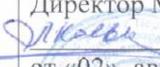


муниципальное общеобразовательное учреждение  
МОУ «Гимназия г. Переславля-Залесского»

Рассмотрена на заседании  
педагогического совета  
протокол №  
от «01» ноября 2023 г.

Утверждаю  
Директор МОУ «Гимназия»  
 Л.М. Кольцова  
от «02» августа 2023 г.



## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

естественнонаучной направленности  
**«Решение задач повышенной  
сложности по химии»**

Возраст обучающихся: 14-17 лет  
Срок реализации - 1 год

Составитель: педагог  
дополнительного образования  
Никонорова Т.В.

Городской округ город Переславль-Залесский  
г. Переславль – Залесский, 2023 г.

## Пояснительная записка

**Общеобразовательная программа дополнительного образования детей "Решение задач повышенной сложности по химии" предназначена для занятий по дополнительному образованию.**

Реализация программы обеспечивается нормативными документами различного уровня:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

**Направленность программы** – естественнонаучная.

**Актуальность программы** в том, что она ориентирована на детей, заинтересованных избрать в будущем профессию связанную с химической промышленностью. Она поможет овладеть в совершенстве необходимыми приемами умственной деятельности, развить творческое мышление. Важным компонентом этого процесса является умение решать химические задачи, так как оно всегда связано с более сложной мыслительной деятельностью. Для тех, кто сможет овладеть содержанием данной программы, решение задач не будет вызывать особых трудностей. Процесс решения станет увлекательным и будет приносить удовлетворение, подобное тому, которое получают любители разгадывания кроссвордов. Умение решать задачи развивается в процессе обучения, и развить это умение можно только одним путем – постоянно, систематически решать задачи. С помощью программы «Решение задач повышенной сложности по химии» школьник приобретет и закрепит практические навыки в работе с веществами, выполняя различного уровня сложности практические задания.

**Педагогическая целесообразность** обусловлена тем, что детям предоставляется возможность пополнить знания, приобрести и закрепить навыки решения теоретических и, что особенно важно, практических задач по химии. Решение задач занимает в химическом образовании важное место, так как это один из важнейших приемов обучения, посредством которого обеспечивается более глубокое и полное усвоение учебного материала обучающимися и у них вырабатывается умение самостоятельного осмысления и применения приобретенных знаний.

## Цель и задачи программы

**Цель:** Развитие интеллектуального и творческого потенциала школьников на основе формирования операционных способов умственной деятельности.

**Задачи:**

образовательные:

- совершенствовать знания обучающихся о типах расчетных задач и алгоритмах их решения;
- формирование практического умения при решении экспериментальных задач на распознавание веществ;
- повторение, закрепление основных понятий, законов, теорий, а также научных фактов, образующих химическую науку;
- совершенствовать умения решать задачи интегрированного типа;

развивающие:

- развивать логическое мышление учащихся при решении задач с нестандартными формулировками;
- развивать самостоятельность, умение преодолевать трудности в учении;

- развивать практические умения учащихся при выполнении практических экспериментальных задач;
- развивать навыки самостоятельной работы и учебно-коммуникативные умения.

#### воспитательные:

- создавать педагогических ситуаций успешности для повышения собственной самооценки и статуса учащихся в глазах сверстников, педагогов и родителей;
- формировать познавательные способности в соответствии с логикой развития химической науки;
- содействовать профориентации детей.

#### **Отличительные особенности**

Программа носит обучающий, развивающий и социальный характер, позволяет ориентироваться на выбор будущей профессии врача, генетика, биолога, эколога, фармацевта, лаборанта химической промышленности.

#### **Сроки реализации программы (продолжительность образовательного, процесса, этапы)**

Дети занимаются 1 раз в неделю по 1 часу. Количество учебных часов в год – 34 ч. Занятия групповые. Возраст детей – 14-17 лет. Наряду с теоретическими знаниями большое внимание уделяется практическим работам.

**Формы занятий:** индивидуальная и групповая работа; анализ ошибок; самостоятельная работа; соревнование; зачет; межпредметные занятия; практические занятия, экспериментальная работа; конкурсы по составлению задач разного типа; конкурсы по защите составленных учащимися задач.

#### **Формы аттестации и контрольно-измерительные материалы**

Основными формами подведения итогов и оценки результатов обучения по каждой теме являются: конкурсная защита решенных и составленных задач; семинары; экспериментальные и практические работы в форме отчета о проделанной работе; участие в олимпиадах и интеллектуальных марафонах; смотр знаний и т.д. Примеры итоговых работ смотреть в (приложении 1) Программой предусмотрены три уровня усвоения учебного материала.

Первый уровень - допустимый. Учащийся при выполнении задания опирается на помощь педагога: нуждается в дополнительных пояснениях, помощи, поощрении действий.

Второй уровень - средний. Учащийся может работать самостоятельно, опираясь на словесный комментарий и демонстрацию действий педагогом. Выполняет работу в соответствии с поставленным условием. Иногда нуждается в дополнительных пояснениях со стороны педагога.

Третий уровень - высокий. Учащийся справляется с поставленными задачами самостоятельно, не нуждается в дополнительной помощи со стороны педагога, старается использовать на занятии уже имеющиеся знания и умения, творчески подходит к выполнению заданий.

Критериями успешного освоения программы можно считать:

- степень проявления самостоятельности в работах;
- степень сложности работы, ее объем;
- субъективная, объективная новизна выполненной работы.

## Методические материалы

Методы обучения:

Эффективность учебно-воспитательного процесса в объединении при реализации данной программы обеспечивается использованием следующих педагогических технологий, способствующих активизации познавательной деятельности обучающихся:

1. личностно ориентированные;
2. групповые;
3. исследовательского (проблемного) обучения;

Предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, и свободное самообразование.

Реализация данных педагогических технологий позволяет выбор и использование разнообразных методов обучения, форм организации и проведения занятий.

Для реализации данной программы используются различные методы обучения.

Словесные методы - рассказ, чтение научной литературы, беседа, диалог, консультация, объяснение. Использование этого метода развивает мышление и внимание.

Наглядные методы - использование наглядных материалов: картины, плакаты, фотографии, таблицы, схемы, модели, видеоматериалы, натуральные наглядные пособия, демонстрационные опыты. Эти методы играют большую роль в реализации программы, так как наглядно позволяют детям изучить объект или отдельный процесс.

Практические методы – решение практических задач, творческие самостоятельные работы, разнообразные игры, конкурсы, викторины, кроссворды. Эти методы развивают интерес к учению, активизируют познавательную деятельность, развивая их мышления, практические навыки и умения.

## Планируемые результаты

Обучающиеся будут знать:

- основные отрасли производства в народном хозяйстве;
- основные законы и понятия химии;
- особенности строения газообразных веществ;
- правила техники безопасности при работе с химическими веществами; □  
особенности строения органических веществ *Обучающиеся будут уметь:*
- находить молекулярную формулу органического вещества по массовым долям химических элементов, по продуктам сгорания и относительной плотности его паров по какому-либо газу;
- решать качественные задачи на различные органические вещества;
- применять теоретические знания при решении задач;
- решать и составлять комбинированные задачи с участием органических и неорганических веществ;
- выполнять различные виды экспериментальных задач;
- находить рациональный способ решения определенной задачи;
- грамотно оформлять задачи;
- работать с тестовыми заданиями по книгам и с использованием информационных технологий;
- иметь представления о профессиях и учебных заведениях, где необходимы знания по химии

Обучение осуществляется при поддержке Центра образования естественнонаучной направленности «Точка роста», который создан в муниципальном общеобразовательном учреждении «Гимназия г. Переславля-Залесского» для развития у обучающихся

естественнонаучной грамотности, формирования критического и креативного мышления, совершенствования навыков естественнонаучной направленности, а также для практической отработки учебного материала.

### Календарный учебный график

| Дата начала занятий | Дата окончания занятий | Кол-во учебных недель | Кол-во часов в год | Место проведения | Режим занятий            |
|---------------------|------------------------|-----------------------|--------------------|------------------|--------------------------|
| 01.09               | 31.05                  | 34                    | 34                 | МОУ «Гимназия»   | 1 раз в неделю по 1 часу |

### Учебно-тематический план программы

| № | Тема, раздел                                                                                         | Всего часов | Теория | Практика |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------|----------|
| 1 | Вводное занятие. Техника безопасности. Периодическая система как карта стран, континентов и фамилий. | 1           | 1      | -        |
| 2 | Задачи из стакана с раствором.                                                                       | 4           | 2      | 2        |
| 3 | Законы природы в мире химии                                                                          | 6           | 1      | 5        |
| 4 | Озадаченные газы                                                                                     | 3           | 1      | 2        |
| 5 | Аналитическая лаборатория.                                                                           | 3           | 1      | 2        |
| 6 | Неизвестное органическое вещество.                                                                   | 4           | 2      | 2        |
| 7 | «Родственные связи» в химии.                                                                         | 5           | 1      | 4        |
| 8 | От водорода до ксенона.                                                                              | 2           | 1      | 1        |
| 9 | Комбинированные задачи.                                                                              | 6           | 2      | 4        |
|   |                                                                                                      | 34          | 12     | 22       |

### Содержание программы

Вводное занятие. Теоретическая часть: Знакомство с программой, структурой и задачами обучения. Определение режима занятий. Проведение инструктажа по технике безопасности при работе с химическими веществами и в кабинете химии. Работа с периодической системой Д.И.Менделеева.

Задачи из стакана с раствором. Методика решения задач на вычисления массовой доли растворенного вещества в растворе. Виды концентраций. Переход от одного вида концентрации к другому. Растворимость веществ. Насыщенный раствор. Задачи по жесткости воды. Карбонатная жесткость. Некарбонатная жесткость. Решение задач на смеси растворов: - правило креста; - формула правила смешения; - «стаканчики». Профессии будущего. Рынок труда

*Практическая часть:* решение задач по данной теме; приготовление растворов с заданной концентрацией путем выпаривания, разбавления, добавлением растворимого вещества.

Законы природы в мире химии. Методика решения задач на нахождение относительной молекулярной массы, на вычисление отношений масс элементов в веществе, на определение массовой доли химического элемента в веществе, на нахождение количества вещества по его массе и наоборот, на выведение простейшей формулы вещества по массовым долям элементов в соединении, на расчет числа структурных единиц по массе, количеству вещества или объему.

*Практическая часть:* решение типовых, олимпиадных задач на данную тему; оформление задач; обсуждение рациональных способов решения. Решение задач повышенной сложности

Озадаченные газы. Методика решения задач на определение относительной плотности газа и нахождение по ней относительной молекулярной массы. Молярный объем газов. Нормальные условия. Принципы решения задач на: определение массы газообразного вещества по его объему, при нормальных условиях; вычисление объема газообразного вещества по его количеству; определение формулы вещества по массовым долям элементов и относительной плотности газа.

*Практическая часть:* нахождение и обсуждение рациональных способов решения задач. Составление задач по темам года обучения и их защита.

Аналитическая лаборатория. Качественные реакции на катионы: водорода, аммония, серебра, лития, калия, натрия, кальция, бария, меди(II), железа(II,III), алюминия. Качественные реакции на анионы: хлорид-ион, сульфат-ион, нитрат-ион, фосфат-ион, сульфид-ион, карбонат-ион, хромат-ион, гидроксид-ион. Правила техники безопасности при работе с химическими веществами и при работе в кабинете химии.

*Практическая часть:* решение экспериментальных задач на определение веществ в растворе, с помощью качественных реакций. Подбор занимательных опытов для химического вечера, их отработка.

Качественные реакции на алканы, непредельные углеводороды, одноатомные предельные спирты, многоатомные спирты, фенолы, альдегиды, карбоновые кислоты (особенность муравьиной кислоты), белки, жиры, углеводы. *Практическая часть:* решение экспериментальных задач на определение органических веществ в растворе; получение мыла в лаборатории.

Разработка программы и участие в вечере занимательной химии Неизвестное органическое вещество. Способы нахождения молекулярной массы вещества: по массовым долям входящих химических элементов; по относительной плотности данного вещества по какому-либо газу и продуктам сгорания.

*Практическая часть:* решение задач на нахождение молекулярной формулы вещества.

Составление задач и участие в конкурсе «Озадачь друга!» Отбор интересных задач для сборника «Озадаченная химия для юных химиков».

*Практическая часть:* обсуждение сборника задач по органической химии и его защита.

«Родственные связи» в химии. Основные классы органических соединений. Химические свойства и основные способы получения органических веществ. Основные способы перехода одного класса к другому. Генетическая связь органических веществ с неорганическими веществами. Пути перехода от органических веществ к неорганическим.

*Практическая часть:* осуществление цепочек превращений и решение по ним задач.

Составление цепочек превращений и обсуждение рациональных способов перехода.

От водорода до ксенона. Электронные и графические формулы атомов и ионов, больших и малых периодов.

*Практическая часть:* написание электронных и графических формул атомов и ионов, больших и малых периодов; семинар «От натрия до аргона» (интересные факты о химических элементах).

Комбинированные задачи по неорганической и органической химии. Тестовые задания по неорганической и органической химии.

*Практическая часть:* решение комбинированных задач по органической и неорганической химии;

выполнение тестовых заданий; работа на компьютерах по выполнению тестовых заданий; составление альбома задач «Озадаченная химия».

Составление экспериментальных задач, их защита и выполнение.

#### Календарно - тематическое планирование

| № п/п                                  | дата | Наименование раздела, темы                                                                                                | Общий объем в часах |        |          | Форма аттестации/ контроля                                                                                                           |
|----------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        |      |                                                                                                                           | Всего               | Теория | Практика |                                                                                                                                      |
| 1                                      |      | Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Периодическая система как карта стран, континентов и фамилий         | 1                   | 1      |          | Вводное тестирование, беседа, рассказ                                                                                                |
| Задачи из стакана с раствором – 4 часа |      |                                                                                                                           |                     |        |          |                                                                                                                                      |
| 2                                      |      | Массовой доли растворенного вещества в растворе.                                                                          | 1                   | 1      |          | Решение задач по алгоритму                                                                                                           |
| 3                                      |      | Процентная концентрация                                                                                                   | 1                   |        | 1        | Беседа, рассказ, приготовление растворов с заданной концентрацией путем выпаривания, разбавления, добавлением растворимого вещества. |
| 4                                      |      | Расчеты, связанные с молярной концентрацией                                                                               | 1                   | 1      |          | Решение задач по алгоритму                                                                                                           |
| 5                                      |      | Растворимость веществ. Насыщенный раствор. Карбонатная жесткость. Некарбонатная жесткость Рынок труда. Профессии будущего | 1                   |        | 1        | Составления задач по данной теме                                                                                                     |
| Законы природы в мире химии – 6 часов  |      |                                                                                                                           |                     |        |          |                                                                                                                                      |
| 6-7                                    |      | Тренажер расчетов по формуле вещества.                                                                                    | 2                   |        | 2        | Практикум по решению задач                                                                                                           |
| 8-9                                    |      | Алгоритм решения задач повышенной сложности                                                                               | 2                   | 1      | 1        | Практикум по решению задач                                                                                                           |
| 9-10                                   |      | Решение олимпиадных задач                                                                                                 | 2                   |        | 2        | Практикум по решению задач                                                                                                           |
| Озадаченные газы – 3 часа              |      |                                                                                                                           |                     |        |          |                                                                                                                                      |
| 11-12                                  |      | Определение формулы вещества по массовым долям элементов и относительной плотности газа.                                  | 2                   | 1      | 1        | Решение задач по алгоритму                                                                                                           |
| 13                                     |      | Решения задач разного типа                                                                                                | 1                   |        | 1        | Самостоятельная работа                                                                                                               |

| Аналитическая лаборатория – 3 часа         |  |                                                                                                         |   |   |   |                               |
|--------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|-------------------------------|
| 14                                         |  | Химический эксперимент в вопросах и ответах.                                                            | 1 | 1 |   | Рассказ, беседа               |
| 15                                         |  | Решение задач на качественное определение катионов и анионов неорганических веществ.                    | 1 |   | 1 | Практическая работа           |
| 16                                         |  | Решение экспериментальных задач на определение неорганических веществ.                                  | 1 |   | 1 | Практическая работа           |
| Неизвестное органическое вещество – 4 часа |  |                                                                                                         |   |   |   |                               |
| 17                                         |  | Определение молекулярной формулы вещества по известному элементному составу.                            | 1 | 1 |   | Решение задач по алгоритму    |
| 18                                         |  | Определение молекулярной формулы вещества с использованием плотности или относительной плотности газов. | 1 | 1 |   | Решение задач по алгоритму    |
| 19-20                                      |  | Решение задач органической химии.                                                                       | 2 |   | 2 | Решение задач                 |
| «Родственные связи» в химии – 5 часов      |  |                                                                                                         |   |   |   |                               |
| 21-22                                      |  | Осуществление цепочки превращений, решение по ней экспериментальных задач.                              | 2 |   | 2 | Практическая работа           |
| 23-24                                      |  | Осуществление цепочки превращений, связывающей органические и неорганические вещества.                  | 2 |   | 2 | Практическая работа           |
| 25                                         |  | Нахождение характеристик вещества по цепочке превращений.                                               | 1 | 1 |   | Беседа, рассказ               |
| От водорода до ксенона – 2 часа            |  |                                                                                                         |   |   |   |                               |
| 26-27                                      |  | Написание электронных и графических формул атомов и ионов элементов                                     | 2 | 1 | 1 | Беседа, рассказ. Тестирование |
| Комбинированные задачи – 6 часов           |  |                                                                                                         |   |   |   |                               |
| 28                                         |  | Решение задач на основные свойства металлов.                                                            | 1 |   | 1 | Решение задач                 |
| 29                                         |  | Выполнение экспериментальной работы.                                                                    | 1 |   |   | Практическая работа           |
| 30                                         |  | Электролиз.                                                                                             | 1 | 1 |   | Беседа, рассказ. Тестирование |
| 31                                         |  | Комбинированные задачи по неорганической и органической химии.                                          | 1 |   | 1 | Решение задач                 |
| 32                                         |  | Тестовые задания по неорганической и органической химии.                                                | 1 |   | 1 | Решение задач                 |
| 33-34                                      |  | Задания повышенного уровня сложности                                                                    | 2 | 1 | 1 | Решение задач                 |



## Материально-техническое обеспечение

1. Кабинет.
2. Учебные столы и стулья.
3. Широкий ассортимент канцелярских принадлежностей.
4. Бумага для принтера.
5. Компьютеры
6. МФУ

Оборудование: Цифровая (компьютерная) лаборатория (ЦЛ) включающая в себя: программно-аппаратный комплекс, датчиковую систему — комплект учебного оборудования, включающий измерительный блок, интерфейс которого позволяет обеспечивать связь с персональным компьютером.

Дидактические материалы: таблицы, схемы, сборники задач, тематические презентации, видеоматериалы.

### Оценка степени освоения образовательной программы

осуществляется по 5-ти критериям с учетом показателя каждого критерия по 3 уровням, в ходе анализа деятельности обучающихся:

**1 уровень** – элементарный – учащийся выполняет большинство показателей критериев но только репродуктивно, при помощи педагога или другого обучающегося. В знаниях, умениях и навыках могут быть существенные ошибки, несоответствия. Необходим постоянный контроль педагога, самоанализом не владеет.

**2 уровень** – базовый – обучающийся выполняет большинство показателей критериев самостоятельно, продуктивно, может делать несущественные ошибки, но сам (или при помощи вопроса педагога) их исправляет.

Знания и умения соответствуют программным требованиям, навыки еще не автоматизированы, самоанализом владеет, частично может оценивать работы других.

**3 уровень** – высокий – учащиеся выполняют все показатели критериев самостоятельно и творчески. Является помощником педагога и консультантом других обучающихся.

Знания, умения и навыки соответствуют программным требованиям. Самоанализом и самооценкой владеет, может оценивать работы других.

Оценка деятельности учащихся по уровням и отдельным критериям проводится устно поурочно, а – фиксируется по полугодиям в журнал.

### Список информационных источников Список литературы для педагога:

1. Акофф, Р. Искусство решения проблем. М.: Мир, 1982;
2. Адамович, Т.П., Васильева, Г.И., Мечковский, С.А. Сборник олимпиадных задач по химии. Минск: Народная асвета, 1980; Богоявленская Д.Б. Пути к творчеству. М.: Знание, 1981;
3. Ерыгин, Д.П., Шишкин, Е.А. Методика решения задач по химии. М.: Просвещение, 1989; Конкурсный экзамен по химии: Руководство для абитуриентов. В 6 ч. // под ред. Н.Е. Кузьменко. М.: Изд-во МГУ, 1992;
4. Кузьменко, Н.Е., Еремин, В.В., Попков, В.А. Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы. М.: Дрофа, 1995;
5. Кушнарев, А.А. Учимся решать задачи по химии. М.: Школа-Пресс, 1996;
6. Лидин, Р.А., Молочко, В.А. Химия для абитуриентов. От средней школы к вузу. М.: Химия, 1993;
7. Семенов, И.Н. Задачи по химии повышенной сложности для абитуриентов. В 4 ч. Л.: Изд-во ЛГУ, 1991;

8. Суровцева, Р.П., Савицкий, С.Н. Задания по химии для самостоятельной работы учащихся. М.: Просвещение, 1991; Химические олимпиады в школе. /Сост. С.Н. Перчаткин. М.: НПО «Образование», 1997; 9. Хомченко, Г.Н., Хомченко, И.Г. Задачи по химии для поступающих в вузы. – М.: Новая Волна, 1997;
9. Штремплер, Г.И., Хохлова, А.И. Методика решения расчетных задач по химии: Пособие для учителя. М.: Просвещение, 1998. Список литературы для детей и родителей
10. Ерыгин, Д.П., Грабовый, А.К. Задачи и примеры по химии с межпредметным содержанием (спецпредметы). М.: Высшая школа, 1989;
11. Конкурсный экзамен по химии: Руководство для абитуриентов МГУ. Под ред. Н.Е.Кузьменко. М.: Изд-во МГУ, 1993;
12. Кузьменко, Н.Е., Еремин, В.В., Попков, В.А. Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы. М.: Дрофа, 1995;
13. Кушнарев, А.А. Учимся решать задачи по химии. М.: Школа-Пресс, 1996; Лидин Р.А., Молочко В.А. Химия для абитуриентов. От средней школы к вузу. М.: Химия, 1993;
14. Семенов, И.Н. Задачи по химии повышенной сложности для абитуриентов. В 4 ч. Л.: Изд-во ЛГУ, 1991;
15. Пузаков, С.А., Попков, В.А. Пособие по химии для поступающих в вузы. Вопросы, упражнения, задачи. Образцы экзаменационных билетов. М.: Высшая школа, 2000;
16. Сорокин, В.В., Злотников, Э.Г. Химия в тестах: Пособие для школьников и абитуриентов. СПб: Химия, 1996;
17. Суровцева, Р.П., Савицкий, С.Н., Иванова, Р.Г. Задания по химии для самостоятельной работы учащихся. 2-е изд. М.: Просвещение, 1981;
18. Хомченко, Г.П., Хомченко, И.Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы: Учебное пособие. 4-е изд. М.: Новая Волна, 2002;
19. Хомченко, Г.П. Химия для поступающих в вузы. М.: Высшая школа, 2000.

#### Цифровые образовательные ресурсы

[http://www.chemistry.ssu.samara.ru/;](http://www.chemistry.ssu.samara.ru/)

[http://www.hemi.nsu.ru/;](http://www.hemi.nsu.ru/)

<http://www.repetitor.1c.ru/online;>

<http://www.informika.ru/text/database/chemy/START.html;>

<http://chemistry.ru/index.php;>

<http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/eb17b17a-6bcc-01ab-0e3a->

[a1cd26d56d67; http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/528b6fb1-98e4-9a27-5ae1-](http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/528b6fb1-98e4-9a27-5ae1-)

[2f785b646a41; http://www.maratak.m.narod.ru/.](http://www.maratak.m.narod.ru/)

Контрольно - измерительные материалы

1. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов имеют в основном состоянии два неспаренных электрона. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в порядке возрастания.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) He                                      2) Be                                      3) O                                      4) Ti                                      5) N

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

2. Выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения радиуса атома. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.
3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять отрицательную степень окисления. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в порядке возрастания.

4. Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых хлор образует ковалентные полярные связи.

1) Cl<sub>2</sub>                                      2) CH<sub>3</sub>Cl                                      3) NaCl                                      4) CaCl<sub>2</sub>                                      5) HClO

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

5. Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы: А) двухосновной кислоты; Б) средней соли; В) амфотерного гидроксида.

|                                      |                          |                                          |
|--------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------|
| 1<br>KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> | 2<br>Fe(OH) <sub>2</sub> | 3<br>NH <sub>4</sub> IO <sub>3</sub>     |
| 4<br>NaH                             | 5<br>NaHCO <sub>3</sub>  | 6<br>(CuOH) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> |
| 7<br>H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>  | 8<br>Ca                  | 9<br>Be(OH) <sub>2</sub>                 |

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

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

6. В пробирку с раствором соли X добавили несколько кусочков металла Y. В результате реакции наблюдали растворение кусочков металла Y и выделение другого металла. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

1) Ag  
2) NaNO<sub>3</sub>  
3) Zn  
4) NaCl<sub>2</sub>  
5) Ba(OH)<sub>2</sub>

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

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

7. Из предложенного перечня выберите две пары веществ, в каждой из которых вещества являются структурными изомерами.

1) этилбензоат и фенилформиат

- 2) метилциклопропан и метилциклобутан
- 3) метилциклопентан и этилциклобутан
- 4) пентанол-1 и пентаналь
- 5) циклопентан и пентен-2

Запишите в поле ответа номера выбранных пар веществ/

8. Из предложенного перечня выберите все вещества, из которых в одну стадию можно получить бензол/

- 1) этилбензол
- 2) циклопропан
- 3) циклогексан
- 4) бензоат натрия
- 5) 3,4-диметилгексан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в порядке возрастания.

9. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует глицин.

- 1) пропан
- 2) оксид меди (II)
- 3) этан
- 4) гидроксид калия
- 5) хлорид натрия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

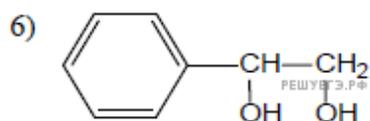
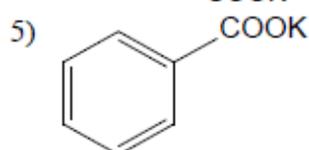
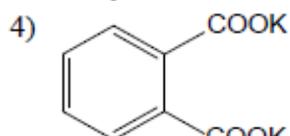
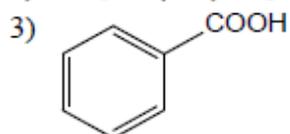
10. Установите соответствие между названием вещества и органическим продуктом, который образуется при взаимодействии этого вещества с водным (слабощелочным) раствором перманганата калия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Название вещества

- А) пропен
- Б) 1,2-диметилбензол
- В) этилбензол
- Г) стирол (винилбензол)

Органический продукт реакции

- 1)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOK}$   
 2)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$



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

11. Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Реагирующие вещества

- А) этанол и калий  
 Б) пропанол-2 и бромводород  
 В) пропанол-1 и бромводород  
 Г) муравьиная кислота и метанол

Продукт взаимодействия

- 1) этилат калия  
 2) 1-бромпропан  
 3) 2-бромпропан  
 4) метилацетат  
 5) метилформиат  
 6) метилэтиловый эфир

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

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

12. Задана следующая схема превращений веществ:

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

- 1) 1,1-дибромпропан  
 2) пропилен  
 3) пропанол-1  
 4) 1,3-дибромпропан 5) циклопропан

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

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

13. Из предложенного перечня выберите все реакции, которые соответствуют получению кислорода из бертолетовой соли.

- 1) Необратимая  
 2) замещения

- 3) обратимая  
4) каталитическая 5) этерификации
14. Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).

- 1) сульфат калия  
2) сульфат алюминия  
3) гидроксид лития  
4) 4) гидроксид аммония

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

Ответ:

Для выполнения задания 21 используйте следующие справочные данные.

**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.

15. Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему, в которой протекает реакция и направлением смещения равновесия при этом воздействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Способ воздействия

- А) увеличение давления  
Б) добавление кислорода  
В) нагревание  
Г) добавление гелия (при постоянном объёме)

Направление смещения равновесия

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

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

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

16. В реактор постоянного объёма поместили некоторое количество оксида серы(IV) и кислорода. В результате протекания обратимой реакции в реакционной системе установилось химическое равновесие. Используя данные, приведённые в таблице, определите исходную концентрацию и равновесную концентрацию

| Реагент                           |     |     |     |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|
| Исходная концентрация (моль/л)    |     | 1,4 |     |
| Равновесная концентрация (моль/л) | 1,4 |     | 0,4 |

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 0 моль/л  
2) 0,4 моль/л  
3) 1,2 моль/л  
4) 1,4 моль/л  
5) 1,8 моль/л  
6) 3,2 моль/л

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

|   |   |
|---|---|
| Х | У |
|---|---|

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

17. Установите соответствие между ионом и реактивом, используемым для его качественного определения: к позиции, обозначенной буквой, подберите позицию, обозначенную цифрой.

|                        |                                       |
|------------------------|---------------------------------------|
| Ион                    | Реактив для качественного определения |
| А) катион железа (III) | 1) сульфат калия                      |
| Б) катион серебра      | 2) соляная кислота                    |
| В) анион хлора         | 4) гидроксид аммония                  |
| Г) катион бария        | 4) хлорид свинца                      |
|                        | 5) нитрат серебра                     |

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

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

18. Сколько граммов шестиводного кристаллогидрата образуется при полном выпаривании 120 г 10%-го раствора хлорида железа(III)? *Ответ запишите с точностью до целых.*
19. Дано термохимическое уравнение реакции, протекающей в водном растворе: В результате реакции выделилось 64 кДж теплоты. Сколько граммов азотной кислоты вступило в реакцию? *Ответ округлите до ближайшего целого числа.*
20. Для растворения образца меди потребовалось 44,1 г азотной кислоты. Сколько литров оксида азота(IV) (н. у.) при этом образовалось? *Ответ представьте с точностью до сотых.*
21. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми окислительно-восстановительная реакция протекает с изменением цвета раствора. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.
22. Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: фосфат кальция, сульфит натрия, соляная кислота, хлорид железа(III), гидрокарбонат натрия, сульфат аммония. Допустимо использование водных растворов веществ.
23. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена, не приводящая к выделению газа. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.
24. Раствор нитрата меди (II) подвергли электролизу на инертном аноде. Выделившийся при этом бесцветный газ прореагировал с металлическим натрием. Полученное вещество осторожно растворили в воде и далее к этому раствору добавили сульфат хрома (III), в результате чего образовался раствор желтого цвета. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.
25. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: При написании уравнений реакции используйте структурные формулы органических веществ.
26. Пероксид натрия обработали избытком горячей воды. Выделившийся газ собрали, а образовавшийся раствор щелочи полностью нейтрализовали 10%-ным раствором серной кислоты объёмом 300 мл и плотностью 1,08 г/мл. Определите массу взятого для реакции пероксида натрия и объём собранного газа. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).
27. Органическое вещество А содержит 38,71% углерода и 51,61% кислорода по массе, остальное — водород. Это вещество используют в производстве полимеров и синтетических волокон. Его получают окислением одного из простейших непредельных углеводородов Б кислородом воздуха с последующей гидратацией. Молекулы А и Б содержат одинаковое число атомов углерода. Определите

молекулярную формулу вещества А, установите его структуру и напишите уравнение его получения из вещества Б, кислорода и воды.