

Министерство сельского хозяйства РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»

Агрономический факультет

Кафедра агроэкологии и химии

Утверждаю

Председатель приемной комиссии

Иркутского ГАУ

Н.Н. Дмитриев

» января 2025 г.



## ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

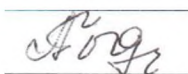
«ХИМИЯ»

Молодежный, 2025

**Программу составил:**

Подшивалова А.К. – заведующий кафедрой агроэкологии и химии, к.х.н.,  
доцент

Программа одобрена на заседании кафедры агроэкологии и химии  
протокол №2 от «16» октября 2024 года



Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.К. Подшивалова

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. Цели и задачи вступительного испытания.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Требования к результатам освоения дисциплины .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Содержание дисциплины .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Примерный перечень вопросов (заданий).....</b>	<b>9</b>
<b>5. Шкала и критерии оценивания вступительного испытания .....</b>	<b>14</b>
<b>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение подготовки к вступительному испытанию по дисциплине .....</b>	<b>15</b>
<b>7. Методические рекомендации по подготовке к вступительному испытанию по дисциплине .....</b>	<b>15</b>

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

**Цель вступительных испытаний по дисциплине «Химия»** – определение уровня знаний абитуриентов по химии; потенциальных возможностей абитуриента (личностных и профессиональных), обеспечивающих успешное освоение программы.

### **Основные задачи:**

- выявить уровень подготовки абитуриента по химии;
- выявить навыки химического письма;
- выявить навыки использования Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева;
- выявить знание основных классов неорганических и органических соединений;
- выявить степень заинтересованности в получении профессионального образования по выбранному направлению.

Программа вступительного испытания по химии разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешной сдачи вступительного испытания по дисциплине «Химия» абитуриент должен:

### **знать:**

основные понятия химии, строение атома, важнейшие классы неорганических соединений и их химические свойства, основные классы органических соединений и их химические свойства, основы химии растворов, основы кинетики химических процессов;

### **уметь:**

использовать знания о строении атома для характеристики свойств простых веществ и их соединений исходя из положения элемента в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и его электронного строения; записывать уравнения реакций, характеризующих свойства простых и сложных веществ, неорганических и органических соединений; составлять схемы окислительно-восстановительных реакций и процессов, протекающих в растворах; оценивать влияние факторов на кинетические параметры протекания химических реакций;

### **владеть:**

навыками взаимосвязи строения атома и структуры Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, навыками записи химических

формул и уравнений химических реакций, навыками выполнения расчетов по химическим формулам и уравнениям химических реакций, навыками выполнения расчетов по приготовлению растворов с заданной массовой долей.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Развитие атомно-молекулярного учения в химии.** Основные понятия: атом; молекула; относительная атомная и относительная молекулярная масса. Моль как единица количества вещества. Молярная масса.

**Важнейшие химические законы.** Закон сохранения массы веществ, его значение в химии. Взаимосвязь между массой и энергией по А. Эйнштейну. Закон постоянства состава вещества; дальтонида, бертоллида. Закон Авогадро; следствие из закона Авогадро.

**Строение атома.** Современная модель строения атома. Электронные и электроннографические формулы атомов элементов. Строение ядра атома. Изотопы.

**Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.** Взаимосвязь между строением атома и структурой периодической системы. Элементы главных и побочных подгрупп. Изменение наиболее важных свойств элементов (электроотрицательность, металлические и неметаллические свойства, окислительно-восстановительные характеристики) в периодах и группах периодической системы. Характеристика элемента по положению в периодической системе.

**Химическая связь** как способ взаимодействия атомов между собой, зависимость от электронного строения атомов.

Ковалентная химическая связь. Типы (полярная, неполярная), механизмы с позиций метода валентных связей и молекулярных орбиталей (обменный, донорно-акцепторный). Важнейшие характеристики (длина связи; прочность; кратность; полярность). Зависимость между полярностью связи и реакционной способностью соединения. Свойства соединений с ковалентным типом связи.

Ионная связь как предельный случай ковалентной полярной связи. Свойства соединений с ионным типом связи. Валентность и степень окисления атомов элементов.

Металлическая связь. Свойства металлов, обусловленные особенностями металлической связи.

Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь как важнейший тип межмолекулярного взаимодействия, ее природа. Структуры веществ, обусловленные наличием водородных связей. Влияние на свойства соединений. Биологическая роль водородных связей.

**Кинетика протекания химических процессов.** Классификация реакций в химической кинетике. Гомо- и гетерогенные реакции. Скорость химической реакции, зависимость от концентрации реагирующих веществ,

температуры. Влияние природы реагирующих веществ. Катализ. Катализаторы, их роль в химической реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Автокатализ. Ферменты как биологические катализаторы.

Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия (принцип Ле - Шателье-Брауна).

**Растворы.** Истинные растворы. Классификация. Вода как универсальный растворитель. Теория электролитической диссоциации кислот, оснований и солей в водных растворах. Степень электролитической диссоциации. Константа диссоциации.

Гидролиз солей. Степень гидролиза. Константа гидролиза. Процессы гидролиза в природе.

Концентрация раствора. Массовая доля как важнейший способ выражения концентрации растворов. Расчеты по приготовлению растворов заданной концентрации.

**Окислительно-восстановительные реакции.** Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Правила подбора стехиометрических коэффициентов.

Сравнительная характеристика металлов исходя из их положения в ряду напряжений. Взаимодействие кислот с металлами. Особенности окислительных свойств азотной и серной кислот.

**Органическая химия,** ее роль в современном естествознании.

Взаимосвязь органической химии с другими естественными науками. Особенности органических соединений, их многообразие, роль в живой природе и практической деятельности человека. Основные этапы развития органической химии. Природные источники органических соединений.

**Классификация органических соединений** (исходя из строения и состава). Устойчивость циклов (теория Байера). Гомологические ряды. Функциональные группы.

**Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова.** Изомерия, ее виды: структурная, пространственная.

**Номенклатура органических соединений,** ее виды. Основы систематической номенклатуры IUPAC (заместительный вариант).

**Природа химической связи** в органических соединениях. Гибридизация электронных орбиталей.  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи, их сравнительная характеристика. Одинарные, кратные связи. Влияние типа связи на свойства соединений. Типы разрыва связей.

**Электронные эффекты** в органической химии. Поляризация связей. Индуктивный эффект. Мезомерный эффект. Виды сопряжения. Ароматичность органических соединений (правило Хюккеля). Правила ориентации в бензольном ядре.

**Углеводороды,** их классификация на основе типа гибридизации атома углерода. **Предельные углеводороды** (алканы), их строение, характерные химические свойства. Нахождение в природе. Циклоалканы.

**Непредельные углеводороды** (алкены; алкины). Строение. Характерные химические свойства. Основные способы получения. Алкадиены, особенности свойств. Каучуки. Пластмассы.

**Ароматические углеводороды** (арены). Условие ароматичности (правило Хюккеля). Бензол. Строение. Особенности химических свойств.

Важнейшие гомологи бензола (толуол, ксилол). Важнейшие производные бензола (фенолы, анилин, бензойная, салициловая кислоты). Проявление мезомерного эффекта в указанных соединениях.

**Гидроксипроизводные углеводородов. Спирты.** Классификация. Строение. Основные способы получения. Физические и химические свойства предельных одноатомных спиртов. Многоатомные спирты: особенности свойств; важнейшие представители: глицерин, этиленгликоль. Непредельные спирты.

**Амины.** Классификация. Получение. Физические и химические свойства. **Ароматические амины.** Анилин; особенности свойства как следствие мезомерного эффекта.

**Оксосоединения.** Альдегиды. Кетоны. Сравнительная характеристика химической активности альдегидов и кетонов. Физические и химические свойства. Важнейшие представители: формальдегид, уксусный альдегид, ацетон, бензальдегид.

**Карбоновые кислоты.** Классификация. Электронное строение. **Предельные одноосновные карбоновые кислоты:** основные способы получения; физические и химические свойства; важнейшие представители. Особенности свойств муравьиной кислоты.

**Двухосновные карбоновые кислоты.** Важнейшие представители: щавелевая, малоновая, янтарная.

**Сложные эфиры.** Получение. Физические и химические свойства. Применение.

**Липиды.** Классификация. **Простые липиды (жиры).** Строение. Номенклатура. Классификация. Физические свойства. Гидролиз жиров. Гидрогенизация жиров. Прогорание жиров. Аналитические характеристики жиров. Воски.

**Мыла и детергенты.** Мыла, получение, строение, свойства. Детергенты, строение, свойства. Моющее действие. Поверхностно-активные вещества, особенности строения и свойств.

**Углеводы.** Классификация. Важнейшие альдопентозы (рибоза, 2-дезоксирибоза), альдогексозы (глюкоза), кетозы (фруктоза). Важнейшие свойства моносахаридов на примере глюкозы.

**Дисахариды.** Важнейшие представители (мальтоза, целлобиоза, сахароза); строение, свойства. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды.

**Полисахариды:** крахмал, гликоген, целлюлоза. Строение. Свойства. Природный синтез и биологическая роль. Понятие о фотосинтезе.

**Аминокислоты.** Классификация. Способы получения. Физические свойства. Особенности химических свойств. Образование амидных связей.

**Белки.** Аминокислоты, входящие в состав белков. Классификация. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Пептидные связи; первичная структура белка. Водородные связи; вторичная, третичная, четвертичная структуры белков.



#### 4. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ (ЗАДАНИЙ)

Тест содержит 40 вопросов. К каждому вопросу дано четыре ответа. При выполнении теста абитуриент выбирает один правильный ответ. Ответы отмечаются шариковой ручкой с синей пастой. Любые исправления ответов считаются ошибкой.

##### Тест № 1

№	Содержание вопроса	Варианты ответа	Первичный балл
Часть 1			
1	2	3	4
1	Одинаковое число молекул содержат:	1) 72 г H <sub>2</sub> O и 88 г CO <sub>2</sub> 2) 100гCuO и 36 гH <sub>2</sub> O 3) 56 л (н.у.) CO <sub>2</sub> и 200 г CuO 4) 6 г H <sub>2</sub> и 33,6 л (н.у.) H <sub>2</sub>	1
2	В каком из газов содержится наибольшее число молекул:	1) 44,8 л (н.у.) O <sub>2</sub> 2) 6 г H <sub>2</sub> 3) 38 г N <sub>2</sub> 4) 66 г CO <sub>2</sub>	1
3	Наиболее активные неметаллы являются:	1) s-элементами 2) p-элементами 3) d-элементами 4) f-элементами	1
4	Какой газ выделится при взаимодействии концентрированной серной кислоты с медью:	1) SO <sub>3</sub> 2) SO <sub>2</sub> 3) H <sub>2</sub> 4) H <sub>2</sub> S	1
5	Какие вещества могут реагировать между собой:	1) SO <sub>3</sub> и HCl 2) Cu и HCl 3) CaO и P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 4) Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> и H <sub>2</sub> O	1
6	Какое из указанных веществ может вытеснить водород из воды:	1) MgO 2) Na 3) Ag 4) Cl <sub>2</sub>	1
7	Какое вещество образуется при взаимодействии 1 моль гидроксида хрома (III) с 2 моль соляной кислоты:	1) хлорид хрома (III) 2) дигидрохлорид хрома (III) 3) гидроксохлорид хрома (III) 4) оксид хрома (III)	1
8	Тип химической связи в молекуле оксида алюминия и хлорида бария соответственно:	1) ионная и металлическая 2) ковалентная полярная и металлическая 3) ковалентная полярная и ионная 4) водородная и ковалентная полярная	1
9	Раствор какой соли имеет кислую среду:	1) карбонат натрия 2) хлорид алюминия 3) сульфид аммония 4) нитрат калия	1
10	Химическое равновесие в системе 4 HCl <sub>газ</sub> + O <sub>2</sub> газ ↔ 2 Cl <sub>2</sub>	1) уменьшить температуру 2) уменьшить давление 3) уменьшить концентрацию Cl <sub>2</sub> газ	1

	$\text{газ} + 2 \text{H}_2\text{O}_{\text{газ}} + Q$ сместится влево, если:	4) использовать катализатор	
11	Укажите кислоту, которая диссоциирует в наибольшей степени:	1) $\text{HNO}_2$ 2) $\text{HNO}_3$ 3) $\text{H}_2\text{SO}_3$ 4) $\text{H}_3\text{PO}_4$	1
12	Укажите наиболее сильную кислоту:	1) уксусная 2) хлоруксусная 3) дихлоруксусная 4) трихлоруксусная	1
13	Метиламин может реагировать с	1) щелочами и кислотами 2) кислотами и кислородом 3) щелочами и спиртами 4) кислородом и азотом	1
14	Взаимодействие со свежеприготовленным гидроксидом меди(II) может быть использовано для обнаружения:	1) сахарозы 2) глюкозы 3) фруктозы 4) целлюлозы	1
15	Глюкоза и фруктоза являются:	1) гомологами 2) изомерами по признаку строения углеродного скелета 3) изомерами по признаку положения функциональной группы 4) межклассовыми изомерами	1
16	Уксусная кислота может реагировать с веществами	1) метанолом и серебром 2) магнием и метаном 3) серебром и гидроксидом меди (II) 4) гидроксидом меди (II) и метанолом	1
17	При добавлении к некоторому органическому веществу бромной воды образовался белый осадок. Это органическое вещество:	1) пропанол 2) фенол 3) бензол 4) циклогексан	1
18	Природными биологическими полимерами <u>не</u> являются:	1) углеводы 2) белки 3) жиры 4) нуклеиновые кислоты	1
19	Водородная связь образуется между молекулами:	1) спиртов 2) альдегидов 3) алканов 4) алкинов	1
20	По реакции Кучерова из пропина можно получить:	1) пропанол 2) пропаналь 3) пропанон 4) пропан	1
21	Гидроксид железа(II) можно получить при взаимодействии:	1) оксида железа (II) с водой 2) железа с водой 3) хлорида железа(II) с гидроксидом калия 4) железа с гидроксидом меди(II)	1

22	Этилбутират образуется при взаимодействии:	1) этана и бутана 2) этанола и масляной кислоты 3) этанола и уксусной кислоты 4) этанола и бутанола	1
23	Кислород проявляет восстановительные свойства при взаимодействии с атомом:	1) брома 2) фосфора 3) фтора 4) магния	1
24	В ряду Br – Sn – Ca относительная электроотрицательность атомов:	1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется 4) изменяется периодически	1
25	Какой металл не способен вытеснить медь из раствора CuSO <sub>4</sub> :	1) цинк 2) железо 3) натрий 4) марганец	1
26	Стехиометрический коэффициент перед формулой восстановителя в реакции $H_2S + HNO_3 \rightarrow H_2SO_4 + NO_2 + H_2O$ равен:	1) 1 2) 3 3) 5 4) 8	2
27	Химическая связь является наиболее полярной между атомами:	1) H и Cl 2) S и Cl 3) Ca и Cl 4) Fe и Cl	2
28	Укажите соль, которая в наибольшей степени подвергается гидролизу:	1) ортофосфат калия 2) бромид алюминия 3) сульфид аммония 4) иодид калия	2
29	Раствор какой соли имеет кислую среду:	1) карбонат натрия 2) хлорид алюминия 3) сульфид аммония 4) нитрат калия	2
30	Скорость реакции взаимодействия ортофосфорной кислоты и гидроксида натрия увеличится при увеличении концентрации NaOH в 3 раза в ... раз:	1) 3 2) 6 3) 27 4) 47	2
31	Глицерин является конечным продуктом гидролиза:	1) белков 2) жиров 3) углеводов 4) аминов	2
32	При полном сгорании 8,6 г предельного углеводорода образовались 13,44 л (н.у.) оксида углерода (IV). Молекулярная формула углеводорода:	1) C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> 2) C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> 3) C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> 4) C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	2
33	Метиламин может реагировать с	1) щелочами и кислотами 2) кислотами и кислородом 3) щелочами и спиртами 4) кислородом и азотом	2

34	При окислении этаноля образуется:	1) этанол 2) этилен 3) уксусная кислота 4) этан	2
Часть 2			
35	Масса простого эфира, которая получится из 25 г метанола, если реакция дегидратации протекает с 80%-ным выходом, составляет:	1) 7,2 г 2) 14,4 г 3) 24,8 г 4) 38,4 г	3
36	Одинаковое число молекул содержат:	1) 72 г H <sub>2</sub> O и 88 г CO <sub>2</sub> 2) 100гCuO и 36 гH <sub>2</sub> O 3) 56 л (н.у.) CO <sub>2</sub> и 200 г CuO 4) 6 г H <sub>2</sub> и 33,6 л (н.у.) H <sub>2</sub>	3
37	К 250 г 12%-ного раствора нитрата серебра (I) прибавили 300г 4%-ного раствора хлорида натрия. Масса образовавшегося осадка:	1) 25,3 г 2) 15,6 г 3) 30,8 г 4) 20,4 г	3
38	По реакции Кучерова из пропина можно получить:	1) пропанол 2) пропаналь 3) пропанон 4) пропановую кислоту	3
39	Аминокислоты проявляют свойства:	1) только кислотные 2) только основные 3) амфотерные 4) не вступают в какие-либо реакции	3
40	С точки зрения химического строения мыла являются:	1) кислотами 2) солями кислот 3) простыми эфирами 4) сложными эфирами	3

Количество правильных ответов

Количество первичных баллов

Количество тестовых баллов

Проверил \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / Дата « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г  
Составил(а): \_\_\_\_\_

## Ключи к тесту

Номертеста	1
Номервопроса	
1	3
2	2
3	2
4	2
5	3
6	2
7	3
8	3
9	2
10	2
11	2
12	4
13	2
14	2
15	4
16	4
17	2
18	3
19	1
20	3
21	3
22	2
23	3
24	2
25	3
26	1
27	3
28	3
29	2
30	3
31	2
32	3
33	2
34	3
35	2
36	3
37	3
38	3
39	3
40	4

## ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

В соответствии с Порядком приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры от 21.08.2020 года № 1076, – результаты самостоятельно проводимого вступительного испытания при приеме на обучение по программам бакалавриата и программам специалитета оцениваются по 100-балльной шкале.

**Максимальное количество баллов составляет 100 баллов, минимальное количество баллов – 36 баллов.**

Шкала перевода первичных баллов в 100-балльную шкалу (итоговый балл) при проведении письменного экзамена:

Часть	Кол-во вопросов	Балл за 1 ответ	Общее число баллов	Максимальный первичный балл
1	34	C <sub>1-25</sub> – 1	25	61 балл
		C <sub>26-34</sub> – 2	18	
2	6	C <sub>35-40</sub> – 3	18	

Таблица перевода первичных баллов 100-балльную шкалу (итоговый балл).

«2»		«3»		«4»		«5»	
Первичный балл	Итоговый балл	Первичный балл	Итоговый балл	Первичный балл	Итоговый балл	Первичный балл	Итоговый балл
0	0	17	36	33	56	46	72
1	2	18	37	34	57	47	73
2	4	19	38	35	58	48	74
3	6	20	40	36	59	49	75
4	8	21	41	37	61	50	77
5	11	22	42	38	62	51	78
6	13	23	43	39	63	52	79
7	15	24	45	40	64	53	81
8	17	25	46	41	65	54	84
9	19	26	47	42	67	55	86
10	21	27	48	43	68	56	88
11	23	28	50	44	69	57	91
12	25	29	51	45	70	58	93
13	28	30	52			59	95
14	30	31	53			60	98
15	32	32	54			61	100
16	34						

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **а) основная литература:**

1. Учебники химии по программам средней школы
2. Егоров А.С. Химия. Пособие-репетитор для поступающих в вузы. /А.С.Егоров, К.П.Шацкая, М.Н.Иванченко, и др.- 5-е изд.- Ростов на Дону: Феликс,2003.-768с.
3. Кузьменко Н.Е. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы /Н.Е.Кузьменко, В.В.Еремин, В.А. Попков. - Т.1.-Москва: Экзамен, 2020.-384с.
4. Хомченко Г.П. Пособие по химии для поступающих в вузы / Г. П. Хомченко.- 4-ое изд. -Москва.: Умеренков.Новая волна, 2020. - 480 с.

### **б)дополнительная литература:**

1. Доронькин В.Н. Химия. Большой справочник для подготовки к ЕГЭ. / В.Н.Доронькин, А.Г.Бережная. – Москва: Легион, 2016.-278с.

### **в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

1. <http://www.edu.ru/> Федеральный портал Российское образование.
2. <http://window.edu.ru/catalog/>Наиболее обширная электронная база учебников и методических материалов на сайте информационной системы Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
3. <http://www.library.ru/> (информационно-справочный портал, проект Российской государственной библиотеки для молодежи).

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Вступительные испытания в форме письменного тестирования для поступающих строго соответствуют примерной программе.

Программа экзамена включает в себя вопросы по следующим модулям:

- Важнейшие химические понятия и законы
- Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева
- Основные классы неорганических соединений
- Основные классы органических соединений

- Процессы, протекающие в растворах
- Основы кинетики химических реакций

Вступительное испытание проводится в форме тестирования.

Результаты тестирования на вступительных испытаниях по программам бакалавриата оценивает приемная комиссия, утвержденная приказом ректора вуза.

Прием на обучение по программам бакалавриата и зачисление осуществляется согласно порядку приема на обучение по образовательным программам высшего образования в соответствии с приказом Минобрнауки России.