

**АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА ТОМСКА**  
**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ**  
**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 33 г. ТОМСКА**

---

Согласовано  
с педагогическим советом  
протокол № 14 от 16.06.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
директор МАОУ СОШ № 33 г. Томска  
Нагорнов М.С.  
приказ № 21/1 от 21.06.2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«Стань химиком»  
Направленность: естественно-научная  
(возраст, лет)

Срок реализации: 4 года  
Автор-составитель: Исаева Лариса Владимировна,  
педагог дополнительного образования

Томск  
2023 г.

## Пояснительная записка

Согласно требованиям Федерального стандарта основного общего образования, изучение школьного курса химии как составляющей предметной области "Естественнонаучные предметы", направлено на обеспечение формирования целостной научной картины мира и воспитания ответственного и бережного отношения к окружающей среде. Данная дополнительная общеразвивающая программа, используя деятельностный подход в обучении, способствует более глубокому изучению курса химии и позволяет обучающимся овладеть умениями формулировать гипотезы, конструировать и моделировать химические процессы; сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни; оценивать полученные результаты, что в конечном итоге способствует самообразованию и саморазвитию обучающихся. Программа дополнительного образования детей «Стань химиком» тесно взаимосвязана со школьными предметами естественного цикла. Кружок объединяет обучающихся школы, способных к научному поиску, заинтересованных в повышении своего интеллектуального и культурного уровня, стремящихся к углублению знаний, как по химии, так и в области современных научных знаний.

Новизна дополнительной общеразвивающей программы заключается в возможности изучения обучающимися новых тем, не рассматриваемых программой предмета, и позволяет строить обучение с учетом максимального приближения предмета химии к практической стороне жизни, к тому, с чем обучающиеся сталкиваются в повседневной жизни.

Актуальность программы заключается в том, что обучающимся предоставляется возможность пополнить знания, полученные на уроках химии и использовать их для решения теоретических и практических задач по химии. Сочетание теоретического материала, предусмотренного программой, с умениями логически связывать воедино отдельные химические явления и факты, стимулирует более углубленное изучение теоретических вопросов и практических знаний курса химии, способствует развитию интереса к предмету и профессиональному самоопределению школьников. Значительное внимание уделяется вопросам сохранения окружающей среды, экологии.

Педагогическая целесообразность проявляется в формировании активной жизненной позиции к процессу обучения и окружающему миру.

Программа реализуется в рамках естественнонаучного направления.

Нормативно правовой базой создания дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Стань химиком» послужили следующие документы:

1. Федеральный закон «Об образовании» № 273-ФЗ от 29.12.2012 г.
2. Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».
3. Государственная программа РФ «Развитие образования» на 2018-2025 годы. Утверждена постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 №1642.
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
5. Приказ Министерства образования и науки РФ от 27.07.2022 г. №629 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
6. Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».
7. Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении рекомендаций» (вместе с Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ).
8. Устав МБОУ «СОШ № 33 г. Томск».

За основу программы была выбрана авторская программа дополнительного образования 8–11 классы «ОЗАДАЧЕННАЯ ХИМИЯ» С. Б. Толстожинской, учителя химии, педагога дополнительного образования центра образования № 1475 г. Москва, [Электронный ресурс] [http://him.1september.ru/view\\_article.php?ID=201000403](http://him.1september.ru/view_article.php?ID=201000403)

**Направленность программы:** естественно-научная.

**Цель программы** – развитие интеллектуального и творческого потенциала детей на основе формирования операционных способов умственных действий по решению теоретических и практических задач в области химии.

**Задачи программы.**

*Образовательные:*

- 1) формирование умений и знаний при решении основных типов задач по химии;
- 2) формирование практических умений при решении экспериментальных задач на распознавание веществ;
- 3) повторение, закрепление основных понятий, законов, теорий, а также научных фактов, образующих химическую науку.

*Воспитательные:*

- 1) создание педагогических ситуаций успешности для повышения собственной самооценки и статуса учащихся в глазах сверстников, педагогов и родителей;
- 2) формирование познавательных способностей в соответствии с логикой развития химической науки;
- 3) содействие в профориентации школьников.

*Развивающие:*

- 1) развивать у школьника умение выделять главное, существенное в изученном материале, сравнивать, обобщать изученные факты, логически излагать свои мысли при решении задач;
- 2) развивать самостоятельность, умение преодолевать трудности в учении;
- 3) развивать эмоции учащихся, создавая эмоциональные ситуации удивления, занимательности, парадоксальности;
- 4) развивать практические умения учащихся при выполнении практических экспериментальных задач.

Перечисленные задачи охватывают широкий круг проблем воспитания и дополнительного образования школьника, решение и реализация которых необходимы для достижения поставленной цели.

**Особенности организации образовательного процесса:** Набор детей в группы свободный, без предъявлений требований к уровню подготовленности обучающихся. Состав групп постоянный, смешанный, с участием обучающихся с ООП, ОВЗ, детей, оказавшихся в трудной жизненной ситуации. Наполняемость учебных групп объединения 15 человек одного возраста или разного.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.**

**Объем и срок освоения программы.** Продолжительность реализации программы 4 года. Всего 140 часа. Из расчета 36 часов в год, из них:

- 1 год обучения (10ч – теоретический материал, 26 ч – практические занятия);
- 2 год обучения (12ч – теоретический материал, 24ч – практические занятия);
- 3 год обучения (12ч – теоретический материал, 24ч – практические занятия);
- 4 год обучения (12ч – теоретический материал, 24ч – практические занятия).

Режим занятий 1 часа в неделю.

Программа ориентирована на обучающихся 8–11-х классов, количество детей в группе – 15 человек. Реализация программы предполагает проведение дополнительных занятий: 2 ч в неделю, в год 36 ч, срок реализации программы – 4 года.

Главным критерием отбора учащихся в группы является желание ребенка приобрести навыки решения теоретических задач, выполнения практических работ по определению веществ. В группы 1-го и 2-го года обучения могут набираться дети из 7–9-х классов, а также

старшие по возрасту, т.е. ученики 10-х и 11-х классов. В последующих группах (3–4-й годы обучения) занимаются дети, более подготовленные по данному предмету.

**Формы занятий.** Программа предусматривает применение различных форм работы: групповой, индивидуальной (создание проектов, подготовка сообщений и докладов), дифференцированной (по группам) при выполнении лабораторных и практических работ. В зависимости от способностей учащихся может применяться индивидуально- групповая форма занятия, когда педагог уделяет внимание нескольким ученикам (как правило тем, у кого что-то не получается) в то время, когда другие работают самостоятельно.

**Методы обучения.** Методы и приемы организации учебно-воспитательного процесса: объяснение, рассказ и беседа, оживляющие интерес и активизирующие внимание. Использование наглядных пособий (таблиц, рисунков, картин, плакатов, моделей), демонстрационный показ; упражнения; практическая работа; решение типовых задач. Изучение материала с помощью мультимедийных средств. Индивидуальное объяснение отдельным обучающимся по вопросам индивидуальных, экспериментальных работ. Исправление индивидуальных ошибок. Поиск и анализ информации, работа с книгой. На начальном этапе совместно с педагогом, в дальнейшем самостоятельно. Методы – частично-поисковый, исследовательский, лабораторный, индивидуального обучения; составление разного типа задач и комплектование их в альбом для использования на уроках химии; составление химических кроссвордов; приготовление растворов веществ определенной концентрации для использования их на практических работах по химии. Организация исследовательской деятельности обучающихся в ходе выполнения лабораторных и практических, экспериментальных работ.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

По окончании всего курса школьники будут уметь применять теоретические знания при решении задач; решать задачи основными способами и методами; составлять комбинированные задачи с участием органических и неорганических веществ; выполнять различные виды экспериментальных задач; находить рациональный способ решения определенной задачи и грамотно ее оформлять, а также работать с тестовыми заданиями по книгам и с использованием информационных технологий.

**Ожидаемые результаты.** После прохождения программы 1-го года обучения обучающиеся будут:

• по теме «Растворы»:

- 1) **иметь представление** о растворе и его составных частях;
- 2) **знать** основные виды концентраций растворов (процентная и молярная); способы перехода от одного вида концентраций к другому; основные отрасли производства, где применяются расчеты на растворы;
- 3) **уметь** производить расчеты на определение процентной и молярной концентраций раствора; переводить молярную концентрацию в процентную и наоборот;

• по теме «Основные понятия и законы химии»:

1) **знать** основные законы и понятия химии (атом, молекула, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса, количество вещества, массовая доля химического элемента в веществе, нормальные условия); закон постоянства состава вещества, закон Авогадро, число Авогадро;

2) **уметь** производить расчеты с использованием основных законов и понятий;

• по теме «Газообразные вещества»:

- 1) **иметь представление** об особенностях строения газообразных веществ;
- 2) **уметь** производить расчеты на определение относительной плотности газообразного вещества, вычисление через нее относительной молекулярной массы газообразного вещества; вычислять массу газообразного вещества по его объему и объем по известной массе при нормальных условиях с использованием молярного объема газов; определять молекулярные формулы веществ по массовым долям химических элементов и относительной плотности газов.

Кроме вышеперечисленного обучающиеся получают возможность **научиться** составлять задачи по данным темам, что способствует повышению уровня ответственности ученика, самооценки и статуса ребенка за счет соревновательного эффекта.

**Ожидаемые результаты.** После прохождения программы 2-го года обучения обучающиеся будут:

• по теме «Решение задач по химическим уравнениям»:

1) **иметь представление** о химических реакциях, их видах;  
2) **знать** основные принципы решения задач по химическим уравнениям; методику решения задач по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ дано в избытке; на выход продукта, примеси, растворы;

3) **уметь** использовать знания 1-го года обучения; делать вычисления по химическим уравнениям на нахождение массы (количества вещества) продуктов реакции по массе (количеству вещества) вступающих в реакцию веществ и наоборот; решать задачи по химическим уравнениям, в которых участвуют газообразные вещества, используя закон объемных отношений газов; производить расчеты по термохимическим уравнениям; производить расчеты по химическим уравнениям (если одно из веществ дано в избытке, на выход продукта, примеси, растворы) и составлять задачи, используя знания о свойствах неорганических веществ;

• по теме «Окислительно-восстановительные реакции»:

1) **знать** об окислительно-восстановительных реакциях; о понятии окислитель и восстановитель, понятиях окислительный и восстановительный процесс;

2) **уметь** определять степени окисления химических элементов; расставлять коэффициенты в химических реакциях с участием неорганических веществ методами электронного баланса и полуреакций;

• по теме «Генетическая связь между основными классами неорганических соединений»:

1) **знать** химические свойства и способы получения основных классов неорганических соединений;

2) **уметь** записывать реакции «цепочки превращений», с участием неорганических веществ; решать и составлять задачи на «цепочки превращений»; выделять главное и анализировать ход решения «цепочки превращений».

• по теме «Качественные реакции на неорганические вещества»:

1) **иметь представление** о качественных реакциях и их применении;

2) **знать** и соблюдать правила техники безопасности при работе с химическими веществами и оборудованием; реагенты и методику проведения качественных реакций на основные катионы и анионы неорганических веществ;

3) **уметь** проделывать качественные реакции; применять полученные знания при решении и составлении задач на определение веществ в растворе.

Кроме вышеперечисленного школьники учатся обладать волей и настойчивостью в достижении поставленной цели, становятся способны вести исследовательскую работу по определению химических веществ.

**Ожидаемые результаты.** После прохождения программы 3-го года обучения обучающиеся будут

• по теме «Нахождение молекулярной формулы органического вещества»:

1) **знать** об особенностях строения органических веществ, их многообразии и свойствах;

2) **уметь** находить молекулярную формулу органического вещества по массовым долям входящих в него химических элементов, по массе (объему, количеству вещества) продуктов сгорания и относительной плотности его паров по какому-либо другому газу;

• по теме «Решение задач по химическим уравнениям с участием органических веществ»:

1) **знать** особенности химических процессов с участием органических веществ;

2) **уметь** производить расчеты по химическому уравнению; составлять задачи с участием органических веществ на нахождение массы, объема, количества вещества продукта реакции или исходного вещества, на примеси, выход продукта, избыток одного из исходных веществ;

• по теме «Генетическая связь между основными классами органических соединений. Генетическая связь органических и неорганических веществ»:

1) **знать** химические свойства и способы получения органических веществ;

2) **уметь** решать и составлять цепочки превращений с участием органических веществ; решать различные виды задач по цепочкам превращений с использованием органических веществ; уметь решать и составлять задачи по цепочкам превращений, которые указывают на взаимосвязь неорганических веществ с органическими;

• по теме «Окислительно-восстановительные реакции»:

**Уметь** расставлять коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций с участием органических веществ методом электронного баланса и методом полуреакций; составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций;

• по теме «Качественные реакции на органические вещества»:

1) **знать** технику безопасности при работе с органическими веществами; реагенты и методы проведения качественных реакций на различные органические вещества;

2) **уметь** проводить качественные реакции; применять полученные знания при решении и составлении экспериментальных задач на определение органических веществ в растворе; работать с химическими веществами и химическим оборудованием.

Кроме вышеперечисленного школьники учатся учиться, у них расширяется кругозор, повышается уровень интеллекта.

**Ожидаемые результаты.** После прохождения программы 4-го года обучения обучающиеся будут:

• по теме «Строение атома, периодический закон Д. И. Менделеева»:

1) **знать** строение атома;

2) **уметь**, используя периодическую систему элементов, изображать электронные и графические формулы атомов и ионов элементов;

• по теме «Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие»:

1) **знать** основные принципы протекания химических реакций;

2) **уметь** производить расчеты и составлять задачи на определение скорости химической реакции, константы равновесия; прогнозировать течение химических реакций при изменении температуры, давления, концентраций веществ, действии катализатора; проводить химические эксперименты;

• по теме «Растворы»:

**уметь** производить расчеты на определение концентраций при смешивании растворов; с помощью различных расчетов переходить от одного вида концентраций к другому; готовить растворы заданной концентрации;

• по теме «Промышленное получение важнейших неорганических веществ»:

1) **знать** промышленные способы получения аммиака, серной кислоты; о важнейших химических заводах в России и Челябинской области; о влиянии химических производств на экологическую обстановку местности;

2) **уметь** решать и составлять задачи по типичным технологическим приемам промышленного получения аммиака и серной кислоты;

• по теме «Металлы»:

1) **знать** основные свойства и способы получения металлов;

2) **уметь** применять полученные знания при решении задач на основные свойства и способы получения металлов; проводить химические эксперименты; составлять уравнения электролиза и решать по нему различные типы задач;

• по теме «Неметаллы»:

1) **знать** основные свойства неметаллов, их расположение в периодической таблице; основные способы получения неметаллов;

2) **уметь** применять полученные знания при решении различных типов задач; проводить химические эксперименты; осуществлять и составлять химические реакции.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### Учебный план первого года обучения.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие.	1	1		
2.	Т е м а «Растворы».	9	3	6	Решение задач
3.	Т е м а «Основные понятия и законы химии».	16	3	13	Решение задач
4.	Т е м а «Газообразные вещества».	9	3	6	Конкурсы «Озадачь друга», «Исправь ошибку у соседа».
5.	Итоговое занятие	1	0	1	Конкурс по решению и составлению задач
Всего:		36	10	26	

### СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПЕРВОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ

**Вводное занятие.** Знакомство с программой, структурой и задачами обучения всего курса и 1-го года обучения. Определение режима занятий. Проведение инструктажа по технике безопасности при работе с химическими веществами и в кабинете химии.

**Т е м а «Растворы».** Основные принципы оформления задач по химии. Методика решения задач на вычисления массовой доли растворенного вещества в растворе. Виды концентраций: процентная и молярная. Переход от одного вида концентрации к другому.

**П р а к т и ч е с к а я ч а с т ь:** решение задач по данной теме; приготовление растворов с заданной концентрацией.

**Т е м а «Основные понятия и законы химии».** Методика решения задач на: нахождение относительной молекулярной массы, вычисление отношений масс элементов в веществе, определение массовой доли химического элемента в веществе, нахождение количества вещества по его массе и наоборот, выведение простейшей формулы вещества по массовым долям элементов в соединении, расчет числа структурных единиц по массе, количеству вещества или объему.

**П р а к т и ч е с к а я ч а с т ь:** решение типовых задач на данную тему; оформление задач; обсуждение рациональных способов решения. Обсуждение алгоритма составления задач на данную тему; составление задач; участие в олимпиаде по химии; индивидуальные консультации.

**Т е м а «Газообразные вещества».** 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.

**П р а к т и ч е с к а я ч а с т ь:** нахождение и обсуждение рациональных способов решения задач. Составление задач по темам 1-го года обучения и их защита. Конкурсы «Озадачь друга», «Исправь ошибку у соседа».

**Итоговое занятие.** Обобщение материала. Обсуждение и подведение итогов конкурсов.

### Учебный план второго года обучения.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	

1.	Вводное занятие.	1		1	
2.	Т е м а «Решение задач по химическим уравнениям с участием неорганических веществ»	20	6	14	Решение задач Оформление стендов «Реши кроссворд». Написание сценария по проведению недели химии в школе.
3.	Т е м а «Окислительно-восстановительные реакции».	5	2	3	
4.	Т е м а «Генетическая связь между основными классами неорганических соединений».	3	1	2	
5.	Т е м а «Качественные реакции на неорганические вещества».	6	3	3	Проведение вечера «Удивительная химия!»
6.	Итоговое занятие	1	0	1	Составление и обсуждение задач по неорганической химии для сборника.
Всего:		36	12	24	

### СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВТОРОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ

**Вводное занятие.** Знакомство с программой, структурой и задачами 2-го года обучения. Определение режима занятий. Проведение инструктажа по технике безопасности при работе с химическими веществами и в кабинете химии. Повторение изученных ранее методов, способов и приемов решения задач.

**Т е м а «Решение задач по химическим уравнениям с участием неорганических веществ»** (задачи на избыток одного из веществ, выход продукта, примеси и растворы). Методика решения задач по химическим уравнениям. Нахождение массы (количества вещества, объема) продуктов реакции по массе (количеству вещества, объему) исходных веществ. Закон объемных отношений газов и применение его при решении задач. Термохимические уравнения и типы задач по ним. Нахождение массы продуктов реакции, если известны массы двух исходных веществ (задачи на избыток). Нахождение массы или объема продуктов реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси. Нахождение массы (количества вещества, объема) продукта реакции по исходному веществу, находящемуся в растворе.

**П р а к т и ч е с к а я ч а с т ь:** решение задач по данным темам; составление алгоритма решения этих типов задач; самостоятельная работа по составлению задач и оформлению их на карточках для использования на уроках химии. Подготовка и участие в олимпиаде. Написание сценария по проведению недели химии в школе.

**Т е м а «Окислительно-восстановительные реакции».** Классификация химических реакций. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель, восстановитель, окислительный процесс, восстановительный процесс. Расстановка коэффициентов в реакциях с участием неорганических веществ методами электронного баланса и полуреакций.

**П р а к т и ч е с к а я ч а с т ь:** отработка навыков по расстановке коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях с участием неорганических веществ.

**Т е м а «Генетическая связь между основными классами неорганических соединений».** Основные классы неорганических соединений и их химические свойства, способы получения. Способы перехода от одного класса к другому с помощью различных химических реакций. Методика решения задач с использованием «цепочки превращений».

**П р а к т и ч е с к а я ч а с т ь:** решение задач на «цепочки превращений» и нахождение массы (количества вещества, объема) веществ. Оформление стендов «Реши кроссворд» из кроссвордов, составленных детьми самостоятельно.

**Т е м а «Качественные реакции на неорганические вещества».** Качественные реакции. Катионы и анионы. 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.

**П р а к т и ч е с к а я ч а с т ь:** решение экспериментальных задач на определение веществ в растворе, с помощью качественных реакций. Подбор занимательных опытов для химического вечера, их отработка. Проведение вечера «Удивительная химия!» и его анализ. Составление сборника задач по неорганической химии.

**Итоговое занятие.** Обобщение материала. Подведение итогов. Обсуждение сборника задач по неорганической химии.

### Учебный план третьего года обучения.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие.	1		1	
2.	Т е м а «Нахождение молекулярной формулы органического вещества».	5	2	3	Отбор интересных задач для сборника «Озадаченная химия для юных химиков».
3.	Т е м а «Решение задач по химическим уравнениям с участием органических веществ».	9	4	5	
4.	Т е м а «Генетическая связь между основными классами органических соединений. Генетическая связь органических и неорганических веществ».	10	3	7	Составление задач самостоятельно и участие в конкурсе «Озадачь друга!». Решение задач
5.	Т е м а «Окислительно-восстановительные реакции».	3	1	2	Составление кроссвордов
6.	Т е м а «Качественные реакции на органические вещества».	7	2	5	Экспериментальная и практическая работа
7.	Итоговое занятие	1	0	1	Конкурс по решению и составлению задач
Всего:		36	12	24	

### СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ТРЕТЬЕГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ

**Вводное занятие.** Инструктаж по технике безопасности. Задачи 3-го года обучения. Тематика занятий. Взаимосвязь неорганической химии с органической. Органические вещества.

**П р а к т и ч е с к а я ч а с т ь:** семинар «Живая и неживая природа».

**Т е м а «Нахождение молекулярной формулы органического вещества».** Способы нахождения молекулярной формулы вещества: по массовым долям входящих в него химических элементов; по относительной плотности данного газообразного вещества по какому-либо газу и массе (объему, количеству вещества) продуктов сгорания.

**П р а к т и ч е с к а я ч а с т ь:** решение задач на нахождение молекулярной формулы вещества. Составление задач самостоятельно и участие в конкурсе «Озадачь друга!». Отбор интересных задач для сборника «Озадаченная химия для юных химиков».

**Т е м а «Решение задач по химическим уравнениям с участием органических веществ».** Особенности протекания химических реакций с участием органических веществ.

**П р а к т и ч е с к а я ч а с т ь:** решение задач на нахождение массы, количества вещества, объема продуктов реакции по массе, количеству вещества, объему исходных веществ; на нахождение массы продуктов реакции, если известны массы всех исходных веществ (задачи

на избыток); нахождение массы или объема продуктов реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси.

Подготовка учащимися дидактического материала; участие в школьной и городской олимпиадах; составление заданий по химии для интеллектуального марафона.

**Т е м а «Генетическая связь между основными классами органических соединений. Генетическая связь органических и неорганических веществ».** Основные классы органических соединений. Химические свойства и основные способы получения органических веществ. Основные способы перехода одного класса к другому. Пути перехода от органических веществ к неорганическим.

**П р а к т и ч е с к а я ч а с т ь:** решение задач на цепочки превращений; экспериментальное осуществление отдельных фрагментов цепочек превращений; составление цепочек превращений и обсуждение рациональных способов перехода от одного класса веществ к другому.

**Т е м а «Окислительно-восстановительные реакции».** Особенности окислительно-восстановительных реакций с участием органических веществ. Расстановка коэффициентов в них методами электронного баланса и полуреакций.

**П р а к т и ч е с к а я ч а с т ь:** расстановка коэффициентов в уравнениях реакций с участием органических веществ; составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.

Оформление дидактического материала (карточки с заданиями), составление кроссвордов.

**Т е м а «Качественные реакции на органические вещества».** Качественные реакции на алканы, непредельные углеводороды, одноатомные предельные спирты, многоатомные спирты, фенолы, альдегиды, карбоновые кислоты (особенность муравьиной кислоты), белки, жиры, углеводы.

**П р а к т и ч е с к а я ч а с т ь:** решение экспериментальных задач на определение органических веществ в растворе; получение мыла в лаборатории. Разработка программы и участие в вечере занимательной химии.

**Итоговое занятие.** Обобщение материала по решению задач с участием органических веществ, обсуждение сборника задач по органической химии и его защита.

#### Учебный план четвертого года обучения.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие.	2		2	
2.	Т е м а «Строение атома, периодический закон Д. И. Менделеева».	2	1	1	Семинар «От натрия до аргона» (интересные факты о химических элементах).
3.	Т е м а «Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие».	5	2	3	Выполнение экспериментальной работы
4.	Т е м а «Растворы».	4	2	2	Выполнение экспериментальной работы по приготовлению растворов
5.	Т е м а «Промышленное получение важнейших неорганических веществ».	4	1	3	Решение задач Сообщения учащихся о важнейших химических производствах.
6.	Т е м а «Металлы».	5	2	3	Составление и редактирование задач для сборника.
7.	Т е м а «Неметаллы».	5	2	3	

8.	Обобщение.	8	2	6	Составление альбома задач «Озадаченная химия».
9.	Итоговое занятие	1	0	1	Смотр знаний
Всего:		36	12	24	

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ЧЕТВЕРТОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ

**Вводное занятие.** Инструктаж по технике безопасности. Задачи 4-го года обучения. Тематика занятий. ПрофорIENTATION.

**Практическая часть:** выявление уровня знаний и умений по решению задач.

**Тема «Строение атома, периодический закон Д. И. Менделеева».** Электронные и графические формулы атомов и ионов, находящихся в больших и малых периодах.

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

**Тема «Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие».** Энергия активации. Правило Вант-Гоффа. Катализатор. Закон действующих масс. Скорость химической реакции. Константа скорости реакции. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Константа равновесия.

**Практическая часть:** решение задач на определение скорости реакции; на определение константы равновесия; на смещение химического равновесия при изменении температуры, давления, концентраций веществ, действии катализатора; выполнение экспериментальной работы, доказывающей, что влияние различных условий способно изменять течение химической реакции.

**Тема «Растворы».** Повторение: виды концентраций (процентная и молярная); переход от одного вида концентрации к другому. Смешивание растворов. Метод креста. Применение растворов в быту. Применение расчетов концентраций растворов в жизни.

**Практическая часть:** решение задач на смешивание растворов; переход от одного вида концентраций к другому; выполнение экспериментальной работы по приготовлению рассола, сиропа и других растворов определенной концентрации для использования на уроках химии.

**Тема «Промышленное получение важнейших неорганических веществ».** Синтез аммиака. Производство серной кислоты контактным способом.

**Практическая часть:** решение задач на типичные технологические приемы промышленного получения аммиака и серной кислоты. Сообщения учащихся о важнейших химических производствах.

**Тема «Металлы».** Металлы I, II, III групп главных подгрупп. Металлы побочных подгрупп. Их физические и химические свойства, способы получения, применение.

**Практическая часть:** решение задач; выполнение экспериментальной работы на основные свойства металлов. Составление и редактирование задач для сборника.

**Тема «Неметаллы».** Неметаллы IV, V, VI, VII групп главных подгрупп. Их физические и химические свойства, способы получения, применение. Основные соединения.

**Практическая часть:** решение задач; выполнение экспериментальной работы на основные свойства неметаллов. Составление и редактирование задач для сборника.

**Обобщение.** Обобщение и закрепление изученного материала. Комбинированные задачи по неорганической и органической химии. Тестовые задания. Подготовка к ЕГЭ.

**Практическая часть:** решение комбинированных задач по органической и неорганической химии; выполнение тестовых заданий; работа на компьютерах по выполнению тестовых заданий; подготовка к ЕГЭ; составление альбома задач «Озадаченная химия». Составление экспериментальных задач, их выполнение и защита. Смотр знаний.

**Итоговое занятие.** Обсуждение результатов занятий по программе за прошедший год и за все четыре года.

## **МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.**

Внутренними условиями реализации программы являются:

- наличие учебного помещения для проведения занятий;
- наличие необходимого оборудования для проведения экспериментальных задач;
- наличие наглядных пособий, технических средств обучения, дидактических материалов к темам.

Материально-техническое обеспечение программы

В перечень оборудования здания, в котором будет реализована данная программа, входят:

1. Персональные компьютеры (2 шт.)
2. Мультимедийный проектор (1 шт.)
3. Экран (1 шт.)
4. МФУ (принтер, сканер, копир) (1 шт.)
5. Микро-лаборатория химии (16 шт.)
6. Лабораторная посуда.

## **ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ**

Программа «Стань химиком» не предполагает каких-либо специальных зачётных или экзаменационных часов. Текущий контроль осуществляется в течение всего курса обучения в различных формах. Основные формы подведения итогов и оценка результатов обучения: конкурсы по решению и составлению задач; семинары; экспериментальная и практическая работа; участие в олимпиадах и интеллектуальных марафонах; смотр знаний и т.д.

Промежуточная аттестация проводится как оценка результатов обучения за год и включает в себя проверку теоретических знаний, практических умений и навыков. Итоговая аттестация воспитанников проводится по окончании обучения по дополнительной образовательной программе.

Результаты итоговой аттестации обучающихся должны оцениваться таким образом, чтобы можно было определить:

- насколько достигнуты прогнозируемые результаты дополнительной образовательной программы каждым обучающимся;
- полноту выполнения дополнительной образовательной программы;
- результативность самостоятельной деятельности обучающегося в течение всех годов обучения.

Параметры подведения итогов:

- количество воспитанников (%), полностью освоивших дополнительную образовательную программу, освоивших программу в необходимой степени, не освоивших программу;
- причины не освоения детьми образовательной программы;
- необходимость коррекции программы.

Критерии оценки результативности.

Критерии оценки уровня теоретической подготовки:

- высокий уровень – обучающийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
- средний уровень – у обучающегося объём усвоенных знаний составляет 70-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;
- низкий уровень – обучающийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; ребёнок, как правило, избегает употреблять специальные термины.

Критерии оценки уровня практической подготовки:

- высокий уровень – обучающийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;
- средний уровень – у обучающегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
- низкий уровень - ребёнок овладел менее чем 50%, предусмотренных умений и навыков;
- ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; ребёнок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

При обучении по программе учащиеся постоянно соприкасаются со сферой становления личности обучающихся (выбор цели, достижение успеха, стремление найти понимание с ровесниками, взрослыми, улучшение взаимоотношений с родителями, изживание подростковых комплексов неполноценности). Основной принцип контроля – сравнение результатов учащегося с его собственными, предыдущими результатами от темы к теме, от года к году.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

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. Мовсумзаде, Э.М., Аббасова, Г.А., Захарочкина, Т.Г. Химия в вопросах с использованием ЭВМ. М.: Высшая школа, 1991; Польские химические олимпиады (сборник задач). Пер. с польск. П.Г. Буяновской и др. // под ред. С.С. Чуранова. М.: Мир, 1980;
8. Семенов, И.Н. Задачи по химии повышенной сложности для абитуриентов. В 4 ч. Л.: Изд-во ЛГУ, 1991;
9. 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;
10. Хомченко, Г.Н., Хомченко, И.Г. Задачи по химии для поступающих в вузы. – М.: Новая Волна, 1997;
11. Штремплер, Г.И., Хохлова, А.И. Методика решения расчетных задач по химии: Пособие для учителя. М.: Просвещение, 1998.

### ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

- <http://www.chemistry.ssu.samara.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/528b6fb1-98e4-9a27-5ae1-2f785b646a41>;

<http://www.maratak.m.narod.ru/>.

Компакт-диск: Цифровая база видео «Химия. Сетевая версия». Институт новых технологий. 2006; Виртуальная школа Кирилла и Мефодия. «Уроки химии Кирилла и Мефодия 8–9 класс, 10–11 класс». ООО «Кирилл и Мефодий». 2002; «Открытая химия». ООО «Физикон». 2005; Ваш репетитор «Химия 7–11 класс». ООО «Равновесие». 2004; Образовательная коллекция. Химия для всех – XXI: Химические опыты со взрывами и без». ООО «1С-Паблишинг». 2006; Химия. Мультимедийное учебное пособие нового образца. 8–9 класс. Электронная библиотека. «Просвещение». 2002.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ДЕТЕЙ И РОДИТЕЛЕЙ

1. Ерыгин, Д.П., Грабовый, А.К. Задачи и примеры по химии с межпредметным содержанием (спецпредметы). М.: Высшая школа, 1989;
2. Конкурсный экзамен по химии: Руководство для абитуриентов МГУ. Под ред. Н.Е.Кузьменко. М.: Изд-во МГУ, 1993;
3. Кузьменко, Н.Е., Еремин, В.В., Попков, В.А. Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы. М.: Дрофа, 1995;
4. 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;
5. Семенов, И.Н. Задачи по химии повышенной сложности для абитуриентов. В 4 ч. Л.: Изд-во ЛГУ, 1991;
6. Пузаков, С.А., Попков, В.А. Пособие по химии для поступающих в вузы. Вопросы, упражнения, задачи. Образцы экзаменационных билетов. М.: Высшая школа, 2000;
7. Сорокин, В.В., Злотников, Э.Г. Химия в тестах: Пособие для школьников и абитуриентов. СПб: Химия, 1996;
8. Суровцева, Р.П., Савицкий, С.Н., Иванова, Р.Г. Задания по химии для самостоятельной работы учащихся. 2-е изд. М.: Просвещение, 1981;
9. Хомченко, Г.П., Хомченко, И.Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы: Учебное пособие. 4-е изд. М.: Новая Волна, 2002;
10. Хомченко, Г.П. Химия для поступающих в вузы. М.: Высшая школа, 2000.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

#### 1-й год обучения

№п/п	Дата	Тема занятия	Количество часов		
			Всего	Теория	Практика
1.		<b>Вводное занятие. ТБ</b>	1	1	
<b>Растворы (9 часов: 3ч теория; 6ч практика)</b>					
2.		Вычисление массовой доли растворенного вещества и массы вещества в растворе.	2	1	1
3.		Расчеты, связанные с молярной концентрацией	3	1	2
4.		Переход от одного вида концентрации к другому	4	1	3
<b>Основные понятия и законы химии (16 часов: 3ч теория; 13ч практика)</b>					
5.		Расчет относительной молярной массы соединения	2	1	1
6.		Вычисление относительной массы элементов в веществе	1		1
7.		Определение массовой доли химического	1		1

		элемента в веществе			
8.		Расчет массы элемента по известной массе вещества, содержащего данный элемент	1		1
9.		Вычисление массы вещества по массе элемента в нем	1		1
10.		Индивидуальные консультации	1		1
11.		Вычисление количества вещества по его массе	1		1
12.		Расчет массы по известному количеству вещества	1		1
13.		Индивидуальные консультации	1		1
14.		Расчет простейшей формулы вещества по массовым долям элементов в соединении	2	1	1
15.		Индивидуальные консультации	1		1
16.		Расчет числа частиц (молекул, атомов) по его массе, по количеству вещества или по объему. Число Авогадро	2	1	1
17.		Индивидуальные консультации	1		1
<b>Газообразные вещества (9 часов: 3ч теория; 6ч практика)</b>					
18.		Техника безопасности	1	1	1
19.		Определение относительной плотности газа	1		
20.		Вычисление массы вещества по относительной плотности газа	1		
21.		Вычисление относительной молекулярной массы по его относительной плотности	1		1
22.		Определение массы газообразного вещества по его объему при нормальных условиях. Молярный объем газов	1		1
23.		Вычисление объема газообразного вещества по его массе, по количеству вещества			
24.		Определение формулы вещества по относительной плотности газа	1		1
25.		Определение формулы вещества по массовым долям элементов	1	1	1
26.		Индивидуальные консультации	1		1
27.		<b>Итоговое занятие</b>	1		1

Итого: **36 часов**

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 2-й год обучения

№п/п	Дата	Тема занятия	Количество часов		
			Всего	Теория	Практика
1.		<b>Вводное занятие. ТБ</b>	1	1	
<b>Решение задач по химическим уравнениям (20 часов: 6ч теория; 14ч практика)</b>					
2.		Вычисление массы (количества вещества) образующихся веществ по массе (количеству вещества) вступивших в реакцию веществ	2	1	1
3.		Вычисление объема газов по известной	1	1	1

		массе (количеству вещества) одного из вступивших в реакцию или получившихся в результате ее веществ			
4.		Индивидуальные консультации	1		1
5.		Расчет объемных отношений газов по химическим уравнениям	2	1	1
6.		Расчеты по термохимическим уравнениям	1		1
7.		Расчеты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ дано в избытке	3	1	2
8.		Индивидуальные консультации	1		1
9.		Определение массовой или объемной доли выхода продукта от теоретически возможного	2	1	1
10.		Индивидуальные консультации	1		1
11.		Вычисление массы или объема продукта реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси	2	1	1
12.		Нахождение массы (количества, объема) продукта реакции по исходному веществу, находящемуся в растворе	2	1	1
13.		Индивидуальные консультации	1		1
<b>Окислительно-восстановительные реакции (5 часов: 2ч теория; 3ч практика)</b>					
14.		Окислительно-восстановительные реакции. Расстановка коэффициентов методом электронного баланса	2	1	1
15.		Окислительно-восстановительные реакции. Расстановка коэффициентов методом полуреакций	2	1	1
16.		Индивидуальные консультации	1		1
<b>Генетическая связь между основными классами неорганических соединений (3 часа: 1ч теория; 2ч практика)</b>					
17.		Нахождение массы (количества вещества, объема) по цепочке превращений	3	1	2
<b>Качественные реакции на неорганические вещества (5 часов: 2ч теория; 3ч практика)</b>					
18.		Решение задач на качественное определение катионов и анионов неорганических веществ	5	2	3
19.		<b>Итоговое занятие</b>	1		1

Итого: **36 часов**

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 3-й год обучения

№п/п	Дата	Тема занятия	Количество часов		
			Всего	Теория	Практика
1.		<b>Вводное занятие. ТБ</b>	1		1
<b>Нахождение молекулярной формулы органического вещества (5 часов: 2ч теория; 3ч практика)</b>					
2.		Нахождение молекулярной формулы вещества по массовым долям входящих в него химических элементов	2	1	1

3.		Нахождение молекулярной формулы газообразного вещества по массе (объему, количеству вещества) продуктов сгорания и плотности его паров по какому-либо другому газу	2	1	1
4.		Индивидуальная консультация	1		1
<b>Решение задач по химическим уравнениям с участием органических веществ (8 часов: 3ч теория; 5ч практика)</b>					
5.		Нахождение массы (объема) продукта реакции по массе (объему) исходного органического вещества, содержащего примеси (на примере алканов, алкенов, алкадиенов, алкинов)	3	1	2
6.		Решение задач на выход продукта	2	1	1
7.		Решение задач на избыток одного из веществ	3	1	2
<b>Генетическая связь между основными классами органических соединений. Генетическая связь органических и неорганических веществ (10часов: 3ч теория; 7ч практика)</b>					
8.		Осуществление цепочки превращений, решение по ней экспериментальных задач * (на примере углеводов)	3	1	2
9.		Осуществление цепочки превращений, решение по ней экспериментальных задач * (на примере кислородсодержащих органических веществ)	3	1	2
10.		Осуществление цепочки превращений, связывающей органические и неорганические вещества. Решение по ней экспериментальных задач	1		1
11.		Осуществление цепочки превращений, решение по ней экспериментальных задач * (на примере азотсодержащих веществ)	2	1	1
12.		Индивидуальная консультация	1		1
<b>Окислительно-восстановительные реакции (3часа: 1ч теория; 2ч практика)</b>					
13.		Расстановка коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях с участием органических веществ методами электронного баланса и полуреакций	3	1	2
<b>Качественные реакции на органические вещества (7часов: 2ч теория; 5ч практика)</b>					
14.		Определение органических веществ с помощью качественных реакций (алканы, непредельные углеводороды, одноатомные предельные спирты, многоатомные спирты, фенолы, альдегиды, карбоновые кислоты (особенность муравьиной кислоты), белки, жиры, углеводы)	4	2	2
15.		Решение экспериментальных задач по органической химии	2		2
16.		Индивидуальная консультация	1		1

17.		<b>Итоговое занятие</b>	1		1
-----	--	-------------------------	---	--	---

Итого: **36 часов**

\* Экспериментальные задачи выполняются в зависимости от содержания реактивов в лаборатории

### КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 4-й год обучения

№п/п	Дата	Тема занятия	Количество часов		
			Всего	Теория	Практика
1.		<b>Вводное занятие. ТБ</b>	2		2
<b>Строение атома, периодический закон Д. И. Менделеева (2 часа: 1ч теория; 1ч практика)</b>					
2.		Написание электронных и графических формул атомов и ионов элементов	2	1	1
<b>Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие (5 часов: 2 ч теория; 3 ч практика)</b>					
3.		Расчеты скорости реакции по изменениям концентраций веществ, давления, температуры	2	1	1
4.		Определение константы равновесия	1		1
5.		Решение задач на смещение химического равновесия при изменении температуры, давления, концентраций веществ, действии катализатора. Выполнение экспериментальной работы	2	1	1
<b>Растворы (4 часа: 2ч теория; 2ч практика)</b>					
6.		Задачи на смешивание растворов	2	1	1
7.		Переход от одного вида концентраций к другому. Выполнение экспериментальной работы	2	1	1
<b>Промышленное получение важнейших неорганических веществ (4 часа: 1ч теория; 3ч практика)</b>					
8.		Решение задач на типичные технологические приемы промышленного получения веществ (на примере синтеза аммиака, метанола, производства серной кислоты)	4	1	3
<b>Металлы (5 часов: 2ч теория; 3ч практика)</b>					
9.		Решение задач на основные свойства металлов. Выполнение экспериментальной работы	3	1	2
10.		Электролиз	2	1	1
<b>Неметаллы (4 часа: 1ч теория; 3ч практика)</b>					
11.		Решение задач на основные свойства неметаллов и их соединений. Выполнение экспериментальной работы	4	1	3
<b>Обобщение (8 часов: 2ч теория; 6ч практика)</b>					
12.		Комбинированные задачи по неорганической и органической химии	3	1	2
13.		Подготовка к ЕГЭ. Тестовые задания	4	1	3
14.		Индивидуальная консультация	1		1
15.		<b>Итоговое занятие</b>	1		1

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

1. Молярная масса фосфорной кислоты равна

- 1) 96г/моль
- 2) 98г/моль
- 3) 82г/моль
- 4) 94г/моль

1. Какое количество вещества содержится в 16 г оксида железа (III)?

- 1) 0,1 моль
- 2) 1 моль
- 3) 0,5 моль
- 4) 10 моль

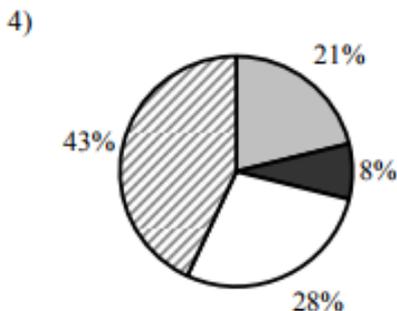
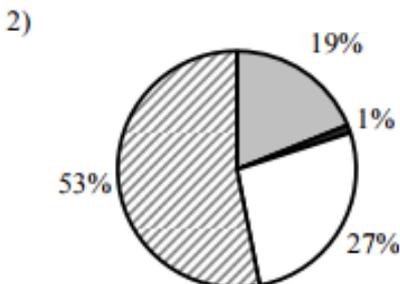
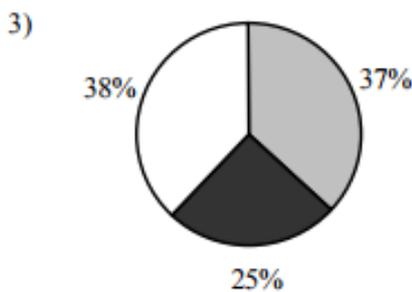
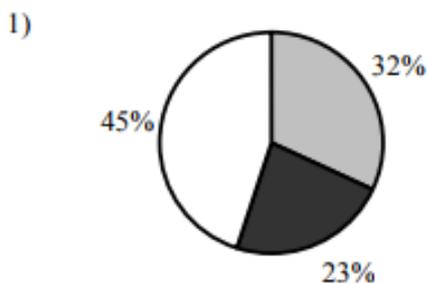
2. Определите объем (н.у.), который займут 0,25 моль кислорода?

- 1) 5,6л
- 2) 2,8л
- 3) 5,8л
- 4) 22,4л

3. Определите число молекул 5,6л азота.

- 1)  $15 \cdot 10^{23}$
- 2)  $6 \cdot 10^{23}$
- 3)  $1,5 \cdot 10^{23}$
- 4)  $2 \cdot 10^{23}$

4. На какой диаграмме распределение массовых долей элементов отвечает количественному составу фосфата аммония?



5.

Ответ:

Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) $\text{Na}_2\text{CO}_3$ и $\text{Na}_2\text{SiO}_3$	1) $\text{CuCl}_2$
Б) $\text{K}_2\text{CO}_3$ и $\text{Li}_2\text{CO}_3$	2) $\text{HCl}$
В) $\text{Na}_2\text{SO}_4$ и $\text{NaOH}$	3) $\text{MgO}$
	4) $\text{K}_3\text{PO}_4$

Ответ:

А	Б	В

6. 170г раствора нитрата серебра смешали с избытком раствора хлорида натрия. Выпал осадок массой 8,61г. Вычислите массовую долю соли в растворе нитрата серебра.

Методические разработки занятий творческого объединения «Озадаченная химия» 3-го года обучения по теме «Нахождение формулы органического вещества».

Цели и задачи:

1. Сформировать специальные умения и навыки по решению задач на нахождение молекулярной формулы вещества по массовым долям входящих элементов.
2. Повторить и закрепить знания о строении и свойствах органических веществ.
3. Продолжать развивать у школьников самостоятельность, умение преодолевать трудности в учении.
4. Создание педагогических ситуаций успешности для повышения собственной самооценки и статуса учащихся в глазах сверстников, педагогов и родителей.
5. Развивать у детей познавательный интерес, создавая эмоциональные ситуации удивления, занимательности, парадоксальности.
6. Формирование познавательных способностей в соответствии логикой развития химической науки.
7. Подготовить материал к выпуску №2 сборника задач «Озадаченная химия»
8. Отредактировать и напечатать сборник задач №2.

Методы и приемы:

решение типовых задач; индивидуальный подход в обучении; изучение количественного и качественного состава органических веществ; составление обратных задач; конкурс – защита составленных задач; конкурс «Озадачь друга!»; комплектование задач в сборник;

Занятие №1

**Тема: Нахождение молекулярной формулы вещества, по массовым долям химических элементов.**

Ход занятий.

1. Выявить уровень знаний о строении органических веществ:  
-предложить ребятам ряд веществ, в котором находятся органические и неорганические вещества, из которого они выбирают необходимые:

$\text{HCl}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_6$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CaC}_2$ ,  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  и т.д.

- на примере данных соединений вспомнить особенности строения органических веществ  
- разбираем качественный состав органических веществ на примере представителей класса алканов:

(в их состав входят два вида атомов - углерод и водород; углерод проявляет валентность равную IV; входящий углерод образует углеродные цепочки)

2. Переходим к количественному составу данных веществ:

-на примере метана определяем его качественный и количественный состав, а также относительную плотность по какому – либо газу (данная задача решается всей группой)

Решение:

а)  $\text{CH}_4$ - метан, данное органическое вещество относится к классу предельных углеводородов

б) Качественный состав: в состав входят один атом углерода и четыре атома водорода

в) Количественный состав:

$$M(\text{CH}_4) = 12 + 1 \cdot 4 = 16 \text{ г/моль}$$

$$\omega(\text{C}) = ?$$

$$16 \text{ г} - 100\%$$

$$12 \text{ г} - x\%$$

$$x = \frac{12 \text{ г} \cdot 100\%}{16 \text{ г}} = 75\%$$

$$\omega(\text{H}) = ?$$

$$16 \text{ г} - 100\%$$

$$4 \text{ г} - x\%$$

$$x = 25\%$$

г) Определение относительной плотности метана по водороду:

$$D_{\text{H}_2} = \frac{M_r(\text{CH}_4)}{M_r(\text{H}_2)} = \frac{16}{2} = 8$$

д) В заключение предложить ребятам составить условия обратной задачи:

Определите формулу углеводорода, в котором  $\omega(\text{C}) = 75\%$ ,  $\omega(\text{H}) = 25\%$  и относительная плотность его по водороду равна 8. И в качестве ответа несколько вариантов:

1)  $\text{C}_2\text{H}_2$     2)  $\text{CH}_4$     3)  $\text{C}_6\text{H}_6$     4)  $\text{C}_3\text{H}_8$

3. Выбор веществ по желанию ребята для составления задач

-определяются с веществами, с которыми они будут работать и начинают определять их качественный состав, а также относительную плотность этих веществ

4. Выяснить в конце занятия, какие трудности по данному типу задач имеются у детей.

- какой этап в решении задач не понятен?

- какие трудности и на каком этапе?

- для чего это все я делаю?

Занятие №2

**Тема: Составление условий задач с использованием массовой доли химических элементов и относительной плотности вещества относительно какого-либо газообразного вещества.**

1. Составление условий задач (индивидуальная работа)

-используя решения задач с занятия №1, ребята составляют обратные условия, с использованием результатов решения

2. Конкурс «Озадачь друга»

- после составления условий задач, ребятам предлагаем обменяться условиями и попробовать решить данные задачи

- после выполнения заданий подводим итог и выясняем, кто справился с решением задачи

3. Подведение итогов

- смог я справиться с задачей друга?

-смог ли озадачить друга?

-помогаю другу в заполнении пробелов по решению данного типа задач

-я понял, как решать задачи данного типа?

Задание №3

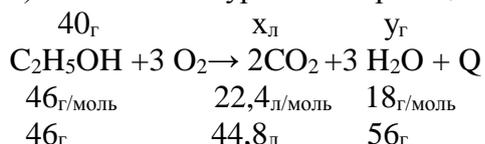
**Тема: Нахождение молекулярной формулы вещества, по продуктам сгорания и относительной плотности вещества по какому-либо газу.**

1. Выявить умения по решению задач на данную тему и попытаться устранить пробелы: вместе решаем задачу на определение массы или объема веществ, образующих при сгорании органических веществ

Определите относительную плотность этилового спирта по водороду; найти, сколько выделится литров углекислого газа (н.у.) и воды, при сгорании этанола массой 40 грамм?

Решение:

а) Составление уравнения реакции



б) Находим относительную плотность спирта по водороду:

$$D_{\text{H}_2} = \frac{Mr(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})}{Mr(\text{H}_2)} = \frac{46}{2} = 24$$

в) Находим объем образовавшегося углекислого газа, при сгорании 40 грамм этанола

40 г – X л

46 г – 22,4 \* 2 л

$$x = \frac{40 * 22,4 * 2}{46} = 38,95 \text{ л (CO}_2\text{)}$$

г) Находим массу образовавшейся воды при сгорании этанола массой 40 грамм

40 г – x г

46 г – 56 г

$$x = \frac{40 * 56}{46} = 48,7 \text{ грамм (H}_2\text{O)}$$

2. Используя результаты решения, предлагаю ребятам составить условия обратной задачи:

Определите формулу кислородосодержащего органического соединения, если при его сгорании массой 40 грамм образовался углекислый газ объемом 38,95 литра и вода массой 48,7 грамм, относительная плотность этого вещества по водороду равна 24?

3. Далее ребята выбирают по несколько углеводородов и начинают работать с ними:

берут их производные массы или объемы и находят относительную плотность по какому-либо газу, а также массы или объемы образованных при сгорании веществ

4. Выяснить в конце занятия, какие трудности по данному типу задач имеются у детей.

- какой этап в решении задач не понятен?

- какие трудности и на каком этапе?

- для чего это все я делаю?

Занятие №4

**Тема: Составление условий задач по результатам уже решенных задач** (нахождение молекулярной формулы вещества по продуктам сгорания и относительной плотности)

1. Составление условий задач (индивидуальная работа)

- используя решения задач с занятия №3, ребята составляют обратные условия, с использованием результатов решения

2. Конкурс «Озадачь друга»

- после составления условий задач, ребятам предлагаем обменяться условиями и попробовать решить данные задачи

- после выполнения заданий подводим итог и выясняем, кто справился с решением задачи

3. Подведение итогов

- смог я справиться с задачей друга?

- смог ли озадачить друга?

- помогаю другу исправить ошибки и устранить пробелы в решении данного типа задач

- я понял, как решать задачи данного типа?

Занятие №5

**Тема: Подготовка к выпуску очередного сборника задач «Озадаченная химия»**

1. Подготовка материала для сборника задач №2 «Озадаченная химия»

- отбор задач для сборника

- редактирование задач и условий задач

- проверка задач

2. Выпуск сборника задач

- распределение обязанностей (компьютерная верстка; редактирование; брошюровка; печать).

3. Обсуждение номера и планы на будущий выпуск.

Отчет о работе:

1. Выпуск сборника задач №2 «Озадаченная химия» и использование его на уроках химии.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №33 Г.  
ТОМСКА**, Нагорнов Михаил Сергеевич, директор

18.07.23 10:37 (MSK)

Сертификат 763EA3D133B5279602B8B67BA167C458