

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ХИМИИ

для поступающих на 1-й курс по результатам вступительных испытаний,
проводимых СПбГУ самостоятельно.

Раздел I. Основные вопросы и темы.

Раздел 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ

1. Предмет и задачи химии. Явления физические и химические. Место химии среди естественных наук. Химия и экология.
2. Основы атомно-молекулярного учения. Понятие атома, элемента, вещества. Относительная атомная и относительная молекулярная массы. Моль – единица количества вещества. Молярная масса. Стехиометрия: закон сохранения массы вещества, постоянство состава. Относительная плотность газа.
3. Химические элементы. Знаки химических элементов и химические формулы. Простое вещество, сложное вещество. Аллотропия. Валентность и степень окисления. Составление химических формул по валентности элементов и атомных групп.
4. Строение атома. Атомное ядро. Стабильные и нестабильные ядра. Радиоактивные превращения, деление ядер и ядерный синтез.
5. Двойственная природа электрона. Строение электронных оболочек атомов. Квантовые числа. Атомные орбитали. Электронные конфигурации атомов в основном и возбужденном состояниях.
6. Открытие Д.И.Менделеевым периодического закона и создание периодической системы химических элементов. Современная формулировка периодического закона. Строение периодической системы: большие и малые периоды, группы и подгруппы. Зависимость свойств элементов и образуемых ими соединений от положения элемента в периодической системе.
7. Виды химической связи: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая, водородная. Механизмы образования и примеры соединений. Модель гибридизации орбиталей. Связь электронной структуры молекул с их геометрическим строением (на примере соединений элементов второго периода).
8. Агрегатные состояния веществ. Зависимость перехода вещества из одного агрегатного состояния в другое от температуры и давления. Газы. Законы идеальных газов. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Закон Авогадро, молярный объем. Жидкости. Ассоциация молекул в жидкостях. Твердые тела. Основные типы кристаллических решеток: кубические и гексагональные.
9. Классификация химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Окислительно-восстановительные реакции. Определение стехиометрических коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций. Электрохимический ряд напряжений металлов.
10. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Теплота (энтальпия) образования химических соединений. Закон Гесса и следствия из него.
11. Скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от природы и концентрации реагирующих веществ, температуры. Константа скорости химической реакции. Энергия активации. Катализ и катализаторы.
12. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения, принцип Ле Шателье. Константа равновесия, степень превращения.
13. Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, температуры и давления. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, процентная концентрация, молярная концентрация). Твердые растворы. Сплавы.

14. Сильные и слабые электролиты. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Ионные уравнения реакций. Свойства кислот, солей и оснований в свете теории электролитической диссоциации Аррениуса. Электролиз водных растворов и расплавов солей. Процессы, протекающие у катода и анода.

Раздел 2. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

На основании периодического закона абитуриенты должны уметь давать сравнительную характеристику элементов по группам и периодам. Характеристика элемента включает электронную конфигурацию атома; возможные валентности и степени окисления элемента в соединениях; формы простых веществ и основные типы соединений, их физические и химические свойства, лабораторные и промышленные способы получения; распространенность элемента и его соединений в природе, практическое значение и области применения его соединений. При описании химических свойств должны быть отражены реакции с участием неорганических и органических соединений (кислотно-основные и окислительно-восстановительные превращения), а также качественные реакции.

1. Основные классы неорганических веществ, их названия (номенклатура), генетическая связь между ними.
2. Оксиды и пероксиды; типы оксидов. Способы получения, свойства оксидов и пероксидов.
3. Основания, способы получения, свойства. Щелочи, их получение, свойства, применение.
4. Кислоты, их классификация, общие свойства, способы получения.
5. Соли, их состав, химические свойства, способы получения. Гидролиз солей.
6. Металлы, их положение в периодической системе. Физические и химические свойства. Основные способы получения. Металлы и сплавы в технике.
7. Общая характеристика главной подгруппы I группы периодической системы химических элементов. Оксиды, пероксиды, гидроксиды и соли щелочных металлов. Калийные удобрения.
8. Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы периодической системы химических элементов. Кальций и его соединения. Жесткость воды и способы ее устранения.
9. Общая характеристика элементов главной подгруппы III группы периодической системы химических элементов. Алюминий. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия.
10. Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы периодической системы химических элементов. Углерод, его аллотропные модификации. Оксиды углерода (II) и (IV). Угольная кислота и ее соли. Карбиды кальция и алюминия.
11. Кремний. Силан. Силицид магния. Оксид кремния (IV). Кремниевая кислота и ее соли.
12. Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы периодической системы химических элементов. Азот. Аммиак, его промышленный синтез. Соли аммония. Нитриды. Оксиды азота. Азотная и азотистая кислоты и их соли. Азотные удобрения.
13. Фосфор, его аллотропные модификации. Фосфин, фосфиды. Оксид фосфора (V), орто-, мета- и дифосфорная кислоты и их соли. Фосфорные удобрения.
14. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы периодической системы химических элементов. Кислород, его аллотропные модификации, свойства озона. Оксиды и пероксиды.

15. Вода, строение воды. Физические, химические свойства. Пероксид водорода. Кристаллогидраты.
16. Сера. Сероводород. Сульфиды. Оксиды серы (IV) и (VI), получение, свойства. Серная и сернистая кислоты, их свойства; соли серной и сернистой кислот. Производство серной кислоты.
17. Водород, его взаимодействие с металлами, неметаллами, оксидами, органическими соединениями.
18. Общая характеристика элементов главной подгруппы VII группы периодической системы химических элементов. Галогеноводороды. Галогениды. Кислородсодержащие соединения хлора.
19. Общая характеристика переходных металлов.
20. Железо, его оксиды и гидроксиды, зависимость их свойств от степени окисления железа. Химические реакции, лежащие в основе получения чугуна и стали. Роль железа и его сплавов в технике.

Раздел 3. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Характеристика каждого класса органических соединений включает особенности электронного и пространственного строения соединений данного класса, закономерности изменения физических и химических свойств в гомологическом ряду, номенклатуру, виды изомерии, основные типы химических реакций и их механизмы.

Характеристика конкретных соединений включает физические и химические свойства, лабораторные и промышленные способы получения, области применения. При описании химических свойств соединений необходимо учитывать реакции с участием как радикала, так и функциональной группы.

1. Теория химического строения органических соединений А.М.Бутлерова. Зависимость свойств веществ от их строения. Виды изомерии. Природа химической связи в молекулах органических соединений, гомо- и гетеролитические способы разрыва связей. Понятие о свободных радикалах.
2. Предельные углеводороды (алканы и циклоалканы), их электронное и пространственное строение (sp^3 -гибридизация). Номенклатура, изомерия.
3. Этиленовые углеводороды (алкены), их электронное и пространственное строение (sp^2 -гибридизация, s- и p-связи). Номенклатура, изомерия. Правило Марковникова. Циклоалкены. Сопряженные диеновые углеводороды, особенности их химических свойств.
4. Ацетиленовые углеводороды (алкины), их электронное и пространственное строение (sp -гибридизация, s- и p-связи). Номенклатура. Кислотные свойства алкинов. Реакция Кучерова.
5. Ароматические углеводороды (арены). Бензол, электронное и пространственное строение (sp^2 -гибридизация). Гомологи бензола. Понятие о взаимном влиянии атомов на примере толуола (реакции ароматической системы и углеводородного радикала).
6. Природные источники углеводородов: нефть, природный и попутный нефтяной газы, уголь. Перегонка нефти. Крекинг. Продукты, получаемые из нефти, их применение.
7. Спирты. Первичные, вторичные и третичные спирты. Номенклатура, строение, химические свойства одноатомных спиртов. Многоатомные спирты, номенклатура, особые свойства (этиленгликоль, глицерин).
8. Фенол, его строение, взаимное влияние атомов в молекуле. Химические свойства фенола, сравнение со свойствами алифатических спиртов.

9. Альдегиды и кетоны. Номенклатура, строение, физические и химические свойства. Особенности карбонильной группы. Муравьиный и уксусный альдегиды, получение, применение.
10. Карбоновые кислоты. Номенклатура, строение, физические и химические свойства. Взаимное влияние карбоксильной группы и углеводородного радикала. Предельные, непредельные и ароматические кислоты. Примеры кислот: муравьиная (ее особенности), уксусная, стеариновая, олеиновая, бензойная.
11. Сложные эфиры. Строение, химические свойства. Реакция этерификации. Жиры, их роль в природе, химическая переработка жиров (гидролиз, гидрирование).
12. Углеводы. Моносахариды: рибоза, дезоксирибоза, глюкоза, фруктоза. Их строение, физические и химические свойства, роль в природе. Циклические формы моносахаридов. Полисахариды: крахмал и целлюлоза. Значение углеводов в природе.
13. Амины. Алифатические и ароматические амины. Взаимное влияние атомов на примере анилина. Первичные, вторичные и третичные амины.
14. Аминокислоты и оксикислоты. Строение, химические свойства, изомерия. Примеры оксикислот: молочная, винная, салициловая. α -Аминокислоты – структурные единицы белков. Пептиды. Строение, биологическая роль белков.
15. Пиррол. Пиридин. Пиримидиновые и пуриновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот. Представление о структуре нуклеиновых кислот.
16. Реакции полимеризации и поликонденсации. Общие понятия химии высокомолекулярных соединений (ВМС): мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации (поликонденсации). Примеры различных типов ВМС.

Раздел II. Организационно-методический.

Вступительные испытания для поступления на основные образовательные программы специалитета и бакалавриата проводятся в форме письменного выполнения абитуриентом тестовых заданий (формат ЕГЭ).

На экзамене по химии поступающий в университет должен:

- показать знание основных теоретических положений;
- уметь применять теоретические положения химии при рассмотрении классов неорганических и органических веществ и их соединений;
- уметь раскрывать зависимость свойств веществ от их состава и строения;
- знать свойства важнейших веществ, применяемых в промышленности и в быту;
- понимать основные научные принципы важнейших химических производств (не углубляясь в детали устройства химической аппаратуры);
- решать типовые и комбинированные задачи по основным разделам химии.

Во время проведения вступительного испытания абитуриент может пользоваться следующими таблицами: «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Растворимость оснований, кислот и солей в воде», «Электрохимический ряд стандартных электродных потенциалов». При решении задач разрешается пользоваться калькулятором. Никакими другими дополнительными материалами абитуриент пользоваться не может.

Формы вариантов заполняются шариковой или гелиевой ручкой синего или черного цветов.

В качестве черновиков используются чистые листы, получаемые абитуриентом от организаторов. Черновики сдаются и не оцениваются.

Длительность испытания 3 астрономических часа (180 минут.)

Раздел III. Основная и дополнительная литература.

1. Хомченко Г.П. Химия для поступающих в ВУЗы, любое издание.
 2. Глинка Н.Л. Общая химия, любое издание (По этому учебнику следует готовить только те разделы, которые есть в школьном курсе и в программе для поступающих в ВУЗ)
 3. Михайлов М.Л., Петрова Г.А., Семенов И.Н. Тренировочные упражнения по химии. Пособие для поступающих в ВУЗы. Л., 1989.
 4. Семенов И.Н. Пособие для поступающих в ВУЗы. Л., 1989.
 5. Кузьменко Н., Еремин В., Попков В. Химия для школьников старших классов и поступающих в ВУЗы. «Дрофа», М., 1997.
- Семенов И.Н. Задачи по химии повышенной сложности для абитуриентов. Учебное пособие. Вып.1-4., Л., 1991.

Раздел IV. Критерии оценки.

Задания объединяются в 3 раздела. Для каждого раздела установлены свои типы тестовых заданий и критерии их оценивания.

Первый раздел содержит тестовые задания, в каждом из которых необходимо выбрать один вариант ответа из четырёх предложенных. Правильным может быть один вариант ответа. Количество тестовых заданий в первом разделе – 30. Максимальное количество баллов за одно задание первого раздела – 1. Максимальное количество баллов за все задания первого раздела – 30.

На каждое задание второго раздела необходимо дать краткий ответ, состоящий из одного или нескольких слов, букв или чисел. Количество тестовых заданий во втором разделе – 10. Максимальное количество баллов за одно задание второго раздела – 3. Максимальное количество баллов за все задания второго раздела – 30.

Третий раздел состоит из 5 заданий с развёрнутым ответом (необходимо решить задачу или обоснованно ответить на определённый вопрос). Максимальное количество баллов за одно задание третьего раздела – 8. Максимальное количество баллов за выполнение задания третьего раздела – 40.

Итоговая оценка (максимум 100 баллов) определяется суммарным количеством набранных баллов за каждое из заданий.

Раздел V. Образец задания.

Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (A1 – A35) поставьте знак «×» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

A1

Сумма протонов, нейтронов и электронов в атоме ^{40}Ca равна

- 1) 40 2) 60 3) 30 4) 50

A2

Электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ соответствует иону

- 1) Sc^{2+} 2) Al^{3+} 3) Cr^{3+} 4) Ca^{2+}

A3

В молекуле аммиака NH_3 химическая связь

- 1) ионная
2) ковалентная неполярная
3) ковалентная полярная
4) водородная

A4

Степень окисления элемента в высшем оксиде равна + 6, а в водородном соединении его степень окисления равна

- 1) - 2 2) + 2 3) + 6 4) - 6

A5

Молекулярную кристаллическую решетку имеет соединение

- 1) HBr 2) Li₂O 3) BaO 4) KCl

A6

Аллотропные модификации кислорода не отличаются

- 1) физическими свойствами
2) типом химической связи между атомами
3) химическими свойствами
4) числом атомов, входящих в состав молекул

A7

Из приведенных ниже металлов наиболее активным является

- 1) бериллий 2) магний 3) кальций 4) барий

A8

Железо реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) хлоридом натрия и азотом
- 2) кислородом и хлором
- 3) оксидом алюминия и карбонатом калия
- 4) водой и гидроксидом алюминия

A9

Элемент, образующий водородное соединение с наиболее сильными основными свойствами – это

- 1) C
- 2) N
- 3) F
- 4) O

A10

В ряду $F_2 - Cl_2 - Br_2 - I_2$

окислительная активность

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) изменяется периодически

A11

Водные растворы серной и азотной кислот можно различить с помощью

- 1) Cu 2) MgO 3) Fe(OH)₃ 4) Na₂CO₃

A12

В цепочке превращений



конечным продуктом «X₃» является

- 1) CaO 2) CaCO₃ 3) CaH₂ 4) CaC₂

A13

Изомерами являются

- 1) бензол и фенол
2) гексан и 2-метилпентан
3) метан и метанол
4) этанол и уксусная кислота

A14

Общая формула алкенов

- 1) C_nH_{2n-6} 2) C_nH_{2n-2} 3) C_nH_{2n} 4) C_nH_{2n+2}

A15

Жидкий углеводород, молекула которого при жестком УФ освещении присоединяет шесть атомов хлора, а в присутствии железа с хлором образует монохлорпроизводное, называется

- 1) пропеном
2) бензолом
3) гексаном
4) метилциклопентаном

A16

Отличие в химических свойствах спиртов и фенолов проявляется в их взаимодействии с

- 1) NaOH 2) Na 3) CO₂ 4) Na₂CO₃

A17

Вещество, которое может реагировать с уксусной кислотой и с этаналем, имеет формулу

- 1) NaOH 2) Cu(OH)₂ 3) CH₄ 4) HBr

A18

Сложный эфир можно получить при взаимодействии уксусной кислоты с

- 1) пропеном
- 2) метанолом
- 3) диэтиловым эфиром
- 4) муравьиной кислотой

A19

Углевод, для которого характерна реакция «серебряного зеркала», – это

- 1) сахароза
- 2) крахмал
- 3) фруктоза
- 4) глюкоза

A20

Этиламин не взаимодействует с веществом, формула которого

- 1) HCl
- 2) O₂
- 3) H₂
- 4) H₂O

A21

Аминоуксусная кислота реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) HCl, KOH
- 2) NaCl, NH₃
- 3) C₂H₅OH, KCl
- 4) CO₂, HNO₃

A22

Реакция, уравнение которой



относится к реакциям

- 1) соединения, экзотермическим
- 2) разложения, эндотермическим
- 3) соединения, эндотермическим
- 4) разложения, экзотермическим

A23

При комнатной температуре с наибольшей скоростью протекает реакция между

- 1) NaOH (р-р) и HCl (р-р)
- 2) CuO (тв.) и H₂SO₄ (р-р)
- 3) CaCO₃ (тв.) и HCl (р-р)
- 4) Zn (тв.) и H₂SO₄ (р-р)

A24

Согласно термохимическому уравнению

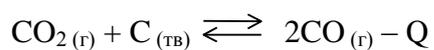


можно утверждать, что при образовании 2 моль этана

- 1) выделяется 311,4 кДж теплоты
- 2) поглощается 311,4 кДж теплоты
- 3) выделяется 622,8 кДж теплоты
- 4) поглощается 622,8 кДж теплоты

A25

Химическое равновесие в системе



сместится вправо при

- 1) повышении давления
- 2) понижении температуры
- 3) повышении концентрации CO
- 4) повышении температуры

A26

Уравнением электролитической диссоциации является

- 1) $\text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{CaO} + \text{CO}_2$
- 2) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH}$
- 3) $\text{NH}_4\text{Cl} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{HCl}$
- 4) $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{H}_2\text{PO}_4^-$

A27

Реакцией ионного обмена, идущей в водном растворе до конца, является взаимодействие

- 1) сульфата аммония и хлорида бария
- 2) серной кислоты и нитрата натрия
- 3) сульфата натрия и соляной кислоты
- 4) нитрата калия и сульфата натрия

A28

Только окислительные свойства проявляет

- 1) сульфид натрия
- 2) сера
- 3) серная кислота
- 4) сульфит калия

A29

При пропускании избытка пропилена через бромную воду наблюдается

- 1) выпадение осадка
- 2) обесцвечивание раствора
- 3) синее окрашивание раствора
- 4) пожелтение раствора

A30

При щелочном гидролизе 1,2-дихлорпропана образуется

- 1) пропанол-1
- 3) пропанол-2
- 2) пропаналь
- 4) пропандиол-1,2

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (B1 – B10) является набор букв, слово или число. Впишите ответы в текст экзаменационной работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 рядом с номером соответствующего задания, начиная с первой левой клеточки. Каждую букву, цифру, символ (запятая в десятичной дроби) пишите в отдельной клеточке без пробелов в соответствии с приведенными образцами.

В заданиях B1 – B5 на установление соответствия запишите в таблицу буквы выбранных вами ответов, а затем получившуюся последовательность букв перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов.

B1

Установите соответствие между реагентами и схемами превращений элемента серы.

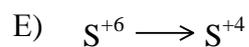
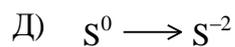
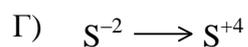
РЕАГЕНТЫ

- 1) сера и кислород
- 2) оксид серы (IV) и кислород
- 3) сероводород и кислород

СХЕМЫ ПРЕВРАЩЕНИЙ

- A) $S^{+4} \longrightarrow S^{+6}$
- Б) $S^{+4} \longrightarrow S^0$
- В) $S^0 \longrightarrow S^{+4}$

4) серная кислота (конц.) и медь



1	2	3	4

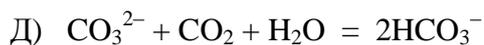
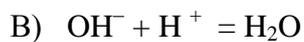
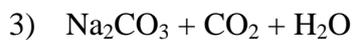
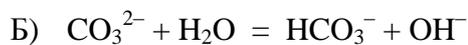
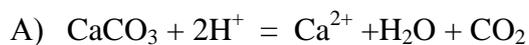
В2

Установите соответствие между реагентами и ионно-молекулярным уравнением реакции.

РЕАГЕНТЫ

ИОННО-МОЛЕКУЛЯРНОЕ

УРАВНЕНИЕ



1	2	3	4

В3

Установите соответствие между солью и реакцией среды в ее водном растворе.

СОЛЬ

РЕАКЦИЯ СРЕДЫ

- | | |
|------------------------|----------------|
| 1) нитрат бария | А) кислая |
| 2) хлорид железа (III) | Б) нейтральная |
| 3) сульфат аммония | В) щелочная |
| 4) ацетат калия | |

1	2	3	4

В4

Установите соответствие между формулой вещества и его принадлежностью к определенному классу (группе) неорганических соединений.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

КЛАСС (ГРУППА)

НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- | | |
|--|---------------------|
| 1) CrO | А) кислота |
| 2) CrO ₃ | Б) основание |
| 3) H ₃ BO ₃ | В) основной оксид |
| 4) K ₃ [Fe(CN) ₆] | Г) амфотерный оксид |
| | Д) кислотный оксид |
| | Е) соль |

1	2	3	4

B5

Установите соответствие между формулой гомологического ряда и названием вещества, принадлежащего к нему.

ФОРМУЛА ГОМОЛОГИЧЕСКОГО РЯДА	НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА
1) C_nH_{2n+2}	А) метилциклопропан
2) C_nH_{2n}	Б) толуол
3) C_nH_{2n-2}	В) изопрен
4) C_nH_{2n-6}	Г) фенол
	Д) гексан
	Е) глицерин

1	2	3	4

B6

Оксид цинка вступает в реакции с веществами, формулы которых:

- А) N_2O
- Б) K_2O
- В) K_2SO_4
- Г) H_2SO_4
- Д) KOH

Ответ: _____ .

(Запишите соответствующие буквы в алфавитном порядке.)

В7

Из веществ: $NaNO_3$, CO_2 , Cl_2 , CCl_4 , Hg – уксусная кислота (при соответствующих условиях) будет реагировать с _____. (Запишите название вещества в соответствующем падеже.)

В8

Аммиачный раствор оксида серебра является реактивом на

- А) глюкозу
- Б) этанол
- В) глицерин
- Г) муравьиную кислоту
- Д) ацетальдегид

Е) анилин

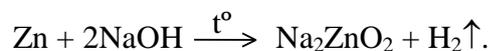
Ответ: _____. (Запишите соответствующие буквы в алфавитном порядке.)

В9

Масса сульфида меди, образующегося при действии избытка сероводорода на 135 г 10%-ого раствора хлорида меди, равна _____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

В10

Цинк массой 45,5 г нагрели с 35,68 г NaOH. Рассчитайте объем выделившегося водорода (н.у.), по уравнению реакции:



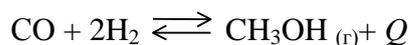
Ответ: ____ л. (Запишите число с точностью до целых.)

Часть 3

Для записи ответов к заданиям этой части (С1 – С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

С1

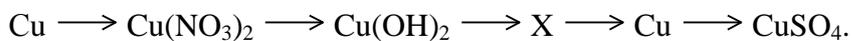
Перечислите факторы, смещающие равновесие в системе



в сторону образования продукта реакции.

C2

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



Укажите условия протекания реакций.

C3

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



Укажите условия протекания всех реакций.

C4

Установите молекулярную формулу алкена и продукта взаимодействия его с 1 моль бромоводорода, если это монобромпроизводное имеет относительную плотность по воздуху 4,24. Укажите название изомера исходного алкена.

C5

Определите массовую долю карбоната натрия в растворе, полученном кипячением 150 г 8,4%-ого раствора гидрокарбоната натрия. Какой объем 15,6%-ого раствора хлорида бария (плотностью 1,11 г/мл) прореагирует с полученным карбонатом натрия? Испарением воды можно пренебречь.

Период	Ряд	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ										
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
I	1	(H)						H ¹ 1,00797 Водород	He ² 4,0026 Гелий	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Обозначение элемента Атомный номер </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px auto; width: fit-content;"> Li³ 6,939 Литий </div> <div style="text-align: right; margin-top: 5px;"> Относительная атомная масса </div>		
II	2	Li ³ 6,939 Литий	Be ⁴ 9,0122 Бериллий	B ⁵ 10,811 Бор	C ⁶ 12,01115 Углерод	N ⁷ 14,0067 Азот	O ⁸ 15,9994 Кислород	F ⁹ 18,9984 Фтор	Ne ¹⁰ 20,179 Неон			
III	3	Na ¹¹ 22,9898 Натрий	Mg ¹² 24,305 Магний	Al ¹³ 26,9815 Алюминий	Si ¹⁴ 28,086 Кремний	P ¹⁵ 30,9738 Фосфор	S ¹⁶ 32,064 Сера	Cl ¹⁷ 35,453 Хлор	Ar ¹⁸ 39,948 Аргон			
IV	4	K ¹⁹ 39,102 Калий	Ca ²⁰ 40,08 Кальций	21 44,956 Sc Скандий	22 47,90 Ti Титан	23 50,942 V Ванадий	24 51,996 Cr Хром	25 54,9380 Mn Марганец	26 55,847 Fe Железо	27 58,9330 Co Кобальт	28 58,71 Ni Никель	
	5	29 63,546 Cu Медь	30 65,37 Zn Цинк	31 69,72 Ga Галлий	32 72,59 Ge Германий	33 74,9216 As Мышьяк	34 78,96 Se Селен	35 79,904 Br Бром	36 83,80 Kr Криптон			
V	6	37 85,47 Rb Рубидий	38 87,62 Sr Стронций	39 88,905 Y Иттрий	40 91,22 Zr Цирконий	41 92,906 Nb Ниобий	42 95,94 Mo Молибден	43 [99] Tc Технеций	44 101,07 Ru Рутений	45 102,905 Rh Родий	46 106,4 Pd Палладий	
	7	47 107,868 Ag Серебро	48 112,40 Cd Кадмий	49 114,82 In Индий	50 118,69 Sn Олово	51 121,75 Sb Сурьма	52 127,60 Te Теллур	53 126,9044 I Иод	54 131,30 Xe Ксенон			
VI	8	55 132,905 Cs Цезий	56 137,34 Ba Барий	57 138,91 La* Лантан	72 178,49 Hf Гафний	73 180,948 Ta Тантал	74 183,85 W Вольфрам	75 186,2 Re Рений	76 190,2 Os Осмий	77 192,2 Ir Иридий	78 195,09 Pt Платина	
	9	79 196,967 Au Золото	80 200,59 Hg Ртуть	81 204,37 Tl Таллий	82 207,19 Pb Свинец	83 208,980 Bi Висмут	84 [210]* Po Полоний	85 [210] At Астат	86 [222] Rn Радон			
VII	10	87 [223] Fr Франций	88 [226] Ra Радий	89 [227] Ac** Актиний	104 [261] Rf Резерфордий	105 [262] Db Дубний	106 [263] Sg Сиборгий	107 [262] Bh Борий	108 [265] Hs Хассий	109 [266] Mt Мейтнерий	110	

Лантаноиды*	58 140,12 Ce Церий	59 140,907 Pr Празеодим	60 144,24 Nd Неодим	61 [147]* Pm Прометий	62 150,35 Sm Самарий	63 151,96 Eu Европий	64 157,25 Gd Гадолиний	65 158,924 Tb Тербий	66 162,50 Dy Диспрозий	67 164,930 Ho Гольмий	68 167,26 Er Эрбий	69 168,934 Tm Тулий	70 173,04 Yb Иттербий	71 174,97 Lu Лютеций
Актиноиды**	90 232,038 Th Торий	91 [231] Pa Протактивий	92 238,03 U Уран	93 [237] Np Нептуний	94 [244] Pu Плутоний	95 [243] Am Америций	96 [247] Cm Кюрий	97 [247] Bk Берклий	98 [252]* Cf Калифорний	99 [254] Es Эйнштейний	100 [257] Fm Фермий	101 [257] Md Менделевий	102 [255] No Нобелий	103 [256] Lr Лоуренсий

РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ
 Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au
 активность металлов уменьшается

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

	H ⁺	Li ⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Sr ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Ni ²⁺	Co ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺	Cu ²⁺	
OH ⁻		P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	H	H	H	H	H	H	-	-	H	H	H	
F ⁻	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	H	P	P	P	P	P	-	H	P	P	
Cl ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	M	P	P
Br ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	M	P	P
I ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	?	P	P	P	P	P	H	H	H	M	P
S ²⁻	P	P	P	P	P	-	-	-	H	-	-	H	-	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HS ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	H	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	-	H	?	H	H	?	M	H	H	H	?	?	
HSO ₃ ⁻	P	?	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	P	P	M	-	H	P	P	
HSO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	?	?	?	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	H	?	?
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P
NO ₂ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	M	?	?	M	?	?	?	?	?
PO ₄ ³⁻	P	H	P	P	-	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HPO ₄ ²⁻	P	?	P	P	P	H	H	M	H	?	?	H	?	?	?	H	?	?	?	?	M	H	?
H ₂ PO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	P	P	P	?	-	?	?	
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	H	H	?	?	H	-	H	H	H	H	H	?	H	?	H	
HCO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	?	?	?	?	P	?	?
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P	P	-	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P
SiO ₃ ²⁻	H	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	H	?	?	?	?	H	H	?	?	H	?	?

“P” – растворяется (> 1 г на 100 г H₂O)

“M” – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H₂O)

“H” – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды)

“-” – в водной среде разлагается

“?” – нет достоверных сведений о существовании соединений