


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет  
(национальный исследовательский университет)»  
Институт естественных и точных наук  
Кафедра «Теоретическая и прикладная химия»  
Направление 04.04.01 «Химия»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

«Теоретическая и прикладная химия»

 / Шарутина О.К. /

« 16 » января 2026 г.

## ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

**Направление подготовки:** 04.04.01 Химия

**Магистерские программы:** Органическая и элементоорганическая химия,  
Хемоинформатика (проектное обучение)

**Форма обучения:** очная

2026 г.

## Вводная часть

### **Порядок, форма организации и критерии оценивания результатов вступительных испытаний**

Вступительное испытание по химии при приеме на обучение по направлению 04.04.01 Химия (Уровень магистратура) проводится очно в форме электронного тестирования в компьютерном классе университета.

Электронный тест состоит из 50 вопросов одного типа (выбор одного правильного ответа из предложенных вариантов) различного уровня сложности, направленных на проверку знаний по общей, физической и органической химии. Время прохождения тестирования – 60 минут.

Каждый правильно выбранный ответ оценивается в 2 балла, максимальное количество баллов – 100.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, устанавливается равным 30 баллам.

**Программа вступительного испытания по направлению подготовки  
04.04.01 Химия (Уровень магистратура)**

**Общая химия**

1. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Физическая основа Периодического закона. Связь положения элемента в периодической системе с электронным строением его атома. Связь свойств элементов с их положением в периодической системе.

2. Типы химической связи. Ковалентная связь. Характеристики и свойства ковалентной связи. Ионная связь. Свойства ионной связи. Водородная связь. Типы водородной связи.

3. Растворы. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярная, нормальная концентрации). Растворимость. Произведение растворимости.

**Физическая химия**

1. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Энтальпия. Закон Гесса и следствия из него.

2. Тепловые эффекты: теплоты образования, сгорания, агрегатных превращений, растворения и др. Расчет тепловых эффектов. Тепловой эффект химической реакции. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры (уравнение Кирхгофа). Теплоемкость.

3. Второй закон термодинамики. Критерии направленности химических процессов в различных системах и условиях.

4. Термодинамика химического равновесия. Обратимые и необратимые реакции. Условия наступления химического равновесия.

5. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье и его применение. Константа равновесия и ее зависимость от различных факторов.

6. Свойства растворов слабых электролитов. Коллигативные свойства растворов электролитов. Влияние растворителей на диссоциацию. Идеальные растворы. Законы Рауля и Генри.

7. Химическая кинетика. Классификация реакций в химической кинетике. Скорость химической реакции.

8. Катализ. Общие свойства катализаторов. Специфичность катализаторов. Гомогенный катализ, механизм. Адсорбция и гетерогенный катализ.

**Органическая химия**

1. Классификация органических соединений. Изомерия и ее виды. Основные функциональные группы.

2. Алканы. Химические свойства алканов. Радикальные реакции замещения в алканах. Окисление и дегидрирование алканов, превращения при высоких температурах.

3. Алкены. Химические свойства алкенов. Присоединение галогенов, галогеноводородов, воды, серной кислоты. Правило Марковникова и исключения из него. Каталитическое гидрирование. Окисление алкенов.

4. Алкины. Химические свойства алкинов. Присоединение водорода, галогенов, галогеноводородов, воды, циановодорода. Кислотный характер алкинов с концевой тройной связью.

5. Арены. Химические свойства аренов. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду (алкилирование, ацилирование, галогенирование, нитрование, сульфирование). Ориентация электрофильного замещения в бензольном ядре. Реакции присоединения водорода, галогенов. Окисление бензола и его гомологов.

6. Спирты. Способы получения спиртов. Химические свойства спиртов. Реакции с разрывом связи С–ОН и О–Н. Реакции нуклеофильного замещения, основные характеристики  $S_N1$ -,  $S_N2$ -реакций. Дегидратация, окисление и дегидрирование спиртов.

7. Альдегиды и кетоны. Получение альдегидов и кетонов. Химические свойства альдегидов и кетонов. Реакции с нуклеофильными реагентами: взаимодействие с циановодородом, реактивом Гриньяра, гидросульфитом натрия. Восстановление и окисление.

8. Карбоновые кислоты. Способы получения кислот. Химические свойства карбоновых кислот. Получение и свойства функциональных производных кислот: галогенангидридов, ангидридов, сложных эфиров, амидов и нитрилов.

9. Амины. Основность аминов. Получение аминов. Химические свойства аминов.

10. Аминокислоты. Получение аминокислот. Химические свойства аминокислот. Кислотно-основные свойства. Реакция по карбоксильной и аминогруппе.

11. Углеводы. Классификация углеводов, моно-, ди- и полисахариды; пентозы и гексозы. Свойства углеводов, восстанавливающие и невосстанавливающие сахара.

12. Полимеры. Номенклатура и классификация полимеров. Получение полимеров по реакциям полимеризации и поликонденсации.

### Примеры тестовых заданий

*К каждому из заданий приведены 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Выберите верный ответ и укажите его в бланке ответов.*

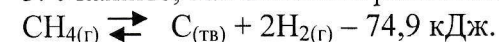
1. Для раствора, приготовленного из 58,5 г хлорида натрия и 200 г воды, массовая доля (%) растворенного вещества равна:

- 1) 29,25;
- 2) 5;
- 3) 50;
- 4) 22,6.

2. Какой процесс сопровождается уменьшением энтропии?

- 1) плавление льда;
- 2) кристаллизация меди;
- 3) испарение воды;
- 4) химическая реакция  $H_2O_{(ж)} + SO_{3(г)} = H_2SO_{4(р-р)}$

3. Укажите, как сместить равновесие в системе в сторону прямой реакции:



1. Увеличить давление;
  2. Уменьшить давление;
  3. Увеличить температуру;
  4. Уменьшить температуру.
  5. Увеличить концентрацию исходных веществ;
  6. Увеличить концентрацию продуктов реакции.
- 1) 1,3,5;
  - 2) 2,3,5;
  - 3) 1,4,5;
  - 4) 2,3,6.

4. Бромоводород не взаимодействует с:

- 1) пропеном;
- 2) коричной кислотой;
- 3) пентаном;
- 4) пентином-2.

5. Продуктом диенового синтеза ацетилен с бутадиеном-1,3 является:
- 1) циклогексен;
  - 2) бензол;
  - 3) циклогексадиен-1,3;
  - 4) циклогексадиен-1,4.
6. Пропанол-2 **не** реагирует с:
- 1) калием;
  - 2) гидроксидом меди(II);
  - 3) уксусной кислотой;
  - 4) перманганатом калия.
7. Какие углеводы являются пентозами:
- 1) глюкоза, фруктоза;
  - 2) рибоза, ксилоза;
  - 3) фруктоза, манноза;
  - 4) глюкоза, галактоза.
8. Кислота, образующаяся при окислении бутанола-1:
- 1) уксусная;
  - 2) пропионовая;
  - 3) масляная;
  - 4) валериановая.
9. К синтетическим полимерам **не** относится:
- 1) полиэтилентерефталат;
  - 2) полиметилметакрилат;
  - 3) полиизопрен;
  - 4) целлюлоза.
10. Реакциями полимеризации получают:
- 1) полипропилен, полиизопрен, полистирол;
  - 2) полиэтилен, полиэтилентерефталат, полиметилметакрилат;
  - 3) поли-ε-капроамид, фенолформальдегидная смола, политетрафторэтилен;
  - 4) нитроцеллюлоза, поливинилхлорид, полиакрилонитрил.