


Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Ульяновский государственный университет	Форма	
Программа вступительных испытаний		

УТВЕРЖДАЮ

Председатель Приемной комиссии УлГУ

Б.М. Костишко

2 мая 2024 г.



ПРОГРАММА


вступительных испытаний _____ по основам современной химии _____
для поступающих на обучение по программам бакалавриата, специалитета на базе среднего профессионального образования

Сведения о разработчиках:

ФИО	Наименование кафедры	Ученая степень, звание
Шроль Ольга Юрьевна	Общей и биологической химии	к.б.н., доцент
Иванова Лидия Александровна	Общей и биологической химии	к.б.н., доцент
Брынских Галина Тимофеевна	Общей и биологической химии	к.б.н., доцент
Индирякова Ольга Анатольевна	Общей и биологической химии	к.б.н., доцент

Программа одобрена решением ученого совета института медицины, экологии и физической культуры от 17.04.2024, № 8/259

Ульяновск, 2024

Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Ульяновский государственный университет	Форма	
Программа вступительных испытаний		

1. Общие положения

Программа вступительного испытания по химии (естественнонаучный и медицинский профиль) для поступающих на обучение на базе среднего профессионального образования на направления (специальности) высшего образования:

- бакалавриата: 06.03.01 «Биология», 04.03.01 «Химия», 05.03.06 «Экология и природопользование», 35.03.01. «Лесное дело», 21.03.01 Нефтегазовое дело, 20.03.01 Техносферная безопасность, 27.03.00 Управление в технических системах (направления: управление качеством, Инноватика), 22.03.01 Материаловедение и технология материалов, 03.03.03 Радиофизика, 28.03.02 Наноинженерия. 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, 01.03.02 Прикладная математика и информатика, 09.03.02 Информационные системы и технологии, 09.03.03 Прикладная информатика, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (в отраслях Авиастроение, Автомобилестроение, Приборостроение), 24.03.04 Авиастроение, 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи


- специалитета: 35.05.01 «Лечебное дело»: 31.05.02 «Педиатрия»; 06.03.01 «Фармация», 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, 10.05.01 Компьютерная безопасность.

Программа разработана на основе примерных образовательных программ по родственным образовательным программам среднего профессионального образования 34.02.01 - Сестринское дело, 31.02.01 Лечебное дело, 33.02.01. Фармация, 15.02.08 Технология машиностроения, 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям).

Вопросы вступительных испытаний позволят абитуриентам показать знания теоретических разделов химической науки; закономерностей изменения физических и химических свойств простых и сложных веществ; их умение применять химические понятия и законы при рассмотрении свойств неорганических и органических веществ; умения составлять уравнения химических реакций, в том числе окислительно-восстановительных и гидролиза; осуществлять химические переходы органических и неорганических веществ, используя генетическую связь классов соединений. В предлагаемых вопросах особое внимание обращено на умение абитуриента самостоятельно делать выводы, оперировать определенными понятиями при объяснении химических явлений с приведением примеров из практики здравоохранения и промышленного производства.

Экзаменационная работа включает в себя три части: в первой части размещены тестовые задания, к каждому из которых дано четыре ответа, из которых только один правильный и три расчетные задачи; в частях 2 и 3 предлагаются задания на соответствие, генетическую связь между неорганическими веществами (цепочка) и органическими веществами (цепочка), а также расчетные задачи сложного уровня. Время экзамена составляет 3 часа. Все справочные таблицы (таблица растворимости кислот, солей и оснований в воде, Периодическая система химических элементов, электрохимический ряд напряжений металлов) будут выданы на экзамене экзаменационной комиссией. Максимальное количество баллов, которые может набрать абитуриент, правильно решив все предложенные задания - 100 баллов.

При дистанционной форме проведения экзаменационных испытаний абитуриентам будет предложен набор из 30 тестовых заданий различной сложности, автоматически сформированных системой на основе банка вопросов, относящихся к различным разделам химии: «Элементы и их соединения», «Органическая химия», «Основы теоретической

Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Ульяновский государственный университет	Форма	
Программа вступительных испытаний		

химии» и др. Из предлагаемых тестовых заданий двадцать могут быть отнесены к средней степени сложности (часть А) и 10 вопросов - к повышенной степени сложности (часть Б). Каждый вопрос из части А оценивается в 3 балла, из части Б - в 4 балла. Максимальное количество баллов, которое возможно набрать, правильно ответив на все тестовые вопросы и решив задания, составляет 100 баллов.

2. Содержание программы

Часть I. Основы теоретической химии

1. Важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, ион, радикал, аллотропия, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, гибридизация орбиталей, пространственное строение молекул, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, комплексные соединения, дисперсные системы, истинные растворы, электролитическая диссоциация, кислотно-основные реакции в водных растворах, гидролиз, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, механизм реакции, катализ, тепловой эффект реакции, энтальпия, теплота образования, химическое равновесие, константа, углеродный скелет, функциональная группа, гомология, структурная и пространственная изомерия, основные типы реакций в неорганической и органической химии.

2. Периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система элементов, как выражение периодического закона. Связь периодической системы со строением атомов. Структура периодической системы. Изменение свойств химических элементов и их соединений по группам и периодах периодической системы.

3. Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости от их природы, температуры и давления. Способы выражения концентрации растворов и содержания компонентов в смеси: массовая доля (процентная концентрация), молярная. Расчеты по химическим формулам и уравнениям.

4. 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. Амфотерные гидроксиды способы получения и 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.


5. 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. Кислотно-основное взаимодействие в растворах. Амфотерность. Водородный показатель (рН среды). Кислотно-основные индикаторы.

- Гидролиз неорганических соединений. Среда водных факторов: кислая, нейтральная, щелочная. Ионно-молекулярные уравнения реакций гидролиза солей.

Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости от их природы,

Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Ульяновский государственный университет	Форма	
Программа вступительных испытаний		

температуры и давления. Способы выражения концентрации растворов и содержания компонентов в смеси: массовая доля (процентная концентрация), молярная. Расчеты по химическим формулам и уравнениям.

6. Химическая реакция

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

- Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Расчеты по термохимическим уравнениям.

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

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

- Окислительно-восстановительные процессы. Методы электронного и электронно-ионного баланса. Важнейшие окислители и восстановители. Ряд стандартных электродных потенциалов. Практическое использование окислительно-восстановительных процессов.

- Электролиз растворов и расплавов. Процессы, протекающие на катоде и на аноде при электролизе.

Часть II. Элементы и их соединения

Органическая химия

1. Углеродный скелет. Радикал. Функциональная группа. Гомологи и гомологический ряд. Изомерия: структурная (углеродного скелета, положения кратной связи, функциональной группы, межклассовая) и пространственная (цис-транс).

2. Гомологический ряд ацетиленовых углеводородов. Ацетилен.

3. Главные представители ароматических углеводородов. Бензол, его электронное строение, химические свойства. Правила ориентации заместителей. Понятие о взаимном влиянии атомов на примере толуола.

4. Предельные одноатомные спирты. Первичные, вторичные и третичные спирты. Номенклатура, строение, изомерия. Химические свойства одноатомных спиртов (реакции замещения, дегидратации и окисления). Простые эфиры.


5. Многоатомные спирты: этиленгликоль и глицерин, их использование. Особенности химических свойств глицерина.

6. Фенол, его строение. Физические свойства, взаимное влияние атомов в молекуле. Сравнение химических свойств фенола со свойствами предельных одноатомных спиртов. Кислотные свойства фенола. Получение и применения фенола.

7. Альдегиды, их строение, номенклатура, химические свойства (реакции окисления и восстановления). Получение и применение муравьиного и уксусного альдегидов.

8. Кетоны. Номенклатура, химические свойства. Ацетон, получение и применение.

9. Карбоновые кислоты: строение карбоксильной группы, физические и химические свойства карбоновых кислот. Предельные, непредельные и ароматические кислоты. Физические и химические свойства карбоновых кислот. Влияние карбоксильной группы на химические свойства углеводородного радикала. Главные представители одноосновных карбоновых кислот: муравьиная (ее особенности), уксусная, стеариновая, пальмитиновая, олеиновая, бензойная. Получение и применение карбоновых кислот. Олеиновая кислота как представитель непредельных карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот.

Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Ульяновский государственный университет	Форма	
Программа вступительных испытаний		

10. Сложные эфиры, их номенклатура. Получение сложных эфиров и их гидролиз. Применения сложных эфиров.

11. Жиры. Строение, получение реакций этерификации, химические свойства. Жиры как представители сложных эфиров строение и свойства жиров, их роль в природе, химическая переработка.

12. Углеводы, их классификация. Моносахариды. Глюкоза, ее строение, химические свойства (реакция окисления и восстановления), роль в природе. Фруктоза. Сахароза, мальтоза, лактоза. Гидролиз дисахаридов.

13. Полисахариды как природные полимеры. Крахмал и целлюлоза, их строение, химические свойства. Углеводы как источник сырья для химической промышленности. Искусственные волокна на основе целлюлозы.

14. Амины, их строение и номенклатура. Алифатические и ароматические амины. Амины как органические основания, взаимодействие с кислотами.

15. Аминокислоты, их строение и кислотно-основные свойства. Синтетическое волокно капрон. Альфа аминокислоты как структурные единицы белков. Свойства и биологическая роль белков.

16. Взаимосвязь между классами органических соединений.

Часть III Познание и применение веществ человеком


1. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в повседневной жизни. Токсичные, горючие вещества.

2. Качественные реакции на отдельные классы органических соединений.

3. Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений.

4. Реакции полимеризации и поликонденсации. Отдельные типы высокомолекулярных соединений: полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, политетрафторэтилен, каучуки, сополимеры, фенолформальдегидные смолы, искусственные и синтетические волокна.

5. Расчеты по химическим формулам и уравнениям.

Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Ульяновский государственный университет	Форма	
Программа вступительных испытаний		

ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

1. В ряду $\text{Li} \rightarrow \text{Be} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{C}$

- 1) увеличивается число валентных электронов в атомах
- 2) уменьшается число валентных электронов в атомах
- 3) уменьшается число протонов в ядрах атомов
- 4) увеличивается радиус атомов

2. В главных подгруппах периодической системы восстановительная способность атомов химических элементов растёт с

- 1) увеличением числа нейтронов в ядре
- 2) уменьшением радиуса атомов
- 3) увеличением числа электронов на внешнем энергетическом уровне
- 4) увеличением радиуса атомов

РАЗДЕЛ ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ И СТРОЕНИЕ МОЛЕКУЛ

1. Ионную кристаллическую решетку имеет каждое из веществ, расположенных в ряду:

- 1) натрий, хлорид натрия, гидроксид натрия
- 2) кальций, оксид кальция, карбонат кальция
- 3) бромид натрия, сульфат калия, хлорид железа (II)
- 4) фосфат магния, хлорид калия, оксид фосфора (V)

2. Ацетат натрия имеет кристаллическую решетку

- 1) атомную
- 2) металлическую
- 3) ионную
- 4) молекулярную

3. Соединениями с ковалентной неполярной и ионной связью являются соответственно


- 1) CO и O_3
- 2) CaO и SO_3
- 3) NH_3 и H_2
- 4) S_8 и Li_4Si

4. Число π -связей увеличивается в ряду

- 1) CH_3COOH , HCOOH , CH_3OH
- 2) C_2H_2 , C_2H_4 , C_2H_6
- 3) CH_4 , C_2H_2 , C_2H_4
- 4) C_3H_8 , $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$, C_2H_2

5. По донорно-акцепторному механизму образована одна из ковалентных связей в соединении или ионе

- 1) NH_3
- 2) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$
- 3) CCl_4
- 4) SiF_4

Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Ульяновский государственный университет	Форма	
Программа вступительных испытаний		

РАЗДЕЛ КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

1. Вещество NO

- 1) кислотный оксид
- 2) основной оксид
- 3) амфотерный оксид
- 4) несолеобразующий оксид

2. Только соли представлены в ряду веществ:

- 1) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, CH_3COONa , NH_3 , MgOHCl
- 2) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, Na_2ZnO_2 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{Li}[\text{AlH}_4]$
- 3) NaHCO_3 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, H_2SO_3 , $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- 4) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu}$, BaHPO_4 , KSCN

3. К сильным кислородсодержащим кислотам относится

- 1) CH_3COOH
- 2) H_2SO_4
- 3) H_2CO_3
- 4) HNO_3

4. Только соли расположены в ряду

- 1) HCOONa , $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$, Na_2SiO_3
- 2) K_2CO_3 , HCOOH , K_2SiO_3
- 3) CaBr_2 , $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$, NaI
- 4) H_2SO_3 , $\text{Ba}(\text{HSO}_4)_2$, LiHS

5. С кислотными оксидами реагируют

- 1) Al_2O_3 , Rb_2O , ZnO
- 2) SO_2 , P_2O_3 , CO_2
- 3) MgO , SO_3 , CO
- 4) K_2O , FeO , As_2O_3

РАЗДЕЛ ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1. При взаимодействии пропина с бромной водой образуется конечный продукт с названием


- 1) 1,2-дибромпропен
- 2) 1,1,2,2,-тетрабромпропан
- 3) 2,3-дибромпропен
- 4) 1,2,3,3- тетрабромпропан

2. Глюкоза как альдегид и как спирт взаимодействует с веществом формула которого


- 1) Ag_2O
- 2) H_2
- 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 4) NaOH

3. Пропаналь и ацетон является

Форма А


Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Ульяновский государственный университет	Форма	
Программа вступительных испытаний		

- 1) структурными изомерами
 - 2) геометрическими изомерами
 - 3) гомологами
 - 4) одним и тем же веществом
4. Пропен и пропин можно различить
- 1) бромной водой
 - 2) водным раствором гидроксида натрия
 - 3) аммиачным раствором оксида серебра (I)
 - 4) спиртовым раствором гидроксида калия
5. При взаимодействии соединения C_6H_5OH с бромной водой образуется конечный продукт с названием
- 1) 2,4,6-тринитрофенол
 - 2) нитробензол
 - 3) 2,4,6-трибромфенол
 - 4) 1,2,3-трибромфенол

Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Ульяновский государственный университет	Форма	
Программа вступительных испытаний		

3. Список рекомендуемой литературы

1. Школьные учебники, официально утвержденные Министерством образования России.
2. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы. - М.: Экзамен, 1998-2006.
3. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы. - М.: Дрофа, 1995-2000; Мир и образование, 2004.
4. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. 2500 задач по химии для школьников и абитуриентов. - М.: Мир и образование, 2004.
5. Химия. Формулы успеха на вступительных экзаменах /Под ред. Н.Е.Кузьменко и В.И. Теренина. — М.: Изд-во Моск, университета. 2006.
6. И.А. Соколова. Химия. Тематические тренировочные задания. М.: Эксмо. 2018 г.
7. И.А. Соколова. Химия. Тематические тренировочные задания. М.: Эксмо. 2019 г.
8. Л.М. Борисова, Л.А. Воронина, Т.В. Буркат. Основные классы неорганических соединений. Методические указания. СПб.: ТЭИ, 2003 г., 32 с.
9. Федеральный институт педагогических измерений. А.Л. Каверина, Ю.И. Медведев, Д.Ю. Добротин. ЕГЭ 2019. Химия: экзаменационные задания. М.: Эксмо, 2019 г.
10. Начала химии. Для поступающих в вузы / Н. Е. Кузьменко, В. В. Еремин, В. А. Попков — М.: Высш, шк., 2018. — 704 с.: ил.
11. Открытый банк заданий ЕГЭ:Химия: /
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=EA45D8517ABEB35140D0D83E76F14A41>

Председатель предметной комиссии  О.Ю. Шроль