

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Департамент образования

Учебно-методический центр тестирования и подготовки к ЕГЭ и ГИА

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

Е.А. Турилова

(подпись)

« »

20 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Подготовка к ЕГЭ по химии»

Объем - 128 академических часов

Организация обучения – заочная с применением дистанционных образовательных технологий, 32 недели

Директор УМЦ ДО

С.И. Ионенко

Казань – 2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативные правовые основания разработки программы

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минпросвещения России от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Минобрнауки РФ от 05 марта 2004 г. №1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования».

1.2. Актуальность программы.

Программа предназначена для подготовки к Единому государственному экзамену по образовательной программе среднего общего образования курса «Химия» для школьников. Актуальность заключается в развитии естественно-научного мышления школьников, и обеспечении их потребностей по усвоению навыков работы с контрольными измерительными материалами Единого государственного экзамена.

1.3. Направленность программы – социально-гуманитарная (социально-педагогическая).

1.4. Категории обучающихся.

Настоящая программа предназначена для всех желающих.

1.5. Срок освоения программы – 128 академических часов (32 недели). Период освоения программы: октябрь 2024 г. - май 2025 г.

1.6. Форма обучения – заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

1.7. Формы и режим занятий.

Занятия по данной программе состоят из теоретической и практической частей.

Теоретическая часть в форме лекций занимает одну вторую времени аудиторных занятий. На практических занятиях предусмотрено использование комбинированных форм занятий: беседа, свободная самостоятельная деятельность, решение и разбор тестов и другие. Режим занятий: один день (одно занятие) в неделю, продолжительность одного занятия 4 академических часа.

1.8. Цель и задачи программы:

- развитие способности учащихся к систематической познавательной деятельности в области химии и смежных естественно-научных дисциплин, формированию естественнонаучного мировоззрения; развитие устойчивого интереса к предмету;
- развитие творческого потенциала обучающихся, способности самостоятельно мыслить и находить решения;
- воспитание уважения к прошлым и настоящим научным достижениям многонационального народа России, вклада наших ученых в общемировую науку;
- освоение системы знаний о важнейших химических понятиях, основных законах и теориях химии, важнейших веществах;
- развитие умений и навыков по подготовке к работе с контрольными измерительными материалами Единого государственного экзамена по «Химии»;
- формирование устойчивой системы знаний по основам химической науки как области современного естествознания, практической деятельности человека и как одного из компонентов мировой культуры.

1.9. Требования к результатам освоения программы.

В результате освоения программы учащийся

должен знать:

1.1. Важнейшие химические понятия

- использовать важнейшие химические понятия для объяснения отдельных фактов и явлений
- выявлять взаимосвязи понятий;
- использовать важнейшие химические понятия для объяснения отдельных фактов и явлений.

1.2. Основные законы и теории химии

- применять основные положения химических теорий для анализа строения и свойств веществ;
- понимать границы применимости изученных химических теорий;
- понимать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева.

1.3. Важнейшие вещества и материалы

- классифицировать неорганические и органические вещества;
- иметь представление о роли и значении данного вещества в практике;
- объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ.

должен уметь:

2.1. Называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре.

2.2. Определять/классифицировать:

- валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов;
- вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки;
- пространственное строение молекул;
- характер среды водных растворов веществ;
- окислитель и восстановитель;
- принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений;
- гомологи и изомеры;
- химические реакции в неорганической и органической химии.

2.3. Характеризовать:

- s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева;
- общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов;
- общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов;
- строение и химические свойства изученных органических соединений.

2.4. Объяснять:

- зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева;
- природу химической связи;
- зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения;
- сущность изученных видов химических реакций (и составлять их уравнения);
- влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия

2.5. Планировать/проводить:

- эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений с учетом приобретенных знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту;
- вычисления по химическим формулам и уравнениям.

должен владеть:

- навыками работы с контрольными измерительными материалами Единого государственного экзамена по «Химии»
- методами работы с информацией в текстовой и табличной форме.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

| № п/п | Наименование разделов и дисциплин (модулей) | Всего ауд. часов | в том числе | | Вид и форма контроля |
|----------|--|------------------|-------------|----------------|---|
| | | | лекции | практ. занятия | |
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i> | <i>7</i> |
| 1. | Модуль №1. Теоретические основы общей химии: строение атома, химическая связь, классификация реакций | 16 | 8 | 8 | Устный опрос, письменная работа, тестирование |
| 2 | Модуль №2. Теоретические основы неорганической химии: свойства оксидов, оснований, кислот и солей | 16 | 8 | 8 | Устный опрос, письменная работа, тестирование |
| 3 | Модуль №3. Теоретические основы общей химии: реакции ионного обмена, окислительно-восстановительные реакции. | 16 | 8 | 8 | Устный опрос, письменная работа, тестирование |
| 4 | Модуль №4. Теоретические основы неорганической химии: свойства простых веществ и соединений элементов I-IV периодов | 16 | 8 | 8 | Устный опрос, письменная работа, тестирование |
| 5 | Модуль №5. Методы познания в химии: расчеты по химическим формулам и уравнениям | 16 | 4 | 12 | Устный опрос, письменная работа, тестирование |
| 6 | Модуль №6. Теоретические основы органической химии: углеводороды | 16 | 8 | 8 | Устный опрос, письменная работа, тестирование |
| 7 | Модуль №7. Теоретические основы органической химии: O- и N-содержащие вещества | 16 | 8 | 8 | Устный опрос, письменная работа, тестирование |
| 8 | Модуль №8. Методы познания в химии: экспериментальные основы химии, расчеты по химическим формулам и уравнениям | 16 | 4 | 12 | Устный опрос, письменная работа, тестирование |

| | | | | | |
|--|--------|-----|----|----|--|
| | Итого: | 128 | 56 | 72 | |
|--|--------|-----|----|----|--|

2.2. Календарный учебный график

| Период обучения (дни) ¹⁾ | Наименование модуля |
|-------------------------------------|--|
| октябрь | Модуль №1. Теоретические основы общей химии: строение атома, химическая связь, классификация реакций. |
| ноябрь | Модуль №2. Теоретические основы неорганической химии: свойства оксидов, оснований, кислот и солей |
| декабрь | Модуль №3. Теоретические основы общей химии: реакции ионного обмена, окислительно-восстановительные реакции. |
| январь | Модуль №4. Теоретические основы неорганической химии: свойства простых веществ и соединений элементов I-IV периодов. |
| февраль | Модуль №5. Методы познания в химии: расчеты по химическим формулам и уравнениям. |
| март | Модуль №6. Теоретические основы органической химии: углеводороды. |
| апрель | Модуль №7. Теоретические основы органической химии: O- и N-содержащие вещества. |
| май | Модуль №8. Методы познания в химии: экспериментальные основы химии, расчеты по химическим формулам и уравнениям. |

¹⁾ Дни обучения будут определены в расписании занятий при наборе группы на обучение

2.3. Рабочая программа

Модуль №1. Теоретические основы общей химии: строение атома, химическая связь, классификация реакций (16 часов)

Занятие 1.

Тема: Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атомов и ионов. Основное и возбужденное состояния атомов Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам.

Занятие 2.

Тема: Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

Характеристика переходных элементов (меди, цинка, хрома, железа) по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов.

Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

Занятие 3.

Тема: Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь.

Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов. Вещества молекулярного и немoleкулярного строения.

Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.

Занятие 4.

Тема: Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения.

Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов.

Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов.

Модуль №2. Теоретические основы неорганической химии: свойства оксидов, оснований, кислот и солей

Занятие 5.

Тема: Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная). Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных.

Занятие 6.

Тема: Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов.

Занятие 7.

Тема: Характерные химические свойства кислот.

Занятие 8.

Тема: Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка). Взаимосвязь различных классов неорганических веществ

Модуль №3. Теоретические основы общей химии: реакции ионного обмена, окислительно-восстановительные реакции.

Занятие 9.

Тема: Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.

Занятие 10.

Тема: Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее. Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).

Занятие 11.

Тема: Свойства простых веществ и соединений металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, алюминия.

Занятие 12.

Тема: Свойства простых веществ и соединений металлов: переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа).

Модуль №4. Теоретические основы неорганической химии: свойства простых веществ и соединений элементов I-IV периодов.

Занятие 13.

Тема: Характерные химические свойства простых веществ и соединений неметаллов: водорода, галогенов.

Занятие 14.

Тема: Характерные химические свойства простых веществ и соединений неметаллов: кислорода, серы.

Занятие 15.

Тема: Характерные химические свойства простых веществ и соединений неметаллов: азота, фосфора.

Занятие 16.

Тема: Характерные химические свойства простых веществ и соединений неметаллов: углерода, кремния.

Модуль №5. Методы познания в химии: расчеты по химическим формулам и уравнениям.

Занятие 17.

Тема: Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси. Установление молекулярной и структурной формул вещества.

Занятие 18.

Тема: Расчеты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе». Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях. Расчеты теплового эффекта реакции.

Занятие 19.

Тема: Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ. Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

Занятие 20.

Тема: Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Модуль №6. Теоретические основы органической химии: углеводороды.

Занятие 21.

Тема: Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа. Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная).

Занятие 22.

Тема: Строение, номенклатура, физические и химические свойства, получение и применение алканов и циклоалканов.

Занятие 23.

Тема: Строение, номенклатура, физические и химические свойства, получение и применение алкенов и алкадиенов.

Занятие 24.

Тема: Строение, номенклатура, физические и химические свойства, получение и применение алкинов и аренов.

Модуль №7. Теоретические основы органической химии: О- и N-содержащие вещества.

Занятие 25.

Тема: Строение, номенклатура, физические и химические свойства, получение и применение одноатомных и многоатомных спиртов.

Занятие 26.

Тема: Строение, номенклатура, физические и химические свойства, получение и применение фенолов.

Занятие 27.

Тема: Строение, номенклатура, физические и химические свойства, получение и применение альдегидов карбоновых кислот и сложных эфиров.

Занятие 28.

Тема: Строение, номенклатура, физические и химические свойства, получение и применение аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды). Генетическая связь органических веществ различных классов.

Модуль №8. Методы познания в химии: экспериментальные основы химии, расчеты по химическим формулам и уравнениям.

Занятие 29.

Тема: Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ.

Определение характера среды водных растворов веществ. Индикаторы

Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений.

Занятие 30.

Тема: Основные способы получения (в лаборатории) конкретных веществ, относящихся к изученным классам неорганических соединений.

Основные способы получения органических кислородсодержащих соединений (в лаборатории).

Занятие 31.

Тема: Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола).

Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.

Занятие 32.

Тема: Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки. Применение изученных неорганических и органических веществ.

2.4. Оценка качества освоения программы

Формы аттестации

Промежуточной и итоговой аттестации не предусмотрено.

Текущий контроль в форме: устного опроса, письменной работы и тестирования.

Требования к оценке качества освоения программы

| Форма контроля | Критерии оценивания | | | |
|-------------------|---|---|---|---|
| | отлично | хорошо | удовл. | неудовл. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Устный опрос | В ответе продемонстрирован высокий уровень усвоения содержания из различных содержательных блоков курса по общей, неорганической и органической химии. Качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоены понятийный аппарат. | Уровень усвоения содержания из различных содержательных блоков курса по общей, неорганической и органической химии достаточно полный, но есть некоторые несущественные ошибки. Хорошо освоены понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Есть небольшие неточности. | Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. | Тема задания не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. |
| Письменная работа | Учащийся в полном объеме выполнил предъявляемые задания: - показал | Учащийся не в полном объеме выполнил предъявляемые задания: - показал не | Учащийся: - показал слабые теоретические знания и сформированные умения | Учащийся: - не показал прочные теоретические знания и сформированные |

| | | | | |
|--------------|---|--|---|---|
| | <p>прочные теоретические знания, а также сформированные умения применять эти знания;</p> <p>- правильно интерпретировал элементы содержания задания, установил между ними причинно-следственные связи;</p> <p>- сформулировал ответ в определённой логике и с аргументацией отдельных положений химическими законами и формулами;</p> <p>-предъявил письменную работу в соответствии с требованиями оформления.</p> | <p>достаточно прочные теоретические знания, а также сформированные умения применять эти знания;</p> <p>- делал небольшие ошибки в интерпретации элементов содержания задания, не очень точно установил между ними причинно-следственные связи;</p> <p>- сформулировал ответ в несколько размытой логике и без аргументаций отдельных положений химическими законами и формулами;</p> <p>-предъявил письменную работу в соответствии с требованиями оформления, допустив небольшие погрешности.</p> | <p>применять эти знания;</p> <p>- делал существенные ошибки в интерпретации элементов содержания задания, не смог установить между ними причинно-следственные связи;</p> <p>- формулировку ответа осуществил хаотично и без аргументации отдельных положений химическими законами и формулами;</p> <p>- не выполнил более трети требований к оформлению работы в полном объеме.</p> | <p>ые умения применять эти знания;</p> <p>- не смог правильно интерпретировать элементы содержания задания, установить между ними причинно-следственные связи;</p> <p>- аргументация и попытки установления причинно-следственных связей отсутствуют;</p> <p>- выполнил менее одной четвертой части предлагаемых заданий.</p> |
| Тестирование | <p>Учащийся в полном объеме выполнил предъявляемые задания:</p> <p>- выполнил работу без ошибок и недочетов;</p> <p>- допустил не более одного недочета.</p> | <p>Учащийся в полном объеме выполнил предъявляемые задания:</p> <p>- выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета;</p> <p>- или не более двух недочетов.</p> | <p>Учащийся:</p> <p>- частично выполнил предъявляемые задания:</p> <p>правильно выполнил не менее 2/3 работы или допустил:</p> <p>-не более двух грубых ошибок;</p> <p>- или не более одной грубой и одной негрубой</p> | <p>Учащийся</p> <p>- выполнил менее 1/3 предлагаемых заданий;</p> <p>- допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";</p> <p>- или если правильно</p> |

| | | | | |
|--|--|--|---|---------------------------------|
| | | предметных областей знаковых системах. | ошибки и одного недочета; - или не более двух-трех негрубых ошибок; - или одной негрубой ошибки и трех недочетов; | выполнил менее половины работы. |
|--|--|--|---|---------------------------------|

Оценочные средства

Модуль №1. Теоретические основы общей химии: строение атома, химическая связь, классификация реакций (16 часов)

1. Устный опрос по теме: (примерные вопросы)

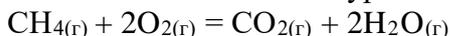
- 1) Какие научные открытия конца XIX - начала XX века позволили создать первые модели строения атома? В чем заключаются основные положения этих моделей?
- 2) Какова современная формулировка периодического закона химических элементов Д.И.Менделеева? Что является причиной периодического изменения свойств химических элементов и образуемых ими веществ?

2. Письменная работа: (примерные задания)

1) Опишите изменения (уменьшается, увеличивается, остается без изменений) указанных характеристик в ряду химических элементов Na - Mg - Al - Si

- а) число валентных электронов в атомах
- б) число электронных слоев в атомах
- в) число протонов в ядрах атомов
- г) радиусы атомов
- д) электроотрицательность элементов
- е) кислотные свойства гидроксидов

2) При сгорании 33,6 л (н. у.) метана в соответствии с уравнением реакции:



выделилось 1344 кДж теплоты. Определите, какое количество вещества (моль) кислорода израсходуется, если в реакции выделится 3136 кДж теплоты.

3. Тестирование по содержанию модуля №1: (примерные задания)

1) Из предложенного перечня выберите два вещества с атомной кристаллической решеткой и с ковалентными связями.

- 1) йод
- 2) кремний
- 3) «сухой лед»
- 4) карборунд
- 5) фуллерен

Запишите номера выбранных веществ.

Ответ

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

2) Из предложенного перечня выберите все ошибочные утверждения.

- 1) при сжатии газофазной реакционной смеси до меньшего объема скорость реакции уменьшается
- 2) увеличение давления существенно ускоряет только реакции, в которых участвуют газообразные вещества
- 3) нагревание увеличивает скорость только эндотермических реакций
- 4) увеличение поверхности соприкосновения реагентов увеличивает скорость гомогенных реакций
- 5) изменение концентраций продуктов реакции не влияет на скорость химической реакции.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

Модуль №2. Теоретические основы неорганической химии: свойства оксидов, оснований, кислот и солей (16 часов)

1. Устный опрос по теме: (примерные вопросы)

- 1) Каковы определение и классификация оксидов? Что подразумевает характеристика «амфотерный оксид»?
- 2) Какие типы солей вы знаете?

2. Письменная работа: (примерные задания)

1) С какими из перечисленных ниже веществ может взаимодействовать алюминий: кислород, водород, бром, вода, оксид углерода (IV), оксид железа (III), гидроксид натрия, концентрированная азотная кислота, сульфат меди (II), муравьиная кислота? Составьте уравнения соответствующих реакций.

2) Выберите вещества, реагирующие:

- а) с соляной кислотой: гидроксид железа (II), оксид углерода (IV), оксид магния, гидроксид бария, хлорид бария;
- б) с гидроксидом калия: оксид магния, оксид углерода (IV), серная кислота, хлорид натрия, хлорид железа(II).

Составьте уравнения соответствующих реакций.

3. Тестирование по содержанию модуля №2: (примерные задания)

1) Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы: А) трехосновной кислоты; Б) кислой соли; В) двухосновной кислоты.

| | | | | | |
|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------------------|
| 1 | HNO_3 | 2 | K_2HPO_3 | 3 | $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ |
| 4 | H_3PO_4 | 5 | H_3PO_3 | 6 | H_2ZnO_2 |
| 7 | H_3AlO_3 | 8 | K_2HPO_4 | 9 | K_3PO_4 |

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

| | | |
|---|---|---|
| А | Б | В |
| | | |

2) Из предложенного перечня веществ выберите вещества, которые взаимодействуют с оксидом кремния (IV)^

- 1) кислород
- 2) раствор гидроксида калия
- 3) раствор фтороводородной кислоты

4) раствор хлороводородной кислоты

5) вода

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в порядке возрастания.

Ответ: _____

Модуль №3. Теоретические основы общей химии: реакции ионного обмена, окислительно-восстановительные реакции.

1. Устный опрос по теме: (примерные вопросы)

1) Какой тип кристаллической решетки имеют вещества-электролиты? Что происходит с ними в водных растворах?

2) Назовите типичные окислители, восстановители и вещества с окислительно-восстановительной двойственностью.

2. Письменная работа: (примерные задания)

1) Сокращенное ионное уравнение реакции $\text{Cr}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Cr}(\text{OH})_3 \downarrow$ соответствует взаимодействию

1) хрома с водой

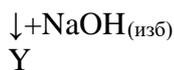
2) оксида хрома(III) с водой

3) оксида хрома(III) со щелочью

4) хлорида хрома(III) со щелочью

Напишите молекулярное и полное ионное уравнения.

2) Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: $\text{CrCl}_3 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{CrO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4$



Назовите вещества X и Y. Укажите, какая реакция является окислительно-восстановительной, уравняйте ее методом электронного баланса, определите окислитель и восстановитель.

3. Тестирование по содержанию модуля №3: (примерные задания)

1) В одну пробирку с раствором гидрокарбоната кальция добавили раствор вещества X, в другую пробирку - раствор вещества Y. В первой пробирке при этом выделился газ, во второй - выпал белый осадок. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

1) HNO_3

2) KCl

3) BaCO_3

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

5) CO_2

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

| | |
|---|---|
| X | Y |
| | |

2) Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза водного раствора этого вещества, которые образуются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

A) CsF

Б) AgNO_3

В) HNO_3

Г) CH_3COONa

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

1) H_2, O_2

2) $\text{H}_2, \text{CO}_2, \text{O}_2$

3) $\text{H}_2, \text{NO}_2, \text{O}_2$

4) H_2, F_2

5) H₂, C₂H₆, CO₂

6) Ag, O₂

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

| | | | |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
| | | | |

Модуль №4. Теоретические основы неорганической химии: свойства простых веществ и соединений элементов I-IV периодов.

1. Устный опрос по теме: (примерные вопросы)

- 1) Расположите галогены в порядке возрастания их окислительных свойств. Как они реагируют с простыми и сложными веществами?
- 2) Какова формула водородных соединений IV A подгруппы? Как меняются кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства этих соединений в подгруппе сверху вниз?

2. Письменная работа: (примерные задания)

- 1) Напишите уравнения реакций, характерных для сульфита натрия. Для РИО напишите полные и сокращенные ионные уравнения. Для ОВР составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.
- 2) Нитрат бария растворили в воде. Полученный раствор смешали с сульфатом железа (II). Выпавший осадок отфильтровали, фильтрат осторожно выпарили и остаток прокалили. Твердый продукт разделили на две равные части. Первую часть сплавляли с карбонатом калия. Вторую часть длительное время выдерживали в токе угарного газа при нагревании. Напишите уравнения четырех описанных реакций.

3. Тестирование по содержанию модуля №4: (примерные задания)

- 1) Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

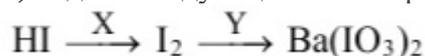
| ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА | | РЕАГЕНТЫ |
|---|----|---|
| А) SiO ₂ | 1) | KOH, HCl, CH ₃ COOH |
| Б) K ₂ CO ₃ (р-р) | 2) | HF, Mg, Na ₂ CO ₃ |
| В) Zn(OH) ₂ | 3) | LiOH, O ₂ , HBr |
| Г) Cl ₂ | 4) | HNO ₃ , CO ₂ , H ₃ PO ₄ |
| | 5) | NaBr, Ca(OH) ₂ , H ₂ O |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| | | | |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
| | | | |

- 2) Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) Ba
- 2) Ba(OH)₂
- 3) HCl
- 4) HNO₂
- 5) CaCO₃

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| | |
|---|---|
| X | Y |
| | |

Модуль №5. Методы познания в химии: расчеты по химическим формулам и уравнениям.

1. Устный опрос по теме: (примерные вопросы)

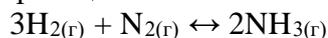
- 1) Что такое массовая доля растворенного вещества в растворе? Массовая доля элемента в соединении? Массовая доля вещества в смеси? Массовая доля выхода продукта?
- 2) Что такое количество вещества, какую размерность оно имеет? Что такое 1 моль вещества? Молярная масса? Молярный объем? В чем заключается закон Авогадро?

2. Письменная работа: (примерные задания)

- 1) Определите, какую массу серной кислоты (в килограммах) можно получить из пирита массой 10000 кг, в котором содержится 28% несulfидных примесей. Выход кислоты можете считать равным 95%.
- 2) Смесь сульфата железа(II) и сульфата железа(III), в которой соотношение числа атомов железа к числу атомов серы равно 3 : 4, поместили в 126,4 г раствора перманганата калия, подкисленного серной кислотой, с массовой долей перманганата калия 5%. Все вещества, участвующие в окислительно-восстановительной реакции, прореагировали полностью. Вычислите массу 20%-ного раствора гидроксида натрия, который требуется добавить к полученному раствору для полного завершения всех реакций.

3. Тестирование по содержанию модуля №5: (примерные задания)

- 1) В реактор постоянного объема поместили некоторое количество водорода и азота. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие. Используя данные, приведённые в таблице, определите исходную концентрацию H_2 (X) и равновесную концентрацию NH_3 (Y).

| Реагент | H_2 | N_2 | NH_3 |
|----------------------------------|--------------|--------------|---------------|
| Исходная концентрация, моль/л | | 3,0 | |
| Равновесная концентрация, моль/л | 2,0 | 2,0 | |

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 1 моль/л
- 2) 2 моль/л
- 3) 3 моль/л
- 4) 4 моль/л
- 5) 5 моль/л
- 6) 6 моль/л

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| | |
|---|---|
| X | Y |
| | |

- 2) Концентрация (молярная, моль/л) показывает отношение количества растворённого вещества (n) к объёму раствора (V).
рН («пэ аш») – водородный показатель; величина, которая отражает концентрацию ионов водорода в растворе и используется для характеристики кислотности среды.

Шкала рН водных растворов электролитов



Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).

- 1) H_2SO_4
- 2) CH_3COONa
- 3) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
- 4) KOH

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения рН их водных растворов/

Ответ: → → →

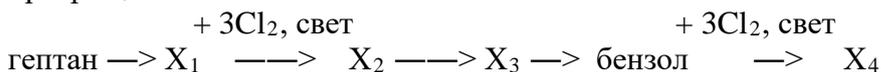
Модуль №6. Теоретические основы органической химии: углеводороды.

1. Устный опрос по теме: (примерные вопросы)

- 1) Каковы основные положения теории химического строения органических веществ А.М. Бутлерова?
- 2) Какие типы изомерии вы знаете?

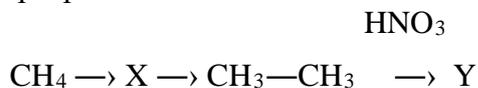
2. Письменная работа: (примерные задания)

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



При написании уравнений реакций **обязательно** используйте структурные формулы органических веществ.

- 2) Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y. Напишите уравнения соответствующих реакций.

При написании уравнений реакций **обязательно** используйте структурные формулы органических веществ.

3. Тестирование по содержанию модуля №6: (примерные задания)

- 1) Установите соответствие между исходными веществами и продуктом их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- А) метан и кислород (в присутствии катализатора)

1) стирол

- Б) бензол и этен (в присутствии

2) этилбензол

- фосфорной кислоты)
- В) бутен-2 и водный раствор перманганата калия 3) бутановая кислота
- Г) бутен-2 и сернокислый раствор перманганата калия 4) метаналь
- 5) бутандиол-2,3
- 6) уксусная кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

Ответ:

| | | | |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
| | | | |

2) Из предложенного перечня выберите все вещества, которые **не вступают** в реакцию гидратации.

- 1) бутан
- 2) этен
- 3) этин
- 4) пропиен
- 5) циклопентан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в порядке возрастания.

Ответ: _____.

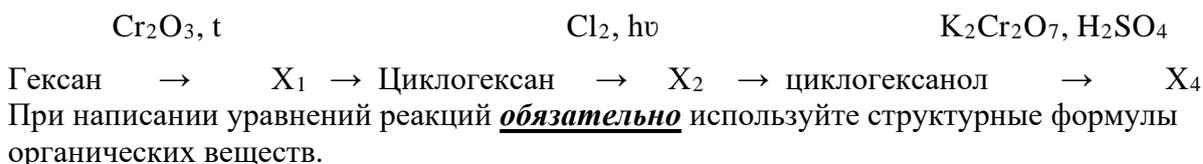
Модуль №7. Теоретические основы органической химии: O- и N-содержащие вещества.

1. Устный опрос по теме: (примерные вопросы)

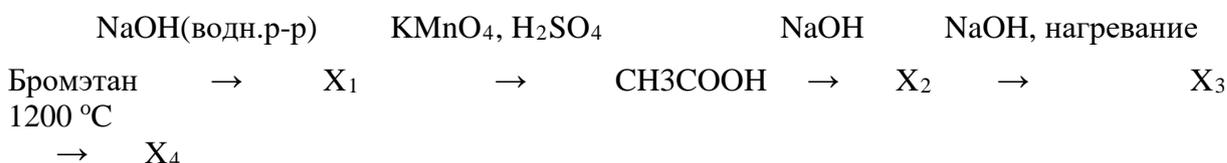
- 1) Объясните, почему физические и химические свойства одноатомных спиртов отличаются от свойств простых эфиров, которые являются друг по отношению другу изомерами классов.
- 2) Что такое высокомолекулярные соединения? Каковы их свойства? Какие типы ВМС вы знаете? Какие основные понятия есть для ВМС?

2. Письменная работа: (примерные задания)

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



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



При написании уравнений реакций **обязательно** используйте структурные формулы органических веществ.

3. Тестирование по содержанию модуля №7: (примерные задания)

1) Установите соответствие между названием органического вещества и названием реакции, в ходе которой его можно получить: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО

НАЗВАНИЕ РЕАКЦИИ

- | | |
|------------------------|--|
| А) пентанон-2 | 1) гидролиз н-пентилформиата |
| Б) муравьиная кислота | 2) гидратация пентина-1 |
| В) стеариновая кислота | 3) окисление пентанала |
| Г) пентанон-3 | 4) щелочной гидролиз тристеарата глицерина |
| | 5) пиролиз пропионата бария |
| | 6) гидрирование олеиновой кислоты |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
| | | | |

2) Из предложенного перечня выберите все вещества, которые подвергаются гидролизу.

- 1) глюкоза
- 2) глицин
- 3) глицилаланин
- 4) рибоза
- 5) сахароза

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в порядке возрастания.

Ответ: _____

Модуль №8. Методы познания в химии: экспериментальные основы химии, расчеты по химическим формулам и уравнениям.

1. Устный опрос по теме: (примерные вопросы)

- 1) Назовите основные аппараты, используемые при производстве серной кислоты из пирита (контактный метод). Какие процессы в них протекают?
- 2) Назовите основные области применения спиртов одноатомных и многоатомных.

2. Письменная работа: (примерные задания)

- 1) При полном сгорании органического вещества, не содержащего кислород, выделилось 26.88 л (н.у.) углекислого газа, 14.4 г воды и 29.2 г хлороводорода. Установите молекулярную формулу этого органического вещества, если 1 литр его паров (н.у.) имеет массу 5,045 г. При исследовании химических свойств этого вещества было установлено, что при его нагревании в водном растворе образуется вещество, способное реагировать с аммиачным раствором оксида серебра(I) с образованием осадка. Найдите молекулярную формулу вещества, его структурную формулу и его реакцию с аммиачным раствором оксида серебра(I) (используйте структурные формулы органических веществ).
- 2) В результате сплавления натриевой соли карбоновой кислоты с гидроксидом натрия получили 12,19 г карбоната натрия и газообразное органическое вещество массой 6,67 г. Продукт реакции содержит третичный атом углерода. Установите молекулярную формулу исходного органического вещества, составьте его структурную формулу и напишите уравнение реакции этого вещества с бромэтаном (используйте структурные формулы органических веществ).

3. Тестирование по содержанию модуля №8: (примерные задания)

- 1) Установите соответствие между смесью веществ и способом разделения данной смеси: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОСТАВ СМЕСИ

- А) керосин и вода 1)
 Б) вода и мрамор 2)
 В) сульфат бария и сульфат натрия 3)
 Г) железо и угольный порошок 4)

СПОСОБ РАЗДЕЛЕНИЯ ВЕЩЕСТВ

- 1) фильтрование после растворения и выпаривание
 2) фильтрование
 3) использование делительной воронки
 4) действие магнитом
 5) перегонка

Ответ:

| | | | |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
| | | | |

2) Установите соответствие между мономером и полимером, который данный мономер образует: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

МОНОМЕР

- А) изопрен 1)
 Б) винилбензол 2)
 В) тетрафторэтилен 3)
 Г) бутадиен-1,3 4)
 5)
 6)

ПОЛИМЕР

- 1) натуральный каучук
 2) тефлон
 3) полистирол
 4) капрон
 5) дивиниловый каучук
 6) полиэтилен

Ответ:

| | | | |
|---|---|---|--|
| А | Б | В | |
| | | | |

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Требования к материально-техническим условиям:

Освоение курсов предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

- Наличие у учащегося персонального компьютера или ноутбука с частотой процессора не ниже 2500 мГц и оперативной памятью не менее 2 Гбайт и установленной операционной системой Windows или Linux;
- Наличие web-камеры, микрофона и наушников (при отсутствии последних допускается использование колонок);
- Установленный браузер IE версии не менее 9.0, или "Google Chrome", или "Mozilla Firefox" с последними обновлениями и т.п.;
- Подключение к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» на скорости не менее 1 мбит/сек;
- Установленные программы: пакет видекодеков, Microsoft Office 2007 (Word, Excel, Power Point) и выше, Libreoffice Writer;
- Для просмотра руководства по системе Adobe Reader или другой PDF-ридер.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Основные источники:

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Пономарев С.Ю. Химия. 10 класс. Учебник. Углубленный уровень. - М.: Просвещение, 2019
2. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Пономарев С.Ю. Химия. 11 класс. Учебник. Углубленный уровень. - М.: Просвещение, 2019

Дополнительные источники:

1. В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин. Химия. 10 класс. Учебник. Углублённый уровень. - М.: Просвещение, 2019
2. В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин. Химия. 11 класс. Учебник. Углублённый уровень. - М.: Просвещение, 2019
3. Кузнецова Н.Е., Гара Н.Н., Титова И.М. Химия. 10 класс. Учебник. Углубленный уровень. - М.: Вентана-Граф, 2019
4. Кузнецова Н.Е., Литвинова Т.Н., Левкин А.Н. Химия. 10 класс. Учебник. Углубленный уровень. - М.: Вентана-Граф, 2018

Пособия и методические указания

1. Добротин Д.Ю., Молчанова Г.Н. ЕГЭ. Химия: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов/ под ред. Д.Ю. Добротина – М.: Издательство «Национальное образование», 2021. (ЕГЭ. ФИПИ – школе).
2. Доронькин В.Н., Бережная А.Г., Февралева В.А. Химия. ЕГЭ-2022. Тематический тренинг. 10–11-е классы. Задания базового и повышенного уровней сложности. Учебно-методическое пособие. — Ростов н/Д.: Легион, 2021.
3. Доронькин В.Н., Бережная А.Г., Февралева В.А. Химия. ЕГЭ-2022. Тематический тренинг. 10–11-е классы. Задания высокого уровня сложности. Учебно-методическое пособие. — Ростов н/Д.: Легион, 2021.
4. Доронькин В. Н., Бережная А. Г., Сажнева Т. В., Февралева В. А. "Химия. Большой справочник для подготовки к ЕГЭ. 6-е изд. Учебно-методическое пособие. — Ростов н/Д.: Легион, 2020.
5. Справочник школьника по химии. 8-11 класс./ Еремина Е.А., Рыжова О.Н.; под редакцией Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. – М.: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2003
6. Еремин В.В. "Химия. Подготовка к ЕГЭ в 2021 году. Диагностические работы". Учебно-методическое пособие. — М.: МЦНМО, 2020.
7. Каверина А.А. , Корощенко А.С. , Добротин Д.Ю. , Медведев Ю.Н. , Снастина М.Г. Отличник ЕГЭ - Химия - Решение сложных задач - - 2010.
8. Гара Н.Н., Габрусева Н.И. Химия, Задачник с помощником. Пособие для учащихся общеобразовательных школ. – М.: Просвещение, 2013.
9. Пузаков С.А., Попков В.А. Пособие по химии для поступающих в ВУЗы. Вопросы, упражнения, задачи. – М.: Высшая школа, 2005.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. ФИПИ ЕГЭ 2025 — форма государственной итоговой аттестации
<https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/151883967-4>
2. Открытый банк заданий ФИПИ:
<http://os.fipi.ru/tasks/4/a>
3. Открытый вариант КИМ ЕГЭ по химии 2025
<https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege/otkrytyye-varianty-kim-ege#!/tab/310119616-4>

4. Ресурс с типовыми заданиями ЕГЭ

<https://chem-ege.sdangia.ru/>

3.3. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров:

Педагогический состав, обучающий по дополнительной общеразвивающей программе, состоит из специалистов с высшим профессиональным образованием, имеющим стаж педагогической работы по данной специальности не менее 3-х лет.

3.4. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды

(при реализации программ с использованием дистанционных образовательных технологий)

| Электронные информационные ресурсы | Вид занятий | Наименование оборудования, программного обеспечения |
|---|--|---|
| https://abiturient.kpfu.ru/ | Лекция/практические занятия/консультации | Компьютер, подключенный к сети Интернет, интернет-браузер |

4. РУКОВОДИТЕЛЬ И АВТОР(Ы) ПРОГРАММЫ

Руководитель:

Ионенко С.И., директор УМЦ тестирования и подготовки к ЕГЭ и ГИА Департамента образования КФУ;

Автор: Кукушкина Ольга Викторовна, зав.лабораторией кафедры неорганической химии Химического Института им. А.М. Бутлерова КФУ.