

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ НЕТИПОВОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ  
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ  
СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ У ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ «ОРИОН»  
(ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион»)

РЕКОМЕНДОВАНА

Экспертным советом

ГАНОУ ВО «Региональный центр  
«Орион»

Протокол № 2

от «22» мая 2024 г.



ЗАТВЕРЖДАЮ

Директор

ГАНОУ ВО «Региональный центр  
«Орион»

Н.Н. Голева

### **«Старт в олимпиадную химию»**

дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

Направленность: естественнонаучная

Возраст участников программы: 13-15 лет

Срок реализации программы: 36 часов

Уровень освоения: продвинутый

Автор:

Фомина М.И.,

педагог дополнительного образования 1КК

г. Воронеж

2024 г.

## Оглавление

Раздел 1. Пояснительная записка .....	3
1.1. Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы .....	3
1.2. Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность программы .	5
1.3. Отличительные особенности программы .....	5
1.4. Отбор обучающихся .....	6
1.5. Цель и задачи программы .....	6
1.6. Планируемые результаты освоения программы .....	7
1.7. Формируемые компетенции .....	8
1.8. Формы, порядок аттестации и текущего контроля .....	9
1.9. Возрастные особенности обучающихся .....	11
1.10. Сроки реализации программы .....	11
Раздел 2. Содержание программы .....	12
2.1. Учебный план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Старт в олимпиадную химию» .....	12
2.2. Календарно-учебный график .....	12
2.3. Содержание программы «Старт в олимпиадную химию» .....	12
Раздел 3. Воспитательные компоненты .....	14
Раздел 4. Организационно-педагогические условия .....	15
<i>Приложение: 1. Пример контрольно-измерительного материала для         входного тестирования .....</i>	<i>18</i>
<i>Приложение: 2. Пример контрольно-измерительного материала для         промежуточной аттестации .....</i>	<i>18</i>
<i>Приложение 3. Пример контрольно-измерительного материала для         итогового тестирования .....</i>	<i>19</i>

## **Раздел 1. Пояснительная записка**

### **1.1. Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

Программа «Старт в олимпиадную химию» имеет естественнонаучную направленность, по уровню освоения – продвинутая.

Программа соответствует нормативно-правовым требованиям законодательства в сфере образования и разработана с учетом следующих документов:

- федерального уровня
  - федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями: ред. от 02.07.2021);
  - Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р;
  - национальный проект «Образование» утв. президиумом Совета при президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. №16) – «Успех каждого ребенка», «Цифровая образовательная среда», «Молодые профессионалы», «Социальная активность»;
  - федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся от 31 июля 2020 г., регистрационный N 304-ФЗ;
  - приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей (утв. Президиумом Совета при президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам (от 30 ноября 2016 г. № 11))»;
  - распоряжение правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
  - указ президента РФ от 7 мая 2018 года «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года»;
  - указ Президента РФ от 7 мая 2021 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;
  - приказ Министерства просвещения РФ от 02.02.2021г. №38 «О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденную приказом Министерства просвещения РФ от 03.09.2019г. №467»;

- приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 №467 «Об утверждении целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей;

- письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

- приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-202 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- постановление главного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

- регионального уровня:

- приказ департамента образования, науки и молодежной политики Воронежской области от 14.10.2015 г. №1194 «Об утверждении модельных дополнительных общеразвивающих программ»;

- распоряжение Правительства Воронежской области от 23 июня 2020 № 784-р «Об утверждении Концепции выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи Воронежской области на 2020-2025 годы»;

- распоряжение Правительства Воронежской области от 29 июля 2022 г. №819-р «Об утверждении целевых показателей и плана работы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Воронежской области»;

- уровень образовательной организации:

- Устав ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион» (новая редакция), утвержденный департаментом образования, науки и молодежной политики Воронежской области от 08.04.2021 г. №418).

- Изменения в Устав ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион», утвержденные приказами министерства образования Воронежской области от 17.01.23 № 32, от 30.11.23 № 1582, от 13.03.24 № 283;

- Положение об организации образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион» (приказ директора № 305 от 08.09.2022 г).

## **1.2. Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность программы**

**Актуальность** программы «Старт в олимпиадную химию» обусловлена развитием олимпиадного движения. Участие в интеллектуальных конкурсах позволяет подросткам проявить свои таланты и способности, а также развивать их. Популяризация олимпиад приводит к возрастанию конкуренции среди участников и снижает вероятность приобретения положительного опыта. От учащихся требуется применение качественно новых знаний, умений и навыков решения нестандартных задач. Данная программа позволяет учащимся развить эти навыки.

**Новизна** программы заключается в том, что учащимся предлагается изучать химические явления не в теории, а на практике решения нестандартных задач по химии. Решение разнообразных задач расширяет эрудицию и позволяет познакомиться с новыми технологиями и возможностями практического применения химических знаний.

**Педагогическая целесообразность** программы реализуется за счёт формирования волевых качеств и мотивации к преодолению трудностей при решении задач, и поиску различных способов их решения. Формирование и удовлетворение личностного интереса к результатам учения являются наиболее важными факторами для создания мотивации к дальнейшему изучению предмета, а также созданию положительного образовательного опыта.

## **1.3. Отличительные особенности программы**

Особенность программы заключается в подробном рассмотрении задач по химии разных типов, а также в том, что учащимся, помимо решения задач, необходимо будет придумывать и свои задачи, предлагать решить их другим учащимся. Содержание программы поможет учащимся успешно справляться

с отборочными этапами олимпиад по химии и, в дальнейшем, позволит конкурировать им с учащимися из более сильных школ.

Программа может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий на образовательном портале ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион» <https://edu.orioncentr.ru/>.

#### 1.4. Отбор обучающихся

Отбор обучающихся на дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу «Старт в олимпиадную химию» основан на следующих принципах:

- **Соответствие возрасту:** программа предназначена для обучающихся 7-9 классов

- **Соответствие уровня общей и метапредметной эрудиции:** обучающиеся должны знать единицы измерения физических величин (длины, времени, скорости, ускорения, объема, плотности и т.д.) и десятичные приставки (мили-, санти-, деци-, кило- и др.), различать химические явления и физические, связанные с изменением агрегатного состояния. Должны уметь описывать физические свойства объекта, знать названия фазовых превращений (кипение, плавление, затвердевание и т.д.) должны иметь представление о взаимосвязи явлений в природе;

- **Соответствие функциональным компетенциям:** обучающиеся должны уметь выполнять простейшие математические операции (сложение, вычитание, деление, умножение), а также уметь составлять и решать уравнения с одним неизвестным. Уметь составлять пропорции. Внимательно читать текст и извлекать из него необходимую информацию, проверять ее на соответствие утверждениям, строить логические рассуждения, анализировать информацию и делать выводы;

- **Соответствие мотивации к учению:** обучающиеся должны продемонстрировать стремление к получению новых знаний и умений, а именно: рассказать о своих интересах и увлечениях и посещаемых дополнительных занятиях, любимых дисциплинах, принимать участие в образовательных лагерях и сменах, регулярно посещать ознакомительные, организационные и диагностические занятия.

#### 1.5. Цель и задачи программы

**Цель** программы – формирование у обучающихся системы компетенций, необходимых для участия в интеллектуальных соревнованиях, включающую в себя: постановку образовательных целей, планирование, отслеживание собственного прогресса и анализ результатов.

Для осуществления этой цели ставятся следующие **задачи**:

***обучающие:***

- формирование умений и навыков для проведения необходимых расчётов (количества вещества, массовой доли, относительной плотности и т.д.);
- формирование предметных компетенций, необходимых для решения нестандартных задач по химии
- формирование умений, связанных с анализом вводных данных, и умений делать из них логически верные умозаключения
- ознакомление с наиболее важными понятиями, формулами, символикой и законами химии;
- изучение различных подходов и алгоритмов в решении типовых задач.

***развивающие:***

- создание и укрепление межпредметных связей химии с уже знакомыми обучающимся науками – физикой, биологией, математикой;
- информирование о современных направлениях развития науки и техники;
- формирование у обучающихся умений формулировать научные гипотезы и аргументировано их проверять;

***воспитательные:***

- формирование у обучающихся критического мышления;
- формирование представления о планировании и определении целей, рефлексии;
- укрепление уверенности в себе и своих способностях;
- формирование негативного отношения к употреблению наркотиков и психотропных веществ, к курению;
- формирование и укрепление у обучающихся бережного отношения к природе и экологии.

## **1.6. Планируемые результаты освоения программы**

***личностные:***

- формирование умений планирования своей образовательной траектории и анализа результатов деятельности;
- формирование устойчивого интереса к участию в интеллектуальных состязаниях;
- укрепление положительного опыта решения практических задач и изучения предмета;
- активизация творческого мышления и подхода к решению задач;
- удовлетворение личностных потребностей в познании мира;

***метапредметные:***

- развитие умений проводить математические расчёты;

- усвоение правил ведения лабораторных журналов;
- развитие критического мышления;

***предметные:***

- умение выполнять расчёты с использованием молекулярной массы вещества, количества вещества, массовой доли, практического выхода продукта и др.
- овладение навыками обращения с химической посудой и реактивами;
- усвоение правил техники безопасности при работе в лаборатории;
- умение проводить качественный анализ на катионы и анионы;
- умение составлять уравнения химических реакций: полных и сокращённых ионных, молекулярных, окислительно-восстановительных;
- формирование навыков решения теоретических и практических задач различной сложности;

### **1.7. Формируемые компетенции**

В ходе реализации программы у обучающихся появится возможность сформировать следующие компетенции:

***Учебно-познавательные компетенции***

Способность ставить образовательные цели на учебный год, составлять планы и контролировать прогресс обучения. Умение отразить свои победы и поражения на интеллектуальных конкурсах. Способность к самостоятельному обучению, поиску необходимой информации, а также способность прибегать к помощи других. Способности, связанные с анализом и синтезом информации, полученной из условия задачи, верной интерпретацией вводных данных.

***Функциональные компетенции***

Умение делать аргументированные выводы и предположения, выдвигать гипотезы, анализировать содержание текста, оценивать и сопоставлять численные параметры.

***Общекультурные компетенции***

Освоение культуры проведения научного эксперимента, осознание важности влияния открытий в химии и химической технологии на жизнь человека: улучшения качества жизни, уменьшение социального неравенства, изменение традиций. Понимание необходимости взаимодействия научного сообщества с людьми, обсуждения влияния новых открытий на жизнь человека, открытий и изобретений, влияющих на жизнь каждого человека.

***Коммуникативные компетенции***

Умение взаимодействовать с другими учениками, выстраивать дружеские отношения в коллективе, поддерживать ребят, находить с ними



общие темы для общения, помимо химии, терпимо и корректно относиться к неудачам других, способность решать ситуационные конфликты, а также способность предлагать, просить и принимать помощь.

### ***Ценностно-смысловые компетенции***

Осознание ценности научной истины и познания сути явлений, выявления причинно-следственных связей, укрепление понимания ценности своей жизни и здоровья, а также жизни и здоровья других людей, осознание ценности полученных знаний и ценности значимых открытий в химии, влияющими на жизнь современных людей. Осознание смысла выбора будущей профессии и выстраивании своей образовательной траектории.

### **1.8. Формы, порядок аттестации и текущего контроля**

В ходе реализации программы проводится входной, промежуточный, текущий, итоговый контроль.

***Входной контроль*** осуществляется на первом занятии и представляет собой диагностическую работу, проверяющую сформированность элементарных химических знаний и умений (расчёт молекулярной массы, количества вещества и т.д.), а также умений, связанных с решением уравнений и простейших математических задач.

***Промежуточный контроль*** имеет целью проверить сформированность теоретических знаний. Текущий контроль осуществляется от занятия к занятию и проводится в форме устного опроса, письменного тестирования или практического задания. Промежуточный же проводится раз в полгода, по завершению первых двух разделов программы, и позволяет оценить уровень их освоения.

Критерии оценки уровня теоретической подготовки: осмысленность и свобода использования химических терминов, умение выявлять причинно-следственные связи между наблюдаемыми явлениями на основе знаний о химическом составе веществ.

Критерии оценки уровня практической подготовки: умение проводить эксперимент с соблюдением правил техники безопасности, проверка лабораторного журнала, оценка качества описания наблюдений и грамотного формулирования выводов эксперимента.

Критерии оценки уровня развития личностных качеств: культура поведения, умение планировать и распределять время в ходе практических работ, соблюдение дисциплины и правил безопасной работы, активное участие в групповой работе, помощь и поддержка другим обучающимся, а также умение принимать и просить помощь у других участников образовательного процесса, эмоциональное удовлетворение от совместной

работы с единомышленниками, творческое отношение к выполнению практического задания.

**Итоговый контроль** проводится по завершению курса в мае и представляет собой итоговую письменную работу, позволяющую оценить сформированность у обучающихся предметных знаний, умений и навыков. Также учащийся может произвести личностную оценку результата своих трудов, обратившись к цели обучения, которую он сформулировал вначале.

#### Этапы педагогического контроля

№	Форма контроля и сроки	Контролируемые ЗУН	Контрольно-измерительные материалы
1	Входной контроль – на вводном занятии	Умения рассчитать количество вещества, массовую долю, мольную долю. Умение выполнять расчёты по уравнениям химических реакций	Входная проверочная работа
2	Текущий контроль – после прохождения каждой из тем	Умение внимательно работать с текстом и извлекать из него необходимую для решения информацию. Уметь объяснять результаты мысленного эксперимента.	Проверочная работа по теме: «Теоретические аспекты химии в задачах»
		Умения находить подходы к решению цепочек химических превращений различного типа, умение правильно написать условия проведения реакций. Умение представлять химические свойства элемента в виде схемы	Проверочная работа по теме: «Цепочки химических превращений»
		Уметь идентифицировать вещества по их свойствам: цвету, агрегатному состоянию, отношению к растворителям, спектральным характеристикам и химическим свойствам	Проверочная работа «Идентификация веществ по описаниям в задачах»

		Уметь определять формулу вещества по массовым долям, составлять уравнения с неизвестными переменными. Уметь проводить расчёт молярности, среднюю молярную массу, находить концентрации и использовать эти данные для решения задач.	Проверочная работа «Решение расчётных задач»
3	Итоговый контроль – на последнем занятии	Решение задач по всем темам разделов программы	Комплексная проверочная работа по всем разделам программы

### **1.9. Возрастные особенности обучающихся**

В реализации программы участвует подростковая группа обучающихся 13-15 лет. На этом этапе развития преобладает повышенная познавательная активность, когда ребенку все интересно, он хочет все попробовать. Также подростку важно определить свое место в группе, проявить личностные качества и сформировать чувство собственной важности. Помочь реализовать обучающимся эти потребности может чувство принадлежности к коллективу, возможность изучить то, что знают немногие сверстники, а также стремление к достижению цели на время обучения.

### **1.10. Сроки реализации программы**

Объем программы: 36 часов.

Срок реализации образовательной программы: 9 месяцев. (с сентября по май)

## Раздел 2. Содержание программы

### 2.1. Учебный план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Старт в олимпиадную химию»

№	Наименование темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Вводное занятие. Теоретические аспекты химии в задачах	4	5	9
2	Цепочки химических превращений	4	5	9
3	Идентификация веществ по описаниям в задачах	4	5	9
4	Решение расчётных задач	4	4	8
5	Итоговое занятие	-	1	1
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	<b>20</b>	<b>36</b>

### 2.2. Календарно-учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1	15.09	31.06	36	36	1 раз в неделю по 1 часу

### 2.3. Содержание программы «Старт в олимпиадную химию»

**Тема 1. Вводное занятие. Теоретические аспекты химии в задачах (9 ч.)**

***Теория (4 ч.)***

Вводное занятие. Входная аттестация (1 ч.)

Ядерные реакции (1 ч.)

Количественный анализ, разбор формул для расчёта (1 ч.)

Выход химической реакции (1 ч.)

***Практика (5 ч.)***

Разбор задач по теме «Кинетика и катализ» (1 ч.)

Задачи с мысленным экспериментом (1 ч.)

Разбор задач с применением количественного анализа (1 ч.)

Применение расчёта выхода реакции в решении задач (1 ч.)

Проверочная работа по теме «Теоретические аспекты химии в задачах» (1 ч.)

**Тема 2. Цепочки химических превращений (6 ч.)**

***Теория (4 ч.)***

Цепочки открытого типа (1 ч.)

Смешанные цепочки. Примеры решений (1 ч.)

Цепочки закрытого типа. Выбор условий реакций (1 ч.)

Подходы к решению цепочек реакций (1 ч.)

***Практика (5 ч.)***

Решение разнообразных цепочек превращений (1 ч.)

Построение схем цепочек превращений для изучения химии элементов на примере углерода (1 ч.)

Построение схем цепочек превращений для изучения химии элементов на примере азота (1 ч.)

Построение схем цепочек превращений для изучения химии элементов на примере азота галогенов (1 ч.)

Проверочная работа по теме «Цепочки химических превращений» (1 ч.)

**Тема 3. Идентификация веществ по описаниям в задачах. (6ч.)**

***Теория (4 ч.)***

Физико-химические характеристики веществ, загаданных в задаче (1 ч.)

Подходы к решению задач с подбором формул неизвестного соединения по молярной массе (1 ч.)

Спектральные характеристики веществ (1 ч.)

Использование количественных характеристик для идентификации веществ (1 ч.)

***Практика (5 ч.)***

Подходы к решению задач с подбором формул неизвестного соединения по расчётным величинам (1 ч.)

Примеры задач с использованием спектральных данных (1 ч.)

Практика решения задач «угадаек» (1 ч.)

Решение расчётных задач на определение загаданного вещества или элемента (1 ч.)

Проверочная работа по теме «Идентификация веществ по описаниям в задачах» (1 ч.)

**Тема 5. Решение расчётных задач (8 ч.)**

***Теория (4 ч.)***

Тепловые эффекты химических реакций (1 ч.)

Расчёты для нормальных и стандартных условий (1 ч.)

Уравнения для расчёта скорости химических реакций (1 ч.)

Примеры задач с составлением уравнений (1 ч.)

***Практика (4 ч.)***

Вычисление теплового эффекта химической реакции (1 ч.)

Задачи с использованием газовых законов (1 ч.)

Химическая кинетика в задачах (1 ч.)

Проверочная работа по теме «Решение расчётных задач» (1 ч.)

#### **Тема 4. Итоговое занятие (1ч.)**

Подведение итогов. Комплексная проверочная работа по всем разделам программы (1 ч.)

### **Раздел 3. Воспитательные компоненты**

Химия как элемент системы естественных наук распространила свое влияние на все области человеческого существования, задала новое видение мира, стала неотъемлемым компонентом мировой культуры, необходимым условием жизни общества: знание химии служит основой для формирования мировоззрения человека, его представлений о материальном единстве мира; важную роль играют формируемые представления о взаимопревращениях энергии и об эволюции веществ в природе; современная химия направлена на решение глобальных проблем устойчивого развития человечества — сырьевой, энергетической, пищевой и экологической безопасности, проблем здравоохранения.

В условиях возрастающего значения химии в жизни общества существенно повысилась роль химического образования. В плане социализации оно является одним из условий формирования интеллекта личности и гармоничного её развития.

Современному человеку химические знания необходимы для приобретения общекультурного уровня, позволяющего уверенно трудиться в социуме и ответственно участвовать в многообразной жизни общества, для осознания важности разумного отношения к своему здоровью и здоровью других, к окружающей природной среде, для грамотного поведения при использовании различных материалов и химических веществ в повседневной жизни.

Химическое образование в основной школе является базовым по отношению к системе общего химического образования. Поэтому дополнительная общеразвивающая программа на соответствующем ему уровне реализует присущие общему химическому образованию ключевые ценности, которые отражают государственные, общественные и индивидуальные потребности. Этим определяется сущность общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами программы.

Изучение предмета:

способствует реализации возможностей для саморазвития и формирования культуры личности, её общей и функциональной грамотности;

вносит вклад в формирование мышления и творческих способностей подростков, навыков их самостоятельной учебной деятельности, экспериментальных и исследовательских умений, необходимых как в повседневной жизни, так и в профессиональной деятельности;

знакомит со спецификой научного мышления, закладывает основы целостного взгляда на единство природы и человека, является ответственным этапом в формировании естественнонаучной грамотности подростков;

4) способствует формированию ценностного отношения к естественнонаучным знаниям, к природе, к человеку, вносит свой вклад в экологическое образование обучающихся.

Названные направления в обучении химии обеспечиваются спецификой содержания предмета, который является педагогически адаптированным отражением базовой науки химии на определённом этапе её развития.

#### **Раздел 4. Организационно-педагогические условия**

Обеспечение реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Старт в олимпиадную химию» включает в себя следующие компоненты:

##### **Учебно-информационное обеспечение**

- интернет-ресурсы
- справочная литература
- научная литература

##### **Методическое обеспечение программы**

- планы и конспекты занятий;
- периодическая система химических элементов - таблица Менделеева;
- дидактические карточка с расчетными олимпиадными задачами различного уровня сложности;
- справочные таблицы по химии;
- сборники задач по химии для поступающих в ВУЗы;
- лабораторный журнал;
- пакет диагностических методик – проверочные работы по разделам программы.

##### **Материально-техническое обеспечение программы**

- видеокамера
- петличный микрофон

- компьютер
- проектор
- экран
- штатив
- доска
- маркеры

### **Литература для педагогов**

1. Неорганическая химия. Т.1. Физико-химические основы неорганической хими/под ред. Ю.Д. Третьякова. – М.: Академия, 2004. – 240 с.
2. Сборник задач по неорганической химии/ под ред. Ю.Д. Третьякова. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 208 с.
3. Краткий справочник физико-химических величин. Издание девятое/ под ред. А. А. Равделя и А.М. Пономаревой. – СПб.: Специальная литература, 1998. – 232 с.
4. Еремин В.В. Теоретическая и математическая химия для школьников. Подготовка к химическим олимпиадам. – М.: МЦНМО, 2007 – 392 с.
5. Сборник задач по химии для поступающих в ВУЗы/ Г.П. Хомченко, И.Г. Хомченко. – М.: Новая волна, 2019. – 278 с.
6. Олимпиады и конкурсные испытания по химии в МГУ/ Н.Е. Кузьменко, Р.Л. Антипин, О.Н. Рыжова. – М.: Лаборатория знаний, 2020. – 667 с.
7. 2500 задач по химии с решениями для поступающих в ВУЗы/ Н.Е. Кузьменко, В.В. Ерёмин. – М.: Экзамен, 2007. – 640 с.
8. Чарыков А.К. Математическая обработка результатов химического анализа. – Ленинград.: Химия, 1984. – 168 с.

### **Литература для учащегося**

1. Начала химии. Современный курс для поступающих в ВУЗы /Н.Е. Кузьменко, В.В. Ерёмин, В.А. Попков. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 704 с.
2. Хомченко Г.П. Пособие по химии для поступающих в ВУЗы – М.: Новая волна, 2018. – 480 с.
3. Сборник задач по химии для поступающих в ВУЗы/ Г.П. Хомченко, И.Г. Хомченко. – М.: Новая волна, 2019. – 278 с.
4. Химия. 8 класс. Задачник ФГОС/ Н.Е. Кузнецова, А.Н. Левкин. – М.: Вентана-Граф, 2020. – 128 с.
5. Химия. 9 класс. Задачник ФГОС/ Н.Е. Кузнецова, А.Н. Левкин. – М.: Вентана-Граф, 2020. – 128 с.



6. Магия чисел. Моментальные вычисления в уме и другие математические фокусы/ А. Бенджамин, М. Шермер. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2019. – 320 с.

#### **Информационные ресурсы сети Интернет**

1. Learningapps.org – создание мультимедийных интерактивных упражнений. URL: <https://learningapps.org/>
2. Сайт Олимпиады для школьников <https://olimpiada.ru/>
3. Образовательный центр «Орион» - URL: <https://edu.orioncentr.ru/>

**Приложение: 1. Пример контрольно-измерительного материала для входного тестирования**

№1. Рассчитайте массу 250 мл концентрированной серной кислоты. Плотность  $\rho=1,85$  г/см<sup>3</sup>

№2. Какую массу меди нужно взять, чтобы получить 16 г оксида меди (II)? Какой объем воздуха ( $w(O_2)=21\%$ ) потребуется для этого?

№3. Сколько граммов карбоната кальция содержится в известняке массой 152 г, если массовая доля карбоната кальция составляет 85%?

№4. Какую массу серы нужно взять, чтобы получить 15 г сульфида цинка, если выход данной реакции составляет 74%?

№5. Сколько граммов угля потребуется для восстановления навески оксида меди (II) массой 231 г и с содержанием примесей 23%, если выход данной реакции составляет 85%?

**Приложение: 2. Пример контрольно-измерительного материала для промежуточной аттестации**

№1. Тёмно-фиолетовые кристаллы вещества **А** широко применяются в промышленности и медицине в качестве окислителя и антисептика. При добавлении к раствору вещества **А**, содержащему большой избыток гидроксида калия, твёрдого сульфита калия образуется изумрудно-зелёное вещество **Б**. Если к полученному раствору добавить избыток сульфита калия, то раствор окрашивается в голубой цвет из-за образования вещества **В**, содержащего 27,12 % кислорода (по массе). Соединение **Б** неустойчиво в водном растворе и со временем разлагается на вещество **А** и нерастворимое вещество **Г** тёмнокоричневого цвета.

Определите формулы веществ **А–Г** и напишите уравнения описанных реакций. Как ещё можно получить **А** из **Б**? Напишите уравнение реакции.

№ 2. При сжигании на воздухе серебристо-белого металла **А** образуется белый порошок вещества **Б**. Известно, что вещество **Б** вступает в реакции и с соляной кислотой, и с твёрдым гидроксидом натрия, а металл **А** не взаимодействует с холодной водой, но реагирует с перегретым водяным паром. Определите неизвестные вещества, если известно, что при сжигании металла **А** на воздухе масса твёрдого вещества увеличивается в 1,246 раза. Запишите уравнения всех упомянутых реакций. Предложите способ получения **А** из **Б**.

№3. К 100 г 1,70%-го раствора нитрата серебра приливали 1,42 %-й раствор сульфата натрия до окончания выпадения осадка **A**. Выделившийся осадок отделили и прокалили в токе водорода. Определите массу образовавшегося сложного вещества **B**, если известно, что оно представляет собой чёрный порошок, нерастворимый в воде, а растворимость вещества **A** в воде при температуре опыта по осаждению составляет 0,79 г в 100 г воды. Определите все неизвестные вещества, запишите уравнения всех реакций.

**Приложение 3. Пример контрольно-измерительного материала для итогового тестирования.**

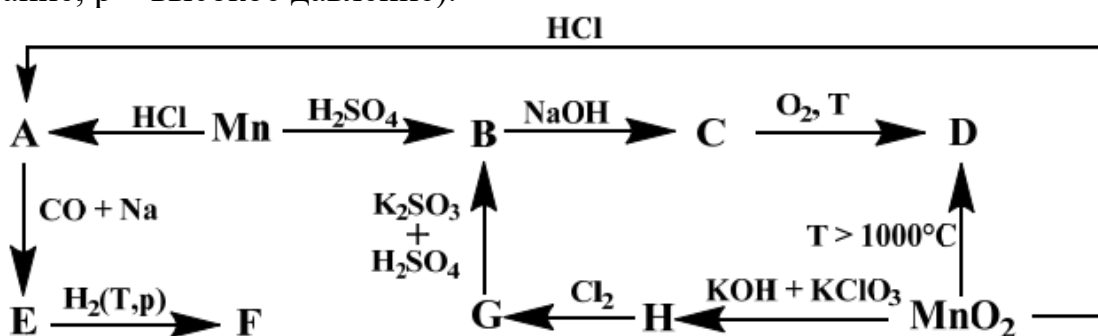
№1. ИКСид ИГРЕКа – кристаллы оранжево-желтого цвета, способные к существованию лишь при низких температурах. В водном растворе гидролизуются, что приводит к появлению отвратительного запаха (“вонючая бомба”). Этот раствор предлагалось использовать для тестирования эффективности освежителей воздуха.

ИКСит ИГРЕКа – бесцветное кристаллическое соединение, легко разлагающееся при нагревании. Использовалось в фотографии и косметологии для придания формы причёске. Содержит 41,3% кислорода по массе.

ИКСат ИГРЕКа – бесцветное кристаллическое соединение, используемое в качестве удобрения. Разлагается при нагревании до 350 °С. Содержит 48,4% кислорода по массе.

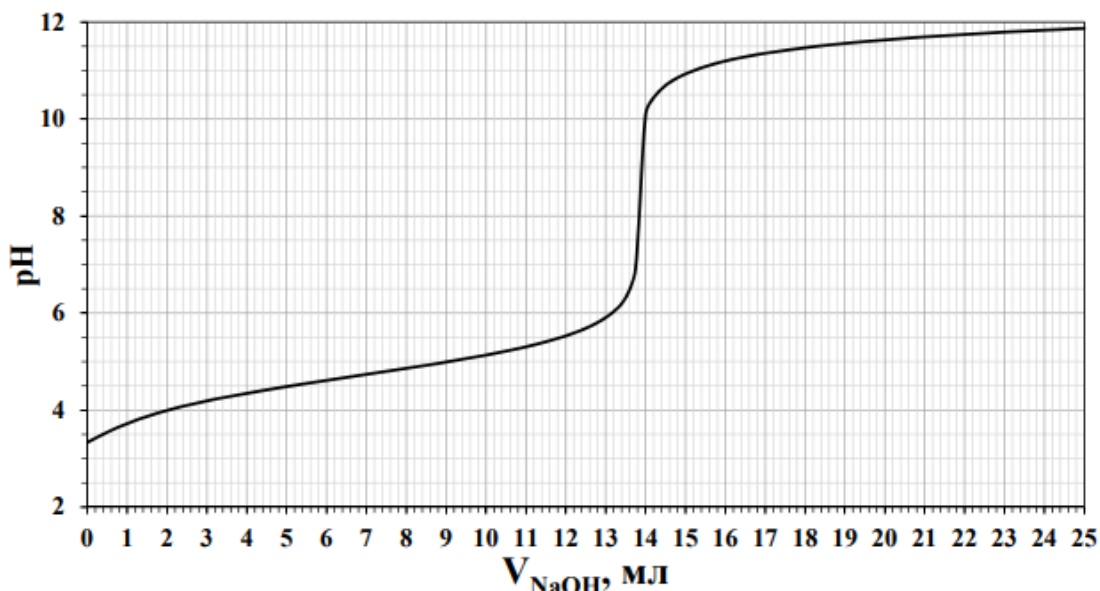
1. Установите, что в условии задачи заменено на ИКС и ИГРЕК. Приведите формулы упомянутых соединений.
2. Какой из водных растворов данных соединений будет иметь наиболее кислую, а какой – наиболее щелочную реакцию?

№2. Перед вами – схема превращений соединений марганца (Т – нагревание, р – высокое давление).



1. Определите вещества **A – H**, зашифрованные в схеме. Известно, что массовая доля марганца в соединениях **D**, **F**, **G** и **H** составляет 72,03%, 28,03%, 34,76% и 27,87% соответственно.
2. Напишите уравнения реакций, соответствующих превращениям.

№3. Для определения содержания уксусной кислоты в уксусной эссенции был проведён следующий эксперимент. 1,00 мл эссенции перенесли в мерную колбу на 100 мл и довели объем до метки дистиллированной водой. Из полученного раствора была отобрана аликвота объемом 10 мл, разбавлена дистиллированной водой и оттитрована 0,103 М раствором гидроксида натрия. Ход титрования отслеживался с помощью рН-метра со стеклянным индикаторным электродом. Полученная кривая титрования приведена ниже.



$pK_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 4,76$

1. Чему равен рН в точке эквивалентности (выберите правильный вариант)? а) меньше 7 б) больше 7 в) равен 7
2. Определите молярную концентрацию уксусной кислоты  $\text{CH}_3\text{COOH}$  в уксусной эссенции.
3. Определите массовую долю уксусной кислоты в уксусной эссенции, если известно, что плотность эссенции составляет 1,07 г/мл.
4. В каком соотношении по объему нужно смешать уксусную эссенцию и воду, чтобы получить столовый уксус с массовой долей уксусной кислоты 9%?