



МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

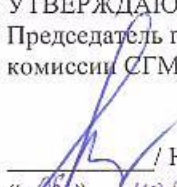
ИСПОЛНИТЕЛЬ  
Заведующий кафедрой  
общей и биоорганической  
химии

 / Е.А. Айвазова  
« 05 » мая 2026 г.

СОГЛАСОВАНО  
Председатель  
экзаменационной комиссии  
СГМУ

 / И.А. Турабов  
« 05 » мая 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель приемной  
комиссии СГМУ

 / Н.А. Былова  
« 05 » мая 2026 г.

ПРОГРАММА ВНУТРЕННЕГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ХИМИЯ»  
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ НА ОБУЧЕНИЕ  
ПО ПРОГРАММАМ БАКАЛАВРИАТА / СПЕЦИАЛИТЕТА

Архангельск  
2026

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Вступительный экзамен по химии для поступления в медицинский вуз направлен на проверку знаний и умений, необходимых для освоения профессиональных компетенций, установленных федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по специальностям области «Здравоохранение и медицинские науки».

Цель: выявление степени готовности абитуриентов к освоению образовательных программ высшего образования – программ специалитета.

Задачи:

- установка уровня освоения Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего и среднего (полного) общего образования по химии,
- проверка знания основных положений химии, химических процессов, необходимых для понимания медицинских дисциплин, таких как биохимия и фармакология,
- определить степень сформированности естественно-научного мировоззрения у абитуриентов.

## 2. КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Программа разработана для поступающих в ФГБУ ВО «Северный государственный медицинский университет» (г.Архангельск) на обучение по образовательным программам высшего образования по программам специалитета: 31.05.01 «Лечебное дело», 31.05.03 «Стоматология», 31.05.02 «Педиатрия», 32.05.01 «Медико-профилактическое дело», 30.05.01 «Медицинская биохимия», 33.05.01 «Фармация».

### **Раздел 1. Теоретические основы химии**

Предмет и задачи химии. Явления физические и химические. Основы атомно-молекулярной теории. Понятие атома, элемента, молекулы, вещества. Простое и сложное вещество. Аллотропия. Относительная атомная и относительная молекулярная масса. Моль, молярная масса. Законы стехиометрии: закон сохранения массы вещества, закон постоянства состава. Относительная плотность газа. Строение атома. Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: s-, p- и d-элементы. Квантовые числа. Электронная конфигурация атома. Основное и

возбужденное состояние атома. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Виды химической связи. Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Теория гибридизации. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов. Агрегатные состояния веществ. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решеток. Зависимость свойств веществ от их состава и строения. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Реакции соединения, разложения, замещения и обмена. Реакции окислительно-восстановительные. Ряд стандартных электродных потенциалов. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Скорость реакции, ее зависимость от природы и концентрации реагирующих веществ, температуры. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов. Принцип Ле-Шателье. Константа равновесия. Растворы. Теории растворов. Растворимость веществ и ее зависимость от температуры, давления, природы растворителя. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, мольная доля, молярная концентрация). Сильные и слабые электролиты. Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Степень электролитической диссоциации. Ионные уравнения реакций. Свойства кислот, оснований и б солей в свете теории электролитической диссоциации. Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная; водородный показатель (рН) как характеристика кислотности среды. Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).

## **Раздел 2. Неорганическая химия**

Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная). Оксиды, типы оксидов, способы получения и характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных. Основания, способы получения и характерные химические свойства оснований. Амфотерные гидроксиды и их свойства. Кислоты, их классификация, способы получения и характерные химические свойства кислот. Соли, их состав, классификация, способы получения и характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка). Взаимосвязь неорганических веществ различных классов. Общая характеристика металлов IА–IIIА групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и

особенностями строения их атомов. Характерные химические свойства простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли магния, кальция, бария в медицине. Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа – по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Химические свойства переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа. Общие способы получения металлов. Соединения переходных металлов в медицине и фармации. Важнейшие соединения металлов. Оксиды и гидроксиды металлов. Окислительно-восстановительные свойства соединений металлов, имеющих переменную степень окисления. Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Характерные химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Важнейшие соединения неметаллов. Галогеноводороды, галогениды, кислородсодержащие соединения хлора. Галогены и производные галогенов как лекарственные вещества. Кислород, аллотропные модификации, свойства, оксиды, пероксиды. Препараты водорода пероксида в медицине. Сероводород, сульфиды, оксиды серы, сернистая и серная кислота, их свойства. Производство серной кислоты. Препараты серы в медицине. Аммиак, соли аммония, нитриды, оксиды азота, азотистая и азотная кислота и их соли. Применение соединений азота в медицине и фармации. Фосфин, фосфиды, оксиды фосфора, фосфористая и орто- и метафосфорные кислоты, ортофосфаты. Применение соединений фосфора в медицине. Оксиды углерода, угольная кислота и ее соли. Селен, силициды, оксид кремния, кремниевая кислота. Соединения кремния в медицине. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, азотной кислоты, фосфора и аммиака). Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ.

### **Раздел 3. Органическая химия**

Структурная теория как основа органической химии. Углеродный скелет. Функциональная группа. Гомологические ряды. Изомерия: структурная и пространственная. Представление об оптической изомерии. Взаимное влияние атомов в молекуле. Классификация органических реакций по механизму и заряду активных частиц. Алканы и циклоалканы. Конформеры. Алкены и циклоалкены. Сопряженные диены. Алкины. Кислотные свойства алкинов. Ароматические углеводороды (арены).

Лекарственные препараты группы ароматических карбоновых кислот: кислота бензойная, кислота салициловая, натрия бензоат, натрия салицилат. Получение, свойства, методы анализа. Бензол и его гомологи. Стирол. Реакции ароматической системы и углеводородного радикала. Ориентирующее действие заместителей в бензольном кольце (ориентанты I и II рода). Понятие о конденсированных ароматических углеводородах. Галогенопроизводные углеводородов: алкил-, арил-, и винилгалогениды. Реакции замещения и отщепления. Спирты простые и многоатомные. Первичные, вторичные и третичные спирты. Фенолы. Простые эфиры. Эфирные масла: понятие, строение, классификация, свойства, распространение в природе, локализация. Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны. Предельные, непредельные и ароматические альдегиды. Карбоновые кислоты. Предельные, непредельные и ароматические кислоты. Моно- и дикарбоновые кислоты. Производные карбоновых кислот: соли, ангидриды, галогенангидриды, сложные эфиры, амиды. Жиры. Нитросоединения: нитрометан, нитробензол. Амины. Алифатические и ароматические амины. Первичные, вторичные и третичные амины. Основность аминов. Аминокислоты: глицин, аланин, цистеин, серин, фенилаланин, тирозин, лизин, глутаминовая кислота. Пептиды. Представление о структуре белков. Роль белков в жизнедеятельности. Углеводы. Моносахариды: рибоза, дезоксирибоза, глюкоза, фруктоза. Циклические формы моносахаридов. Понятие о пространственных изомерах углеводов. Дисахариды: целлобиоза, мальтоза, сахароза. Полисахариды: крахмал, целлюлоза. Синтез глюкозы и крахмала в растениях. Превращения углеводов в организме. Применение углеводов. Пиримидиновые и пуриновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот. Представление о структуре нуклеиновых кислот. Реакции полимеризации и поликонденсации. Отдельные типы высокомолекулярных соединений: полиэтилен, политетрафторэтилен, полипропилен, каучуки, сополимеры, искусственные и синтетические волокна.

#### **Раздел 4. Типовые расчетные навыки**

Расчёты с использованием понятия «растворимость». Расчеты теплового эффекта реакции по термохимическим уравнениям. Расчеты массовой доли (массы) химического элемента в соединении. Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе». Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях. Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке или имеет примеси. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически

возможного. Установление молекулярной и структурной формул вещества.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выполнение экзаменационной работы рассчитано на 120 мин.

Форма проведения вступительного испытания – тестирование очно и (или) очно с использованием дистанционных технологий.

Экзаменационная работа состоит из 30 заданий, каждое из которых оценивается в 2, 4, 6 баллов в зависимости от уровня сложности. Максимально возможный балл за экзаменационную работу равен 100.

Комплект оценочных материалов включает тестовые задания различного уровня сложности. Каждый вариант вступительного испытания состоит из 30 тестовых заданий, сгенерированных методом случайной выборки, в том числе: 15 заданий — задания базовый уровня; 10 заданий — усложненного уровня; 5 заданий. — задания сложного уровня.

Максимальное количество баллов – 100 баллов.

При выполнении работы запрещается: допускать к сдаче вступительного испытания третьих лиц; привлекать помощь третьих лиц; вести разговоры во время экзамена; использовать справочные материалы (книги, информационные ресурсы, записи), сотовые телефоны планшеты, микронаушники.

При выполнении работы разрешается иметь при себе и использовать:

- непрограммируемый калькулятор,
- периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева,
- таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде,
- электрохимический ряд напряжений металлов.

### 4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Габриелян, О.С.. Химия: 11 класс: базовый уровень: учебник / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков — 8-е изд., стер. - Москва: Просвещение, 2026. — 127 с.

2. Габриелян, О.С.. Химия: 10 класс: базовый уровень: учебник / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков — 7-е изд., стер. - Москва: Просвещение, 2025. — 128 с.

3. Габриелян, О.С.. Химия: 9 класс: базовый уровень: учебник / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков — 7-е изд., стер. - Москва:

Просвещение, 2025. — 223 с.

4. Габриелян, О.С.. Химия: 8 класс: базовый уровень: учебник / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков — 7-е изд., стер. - Москва: Просвещение, 2025. — 175 с.

## 5. ПРИЛОЖЕНИЕ.

### ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ

1. Определите, атом какого из указанных в ряду элементов имеют на внешнем энергетическом уровне семь электронов

1) Br 2) Fe 3) N 4) Li 5) S

2. Определите, атом какого из указанных в ряду элементов имеют на внешнем энергетическом уровне один электрон

1) Be 2) N 3) Ca 4) C 5) Cr

3. Определите, атом какого из указанных в ряду элементов имеют в основном состоянии два неспаренных электрона

1) O 2) Zn 3) Cl 4) Ca 5) Be

4. Определите, анион какого из указанных в ряду элементов имеют электронную конфигурацию  $3s^23p^6$

1) Al 2) C 3) P 4) Br 5) Ca

5. Определите, атом какого из указанных в ряду элементов образуют устойчивый отрицательный ион, содержащий 18 электронов

1) Mg 2) Si 3) P 4) F 5) Br

6. Определите, атом какого из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат валентные электроны как на s-, так и на d-подуровнях

1) Fe 2) Se 3) Ca 4) Br 5) Si

7. Высшая степень окисления хлора равна степени окисления металла в соединении

1)  $Fe_2O_3$  3)  $K_2MnO_4$   
2)  $NaVO_3$  4)  $Mn_2O_7$

8. Наименьшую степень окисления атом фосфора имеет в соединении

1)  $H_3PO_4$   
2)  $H_3PO_3$   
3)  $H_3PO_2$   
4)  $H_4P_2O_7$

9. Неметаллические свойства наиболее выражены у

- 1) кремния
- 2) углерода
- 3) кислорода
- 4) фосфора

10. Оксид фосфора (V) в отличие от оксида азота (V):

1. жидкость
2. твёрдое вещество с высокой температурой плавления
3. кислотный оксид
4. используется как осушитель

11. Из предложенного перечня выберите вещество, которое является гомологом этановой кислоты.

- 1) пропионовая кислота
- 2) уксусная кислота
- 3) акриловая кислота
- 4) бензойная кислота

12. Из предложенного перечня выберите вещество, у которого нет изомеров.

- 1) изобутан
- 2) пентан
- 3) 1,1-дихлорпропан
- 4) пропан

13. Из предложенного перечня выберите вещество, которое содержит карбонильную группу.

- 1) глицерин
- 2) уксусная кислота
- 3) этан
- 4) этанол

14. Из предложенного перечня выберите гомологический ряд, который имеет общую формулу  $C_nH_{2n-2}$

- 1) алкены
- 2) арены
- 3) алкадиены
- 4) циклоалканы

15. Какое из перечисленных веществ может реагировать и с соляной кислотой, и с гидроксидом калия:

- 1)  $FeSO_4$
- 2)  $Zn(OH)_2$
- 3)  $MgCl_2$
- 4)  $CaO$

16. Установите соответствие между названием вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |            |                              |
|------------|------------------------------|
| А) этаналь | 1) альдегид                  |
| Б) ацетон  | 2) кетон                     |
| В) кумол   | 3) ароматический углеводород |
|            | 4) спирт                     |

17. Установите соответствие между названием вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |              |                 |
|--------------|-----------------|
| А) этанол    | 1) спирт        |
| Б) кумол     | 2) арен         |
| В) хлороформ | 3) галогеналкан |
|              | 4) алкан        |

18. Установите соответствие между классом (группой) веществ и веществом, которое к ней относится: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| А) ароматический спирт | 1) фенол            |
| Б) вторичный спирт     | 2) бензиловый спирт |
| В) двухатомный спирт   | 3) пропанол-2       |
|                        | 4) этиленгликоль    |

19. Установите соответствие между классом/группой органических веществ и их общей формулой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| А) аминокислоты        | 1) $C_nH_{2n}O_2N$   |
| Б) предельные амины    | 2) $C_nH_{2n+1}O_2N$ |
| В) ароматические амины | 3) $C_nH_{2n-5}N$    |
|                        | 4) $C_nH_{2n+3}N$    |

20. Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| А) $C_3H_8O_2$          | 1) углеводы            |
| Б) $C_{12}H_{22}O_{11}$ | 2) триглицериды        |
| В) $C_{18}H_{36}O_2$    | 3) многоатомные спирты |
|                         | 4) сложные эфиры       |

21. Установите соответствие между классом/группой веществ и названием вещества, которое к нему(ней) принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| А) вторичные амины  | 1) пропантриол-1,2,3 |
| Б) первичные амины  | 2) 2-аминопропан     |
| В) третичные спирты | 3) метилэтиламин     |
|                     | 4) 2-метилбутанол-2  |

22. Установите соответствие между названием вещества и классом (группой), к которому оно относится: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                |                       |
|----------------|-----------------------|
| А) фенилаланин | 1) сложный эфир       |
| Б) анилин      | 2) ароматический амин |

В) тринитроглицерин

3) аминокислота

4) нитроалкан

23. Установите соответствие между названием соединения и общей формулой класса/ группы органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

А) этилбензол

1)  $C_nH_{2n+2}$

Б) гексин

2)  $C_nH_{2n}$

В) циклопропан

3)  $C_nH_{2n-2}$

Г) бутан

4)  $C_nH_{2n-6}$

24. Установите соответствие между названием вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

А) стирол

1) сложные эфиры

Б) гексанол-3

2) углеводороды

В) метилформиат

3) спирты

Г) глицерин

4) карбоновые кислоты

25. Установите соответствие между названием органического вещества и его принадлежностью к определённому(-ой) классу/группе органических соединений: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

А) циклогексан

1) кислородсодержащее соединение

Б) фенол

2) азотсодержащее соединение

В) бромэтан

3) углеводород

Г) анилин

4) галогенопроизводное углеводорода

26. Смешали 320 г 10% раствора нитрата калия и 520 г раствора той же соли с массовой долей 40%. Какова массовая доля вещества в полученном растворе? (записать число с точностью до десятых)

Ответ: \_\_\_\_\_ %

27. Рассчитайте объём водорода (н.у.), необходимый для синтеза 30 литров аммиака при 90% его выходе

Ответ: \_\_\_\_\_ л

Запишите число с точностью до целых.

28. Какой объём газа (н.у.) можно получить при взаимодействии технического железа массой 25 г, содержащего 20% примесей с соляной кислотой, при условии, что примеси не взаимодействуют с кислотой.

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

Запишите число с точностью до десятых

29. Смешали 300мл раствора серной кислоты с массовой долей 10% (плотностью 1,05 г/мл) и 200 мл раствора гидроксида калия с массовой долей 20% (плотностью 1,10 г/мл). Сколько миллилитров воды следует добавить к полученной смеси, чтобы массовая доля соли в ней составила 7%?

Запишите число с точностью до целых

Ответ:

30. При сгорании 16,2 г органического вещества нециклического строения получили 26,88 л (н.у.) углекислого газа и 16,2 г воды. Известно, что 1 моль органического вещества присоединяет в присутствии катализатора только 1 моль воды и что данное вещество не реагирует с аммиачным раствором оксида серебра. Определите молекулярную формулу органического вещества.

В ответе укажите молекулярную формулу органического вещества.