гидроксид калия
- 4) хлорид натрия

**12. Только основания расположены в ряду:**

- 1)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$
- 2)  $\text{NaCl}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- 3)  $\text{NO}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{O}$
- 4)  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$

**Часть В:**

**13. Степень окисления -1 водород имеет:**

- 1)  $\text{HMnO}_4$
- 2)  $\text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{H}_2\text{S}$
- 4)  $\text{NaH}$

**14. Установите соответствие между названием вещества и классом органических соединений, к которому оно принадлежит.**

- |            |          |
|------------|----------|
| А) метанол | 1) кетон |
| Б) ацетон  | 2) арены |
| В) бензол  | 3) амины |
| Г) анилин  | 4) спирт |

А	Б	В	Г

**15. Установите соответствие между названием вещества и классом неорганических соединений, к которому оно принадлежит.**

- |              |                   |
|--------------|-------------------|
| А) $K_2SO_4$ | 1) основной оксид |
| Б) $CaO$     | 2) средняя соль   |
| В) $NaOH$    | 3) кислота        |
| Г) $HBr$     | 4) основание      |

А	Б	В	Г

**16. Рассчитайте массовую долю раствора, если 40 г гидроксида натрия растворили в 150 г воды**

- 1) 20%
- 2) 30%
- 3) 10%
- 4) 40%

**17. Сложный эфир образуется при взаимодействии метанола с**

- 1) этанолом
- 2) этиленом
- 3) натрий
- 4) уксусной кислотой

**18. Какова масса воды, необходимая для приготовления 10% -ного раствора, путем растворения в ней 12 г хлорида натрия?**

- 1) 20,5
- 2) 108,0
- 3) 64,5
- 4) 78,3

**19. Водородное соединение с ярко выраженными кислотными свойствами образует**

- 1) сера
- 2) фосфор
- 3) хлор
- 4) алюминий

**20. Изомером буганона-2 является**

- 1) бутанол
- 2) бутаналь
- 3) бутадиев-1,3
- 4) бутан

## **V. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ СДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Максимальное количество баллов на вступительных испытаниях по географии составляет 100 баллов, минимальное количество баллов – 36 баллов.

Тестовые задания состоят из двух частей:

Часть А (1-12) - задания средней сложности, каждый правильный ответ оценивается в 3 балла;

Часть В (13-20) – задания повышенной сложности, каждый правильный ответ оценивается в 8 баллов.

Итоговый балл складывается из суммы баллов, за каждое верно выполненное задание

## **VI. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Вступительные испытания проходят очно (письменное тестирование) или с использованием дистанционных технологий (компьютерное тестирование). Время, отведенное на выполнение тестовых заданий, составляет 90 минут.

Во время проведения вступительных испытаний их участникам и лицам, привлекаемым к их проведению, запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

Участники вступительных испытаний могут иметь при себе и использовать справочные материалы:

- Периодическую систему химических элементов Д. И. Менделеева;
- Таблицу растворимости оснований, кислот и солей в воде;
- Электрохимический ряд напряжений металлов;
- калькулятор.

При нарушении поступающим во время проведения вступительных испытаний правил приема, утвержденных Университетом самостоятельно, уполномоченные должностные лица приемной комиссии вправе удалить его с места проведения вступительного испытания с составлением акта об удалении.

Результаты вступительного испытания объявляются на официальном сайте и в личном кабинете абитуриента не позднее третьего рабочего дня после проведения вступительного испытания.

## **VII. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ**

1. Габриелян, О.С. Химия. 10 класс. Базовый уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений/О.С. Габриелян. – 9-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2013.-191,[1] с.:ил.

2. Габриелян, О.С.Химия 11 класс. Профильный уровень:учеб.для общеобразоват. учреждений/О.С.Габриелян, Г.Г.Лысова.- 15-е изд., стереотип.-М.: Дрофа,2013-398,[2]с.:ил.

3. Химия: Справочные материалы / Под ред. Ю.Д.Третьякова. - М.: Астрель, 2010.

4. Хомченко Г.П. Пособие по химии для поступающих в ВУЗы. - М.: Новая волна, 2010.

5. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Сборник задач и упражнений по химии для поступающих в вузы. - М.: Новая волна, 2009.