

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД

— Е.В. Луков

_____ 2021 г.

ПРОГРАММА
вступительных испытаний по химии
для поступающих на программы бакалавриата и специалитета

Автор-составитель:

Кандидат химических наук, доцент - В.В. Шелковников

Программа по биологии составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, примерной программы, разработанной Министерством просвещения РФ.

Рассмотрена и рекомендована

Предметной комиссией по химии

Протокол № 2 от 25 октября, 2021 г.

Председатель, доцент  В.В. Шелковников

СОГЛАСОВАНО:

Начальник Управления нового набора ТГУ  Е.В. Павлов

1. Общие положения

1.1. Программа вступительных испытаний по Химии для поступающих на программы бакалавриата по направлению подготовки:

- 01.03.01 «Химия»,
- 01.03.03 «Механика и математическое моделирование»,
- 15.03.03 «Прикладная механика»,
- 03.03.02 «Физика»,
- 09.03.02 «Информационные системы и технологии»,
- 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»,
- 16.03.01 «Техническая физика»,
- 24.03.03 «Баллистика и гидроаэродинамика»,
- 27.03.05 «Инноватика»,
- 27.03.05 «Инноватика» (TOMSK INTERNATIONAL SCIENCE PROGRAM (TISP))
- 01.03.01 «Химия»,
- 01.03.03 «Механика и математическое моделирование»,
- 15.03.03 «Прикладная механика»,
- 03.03.02 «Физика»,
- 09.03.02 «Информационные системы и технологии»,
- 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»,
- 16.03.01 «Техническая физика»,
- 24.03.03 «Баллистика и гидроаэродинамика»,
- 27.03.05 «Инноватика»,
- 27.03.05 «Инноватика» (TOMSK INTERNATIONAL SCIENCE PROGRAM (TISP))

1.2. Программа сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования с учетом соответствия уровня сложности вступительных испытаний уровню сложности ЕГЭ по соответствующему предмету.

1.3. Программа вступительных испытаний содержит описание процедуры, программы вступительных испытаний и критерии оценки ответов.

1.4. Вступительные испытания проводятся на русском или английском языке (на англоязычные программы).

1.5. Организация и проведение вступительных испытаний осуществляется в соответствии с Правилами приема, утвержденными приказом ректора НИ ТГУ, действующими на текущий год поступления.

1.6. По результатам вступительных испытаний, поступающий имеет право на апелляцию в порядке, установленном Правилами приема, действующими на текущий год поступления.

1.7. Программа вступительных испытаний по Химии для направлений подготовки 04.03.01 «Химия», и специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» ежегодно пересматривается и обновляется с учетом изменений нормативно-правовой базы РФ в области высшего образования и локальных документов, регламентирующих процедуру приема в НИ ТГУ. Изменения, внесенные в программу вступительных испытаний, рассматриваются и утверждаются на заседании учебно-методической комиссии химического факультета, а также предметной комиссией по химии. Программа вступительных испытаний утверждается проректором по учебной работе.

1.8. Программа вступительных испытаний публикуется на официальном сайте НИ ТГУ в разделе «Вступительные испытания» не позднее даты, указанной в Правилах приема, действующих на текущий год поступления.

1.9. Программа вступительных испытаний по химии хранится в Управлении по новому набору ТГУ, а также в документах химического факультета ТГУ.

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 04.03.01 «Химия» и специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия».

2.2. Основные задачи экзамена по химии.

На экзамене по химии поступающий в университет должен:

- показать знание основных теоретических положений химии как одной из важнейших естественных наук, лежащих в основе научного понимания природы;
- уметь применять изученные в школе теоретические положения при рассмотрении классов веществ и конкретных соединений;
- раскрыть зависимость свойств веществ от их строения;
- решать типовые и комбинированные задачи по основным разделам химии;
- знать свойства важнейших соединений, применяемых в промышленности и в быту;
- понимать научные принципы важнейших химических производств (не углубляясь в детали устройства различной аппаратуры).

2.3. ТГУ проводит вступительные испытания очно и (или) с использованием дистанционных технологий (при условии идентификации поступающих при сдаче ими вступительных испытаний). Возможно проведение вступительных испытаний: 1) очно и дистанционно; 2) только дистанционно; 3) только очно.

Вступительное испытание в очном формате проводится в письменной форме по экзаменационным материалам.

Для дистанционных вступительных испытаний используются платформы Moodle и программы для организации видеоконференций: Zoom, Adobe Connect и другие. Вступительное испытание в дистантном формате проводится в форме теста с автоматизированной проверкой, при этом для разрешения возможных конфликтных ситуаций поступающий вместе с ответами на вопросы теста предоставляет черновики расчетов в формате изображения (.jpg, .pdf).

Вступительное испытание включает вопросы и задания, составленные на основе настоящей программы. Билет включает несколько заданий разного уровня сложности. Степень сложности и трудоемкость содержания билетов одинакова.

Продолжительность экзамена – 180 минут.

2.4. Во время подготовки к ответу обучающиеся имеют право пользоваться следующими таблицами: «Периодическая таблица химических элементов Д.И. Менделеева», «Растворимость солей, кислот и оснований в воде», «Электрохимический ряд напряжений металлов». Использование иных материалов недопустимо.

При решении расчетных задач разрешается пользоваться инженерным микрокалькулятором.

2.5. Попытка общения абитуриентов с другими лицами, в том числе с применением средств связи, создание помех в работе предметной комиссии, несанкционированные перемещения по аудитории и т.п. являются основанием для их удаления из аудитории и последующего занесения в протокол соответствующей записи.

2.6. Максимальное количество баллов за экзамен – 100.

Минимальное количество баллов для успешного прохождения экзамена устанавливается Правилами приема, действующими на текущий год поступления. Минимальное количество баллов не может быть изменено в ходе приема.

Поступающий, набравший менее установленного положительного балла за вступительное испытание, к дальнейшим не может быть рекомендован к зачислению на данное направление/специальность по соответствующим условиям поступления.

При приеме на обучение по программам бакалавриата/специалитета, требования к вступительным испытаниям не меняются и минимальное количество баллов не различаются при приеме на места в пределах особой квоты, на места в пределах целевой квоты, на основные места в рамках контрольных цифр.

3. Программа вступительного испытания

3.1. Теоретические основы химии

Предмет и задачи химии. Место химии среди естественных наук. 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. Число Авогадро.

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. Распределение электронов в атомах элементов первых четырех периодов. 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. Катализ. 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. Значение растворов в промышленности, сельском хозяйстве, быту.

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.

3.2. Неорганическая химия

Водород. Химические, физические свойства. Взаимодействие с кислородом, оксидами металлов, с органическими веществами. Применение водорода как экологически чистого топлива и сырья для химической промышленности.

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

Вода. Физические и химические свойства. Кристаллогидраты. 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. Реакции с неорганическими и органическими веществами. Получение хлора в промышленности. Соединения хлора. Применение хлора и его соединений.

Подгруппа углерода. Общая характеристика элементов IV группы главной подгруппы. Физические и химические свойства. Углерод, его аллотропные формы. Соединения углерода: оксиды (II, IV), угольная кислота и ее соли. Кремний. Соединения кремния в природе, их использование в технике.

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

Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы. Азот. Физические и химические свойства. Соединения азота: аммиак, соли аммония, оксиды азота, азотная кислота, соли азотной кислоты (физические и химические свойства). Производство аммиака. Применение аммиака, азотной кислоты и ее солей. Фосфор, его аллотропные формы, физические и химические свойства. Оксид фосфора (V), фосфорная кислота и ее соли. Фосфорные удобрения.

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. Соединения натрия, калия в природе, их применение. Калийные удобрения.

Общая характеристика элементов главных подгрупп II и III групп периодической системы Д.И. Менделеева. Кальций, его соединения в природе. Жесткость воды и способы ее устранения.

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

Железо. Характеристика железа, оксидов, гидроксидов, солей железа (II) и (III). Природные соединения железа. Сплавы железа – чугун и сталь. Применение сплавов и соединений железа.

Металлургия. Металлы в современной технике. Основные способы промышленного получения металлов. Доменное производство чугуна. Способы производства стали. Проблема малоотходных производств в металлургии и охрана окружающей среды. Развитие отечественной металлургии и ее значение для развития других отраслей промышленности.

3.3. 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, способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах.

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

Этиленовые углеводороды (алкены). Гомологический ряд алкенов. Двойная связь. σ - и π -связи, sp^2 -гибридизация. Физические свойства. Изомерия углеродного скелета и положение двойной связи. Номенклатура. Химические свойства. Получение углеводородов реакцией дегидрирования. Применение этиленовых углеводородов. Природный каучук, его строение и свойства.

Ацетилен. Тройная связь, sp -гибридизация. Гомологический ряд ацетилена. Физические и химические свойства, применение ацетилена. Получение его карбидным способом из метана.

Бензол, его электронное строение, химические свойства. Промышленное получение и применение бензола. Понятие о ядохимикатах, условия их использования в сельском

хозяйстве на основе требований охраны окружающей среды.

Взаимосвязь предельных, непредельных и ароматических углеводородов.

Природные источники углеводородов: нефть, природный и попутный нефтяные газы, уголь. Фракционная перегонка нефти. Крекинг. Ароматизация нефтепродуктов. Охрана окружающей среды при нефтепереработке.

Спирты, их строение, физические свойства. Изомерия. Номенклатура спиртов. Химические свойства спиртов. Применение метилового и этилового спиртов. Ядовитость спиртов, их губительное действие на организм человека.

Генетическая связь между углеводородами и спиртами.

Фенол; строение, физические свойства. Химические свойства фенола. Применение фенола. Охрана окружающей среды от промышленных отходов, содержащих фенол.

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

Карбоновые кислоты. Гомологический ряд предельных одноосновных кислот, их строение. Карбоксильная группа, взаимное влияние карбоксильной групп углеводородного радикала. Физические и химические свойства карбоновых кислот. Уксусная, пальмитиновая, стеариновая, олеиновая кислоты. Получение и применение карбоновых кислот.

Сложные эфиры. Строение, получение реакцией этерификации. Химические свойства. Жиры в природе, их строение и свойства. Синтетические моющие средства, их значение. Защита окружающей среды от загрязнения синтетическими моющими средствами.

Глюкоза, ее строение, химические свойства, роль в природе. Сахароза, ее гидролиз.

Крахмал и целлюлоза, их строение, химические свойства, роль в природе. Применение целлюлозы и ее производных. Понятие об искусственных волокнах.

Амины как органические основания. Строение, аминогруппа. Взаимодействие аминов с водой и кислотами. Анилин. Получение анилина из нитробензола. Практическое значение анилина.

Аминокислоты. Строение, химические особенности, изомерия аминокислот. Аминокислоты, их значение в природе и применение. Синтез пептидов, их строение. Понятие об азотосодержащих гетероциклических соединениях на примере пиридина и пиррола.

Белки. Строение, структура и свойства белков. Успехи в изучении и синтезе белков. Значение микробиологической промышленности. Нуклеиновые кислоты, строение нуклеотидов. Принцип комплементарности в построении двойной спирали ДНК. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности клетки.

Общие понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер) структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Полимеризация, поликонденсация. Линейная разветвленная структура полимеров.

Зависимость свойств полимеров от их строения.

3.4. Типовые расчетные задачи

1. Вычисление массовой или объемной доли компонента.
2. Вычисление молярной концентрации.
3. Вычисление относительных плотностей веществ в газообразном состоянии.
4. Вычисление объема газообразного вещества известной массы или известного количества при нормальных условиях.
5. Установление молекулярной формулы вещества по массовой доле элементов или по массам продуктов сгорания.
6. Вычисление массы (объема, количества вещества) одного из участников реакции по известной массе (объему, количеству вещества) другого участника реакции.
7. То же, с предварительным нахождением, какое из веществ вступает в реакцию полностью.

8. То же, с учетом выхода продуктов реакции в процентах от теоретически возможного.

9. То же, с учетом массовой доли примесей в реагенте.

10. Определение состава соли (кислая или средняя) по массам веществ, вступающих в реакцию.

11. Определение состава двух-трехкомпонентной смеси по массам веществ, образующихся в ходе одной или нескольких реакций.

4. Пример экзаменационных заданий

ХИМИЯ

Вариант № 10

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1) Ca 2) Ti 3) C 4) Si 5) N

1. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов имеют два электрона на внешнем энергетическом уровне. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одной группе. Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их неметаллических свойств. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют одинаковую валентность в водородном соединении и высшем оксиде. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

4. Из предложенного перечня выберите два вещества, в которые присутствует связь, образованная по донорно-акцепторному механизму:

1) PH_4Cl 2) P_4 3) CuO 4) NH_4NO_3 5) Na_2SO_4

Ответ:

5. Установите соответствие между названием вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) гидроксид цинка
Б) оксид углерода(VI)
В) оксид магния

КЛАСС

- 1) основной оксид
2) амфотерный гидроксид
3) кислотный оксид
4) основной гидроксид
5) кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Ответ:

6. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми может реагировать медь:

1) O_2 2) NaCl 3) Ag 4) H_2O 5) HNO_3

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

7. К одной из пробирок с раствором сульфата меди добавили раствор основания X, а к другой - раствор вещества Y. В первой пробирке наблюдали выделение осадка синего цвета, а во второй образовался белый осадок. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) NaOH 2) Fe(OH)₃ 3) KNO₃ 4) H₂SiO₄ 5) Ba(NO₃)₂

X	Y

Ответ:

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) соляная кислота
Б) оксид серы(IV)
В) гидроксид калия
Г) медь

РЕАГЕНТЫ

- 1) Al, H₂SO₄, FeCl₃
2) O₂, Ba(OH)₂, KNO₃
3) AgNO₃, O₂, HNO₃
4) H₂O, NaOH, O₂
5) Ca(OH)₂, K₂SiO₃, Fe

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ:

9. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Fe + HCl
Б) Fe + Cl₂
В) Cu + HgCl₂
Г) Cu + Cl₂

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

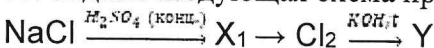
- 1) FeCl₂
2) FeCl₂, H₂
3) FeCl₃
4) FeCl₃, H₂
5) CuCl₂
6) CuCl₂, Hg

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ:

10. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) HCl 2) NaHSO₄ 3) KClO 4) KClO₃ 5) H₂

X	Y

Ответ:

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) C_2H_2
 Б) $CH_3COOC_2H_5$
 В) CH_3OCH_3
 Г) CH_3NH_2

КЛАСС (ГРУППА) ОРГАНИЧЕСКИХ
 СОЕДИНЕНИЙ

- 1) сложные эфиры
 2) простые эфиры
 3) альдегиды
 4) карбоновые кислоты
 5) амины
 6) углеводороды

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ:

12. Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых имеются как π -, так и σ -связи.

- 1) пропанон 2) этилен 3) пропанол-1 4) метиламин 5) этан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

13. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми могут взаимодействовать и этилен и этин.

- 1) хлор 2) гидроксид натрия 3) метан 4) вода 5) хлорид натрия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми может взаимодействовать этаналь.

- 1) водород 2) гидроксид меди 3) гидроксид натрия 4) оксид меди(II) 5) соляная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

15. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми может взаимодействовать метиламин.

- 1) HCl 2) $NaOH$ 3) H_2 4) H_2O 5) N_2

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

16. Установите соответствие между углеводородом и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого углеводорода с хлороводородом в соотношении 1:1 при повышенной температуре: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УГЛЕВОДОРОД

- А) пропин
- Б) циклопропан
- В) этилен
- Г) бутадиен-1,3

ПРОДУКТ

- 1) 2-хлорпропен
- 2) 1-хлорбутен-2
- 3) 1-хлорпропан
- 4) хлорэтан
- 5) 2-хлорпропан
- 6) 3-хлорбутен-1

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ:

17. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом, который преимущественно образуется при их взаимодействии.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- а) уксусная кислота и метанол
- б) пропин и вода
- в) пропанол(І) и оксид меди (ІІ)
- г) муравьиная кислота и этанол

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

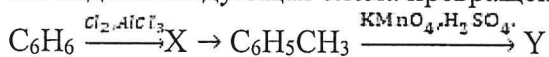
- 1) пропанон
- 2) этиловый эфир метановой кислоты
- 3) пропаналь
- 4) метилэтиловый эфир
- 5) пропионат меди(ІІ)
- 6) метиловый эфир уксусной кислоты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ:

18. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) гексахлоран
- 2) бензол
- 3) хлорбензол
- 4) 4-хлорбензойная кислота
- 5) бензойная кислота

X	Y

Ответ:

19. Из предложенного перечня выберите две схемы реакций, соответствующие экзотермическим реакциям

- 1) $N_2 + O_2 \rightarrow$
- 2) $Ca(OH)_2 \rightarrow$
- 3) $Na + H_2O \rightarrow$
- 4) $CH_4 + O_2 \rightarrow$
- 5) $CaCO_3 \rightarrow$

X	Y

Ответ:

20. Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

- 1) добавление цинка
- 2) уменьшение температуры
- 3) измельчение цинка
- 4) повышение концентрации кислоты
- 5) увеличение концентрации водорода

Х	У

Ответ:

21. Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и формулой вещества, являющегося в ней восстановителем: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $NO_2 + O_2 + H_2O \rightarrow HNO_3$
- Б) $HNO_3 + S \rightarrow SO_2 + NO + H_2O$
- В) $NH_3 + O_2 \rightarrow N_2 + H_2O$

ВОССТАНОВИТЕЛЬ

- 1) H_2O
- 2) NO_2
- 3) S
- 4) O_2
- 5) HNO_3
- 6) NH_3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Ответ:

22. Установите соответствие между названием вещества и продуктами электролиза водного раствора соли на катоде:

- | | |
|--------------------|-------------|
| а) хлорид натрия | 1) водород |
| б) нитрат меди(II) | 2) бром |
| в) нитрат серебра | 3) серебро |
| г) бромид калия | 4) кислород |
| | 5) хлор |
| | 6) медь |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ:

23. Установите соответствие между названием соли и её отношением к гидролизу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) $NaNO_3$
- Б) Rb_2SO_4
- В) $CuCl_2$
- Г) Na_2S

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролизуется по катиону
- 2) гидролизуется по аниону
- 3) гидролизуется по катиону и аниону
- 4) не гидролизуется

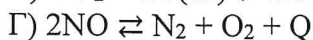
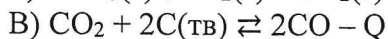
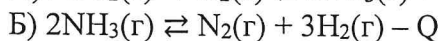
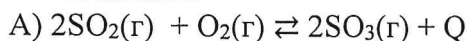
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ:

24. Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ



СМЕЩЕНИЕ РАВНОВЕСИЯ

1) смещается в сторону продуктов реакции

2) смещается в сторону исходных веществ

3) не происходит смещения равновесия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ:

25. Установите соответствие между двумя веществами и реагентом, с помощью которого можно различить водные растворы этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

А) HCl и NaOH

Б) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2(\text{тв.})$ и $\text{BaSO}_4(\text{тв.})$

В) CuSO_4 и Na_2SO_4

Г) Na_2SO_4 и NaNO_3

РЕАГЕНТ

1) вода

2) KOH

3) лакмус

4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$

5) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ:

26. Установите соответствие между полимером и мономером, из которого он может быть получен: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ПОЛИМЕР

А) полистирол

Б) полипропилен

В) бутадиеновый каучук

Г) поливинилхлорид

МОНОМЕР

1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH=CH}_2$

2) $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$

3) Cl-CH=CH_2

4) $\text{CH}_2=\text{CCl-CH=CH}_2$

5) $\text{CH}_2=\text{CH-CH=CH}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ:

Ответом к заданиям 27–29 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности.

27. К 30 г воды добавили 20 г хлорида натрия. Вычислите массовую долю соли (в процентах) в полученном растворе. Ответ: _____ % (Запишите число с точностью до десятых.)

28. Промышленный способ получения аммиака основан на прямом взаимодействии водорода и азота. Какой объём (н.у.) аммиака (в литрах) можно получить из 20 л (н.у.) азота? Ответ: _____ л (Запишите число с точностью до целых.)

29. Вычислите массу твердого остатка, образующегося при разложении 7,8 грамм гидроксида алюминия. Ответ запишите с точностью до десятых.

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: азотная кислота, сульфат меди(II), ацетат магния, фосфин, хлороводород, гидроксид натрия. Допустимо использование водных растворов этих веществ.

30. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, в результате которой выделяется бурый газ. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель в этой реакции.

31. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена, протекающая с образованием голубого осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной из возможных реакций.

32. Сульфид цинка подвергли обжигу на воздухе. Полученное твёрдое вещество поместили в раствор азотной кислоты. Через образовавшийся прозрачный раствор пропустили избыток газа с неприятным запахом, полученный при гидролизе нитрида магния. При пропускании газа наблюдалось выпадение белого осадка и затем его растворение. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

34. 32,4 г гидрокарбоната кальция прокалили до постоянной массы. Твердый остаток растворили в избытке соляной кислоты. При этом выделился газ, который затем пропустили через 168 г 10%-ного раствора гидроксида калия. Определите массовые доли веществ в полученном растворе.

35. При сгорании 29,7 г органического вещества, получили 13,44 л углекислого газа, 5,4 г воды и 21,9 г хлороводорода (н.у.). Известно, что продукт взаимодействия этого вещества с избытком водного раствора гидроксида калия реагирует с аммиачным раствором оксида серебра. На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества;
- 2) составьте возможную структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнения описанных реакций (используйте структурные формулы органических веществ).

5. Список рекомендуемой литературы

1. Габриелян О.С. Химия: 10 класс, углубленный уровень, учебник / Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Пономарев С.Ю., Вертикаль (Дрофа), 2015 369 с..
2. Химия, базовый уровень, 11 класс, учебник Габриелян О.С., 2014.
3. Грибанова О.В. Алгоритмы выполнения заданий по общей и неорганической химии/ Грибанова О.В., 2013
4. Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях, Гаршин А.П., 2013.
5. Органическая химия, 10-11 класс, Цветков Л.А., 2012. 271 с.
6. Химия, 10 класс, Органическая химия, Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г., 2012. 192 с.
7. Химия, 10 класс, Профильный уровень, Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., 2012. 467 с.
8. Химия, 11 класс, Базовый уровень, Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., 2012. 462 с.
9. Химия, Для школьников старших классов и поступающих в ВУЗы, Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А., 2008. 480 с.
10. Учимся решать задачи по химии, Формирование предметной компетентности у обучающихся 8 класса, Бочарникова Р.А., 2016. 69 с.
11. Медведева Ю.Н. ЕГЭ 2016. Химия. Эксперт в ЕГЭ/ Учебное пособие 2016
12. Габриелян О.С. Химия: учеб для студ. Учреждений сред. проф. Образования/ О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. –М.: Издательский центр «Академия», 2012. -336 с.

6. Электронные образовательные ресурсы

1. Шелковников В.В. Химия (для поступающих в вузы)/ Учебно-методический комплекс. Томск 2006. <https://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/chemfor/uchpos/>
2. Мишенина Л.Н. Неорганическая химия/ Учебно-методический комплекс. Томск. 2006. <https://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/neorg/uchpos/>
3. Хасанов В.В. Органическая химия / учебно-методический комплекс. Томск 2007. <https://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/org/uchpos/>
4. Егорова Л.А. Основы химического производства./ Учебно-методический комплекс. Томск 2007. <https://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/chemprom/uchpos/>

