



Алтайский Государственный Технический Университет

им. И.И. Ползунова

Программа вступительного испытания на программы бакалавриата и специалитета **ХИМИЯ**

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая программа применяется при проведении общеобразовательного вступительного испытания по химии для поступающих в АлтГТУ на программы бакалавриата.

Программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

2. ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ

Вступительные испытания по химии для поступающих на направления подготовки бакалавров проводятся в форме письменного тестирования.

Продолжительность тестирования – 180 минут. На экзамене предложено для выполнения 27 тестовых заданий, из которых 20 заданий базового уровня и 7 заданий повышенной трудности.

3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Абитуриент максимально может набрать 100 баллов. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, устанавливается Правилами приёма на обучение в АлтГТУ.

Демонстрационный вариант билета приведён в приложении к настоящей программе.

4. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Теоретические основы химии

Строение вещества. Современная модель строения атома. Распределение электронов по энергетическим уровням. Классификация химических элементов. Особенности строения энергетических уровней атомов (s-, p-, d-элементов). Основное и возбуждённое состояния атомов. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны.

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов.

Валентность. Электроотрицательность. Степень окисления.

Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и механизмы её образования. Межмолекулярные взаимодействия. Вещества молекулярного и

немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток. Зависимость свойства веществ от типа кристаллической решётки.

Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ.

Скорость реакции, её зависимость от различных факторов.

Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения.

Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена.

Гидролиз солей. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора.

Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворённого вещества, молярная концентрация. Насыщенные и ненасыщенные растворы, растворимость. Кристаллогидраты.

Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением рН. Методы электронного баланса.

Электролиз растворов и расплавов солей.

Основы неорганической химии

Классификация неорганических соединений. Номенклатура неорганических веществ.

Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов.

Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений).

Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам.

Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.

Основы органической химии

Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. σ - и π -связи. sp^3 -, sp^2 -, sp -гибридизации орбиталей атомов углерода. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Гомологи. Гомологический ряд. Изомерия и изомеры.

Понятие о функциональной группе. Ориентационные эффекты заместителей.

Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ.

Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Правило Марковникова. Правило Зайцева.

Алканы. Химические свойства алканов: галогенирование, дегидрирование, термическое разложение, крекинг, изомеризация, горение. Получение алканов. Циклоалканы. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения.

Алкены. Химические свойства: реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация), горения, окисления и полимеризации. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов.

Алкадиены. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. Получение алкадиенов.

Алкины. Химические свойства: реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидратация, гидрогалогенирование) как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Реакции замещения. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Применение ацетилена.

Арены. Химические свойства бензола: реакции электрофильного замещения, присоединения (гидрирование, галогенирование). Реакция горения. Особенности химических свойств толуола. Получение бензола. Особенности химических свойств стирола. Полимеризация стирола. Способы получения и применение ароматических углеводородов.

Спирты. Предельные одноатомные спирты. Химические свойства: взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксогруппы, с галогеноводородами как способ получения растворителей, внутри- и межмолекулярная дегидратация. Реакция горения. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов.

Фенол. Химические свойства фенола (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом). Получение фенола.

Альдегиды. Химические свойства предельных альдегидов: гидрирование; качественные реакции на карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)). Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилена. Ацетон как представитель кетонов. Особенности реакции окисления ацетона.

Карбоновые кислоты. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты.

Сложные эфиры и жиры. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз, или омыление, жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот.

Химические свойства глюкозы: реакции с участием спиртовых и альдегидной групп и молочнокислое брожение. Применение глюкозы, её значение в жизнедеятельности организма. Дисахариды: сахароза, мальтоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Полисахариды: крахмал, гликоген. Строение макромолекул крахмала, гликогена и целлюлозы. Физические свойства крахмала и целлюлозы. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, получение эфиров целлюлозы. Понятие об искусственных волокнах (вискоза, ацетатный шёлк).

Амины. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами, реакция горения. Анилин как представитель ароматических аминов. Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой, окисление. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводородов.

Аминокислоты и белки. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Основные аминокислоты, образующие белки. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки.

Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Классификация волокон.

Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ.

Генетическая связь между классами органических соединений.

Химия и жизнь

Химия в повседневной жизни. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

Химия и здоровье. Химия в медицине. Химия и сельское хозяйство. Химия в промышленности. Химия и энергетика: природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и её переработка (природные источники углеводородов).

Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения. Проблема отходов и побочных продуктов. Альтернативные источники энергии.

Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Чёрная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность. Промышленная органическая химия. Сырьё для органической промышленности.

Типы расчётных задач

Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ. Расчёты теплового эффекта реакции.

Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях.

Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).

Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества.

Расчёты с использованием понятий «массовая доля», «молярная концентрация», «растворимость».

Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания.

5. ЛИТЕРАТУРА, РЕКОМЕНДОВАННАЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ

1. Габриелян, О. С. Химия: 10-й класс: базовый уровень : учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — 5-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2023. — 128 с. — ISBN 978-5-09-107222-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/335039>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Габриелян, О. С. Химия: 11-й класс: базовый уровень : учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — 5-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2023. — 127 с. — ISBN 978-5-09-103623-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/335036>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Егоров А.С. Химия. Современный курс для подготовки к ЕГЭ / Егоров А.С.. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. — 700 с. — ISBN 978-5-222-21137-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/58902.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Химия. Единый государственный экзамен. Готовимся к итоговой аттестации / А. А. Каверина, Ю. Н. Медведев, Г. Н. Молчанова [и др.]. — Москва : Издательство «Интеллект-Центр», 2022. — 294 с. — ISBN 978-5-907431-82-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124400.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Белавин, И. Ю. 100 баллов по химии. Учимся решать задачи по химии: от простых до самых сложных : учебное пособие / И. Ю. Белавин, В. П. Сергеева ; под редакцией В. В. Негребецкого. — эл. изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-93208-600-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/249920>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Егоров А.С. Химия. Справочник для подготовки к ЕГЭ / Егоров А.С.. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2016. — 176 с. — ISBN 978-5-222-25908-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/60733.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Ходарев, Д. В. ЕГЭ. Химия : сборник типовых вариантов диагностических работ / Д. В. Ходарев. — Москва : Лаборатория знаний, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-93208-613-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/127694.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. NeoFamily — умная подготовка к ЕГЭ
https://neofamily.ru/platform?utm_source=yandex&utm_medium=cpc&utm_campaign=mk-chem-interes_95455792&gbid=interes-mk_5279299042&utm_content=15547412790&device=desktop&utm_term=---autotargeting&sourcenone&yclid=3959343254337224703

Приложение
ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ БИЛЕТА

Часть А

A1	Из указанных в ряду химических элементов выберите два элемента, которые в основном состоянии содержат как спаренные, так и неспаренные валентные электроны. 1) В 2) Ba 3) O 4) Cr 5) Cs
A2	Атому Ca в основном состоянии соответствует электронная конфигурация 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ 4) $1s^2 2s^2$
A3	Из указанных в ряду химических элементов выберите элемент, у которого наибольший заряд ядра атома. 1) Mg 2) Ar 3) P 4) Cl
A4	В каком ряду все вещества имеют ионную связь? 1) KBr, SiCl ₄ , NaOH 2) AlCl ₃ , Na ₂ O, NaCl 3) Na ₂ S, MgCl ₂ , SO ₂ 4) NH ₃ , SiCl ₄ , Mg
A5	Из числа указанных в ряду химических элементов выберите тот, который не может проявлять отрицательную степень окисления в соединениях. 1) Se 2) F 3) Si 4) Sr
A6	Взаимодействие раствора гидроксида натрия с раствором сульфата алюминия является 1) реакцией соединения 2) реакцией разложения 3) реакцией замещения 4) реакцией обмена
A7	Наиболее сильным основанием является 1) NaOH 2) Cu(OH) ₂ 3) Al(OH) ₃ 4) NH ₄ OH

Приложение
ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ БИЛЕТА

A8	При сливании растворов каких веществ выделяется газ? 1) серной кислоты и хлорида бария 2) соляной кислоты и карбоната натрия 3) серной кислоты и сульфата натрия 4) соляной кислоты и гидроксида бария
A9	Какие свойства может проявлять сера 1) окислительные 2) восстановительные 3) и окислительные, и восстановительные 4) ни окислительные, ни восстановительные
A10	Химическую формулу Na_2S имеет 1) сульфид натрия 2) тиосульфат натрия 3) сульфит натрия 4) сульфат натрия
A11	К основным оксидам относятся 1) CO_2 , SO_2 2) P_2O_5 , CrO 3) Cr_2O_3 , ZnO 4) Na_2O , CaO
A12	Концентрированная соляная кислота реагирует с каждым из двух веществ: 1) серебро и гидроксид меди (II) 2) оксид марганца (IV) и карбонат натрия 3) нитрат серебра и хлор 4) гидроксид натрия и оксид углерода (II)
A13	Химическую формулу C_2H_4 имеет 1) этин (ацетилен) 2) этан 3) этен (этилен) 4) этанол
A14	Из предложенного перечня соединений выберите такое, молекулы которого содержат атомы углерода в состояниях sp^3 - и sp^2 - гибридизации. 1) пропен 2) пропан 3) этан 4) этанол
A15	Для бутана характерна каждая из трех реакций: 1) гидрирования, галогенирования и нитрования 2) нитрования, изомеризации и гидрогалогенирования 3) изомеризации, гидрогалогенирования и горения 4) галогенирования, нитрования и изомеризации
A16	Этанол взаимодействует с

Приложение
ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ БИЛЕТА

	1) водородом 2) водой 3) хлороводородом 4) гидроксидом меди (II)
A17	С помощью каких реактивов можно доказать наличие двойной связи в молекулах алкенов? 1) бромная вода и раствор KMnO_4 2) раствор KMnO_4 и аммиачный раствор оксида серебра 3) аммиачный раствор оксида серебра и фенолфталеин 4) фенолфталеин и бромная вода
A18	Равновесие в системе $\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}(\text{г}) - Q$ сместится в сторону образования оксида азота (II) при 1) понижении температуры 2) уменьшении давления 3) введении катализатора 4) уменьшении концентрации NO
A19	Для получения 44,8 л (при н.у.) углекислого газа, согласно уравнению реакции $\text{CaCO}_3(\text{тв}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{тв}) + \text{CO}_2(\text{г}) - 180 \text{ кДж}$, необходимо затратить теплоту в количестве 1) 90 кДж 2) 180 кДж 3) 360 кДж 4) 540 кДж
A20	Массовая доля соляной кислоты в растворе, полученном при растворении 50 л (н.у.) хлороводорода в 1 л воды равна 1) 81 % 2) 36 % 3) 7,5 % 4) 1,4 %
A21	Вычислите объем газа (в литрах), выделившегося (при нормальных условиях) при растворении образца карбоната бария массой 15 г, в избытке раствора соляной кислоты. (Запишите число с точностью до десятых.) Ответ: _____, л
A22	Синтез аммиака протекает в соответствии с термохимическим уравнением реакции $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{NH}_3(\text{г}) + 92 \text{ кДж}$. Определите количество теплоты, которое выделится в результате образования 560 мл (н.у.) газообразного аммиака. (Запишите число с точностью до сотых.) Ответ: _____ кДж
A23	В результате реакции тримеризации ацетилена объёмом 26,88 л (н.у) получили 23,4 г бензола. Вычислите массовую долю выхода продукта реакции от теоретически возможного. (Запишите число с точностью

Приложение
ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ БИЛЕТА

	до целых.) Ответ: _____ %.
--	-------------------------------

Часть В

В1	Установите соответствие между формулой соли и ее отношением к гидролизу			
	ФОРМУЛА СОЛИ		ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ	
	А) KF Б) Na ₂ SO ₄ В) AlCl ₃ Г) (NH ₄) ₂ CO ₃		1) гидролизуется по катиону 2) гидролизуется по аниону 3) гидролизуется по катиону и аниону 4) не подвергается гидролизу	
	Ответ:			
	А	Б	В	Г
В2	Установите соответствие между названием вещества и продуктами, образующимися на инертных электродах при электролизе его водного раствора: к соответствующей позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.			
	НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА		ПРОДУКТЫ НА ИНЕРТНЫХ ЭЛЕКТРОДАХ	
	А) нитрат серебра Б) хлорид калия В) нитрат алюминия		1) оксид азота(IV), водород, кислород 2) алюминий, кислород 3) этан, углекислый газ, серебро 4) кислород, серебро 5) водород, кислород 6) хлор, водород	
	Ответ:			
	А	Б	В	
В3	Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.			
	НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ		

Приложение
ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ БИЛЕТА

	СТВА									
	А) углекислый газ Б) гидросульфит калия В) кальций Г) гидроксид стронция	1) HI(p-p), KOH, Ba(OH) ₂ 2) CsOH, H ₂ , NaF 3) Na ₂ SO ₃ , KHCO ₃ , Cu(NO ₃) ₂ 4) H ₂ SO ₄ , K ₂ CO ₃ , Rn 5) S, N ₂ , H ₂ 6) NaOH, Mg, C(аморф.)								
Ответ: <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">А</td><td style="width: 25%; text-align: center;">Б</td><td style="width: 25%; text-align: center;">В</td><td style="width: 25%; text-align: center;">Г</td></tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>			А	Б	В	Г				
А	Б	В	Г							
В4	Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции									
	РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАК РЕАКЦИИ								
	А) C ₆ H ₅ OH + NaHCO ₃ → Б) HCOOH + NaHCO ₃ → В) CH ₃ COOH + Cu(OH) ₂ → Г) C ₆ H ₅ OH + Na →	1) образование кирпично-красного осадка 2) растворение осадка, образование голубого раствора 3) образование фиолетового раствора 4) выделение газа 5) признаков реакции не наблюдается								
	Ответ: <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">А</td><td style="width: 25%; text-align: center;">Б</td><td style="width: 25%; text-align: center;">В</td><td style="width: 25%; text-align: center;">Г</td></tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>		А	Б	В	Г				
	А	Б	В	Г						