

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

ПРОГРАММА

вступительного испытания по дисциплине
«Общая и неорганическая химия
(с включенным английским языком)»
для поступающих на базе среднего профессионального образования

Черкесск – 2026

1. Цель вступительного испытания

Целью вступительного испытания по дисциплине «Общая и неорганическая химия» является оценка уровня освоения лицами, поступающими на первый курс для обучения по программам бакалавриата и программам специалитета, дисциплины «Общая и неорганическая химия» в объеме программы среднего профессионального образования.

1. The purpose of the entrance test

The purpose of the entrance test in the subject "General and inorganic chemistry" is to assess the level of mastering by persons entering the first year for bachelor's and (or) specialist's degree programs of the subject " General and inorganic chemistry " in the scope of the secondary vocational education program.

2. Форма и продолжительность проведения вступительного испытания

Вступительное испытание по дисциплине «Общая и неорганическая химия» проводится в форме: компьютерного тестирования и задач.

Продолжительность вступительного испытания по дисциплине «Общая и неорганическая химия» в форме компьютерного тестирования, для основного потока составляет 2 часа (120 минут) без перерыва.

При проведении вступительных испытаний для поступающих лиц с ограниченными возможностями здоровья – 3,5 часа (210 минут).

2. The form and duration of the entrance examination

The entrance examination in the subject of General and inorganic chemistry is conducted in the form of computer testing (including a written exam).

The duration of the entrance examination in the form of computer testing for the main stream is 2 hours (120 minutes) without a break.

When conducting entrance tests for applicants with disabilities – 3.5 hours (210 minutes).

3. Критерии оценивания

При приеме на обучение по программам бакалавриата и программам специалитета результаты вступительного испытания по дисциплине «Общая и неорганическая химия», оцениваются по 100-балльной шкале.

Итоговая оценка за работу по вступительному испытанию по дисциплине «Общая и неорганическая химия» определяется путём суммирования баллов за тестовые задания и задачи.

Для участия в конкурсе минимальный балл вступительного испытания по дисциплине «Общая и неорганическая химия» установлен 40 баллов.

3. Evaluation criteria

When applying for higher education programs, the results of each entrance test, including an additional entrance test of creative and (or) professional orientation, are evaluated on a 100-point scale.

The final grade for the work on the entrance test as a whole is determined by summing up the scores for the test tasks.

To participate in the competition, the minimum score for the entrance exam in the subject is 40 points.

4. Перечень принадлежностей

Экзаменующийся должен иметь при себе ручку, документ, удостоверяющий личность поступающего.

Экзаменующийся имеет право иметь при себе средства гигиены (влажные салфетки), бутылку с водой или соком, шоколад и лекарства в случае необходимости их применения в течение срока проведения вступительного испытания.

Экзаменующийся имеет право использовать простой непрограммируемый калькулятор с арифметическими . Телефон и другими средствами мобильной связи во время экзамена пользоваться категорически запрещено.

4. List of accessories

The examinee must have a pen with him, a document certifying the identity of the applicant.

The examinee has the right to carry hygiene products (wet wipes), a bottle of water or juice, chocolate and medicines, if necessary, during the duration of the entrance examination.

The examinee has the right to use a simple, non-programmable calculator with arithmetic operations (chemistry, general inorganic chemistry). It is strictly forbidden to use a telephone or other means of mobile communication during the exam.

5. Содержание разделов вступительного испытания

Часть I. Общая химия

Раздел 1. Предмет и задачи химии

Раздел 2. Основные понятия и основные стехиометрические законы химии

Раздел 3. Строение атома. Периодический закон и Периодическая система Д.И. Менделеева

Раздел 4. Химическая связь и строение молекул

Раздел 5. Классы неорганических соединений

Раздел 6. Основные закономерности протекания химических реакций

Раздел 7. Растворы электролитов

Часть II. Неорганическая химия

Раздел 1. Неметаллы

Раздел 2. Металлы

Часть III. Типовые расчетные задачи

Part I. General Chemistry

Section 1. The Subject and Objectives of Chemistry

Section 2. Basic Concepts and Fundamental Stoichiometric Laws of Chemistry

**Section 3. The Structure of the Atom. The Periodic Law and the Periodic Table
by D.I. Mendeleev**

Section 4. Chemical Bonding and the Structure of Molecules

Section 5. Classes of Inorganic Compounds

Section 6. The Fundamental Patterns of Chemical Reactions

Section 7. Solutions of Electrolytes

Part II. Inorganic Chemistry

Section 1. Non-Metals

Section 2. Metals

Part III Typical calculation problems

ЧАСТЬ I. ОБЩАЯ ХИМИЯ

PART I. GENERAL CHEMISTRY

Раздел 1. Предмет и задачи химии

Физические и химические явления. Место химии среди естественных наук.

Unit 1. The subject and tasks of chemistry

Physical and chemical phenomena. The place of chemistry among the natural sciences.

Раздел 2. Основные понятия и основные стехиометрические законы химии

Химический элемент. Признаки химических элементов, химические формулы. Простая вещь, сложное вещество. Аллотропия.

Атомно-молекулярное учение. Атомы. Молекулы. Молекулярная и немоллекулярная структура вещества. Относительная атомная и относительная молекулярная массы. Моль - это единица измерения количества вещества. Молярная масса. Количество вещества.

Закон сохранения массы, его значение в химии. Постоянство состава вещества. Закон Авогадро и молярный объем газов. Число Авогадро. Относительная плотность газов. Уравнение Менделеева-Клапейрона.

Валентность и степень окисления.

Unit 2. Basic concepts and basic stoichiometric laws of chemistry

A chemical element. Signs of chemical elements, chemical formulas. A simple thing, a complex substance. Allotropy.

Atomic-molecular teaching. Atoms. Molecules. Molecular and non-molecular structure of matter. Relative atomic and relative molecular weights. A mole is a unit of quantity of a substance. Molar mass. The amount of substance.

The law of conservation of mass, its significance in chemistry. The constancy of the composition of the substance. Avogadro's law and the molar volume of gases. Avogadro number. Relative density of gases. The Mendeleev-Clapeyron equation.

Valence and degree of oxidation.

Раздел 3. Строение атома. периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева

Строение атома, состав атомных ядер. Физический смысл порядкового номера химического элемента. Изотопы. Явление радиоактивности. Электронная структура атома. Атомная орбиталь. Распределение электронов по орбиталям. Энергетический уровень и подуровень, s-, p-, d-орбитали в атоме. Строение электронных оболочек атомов на примере элементов 1-го, 2-го, 3-го и 4-го периодов периодической системы Менделеева. Электронные формулы атомов и ионов. Валентные электроны. Основные и возбужденные состояния. Изотопы.

Периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система элементов как выражение периодического закона. Связь периодической системы со структурой атомов. Структура периодической таблицы Менделеева. Изменение свойств химических элементов и их соединений по группам и периодам периодической системы Менделеева.

Unit 3. The structure of the atom. periodic law and periodic system of D.I. Mendeleev

The structure of the atom, the composition of atomic nuclei. The physical meaning of the ordinal number of a chemical element. Isotopes. The phenomenon of radioactivity. The electronic structure of the atom. Atomic orbital. Distribution of electrons in orbitals. Energy level and sublevel, s-, p-, d-orbitals in the atom. The structure of the electron shells of atoms on the example of elements of the 1st, 2nd, 3rd and 4th periods of the periodic system. Electronic formulas of atoms and ions. Valence electrons. Basic and excited states. Isotopes.

The periodic law of D.I. Mendeleev and the periodic system of elements as an expression of the periodic law. The connection of the periodic system with the structure of atoms. The structure of the periodic table. Changing the properties of chemical elements and their compounds by groups and periods of the periodic system.

Раздел 4. Химическая связь и строение молекул

Природа и типы химических связей: ковалентные (полярные и неполярные), ионные, водные, металлические. Агрегатные состояния веществ, аморфные и кристаллические вещества. Типы кристаллических решеток.

Ковалентная связь, механизмы образования. Гибридизация орбиталей в молекуле ($-sp$; $-sp^2$; $-sp^3$). Полярные и неполярные ковалентные связи.

Понятие электроотрицательности. Валентность и степень окисления.

Ионная связь как предельный случай полярной ковалентной связи.

Соединение металлов.

Водородные связи.

Unit 4. Chemical bonding and structure of molecules

The nature and types of chemical bonds: covalent (polar and non-polar), ionic, hydrogen, metallic. Aggregate states of substances, amorphous and crystalline substances. Types of crystal lattices.

Covalent bond, mechanisms of formation. Hybridization of orbitals in the molecule ($-sp$; $-sp^2$; $-sp^3$). Polar and non-polar covalent bonds.

The concept of electronegativity. Valence and degree of oxidation.

Ionic bond as a limiting case of polar covalent bond.

Metal connection.

Hydrogen bonds.

Раздел 5. Классы неорганических соединений

Оксиды, их классификация. Основные, амфотерные и кислотные оксиды. Химические свойства оксидов, способы получения.

Гидроксиды металлов, их классификация. Щелочи, их получение, свойства и применение. Способы получения амфотерных гидроксидов и их химические свойства.

Кислоты, их классификация и номенклатура. Общие способы получения и химические свойства. Реакция нейтрализации.

Соли, их состав, классификация, номенклатура. Средние, кислые и основные соли. Способы получения, химические свойства и применение. Гидролиз солей. Кристаллогидраты.

Взаимосвязь между различными классами неорганических соединений.

Unit 5. Classes of inorganic compounds

Oxides, their classification. Basic, amphoteric and acidic oxides. Chemical properties of oxides, methods of production.

Metal hydroxides, their classification. Alkalies, their preparation, properties and application. Amphoteric hydroxides production methods and chemical properties.

Acids, their classification and nomenclature. General methods of preparation and chemical properties. Neutralization reaction.

Salts, their composition, classification, nomenclature. Medium, acidic and basic salts. Methods of preparation, chemical properties and application. Hydrolysis of salts. Crystallohydrates.

The relationship between different classes of inorganic compounds.

Раздел 6. Основные закономерности химических реакций

Классификация химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения и обмена; экзо- и эндотермические реакции, окислительно-восстановительные реакции. Закономерности химических реакций.

Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Расчеты основаны на термохимических уравнениях.

Представление о скорости химических реакций. Зависимость скорости от природы и концентрации реагирующих веществ, температуры. Закон взаимодействия масс. Катализ и катализаторы.

Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия, которые влияют на изменение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

Окислительно-восстановительные процессы. Методы электронного баланса. Наиболее важные окислители и восстановители.

Электролиз растворов и расплавов. Процессы, происходящие на катоде и на аноде во время электролиза.

Unit 6. Basic patterns of chemical reactions

Classification of chemical reactions: reactions of compound, decomposition, substitution and exchange; exo - and endothermic reactions, redox reactions. Patterns of chemical reactions.

Thermal effect of a chemical reaction. Thermochemical equations. Calculations based on thermochemical equations.

The idea of the rate of chemical reactions. The dependence of the velocity on the nature and concentration of reacting substances, temperature. The law of the acting masses. Catalysis and catalysts.

Reversibility of chemical reactions. Chemical equilibrium and conditions that affect the shift of chemical equilibrium. The Le Chatelier principle.

Redox processes. Methods of electronic balance. The most important oxidizing agents and reducing agents.

Electrolysis of solutions and melts. Processes occurring at the cathode and at the anode during electrolysis.

Раздел 7. Растворы электролитов

Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Химические свойства кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации.

Реакции ионного обмена и условия их необратимости. Кисотно-основное взаимодействие в растворах. Амфотерность. Водородный показатель (рН среды). Кисотно-основные показатели.

Гидролиз неорганических соединений. Факторы водной среды: кислая, нейтральная, щелочная. Ионно-молекулярные уравнения реакций гидролиза солей.

Решения. Растворимость веществ. Зависимость растворимости от их природы, температуры и давления. Способы выражения концентрации растворов и содержания компонентов в смеси: массовая доля (процентная концентрация), молярная.

Unit 7. Electrolyte solutions

Electrolytes and non-electrolytes. Electrolytic dissociation. Strong and weak electrolytes. The degree of dissociation. Chemical properties of acids, bases and salts in the light of the theory of electrolytic dissociation.

Ion exchange reactions and conditions of their irreversibility. Acid-base interaction in solutions. Amphoterism. The hydrogen index (pH of the medium). Acid-base indicators.

Hydrolysis of inorganic compounds. The environment of water factors: acidic, neutral, alkaline. Ion-molecular equations of salt hydrolysis reactions.

Solutions. Solubility of substances. The dependence of solubility on their nature, temperature and pressure. Methods of expressing the concentration of solutions and the content of components in the mixture: mass fraction (percentage concentration), molar.

ЧАСТЬ II. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

PART II. INORGANIC CHEMISTRY

Раздел 1. Неметаллы

Unit 1 NONMETALS

1.1. Водород, его физические и химические свойства. Получение водорода в лабораторных условиях и в технике, его применение.

1.1. Hydrogen, its physical and chemical properties. Production of hydrogen in the laboratory and in technology, its application.

1.2. Галогены, их общая характеристика. Галогенные соединения в природе, их применение. Хлор, его физические и химические свойства. Применение хлора. Хлористый водород, его получение, свойства. Соляная кислота и ее соли. Качественная реакция на хлорид-ион. Кислородсодержащие соединения хлора.

1.2. Halogens, their general characteristics. Halogen compounds in nature, their application. Chlorine, its physical and chemical properties. The use of chlorine. Hydrogen chloride, its production, properties. Hydrochloric (hydrochloric) acid and its salts. Qualitative reaction to the chloride ion. Oxygen-containing chlorine compounds.

1.3. Общая характеристика элементов основной подгруппы VI группы периодической системы Менделеева. Кислород, его физические и химические свойства. Получение кислорода в лаборатории и в промышленности. Роль кислорода в природе и его применение в технике.

1.3. General characteristics of the elements of the main subgroup of the VI group of the periodic system. Oxygen, its physical and chemical properties. Obtaining oxygen in the laboratory and in industry. The role of oxygen in nature and its application in technology.

1.4. Вода. Электронная и пространственная структура молекулы воды. Физические и химические свойства воды.

1.4. Water. Electronic and spatial structure of the water molecule. Physical and chemical properties of water.

1.5. Сера, ее физические и химические свойства. Сероводород и сульфиды. Оксиды серы. Серная кислота, ее свойства и химические основы контактного производства. Соли серной кислоты. Качественная реакция на сульфат-ион. Сульфаты в природе, промышленности и повседневной жизни.

1.5. Sulfur, its physical and chemical properties. Hydrogen sulfide and sulfides. Sulfur oxides. Sulfuric acid, its properties and chemical bases of contact production. Salts of sulfuric acid. Qualitative reaction to the sulfate ion. Sulfates in nature, industry and everyday life.

1.6. Общая характеристика элементов основной подгруппы V группы периодической системы. Азот, его физические и химические свойства. Аммиак, его промышленный синтез, физические и химические свойства. Химические основы промышленного синтеза аммиака. Соли аммония. Азотная кислота. Химические свойства азотной кислоты. Соли азотной кислоты. Азотные удобрения.

1.6. General characteristics of the elements of the main subgroup of the V group of the periodic system. Nitrogen, its physical and chemical properties. Ammonia, its industrial synthesis, physical and chemical properties. Chemical bases of industrial

synthesis of ammonia. Ammonium salts. Nitric acid. Chemical features of nitric acid. Salts of nitric acid. Nitrogen fertilizers.

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

1.7. Phosphorus, its allotropic forms, physical and chemical properties. Phosphorus (V) oxide, phosphoric acid and its salts. Phosphorus fertilizers.

1.8. Общая характеристика элементов основной подгруппы IV группы периодической системы. Углерод, его аллотропные формы. Химические свойства углерода. Оксиды углерода (II) и (IV), их химические свойства. Угольная кислота и ее соли, их свойства. Превращения карбонатов и гидрокарбонатов. Качественная реакция на карбонат-ион.

1.8. General characteristics of the elements of the main subgroup of group IV of the periodic system. Carbon, its allotropic forms. Chemical properties of carbon. Carbon oxides (II) and (IV), their chemical properties. Carbonic acid and its salts, their properties. Transformations of carbonates and hydrocarbonates. Qualitative reaction to the carbonate ion.

1.9. Кремний, его физические и химические свойства. Оксид кремния (IV) и кремниевая кислота. Соединения кремния в природе, их применение в технике.

1.9. Silicon, its physical and chemical properties. Silicon (IV) oxide and silicic acid. Silicon compounds in nature, their use in engineering.

Раздел 2. МЕТАЛЛЫ

Unit 2. METALS

2.1. Металлы, их положение в периодической системе Менделеева, физические и химические свойства. Металлы и сплавы в технике. Основные методы получения металлов. Электрохимические методы получения металлов. Электрохимические ряды напряжений металлов. Понятие коррозии на примере ржавеющего железа. Значение металлов в национальной экономике.

2.1. Metals, their position in the periodic table, physical and chemical properties. Metals and alloys in engineering. The main methods of obtaining metals. Electrochemical methods of obtaining metals. Electrochemical series of stresses of metals. The concept of corrosion on the example of rusting iron. The importance of metals in the national economy.

2.2. Щелочные металлы, их характеристики в зависимости от положения в периодической системе Менделеева и строения атомов. Соединения натрия и калия в природе, их применение. Калийные удобрения.

2.2. Alkali metals, their characteristics based on the position in the periodic table and the structure of atoms. Compounds of sodium and potassium in nature, their application. Potash fertilizers.

2.3. Общая характеристика элементов основной подгруппы II группы периодической системы Менделеева. Кальций, его соединения в природе. Жесткость воды и способы ее устранения.

2.3. General characteristics of the elements of the main subgroup of group II of the periodic system. Calcium, its compounds in nature. Water hardness and ways to eliminate it.

2.4. Алюминий, характеристики элемента и его соединений в зависимости от положения в периодической системе и строения атома. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соединения алюминия в природе, их роль в технологии.

2.4. Aluminum, characteristics of the element and its compounds based on the position in the periodic system and the structure of the atom. Amphoterity of aluminum oxide and hydroxide. Aluminum compounds in nature, its role in technology.

2.5. Металлы вторичных подгрупп (хром, железо, медь). Физические и химические свойства. Железо, его оксиды и гидроксиды, зависимость их свойств от степени окисления железа. Химические реакции, на которых основано производство чугуна и стали. Роль железа и его сплавов в машиностроении.

2.5. Metals of secondary subgroups (chromium, iron, copper). Physical and chemical properties. Iron, its oxides and hydroxides, the dependence of their properties on the degree of oxidation of iron. Chemical reactions on which the production of cast iron and steel is based. The role of iron and its alloys in engineering.

2.6. Хром, марганец, свойства их соединений с различной степенью окисления

2.6. Chromium, manganese, properties of their compounds with various degrees of oxidation.

2.7. Краткое описание свойств меди, цинка, серебра и их соединений

2.7. Brief description of the properties of copper, zinc, silver and their compounds

6. Основная и дополнительная литература.

1.«Общая и неорганическая химия: учебник», Татьяна Литвинова, Аида Темзокова, Асият Тхакушинова, 2021

2.«Неорганическая химия. Практикум. Учебное пособие», Андрей Шевельков, 2021

3.«Органическая химия Марча. Реакции, механизмы, строение. Углублённый курс для университетов и химических вузов. В 4 томах. Том 1», Майкл Смит, 2022

4.«Химия. Естественно-научный профиль», под редакцией Габриелян О. С., 4-е изд., стер., 2025 год выпуска.

5.«Химия. Практикум», Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Сладков С. А., Дорофеева Н. М., 4-е изд., стер., 2025 год выпуска.

6.«Химия. Тесты, задачи и упражнения», Габриелян О. С., Лысова Г. Г., 5-е изд., стер., 2025 год выпуска.

7.«Химия. Технологический профиль», Габриелян О. С., Остроумов И. Г., 5-е изд., стер., 2025 год выпуска.

8. «Химия. Технологический профиль. Электронная рабочая тетрадь», Габриелян О. С., Остроумов И. Г. И др., 2025 год выпуска.

6. Basic and additional literature

1. "General and Inorganic Chemistry: Textbook", by Tatiana Litvinova, Aida Temzokova, and Asiyat Tkakhushinova, 2021
2. "Inorganic Chemistry. Workshop. Textbook", by Andrey Shevelkov, 2021
3. "March's Organic Chemistry. Reactions, Mechanisms, and Structures. Advanced Course for Universities and Chemical Colleges. In 4 Volumes. Volume 1", by Michael Smith, 2022
4. "Chemistry. Natural Science Profile", edited by O. S. Gabrielyan, 4th edition, 2025.
5. "Chemistry. Practical Work", Gabrielyan O. S., Ostroumov I. G., Sladkov S. A., Dorofeeva N. M., 4th edition, 2025.
6. "Chemistry. Tests, Tasks, and Exercises", Gabrielyan O. S., Lysova G. G., 5th ed., Ster., 2025.
7. "Chemistry. Technological Profile", Gabrielyan O. S., Ostroumov I. G., 5th ed., Ster., 2025.
8. "Chemistry. Technological Profile. Electronic Workbook, by Gabrielyan O. S., Ostroumov I. G., and others, 2025.