

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Ректор ФГБОУ ВО «БрГУ»

И.С. Ситов

» август 2024 г.

**ПРОГРАММА**  
вступительных испытаний  
ПО ХИМИИ

Программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта по истории и ориентирована на требования к результатам образования, содержащимся в Примерной основной образовательной программе среднего (полного) общего образования.

**Программу составил:**

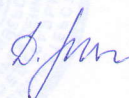
Доцент кафедры ЭБЖиФ, к.х.н.



А.А. Варфоломеев

СОГЛАСОВАНО

Ответственный секретарь ЦПК  
ФГБОУ ВО «БрГУ»



Д.А. Рычков

ПРОГРАММА  
История и ориентирована на требования к результатам образования, содержащимся в  
Примерной основной образовательной программе среднего (полного) общего образования.



**ПРОГРАММА**  
вступительных испытаний по химии  
для поступающих на программы бакалавриата/специалитета

**1. Общие положения**

Программа вступительных испытаний по химии для поступающих в ФГБОУ ВО «Братский государственный университет» составлена на основе Федерального компонента государственного стандарта общего образования, утверждённого Приказом Министерства образования РФ от 05.03.2004 г. № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования (с изменениями на 07.06.2017 г)» и с учётом соответствия уровня сложности вступительных испытаний уровню сложности ЕГЭ по данному предмету.

Вступительный экзамен проводится в письменной форме. Продолжительность экзамена 3 часа (180 минут). Максимальное количество баллов за вступительное испытание – 100 баллов. Организация и проведение вступительных испытаний осуществляется в соответствии с Правилами приема, утвержденными приказом ректора университета, действующими на текущий год поступления. Изменения, внесенные в программу вступительных испытаний, рассматриваются и утверждаются на заседании учебно-методической комиссии. Программа вступительных испытаний утверждается ректором и публикуется на официальном сайте БрГУ не позднее даты, указанной в Правилах приема текущего года поступления.

**2. Цель и задачи вступительных испытаний**

2.1. Вступительные испытания предназначены для определения подготовленности поступающего к освоению ООП бакалавриата/специалитета и проводятся с целью определения требуемых компетенций поступающего, необходимых для освоения данной основной образовательной программы по направлению подготовки

2.2 Задачи вступительных испытаний определяются требованиями к *базовому уровню* подготовки абитуриентов, устанавливаемые Федеральным компонентом государственного образовательного стандарта. В результате изучения химии на базовом уровне абитуриент должен:

а) знать/понимать:

– важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и – молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень – окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология;

– основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон;

– основные теории химии: химической связи, электролитической диссоциации, строения органических соединений;

– важнейшие вещества и материалы: основные металлы и сплавы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; щелочи, аммиак, минеральные удобрения, метан, этилен, ацетилен, бензол, этанол, жиры, мыла, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, белки, искусственные и синтетические волокна, каучуки, пластмассы;



б) уметь:

- называть изученные вещества по "тривиальной" или международной номенклатуре;
- определять: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к различным классам органических соединений;

- характеризовать: элементы малых периодов по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений; строение и химические свойства изученных органических соединений;

- объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов;

в) использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;

- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;

- критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников.

Во время экзамена предоставляется право использования непрограммируемых калькуляторов и справочных материалов: «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Растворимость солей, кислот и оснований в воде», «Электрохимический ряд напряжений металлов».

### 3. Программа вступительного экзамена

#### I. Теоретические основы химии

Предмет и задачи химии. Атомно-молекулярное учение. Молекулы. Атомы. Постоянство состава вещества. Относительная атомная и относительная молекулярная масса. Закон сохранения массы, его значение в химии. Моль – единица количества вещества. Молярная масса.

Строение ядер атомов химических элементов и электронных оболочек атомов на примере элементов 1, 2, 3 и 4-го периодов периодической системы. Изотопы.

Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева. Большие и малые периоды, группы и подгруппы. Характеристика отдельных химических элементов главных подгрупп на основании положения в периодической системе и строения атома. Значение периодического закона для понимания научной картины мира, развития науки и техники.

Химический элемент, простое вещество, сложное вещество. Знаки химических элементов и химические формулы. Расчет массовой доли химического элемента в веществе по его формуле.

Типы химических связей: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, водородная, металлическая. Примеры соединений со связями разных типов. Валентность и степень окисления.



Типы химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Окислительно-восстановительные реакции. Тепловой эффект химических реакций.

Скорость химических реакций. Зависимость скорости от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения.

Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, от температуры, давления. Тепловой эффект при растворении. Концентрация растворов.

Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Электрическая диссоциация кислот, щелочей и солей.

Оксиды кислотные, основные, амфотерные. Способы получения и свойства оксидов.

Основания, способы их получения и свойства. Щелочи, их получение, свойства и применение.

Кислоты, свойства, способы получения. Реакция нейтрализации.

Соли. Состав и свойства. Гидролиз солей.

## II. Неорганическая химия

Водород. Химические, физические свойства. Взаимодействие с кислородом, оксидами металлов, с органическими веществами.

Кислород. Химические, физические свойства. Применение кислорода. Круговорот кислорода в природе.

Вода. Физические и химические свойства. Значение воды в промышленности, сельском хозяйстве, быту, природе. Охрана водоемов от загрязнения.

Галогены. Общая характеристика галогенов. Соединения галогенов в природе, их применение. Хлор. Физические, химические свойства.

Подгруппа углерода. Общая характеристика элементов IV группы главной подгруппы. Физические и химические свойства. Соединения углерода: оксиды (II, IV), угольная кислота и ее соли.

Подгруппа кислорода. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Сера, ее физические и химические свойства. Соединения серы: сероводород, оксиды серы. Серная кислота, ее свойства.

Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы. Азот. Физические и химические свойства. Соединения азота: аммиак, соли аммония, оксиды азота, азотная кислота. Фосфор, его свойства.

Металлы. Положение в периодической системе. Особенности строения атомов. Металлическая связь. Характерные физические и химические свойства. Коррозия металлов.

Щелочные металлы. Общая характеристика на основе положения в периодической системе Д.И. Менделеева.

Алюминий. Характеристика алюминия и его соединений. Применение алюминия и его сплавов.

Железо. Характеристика железа, оксидов, солей железа. Природные соединения железа. Сплавы железа - чугуны и сталь.

Металлургия. Металлы в современной технике.

## III. Органическая химия

Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от химического строения. Изомерия. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений.



Гомологический ряд предельных углеводородов (алканов), их электронное пространственное строение ( $sp^3$ -гибридизация). Метан. Номенклатура алканов, их физические и химические свойства.

Этиленовые углеводороды (алкены). Гомологический ряд алкенов. Двойная связь,  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи,  $sp^2$ -гибридизация. Химические свойства.

Ацетилен. Тройная связь,  $sp$ -гибридизация. Свойства, ацетилена.

Бензол, его электронное строение, химические свойства.

Взаимосвязь предельных, непредельных и ароматических углеводородов.

Природные источники углеводородов: нефть, природный и попутный нефтяные газы, уголь.

Спирты, их строение, физические свойства. Химические свойства спиртов. Ядовитость спиртов, их губительное действие на организм человека.

Фенол: строение, химические свойства фенола.

Альдегиды, их строение, химические свойства. Получение и применение муравьиного и уксусного альдегидов.

Карбоновые кислоты. Карбоксильная группа. Свойства карбоновых кислот.

Сложные эфиры. Строение, получение реакцией этерификации. Жиры в природе, их строение и свойства.

Глюкоза. Сахароза. Крахмал и целлюлоза, их строение, роль в природе.

Аминокислоты. Строение, значение в природе и применение. Белки, структура белков.

Общие понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, степень полимеризации. Зависимость свойств полимеров от их строения.

#### IV. Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций

Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей.

Вычисление массовой доли 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 теплового эффекта реакции. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).

Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

Нахождение молекулярной формулы вещества.

Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

#### 4. Список рекомендуемой литературы

1. Кузьменко Н. Е., Еремин В. В., Попков В. А. Начала химии : для поступающих в вузы: учебное пособие – Москва: Лаборатория знаний, 2020. Электронный ресурс: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=595229](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=595229).

2. Новошинский И. И., Новошинская Н. С. Готовимся к Единому государственному экзамену : органическая химия: пособие для учащихся: теория, упражнения, задачи, тесты: учеб-



ное пособие - Москва: Русское слово – учебник, 2018. Электронный ресурс: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=485654](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=485654)).

3. Новошинский И. И., Новошинская Н. С. Готовимся к Единому государственному экзамену : неорганическая химия: теория, упражнения, задачи, тесты: учебное пособие. – Москва: Русское слово – учебник, 2017. Электронный ресурс: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=485652](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=485652).

4. Блохина Н. И., Блохин И. В. Химия. Задания ЕГЭ по химии высокого уровня сложности (30-35) : пособие для учащихся 10-11 классов по подготовке к ЕГЭ по химии: сборник задач и упражнений. – Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2020. Электронный ресурс: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=596006](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=596006).

Вступительное испытание по химии  
для поступающих на программы бакалавриата/специалитета

При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной запятой. Единицы измерений писать не нужно. Ответом на задания 1–25 является последовательность цифр или число. За полный правильный ответ в заданиях с несколькими ответами, ставится 2 балла, если допущена одна ошибка, – 1 балл, за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие – 0 баллов.

Во время экзамена предоставляется право использования непрограммируемых калькуляторов и справочных материалов: «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Растворимость солей, кислот и оснований в воде», «Электрохимический ряд напряжений металлов».

### Задание 1

Определите, какие из указанных элементов в основном состоянии имеют на внешнем уровне один s-электрон.

- 1) O
- 2) Cr
- 3) Na
- 4) S
- 5) Al

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в порядке возрастания.

### Задание 2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их металлических свойств.

- 1) Ga
- 2) Be
- 3) B
- 4) C
- 5) Cl

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

### Задание 3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют низшую степень окисления, равную –2.

- 1) Ti
- 2) O
- 3) Bi
- 4) Te
- 5) Rn

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

### Задание 4

Из предложенного перечня выберите два соединения, в образовании которых участвуют как ионные, так и ковалентные связи.

- 1)  $\text{CaSO}_4$
- 2)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 3)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$
- 4)  $\text{NaCl}$
- 5)  $\text{C}_6\text{H}_6$

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

### Задание 5

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- A)  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$
- B)  $\text{ZnO}$
- B)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$

КЛАСС (ГРУППА)  
НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- 1) кислота
- 2) основание
- 3) основной оксид
- 4) амфотерный оксид

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

A	B	B

### Задание 6

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут взаимодействовать с водой.

- 1) оксид железа (II)
- 2) оксид алюминия
- 3) оксид лития
- 4) оксид кремния
- 5) оксид серы (VI)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.



### Задание 7

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия. к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

#### РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- A)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$   
 Б)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$   
 В)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \xrightarrow{t}$   
 Г)  $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

#### ПРОДУКТЫ

- 1)  $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
 2)  $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 3)  $\text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$   
 4)  $\text{CaSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 5)  $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2$   
 6)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

А	Б	В	Г

### Задание 8

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

#### ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- A)  $\text{P}_2\text{O}_5$   
 Б)  $\text{CaBr}_2$   
 В)  $\text{NaOH}$   
 Г)  $\text{Fe}$

#### РЕАГЕНТЫ

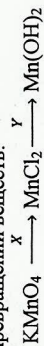
- 1)  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2, \text{Li}_2\text{O}, \text{ZnS}$   
 2)  $\text{CuSO}_4, \text{HCl}, \text{O}_2$   
 3)  $\text{H}_2\text{O}, \text{K}_2\text{O}, \text{Ba}(\text{OH})_2$   
 4)  $\text{CuCl}_2, \text{ZnSO}_4, \text{NaHCO}_3$   
 5)  $\text{Na}_2\text{CO}_3, \text{Cl}_2, \text{K}_3\text{PO}_4$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

А	Б	В	Г

### Задание 9

Задаана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1)  $\text{Cl}_2$   
 2)  $\text{HCl}$   
 3)  $\text{H}_2\text{O}$   
 4)  $\text{KOH}$   
 5)  $\text{H}_2$

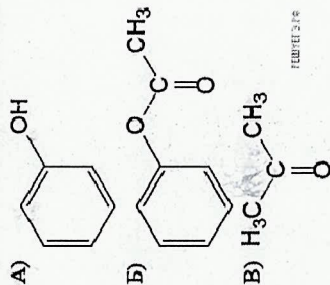
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

X	Y

### Задание 10

Установите соответствие между структурной формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит.

#### СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА



#### КЛАСС/ГРУППА

- 1) сложные эфиры  
 2) фенолы  
 3) альдегиды  
 4) кетоны

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

А	Б	В

### Задание 11

Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых нет вторичных атомов углерода.

- 1) пропанол-1  
 2) 2-метилпропан  
 3) бутadiен-1,3  
 4) бензол  
 5) 2,3-диметилбутан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в порядке возрастания.

### Задание 12

Из предложенного перечня выберите два вещества, каждое из которых обесцвечивает бромную воду.

- 1) 2,2-диметилбутан  
 2) 2-метилбутadiен-1,3  
 3) циклогексан  
 4) пропилен  
 5) бензол

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

### Задание 13

Из предложенного перечня выберите две реакции, в которые метанол может вступать.

- 1) с раствором гидроксида меди (II)
- 2) с бромной водой
- 3) с бутановой кислотой
- 4) «серебряного зеркала»
- 5) с хлоридом водорода

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

### Задание 14

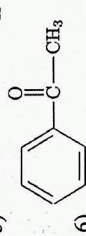
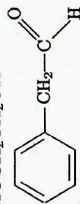
Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с водой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

#### НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) этилен
- Б) ацетилен
- В) 2-метилпропен
- Г) фенилацетилен

#### ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1)  $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{OH}$
- 2)  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$
- 3)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- 4)  $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$



Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

А	Б	В	Г

### Задание 15

Установите соответствие между схемой реакции и продуктом этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

#### СХЕМА РЕАКЦИИ

- А)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3 \xrightarrow[t, \text{CuO}]{}$
- Б)  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O} + \text{KMnO}_4 \xrightarrow{\text{H}^+}$
- В)  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} \xrightarrow{\text{t}^\circ}$
- Г)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{CH}_3\text{COCl} \rightarrow$

#### ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) ацетат калия
- 2) уксусная кислота
- 3) ацетон
- 4) бутанон
- 5) фенилацетат
- 6) метилбензоат

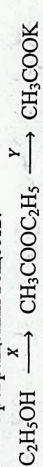
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

А	Б	В	Г

5

### Задание 16

Задана следующая схема превращений веществ:



- Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.
- 1) KOH
  - 2) KMnO<sub>4</sub>
  - 3) CH<sub>3</sub>COCl
  - 4) CH<sub>3</sub>OH
  - 5) CO<sub>2</sub>

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

X	Y

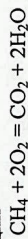
### Задание 17

Из предложенного перечня выберите все характеристики реакции, которые соответствуют взаимодействию между кальцием и серой.

- 1) каталитическая
  - 2) обмена
  - 3) гетерогенная
  - 4) эндотермическая
  - 5) окислительно-восстановительная
- Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

### Задание 18

Из предложенного перечня внешних воздействий выберите все воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции



- 1) добавление метана
  - 2) добавление водорода
  - 3) добавление кислорода
  - 4) добавление воды
  - 5) добавление оксида углерода(IV)
- Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

### Задание 19

Установите соответствие между уравнением реакции и свойством, которое проявляет элемент фосфор в этой реакции.

#### УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А)  $4\text{P} + 3\text{KOH} + 3\text{H}_2\text{O} = 3\text{KH}_2\text{PO}_2 + \text{PH}_3$
- Б)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{CaSO}_4$
- В)  $\text{P}_2\text{O}_5 + 5\text{C} = 2\text{P} + 5\text{CO}$

#### СВОЙСТВО ФОСФОРА

- 1) является окислителем
- 2) является восстановителем
- 3) является и окислителем, и восстановителем
- 4) не изменяет степень окисления

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

6



### Задание 20

Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

#### ФОРМУЛА СОЛИ

- А)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- Б)  $\text{AlCl}_3$
- В)  $\text{NaCl}$
- Г)  $\text{NaNO}_3$

#### ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) металл и хлор
- 2) водород и кислород
- 3) водород и азот
- 4) водород и хлор
- 5) металл и кислород
- 6) водород и углекислый газ

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

А	Б	В	Г

### Задание 21

Установите соответствие между формулой соли и характером среды её водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

#### ФОРМУЛА СОЛИ

- А)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$
- Б)  $\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2$
- В)  $\text{HCOOK}$
- Г)  $\text{KHSO}_3$

#### ХАРАКТЕР СРЕДЫ

- 1) кислотная
- 2) щелочная
- 3) нейтральная

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

А	Б	В	Г

### Задание 22

Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при понижении температуры.

#### УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А)  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{г}) - Q$
- Б)  $\text{KNO}_3(\text{тв}) + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{K}^+(\text{р-р}) + \text{NO}_3^-(\text{р-р}) + Q$
- В)  $2\text{HI}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) - Q$
- Г)  $\text{BaO}(\text{тв.}) + \text{CO}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{BaCO}_3$

#### НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- 1) смещается в направлении прямой реакции
- 2) смещается в направлении обратной реакции
- 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

### Задание 23

Установите соответствие между мономером и получаемым из него полимером: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

#### МОНОМЕР

- А) капролактам
- Б) винилхлорид
- В) терефталевая кислота
- Г) пропилен

#### ПОЛИМЕР

- 1) полиэтилен
- 2) поливинилхлорид
- 3) полиэтилентерефталат
- 4) капрон
- 5) полипропилен

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

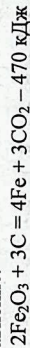
А	Б	В	Г

### Задание 24

К 250 г 20%-й серной кислоты добавили 50 мл 60%-й кислоты (плотностью 1,6 г/мл). Вычислите массовую долю кислоты в полученном растворе. Ответ дайте в процентах с точностью до целых.

### Задание 25

Дано термохимическое уравнение:



В результате реакции поглотилось 705 кДж. Вычислите массу оксида железа(III), вступившего в реакцию. Примите  $A_r(\text{Fe}) = 56$ . Ответ дайте в граммах с точностью до целых.

### Задание 26

Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: сульфат аммония, хлороводород, оксид фосфора(V), оксид марганца(IV), ацетат бария. Допустимо использование водных растворов веществ.

Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми протекает гетерогенная окислительно-восстановительная реакция с выделением газа. Выпадение осадка в ходе реакции не наблюдается. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

### Задание 27

Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: сульфат аммония, хлороводород, оксид фосфора(V), оксид марганца(IV), ацетат бария. Допустимо использование водных растворов веществ.

Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена, приводящая к выпадению осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения этой реакции с участием выбранных веществ.

### Задание 28

Кристаллическое вещество оранжевого цвета при нагревании значительно увеличивается в объёме за счёт выделения бесцветного газа и образует твёрдое вещество тёмно-зелёного цвета. Выделившийся газ взаимодействует с литием даже при комнатной температуре. Продукт этой реакции гидролизуется водой с образованием газа с резким запахом, способного восстановить медь из её оксида. Напишите уравнения описанных реакций.

### Задание 29

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакции используйте структурные формулы органических веществ.

### Задание 30

Сероводород, выделившийся при взаимодействии избытка концентрированной серной кислоты с 1,44 г магния, пропустили через 160 г 1,5%-ного раствора брома. Определите массу выпавшего при этом осадка и массу долом кислоты в образовавшемся растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).



Вступительное испытание по химии для поступающих на программы бакалавриата/специалитета

Соответствие заданий разделам предмета

**Задание 1**

Раздел «Электронная конфигурация атомов и ионов»

**Задание 2**

Раздел «Закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам»

**Задание 3**

Раздел «Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов»

**Задание 4**

Раздел «Ковалентная связь. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь»

**Задание 5**

Раздел «Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ»

**Задание 6**

Раздел «Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных»

**Задание 7**

Раздел «Взаимосвязь различных классов неорганических веществ»

**Задание 8**

Раздел «Взаимосвязь различных классов неорганических веществ»

**Задание 9**

Раздел «Взаимосвязь различных классов неорганических веществ»

**Задание 10**

Раздел «Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ»

**Задание 11**

Раздел «Теория строения органических соединений. Взаимное влияние атомов в молекулах»

**Задание 12**

Раздел «Характерные химические свойства углеводов»

**Задание 13**

Раздел «Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола»

**Задание 14**

Раздел «Характерные химические свойства углеводов»

### **Задание 15**

Раздел «Характерные химические свойства альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров»

### **Задание 16**

Раздел «Взаимосвязь органических соединений»

### **Задание 17**

Раздел «Классификация химических реакций в неорганической и органической химии»

### **Задание 18**

Раздел «Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов»

### **Задание 19**

Раздел «Реакции окислительно-восстановительные»

### **Задание 20**

Раздел «Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)»

### **Задание 21**

Раздел «Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная»

### **Задание 22**

Раздел «Смещение химического равновесия под действием различных факторов»

### **Задание 23**

Раздел «Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры»

### **Задание 24**

Раздел «Расчеты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»

### **Задание 25**

Раздел «Расчеты массы вещества или объема газов»

### **Задание 26**

Раздел «Реакции окислительно-восстановительные»

### **Задание 27**

Раздел «Реакции ионного обмена»

### **Задание 28**

Раздел «Взаимосвязь различных классов неорганических веществ»

### **Задание 29**

Раздел «Взаимосвязь органических соединений»

### **Задание 30**

Раздел «Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси»



Правильные ответы на задания

Ответ: 23.	<b>Задание 1</b>
Ответ: 432.	<b>Задание 2</b>
Ответ: 2 4   4 2	<b>Задание 3</b>
Ответ: 13.	<b>Задание 4</b>
Ответ: 142.	<b>Задание 5</b>
Ответ: 3 5   5 3	<b>Задание 6</b>
Ответ: 1426.	<b>Задание 7</b>
Ответ: 3542.	<b>Задание 8</b>
Ответ: 24.	<b>Задание 9</b>
Ответ: 214.	<b>Задание 10</b>
Ответ: 25.	<b>Задание 11</b>
Ответ: 24.	<b>Задание 12</b>
Ответ: 35.	<b>Задание 13</b>
Ответ: 3216.	<b>Задание 14</b>
Ответ: 4235.	<b>Задание 15</b>
Ответ: 31.	<b>Задание 16</b>
Ответ: 3 5   5 3	<b>Задание 17</b>

**Задание 18**

Ответ: 1 3 | 3 1

**Задание 19**

Ответ: 341.

**Задание 20**

Ответ: 2442.

**Задание 21**

Ответ: 1322.

**Задание 22**

Ответ: 2121.

**Задание 23**

Ответ: 4235.

**Задание 24**

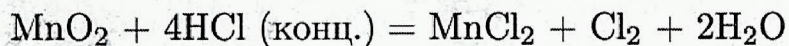
Ответ: 30

**Задание 25**

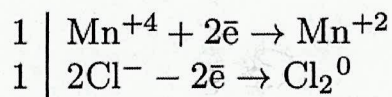
Ответ: 480

**Задание 26**

1. Уравнение реакции:



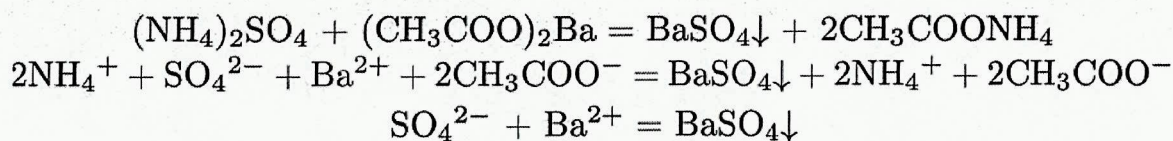
2. Электронный баланс:



3. Окислитель –  $\text{MnO}_2$  ( $\text{Mn}^{+4}$ ), восстановитель –  $\text{HCl}$  ( $\text{Cl}^{-}$ ).

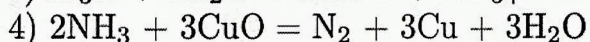
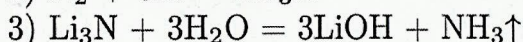
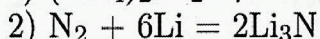
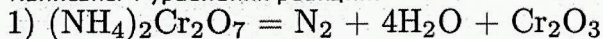
**Задание 27**

Запишем молекулярные формулы данных веществ:  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{Ba}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ .

**Задание 28**

Элементы ответа.

Написаны 4 уравнения реакций:

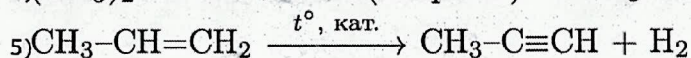
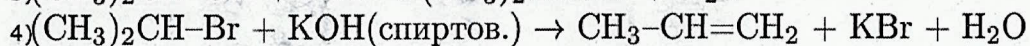
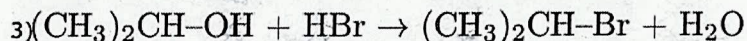
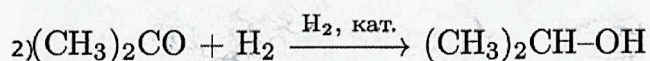
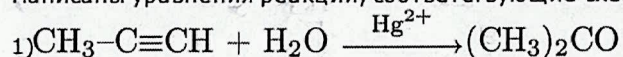




### Задание 29

**Элементы ответа:**

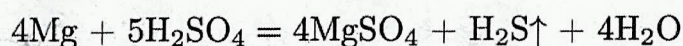
Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



### Задание 30

**Решение.**

Составим уравнение реакции магния с серной кислотой:

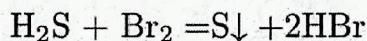


Определим количество вещества  $\text{H}_2\text{S}$ :

$$n(\text{Mg}) = 1,44 / 24 = 0,06 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{S}) = 1 / 4n(\text{Mg}) = 0,015 \text{ моль}$$

Составим уравнение реакции сероводорода с бромом:



и рассчитаем массу S:

$$n(\text{Br}_2) = 160 \cdot 0,015 / 160 = 0,015 \text{ моль}$$

Так как, согласно уравнению, вещества взяты в эквивалентном соотношении, то

$$n(\text{S}) = n(\text{Br}_2) = n(\text{H}_2\text{S}) = 0,015 \text{ моль}$$

$$m(\text{S}) = 0,015 \cdot 32 = 0,48 \text{ г}$$

Определим массовую долю HBr в растворе:

$$n(\text{HBr}) = 2n(\text{Br}_2) = 0,03 \text{ моль}$$

$$m(\text{HBr}) = 0,03 \cdot 81 = 2,43 \text{ г}$$

$$\omega(\text{HBr}) = 2,43 / (160 + 0,015 \cdot 34 - 0,48) = 2,43 / 160,03 = 0,015(1,5\%).$$