

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Тулатинская средняя общеобразовательная школа»

Принята  
решением педагогического совета  
от 21 августа 2024 года протокол № 1

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы Акименко ИВ.  
Приказ № 461/1 от 21.09.2024



**Дополнительная общеобразовательная программа**  
**«Озадаченная химия»**

Уровень образования (класс) основное общее образование (8-9 классы)

Количество часов: 204

*1 год обучения – 102 часа;*

*2 год обучения – 102 часа;*

Учитель: Тарасенко Т.В.

с. Тулата , 2024 год

# **КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ.**

Программа разработана в соответствии:

- Законом РФ «Об образовании в Российской Федерации» (от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ);
- Концепцией развития дополнительного образования детей (утв. Распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р);
- Приказом Минобрнауки РФ от 29.08.2013г. №1008 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 2 июля 2014г. №41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций ДО детей»;
- Письмом Минобрнауки РФ от 18.11.2015г. №09-3242 «О направлении рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных программ»);
- Письмом Минобрнауки РФ от 14.12.2015г. №09-3564 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ»);
- Письмом Минобрнауки РФ от 11.12.2006г. №06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».

## **1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.**

Программа «Озадаченная химия» направлена на развитие интеллектуальной одаренности детей среднего школьного возраста и имеет профессиональную направленность.

Ученику, избравшему химическую специальность, она поможет овладеть в совершенстве необходимыми приемами умственной деятельности, развить творческое мышление.

Для тех, кто сможет овладеть содержанием данной программы, решение задач не будет вызывать особых трудностей. Процесс решения станет увлекательным и будет приносить удовлетворение. Для успешного усвоения методов решения задач по химии времени в объеме образовательного стандарта недостаточно, и обучающиеся нуждаются в прохождении дополнительного систематического курса. Кроме того, изменяются стандарты образования по химии, уменьшается количество требуемых типов задач, но при поступлении в некоторые вузы это не учитывается.

Необходимость появления данного курса возникла в связи с тем, что для многих обучающихся серьезной проблемой является разрыв между требованиями вузов и реальными возможностями выпускников большинства

школ, который ставит перед молодыми людьми труднопреодолимый барьер на пути к выбранной профессии.

Количество часов, выделенных в школьном курсе на практические работы, недостаточно для полного усвоения предмета. С помощью программы школьник приобретет и закрепит экспериментальные навыки в работе с веществами, выполняя практические задания различного уровня сложности.

Данную программу по содержанию и формам педагогической деятельности можно отнести к интегрированному виду, т.к. она объединяет в одно целое области основного и дополнительного образования.

**Актуальность программы кружка** состоит в том, что она позволяет школьникам пополнить знания по решению теоретических и особенно практических задач по химии. Знания, получаемые в школе по химии, мы не очень часто используем в повседневной жизни, конечно, если мы не связали свою жизнь с химией в профессиональном плане. Тем не менее, этот предмет может стать источником знаний о процессах в окружающем мире, так как только при изучении химии мы знакомимся с составом веществ на нашей Земле. Благодаря этому мы узнаем, каким образом эти вещества влияют на процессы жизнедеятельности организма, да и в целом на саму жизнь человека, что полезно нам и в каких количествах и, наконец, что вредно и до какой степени.

**Педагогическая целесообразность** заключена в формировании научных представлений о химии, ее использовании в повседневной жизни; развитии профессиональных склонностей к предмету химия. Курс включает теоретические и практические занятия по неорганической и органической химии, решение расчетных и экспериментальных задач.

Программа значительно усиливает воспитательный потенциал основного образования, создает условия для использования личностно-деятельностных технологий на занятиях и одновременно способствует повышению познавательных, общеобразовательных возможностей занятий по интересам.

## **1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ.**

### **Цель программы:**

- выявление и поддержка способных и одаренных детей,
- раскрытие их индивидуальности, развитие целостного миропонимания, творческого и системного мышления;
- создание благоприятных условий для развития одаренных детей в интересах личности, общества и государства

### **Задачи программы:**

#### **Предметные:**

- формирование навыков и умений научно-исследовательской деятельности;
- продолжить развитие познавательной активности, самостоятельности, настойчивости в достижении цели, креативных способностей обучающихся;
- продолжить формирование коммуникативных умений;

- формирование презентационных умений и навыков;
- Формирование основных методов решения нестандартных и олимпиадных задач по химии

#### **Метапредметные:**

- Развивать внимание, память, логическое и пространственное воображения.
- Развивать конструктивное мышление и сообразительность;
- Способствовать интеграции знаний учащихся, полученных при изучении математики и физики при решении расчетных задач по химии

#### **Личностные:**

- Вызвать интерес к изучаемому предмету
- Занимательно и ненавязчиво внедрить в сознание учащихся о необходимости сохранения и укрепления своего здоровья и здоровья будущего поколения.
- Воспитывать нравственное и духовное здоровье

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

Главным критерием отбора обучающихся в группы является желание ребенка приобрести навыки решения теоретических задач, выполнения практических работ по определению веществ и их закрепления.

**В процессе изучения первого года обучения** обучающиеся совершенствуют практические умения, способность ориентироваться в мире разнообразных химических материалов, осознают практическую ценность химических знаний, их общекультурное значение для образованного человека. Решение задач различного содержания является неотъемлемой частью химического образования. Решение задач воспитывает у обучающихся трудолюбие, целеустремленность, способствует осуществлению политехнизма, связи обучения с жизнью, профессиональной ориентации, вырабатывает мировоззрение, формирует навыки логического мышления.

Необходимость введения данного курса обусловлена недостаточной прикладной направленностью базового курса химии 8-9 класса. Отличительной чертой программы является то, что в изучении данного курса использованы понятия, с которыми обучающиеся знакомы, они встречаются с ними ежедневно. Это такие понятия, как пища и её состав, а также вредная и полезная пища. Часто люди не задумываются над тем, что они едят, насколько питательны продукты.

Данный курс важен потому, что он охватывает теоретические основы химии и практическое назначение химических веществ в повседневной жизни, позволяет расширить знания учащихся о химических методах анализа, способствует овладению методиками исследования. Курс содержит опережающую информацию по органической химии, раскрывает перед обучающимися интересные и важные стороны практического использования химических знаний.

Практическая направленность изучаемого материала делает данный курс очень актуальным. Содержание курса позволяет ученику любого уровня включиться в учебно-познавательный процесс и на любом этапе деятельности.

**Второй год обучения** обучающиеся учатся решать элементарные задачи по химии; использовать теоретический материал, основные законы и понятия при

решении задач; воспринимать, систематизировать материал. Также 2-й год предполагает решение задач по химическим уравнениям, требующих логического мышления. На этом этапе кроме теоретических задач предполагается решение практических задач, ознакомление с качественными реакциями на неорганические вещества, выполнение практических работ.

Курс нацелен на обобщение, решение комбинированных теоретических и практических задач по общей химии; проблемных задач, работа над которыми обсуждается и корректируется на занятиях. Большое внимание уделяется тестовым заданиям, умению работать с информационными технологиями и подготовке к ОГЭ.

Решение задач занимает в химическом образовании важное место, так как это один из важнейших приемов обучения, посредством которого обеспечивается более глубокое и полное усвоение учебного материала по химии и вырабатывается умение самостоятельного осмысления и применения приобретенных знаний.

Программа «Озадаченная химия» имеет профессиональную направленность. Ученику, избравшему химическую специальность, она поможет овладеть в совершенстве необходимыми приемами умственной деятельности, развить творческое мышление. Важным компонентом этого процесса является умение решать химические задачи, так как оно всегда связано с более сложной мыслительной деятельностью.

Для тех, кто сможет овладеть содержанием данной программы, решение задач не будет вызывать особых трудностей. Процесс решения станет увлекательным и будет приносить удовлетворение, подобное тому, которое получают любители разгадывания кроссвордов.

Умение решать задачи развивается в процессе обучения, и развить это умение можно только одним путем - постоянно, систематически решать задачи!

Необходимость появления данного курса возникла в связи с тем, что в последние годы сдача вступительного экзамена по химии становится для многих обучающихся серьезной проблемой. Разрыв между требованиями приемной комиссий вузов и реальными возможностями выпускников большинства школ ставит перед молодыми людьми труднопреодолимый барьер на пути к выбранной профессии. Времени в объеме образовательного стандарта для успешного усвоения задач по химии недостаточно, и обучающиеся нуждаются в прохождении дополнительного систематического курса. Кроме этого из года в год изменяются стандарты образования по химии, уменьшается количество требуемых типов задач, но при поступлении в вузы это не учитывается приемной комиссией. Количество часов, выделенных в школьном курсе на практические работы и ее виды, недостаточны для полного усвоения предмета. С помощью программы «Озадаченная химия» школьник приобретет и закрепит практические навыки в работе с веществами, выполняя различного уровня сложности практические задания.

В связи с этим данную программу по форме содержания и процесса педагогической деятельности можно отнести к интегрированному виду, т.к. она объединяет в целое области основного и дополнительного образования.

**Эффективность программы** определена успехами обучающихся средней школы на олимпиадах, марафонах и конкурсах разного уровня. Данная программа предназначена для работы с обучающимися 8-9 классов. Программа кружка «Озадаченная химия» предусматривает целенаправленное углубление основных химических понятий, полученных детьми на уроках химии, биологии, географии,

информатики.

**Новизна данной программы в следующем:**

- развитие потенциальной одаренности школьников в условиях дополнительного образования;
- кроме теоретических знаний, практических умений и навыков у обучающихся формируются познавательные интересы.

Чтобы не терять познавательного интереса к предмету кружка учебная программа предусматривает чередование теоретических и практических видов деятельности.

Для вводных занятий кружка характерно сочетание элементов занимательности и научности.

Программа кружка включает: знакомство с приёмами лабораторной техники, с организацией химического производства, изучение веществ и материалов и их применение.

- занятия в кружке проводятся индивидуальные и групповые. Подбор заданий проводится с учётом возможностей детей, в соответствии с уровнем их подготовки и, конечно, с учётом желания. В случае выполнения группового задания даётся возможность спланировать ход эксперимента с чётким распределением обязанностей для каждого члена группы.

- основные формы занятий кружка «Озадаченная химия» - лекции, рассказы учителя, обсуждение проблем, практические работы, просмотр видеофильмов, решение задач с нестандартным содержанием. Члены кружка готовят рефераты и доклады, сообщения.

Для активизации познавательного интереса обучающихся применяются следующие методы: использование информационно-коммуникативных технологий (показ готовых компьютерных презентаций в PowerPoint, составление учащимися компьютерных презентаций в программе PowerPoint, работа в сети Интернет), устные сообщения обучающихся, написание рефератов, выполнение практических работ с элементами исследования, и социологический опрос населения.

Важная роль отводится духовно - нравственному воспитанию учащихся и профориентационному самоопределению обучающихся.

**Гипотеза:** если работа по данной программе позволит обучающимся овладеть способами мыслительной деятельности, умениями самостоятельной творческой деятельности, расширить кругозор, проявить себя на олимпиадах различного уровня, то программа является эффективной.

**Концептуальная основа программы.**

Химия является одной из областей естествознания. Она изучает процессы превращения, состав, строение, свойства и практическое использование веществ. Без химических знаний сегодня невозможно представить картину мира, так как окружающий мир - это, прежде всего мир веществ, превращения которых составляют основу многих природных явлений.

При реализации концепции модернизации образования необходимо обратить особое внимание на развитие интеллектуально - творческих способностей и ключевых компетентностей обучающихся.

**Особенности программы**

На занятиях кружка « Озадаченная химия» обучающиеся решают различные по

типам и сложности теоретические, расчётные и комплексные расчётные задачи, приобретают навыки исследовательской деятельности, готовятся сдать экзамен по химии в формате ОГЭ.

Реализация программы требует хорошей подготовки обучающихся по физике и математике.

Содержание программы способствует закреплению теоретических знаний, полученных на уроках. Ребята в процессе решения задач учатся анализировать, делать выводы, проектировать алгоритм решения задач, логически мыслить.

Программа предназначена для работы с обучающимися 8-9 классов, увлекающихся химией. По данному направлению типовой программы нет, за основу взяты книги О. В. Ковальчуковой, «Учись решать задачи по химии», М: «Поматур», 2012; А. А. Кушнарёв, «Учись решать задачи по химии», М: «Школа - пресс»; 2006; Косова О. Ю., Егорова Л.Л. - Единый государственный экзамен. Химия: Справочные материалы, контрольно - тренировочные упражнения, расчётные задачи. - Челябинск: Взгляд, 2014.

**Адресат программы:** обучающиеся 8 - 9 класса.

**Объем программы:** 204 ч.

**Форма обучения:** очная.

**Срок реализации программы** 2 года.

**Режим занятий:** развивающая работа по формированию познавательных процессов проводится во время специально организованных занятий 2 раза в неделю.

**Продолжительность занятия:** 45 мин.

### 1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.

#### Учебно-тематический план ( 1 год обучения)

№ разд елов	Название тем	Форма занятий	Количество		
			Всего	Теория	Пра
1.	Введение	Лекция	1	1	
Х И М И Ч Е С К А	Ознакомление с кабинетом химии и изучение правил техники безопасности	Игра по технике безопасности	1		1
	Знакомство с лабораторным оборудованием	Ознакомление учащихся с классификацией и требованиями, предъявляемыми к хранению лабораторного оборудования	2	2	

<b>Я Л А Б О Р А Т О Р И Я</b>	Хранение материалов и реактивов в химической лаборатории.	<i>Практическая работа.</i> Составление таблиц, отражающих классификацию веществ, изготовление этикеток неорганических веществ, составление списка реактивов, несовместимых для хранения.	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
	Нагревательные приборы и пользование ими.	<i>Практическая работа.</i> Использование нагревательных приборов. Изготовление спиртовки из подручного материала.	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
	Взвешивание, фильтрование и перегонка	<i>Практическая работа.</i> Изготовление простейших фильтров из подручных средств. Разделение неоднородных смесей	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
	Выпаривание и кристаллизация . Чистые вещества. Способы очистки веществ и разделения смесей.	<i>Практическая работа.</i> Выделение растворённых веществ методом выпаривания и кристаллизации на примере раствора поваренной соли	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>



	Основные приемы работы с твердыми, жидкими, газообразными веществами. Лабораторные способы получения неорганических веществ	Лекция. <i>Практическая работа.</i> Опыты, иллюстрирующие основные приёмы работы с твердыми, жидкими и газообразными веществами. <i>Практическая работа.</i> Получение неорганических веществ в химической лаборатории. Получение сульфата меди из меди, хлорида цинка из цинка.	5	2	3
	Приготовление растворов в химической лаборатории и в быту. Вода. Растворы	<i>Практическая работа.</i> Приготовление растворов веществ с определённой концентрацией растворённого вещества.	4	2	2
	Кристаллогидраты. Выращивание сада из кристаллов.	<i>Практическая работа.</i> Получение кристаллов солей из водных растворов	3	1	2
	Занимательные опыты по теме: «Химические реакции вокруг нас».	Показ демонстрационных опытов	4	1	3
2.	Вперед к покорению вершин олимпиад	Решение олимпиадных задач различного уровня	9	2	7
ЛОГИКА	Проведение дидактических игр: <ul style="list-style-type: none"> <li>• кто внимательнее</li> <li>• кто быстрее и лучше</li> <li>• узнай вещество</li> </ul>	Игры с учащимися кружка	4		4
3.	Химия в быту.	Ознакомление учащихся с видами бытовых химикатов. Разновидности моющих средств. Использование химических материалов для ремонта квартир. <i>Практическая работа.</i> Выведение пятен ржавчины, чернил, жира	4	1	3
ПРИКЛАДНАЯ	Практикум исследование «Моющие средства для	Оформленная ПР или устное сообщение, презентация	4	1	3

<b>Я Х И М И Я</b>	посуды».				
	Занятие - игра «Мыльные пузыри»		2		2
	Химия в природе.	Сообщения учащимися о природных явлениях, сопровождающимися химическими процессами. Проведение занимательных опытов по теме « Химия в природе».	4	1	3
	Химия и человек. Чтение докладов и рефератов.	Круглый стол, сообщения учащихся	2		2
	Профориентационная лекция.	Экскурсия	3		3
	Химия и медицина.	Лекция, сообщения учащихся Тест «Будьте здоровы»	3	1	2
	Белки, жиры, углеводы в питании человека.		2	2	
	Витамины		1	1	
	Пищевые добавки		1	1	
	Практикум исследование «Чипсы».	Оформленная ПР или устное сообщение, презентация	3		3
	Практикум исследование «Мороженое»	Оформленная ПР или устное сообщение, презентация	3		3
	Практикум исследование «Шоколад»	Оформленная ПР или устное сообщение, презентация	3		3
	Практикум исследование «Жевательная резинка»	Оформленная ПР или устное сообщение, презентация	3		3
	Тайны воды.		1	1	
	Практикум исследование «Газированные напитки»	Оформленная ПР или устное сообщение, презентация	1		1
	Практикум исследование «Минеральные воды»	Оформленная ПР или устное сообщение, презентация	1		1
	Пивной алкоголизм	Лекция, презентация	1		1
	Практикум исследование «Чай»	Оформленная ПР или устное сообщение, презентация	1		1
	Практикум исследование «Молоко»	Оформленная ПР или устное сообщение, презентация	1		1
	Простейшие синтезы неорганических веществ	презентация	2		2
4.	Подготовка к декаде естественных наук. Игра	Изготовление плакатов с пословицами, поговорками,	3	1	2

Н Е Д Е Л Я  Х И М И И	«Счастливым случаем».	афоризмами, выпуск стенгазет с занимательными фактами <i>Игра. «Счастливый случай»</i>			
	Проведение игр и конкурсов среди учащихся 8-9 классов членами кружка.	Составление кроссвордов, ребусов, проведение игр: «Химическая эстафета» «Третий лишний».			4
	Общий смотр знаний. Игра «Что? Где? Когда?»	Подведение итогов и анализ работы кружка за год. Отчет членов кружка, демонстрация изготовленных членами кружка наглядных пособий, простейших приборов, конкурсных газет, выращенных кристаллов, рефератов			4
	<b>Итого</b>		<b>102</b>	<b>26</b>	<b>76</b>

## Содержание учебно-тематического плана (1 год обучения)

### Раздел 1: «Химическая лаборатория»

**1. Вводное занятие.** Знакомство с учащимися, анкетирование: (что привело тебя в кружок «Озадаченной химии»). Выборы совета, девиза, эмблемы кружка, знакомства кружковцев с их обязанностями и оборудованием рабочего места, обсуждение и корректировка плана работы кружка, предложенного учителем.

**2. Ознакомление с кабинетом химии и изучение правил техники безопасности.** Правила безопасной работы в кабинете химии, изучение правил техники безопасности и оказания первой помощи, использование противопожарных средств защиты.[14] *Игра* по технике безопасности. [4] [13]

**3. Знакомство с лабораторным оборудованием.** Ознакомление учащихся с классификацией и требованиями, предъявляемыми к хранению лабораторного оборудования, изучение технических средств обучения, предметов лабораторного оборудования. Техника демонстрации опытов (на примерах одного - двух занимательных опытов).[9], [13]

*Практическая работа.* Ознакомление с техникой выполнения общих практических операций наливание жидкостей, перемешивание и растворение твердых веществ в воде.

**4. Хранение материалов и реактивов в химической лаборатории.** Знакомство с различными видами классификаций химических реактивов и правилами хранения их в лаборатории [8],[13],[14]

*Практическая работа.* Составление таблиц, отражающих классификацию

веществ, изготовление этикеток неорганических веществ, составление списка реактивов, несовместимых для хранения.[14]

**5. Нагревательные приборы и пользование ими.** Знакомство с правилами пользования нагревательных приборов: плитки, спиртовки, газовой горелки, водяной бани, сушильного шкафа. Нагревание и прокаливание. [13].

*Практическая работа.* Использование нагревательных приборов. Изготовление спиртовки из подручного материала.

**6. Взвешивание, фильтрование и перегонка.** Ознакомление учащихся с приемами взвешивания и фильтрования, изучение процессов перегонки. Очистка веществ от примесей

*Практическая работа.*

1. Изготовление простейших фильтров из подручных средств. Разделение неоднородных смесей.
2. Перегонка воды. [11]

**7. Выпаривание и кристаллизация**

*Практическая работа.* Выделение растворённых веществ методом выпаривания и кристаллизации на примере раствора поваренной соли. [11]

**8. Основные приемы работы с твердыми, жидкими, газообразными веществами. Лабораторные способы получения неорганических веществ. Демонстрация фильма.**

*Практическая работа.* Опыты, иллюстрирующие основные приёмы работы с твердыми, жидкими и газообразными веществами.

*Практическая работа.* Получение неорганических веществ в химической лаборатории. Получение сульфата меди из меди, хлорида цинка из цинка.

*Наглядные пособия, схемы, таблицы, плакаты.*

**9. Приготовление растворов в химической лаборатории и в быту.**

Ознакомление учащихся с процессом растворения веществ. Насыщенные и пересыщенные растворы. Приготовление растворов и использование их в жизни. *Практическая работа.* Приготовление растворов веществ с определённой концентрацией растворённого вещества. Получение насыщенных и пересыщенных растворов, составление и использование графиков растворимости.[11]

**10. Кристаллогидраты.** Кристаллическое состояние. Свойства кристаллов, строение и рост кристаллов.

*Практическая работа.* Получение кристаллов солей из водных растворов методом медленного испарения и постепенного понижения температуры раствора (хлорид натрия, медный купорос, алюмокалиевые квасцы).[3]

*Домашние опыты* по выращиванию кристаллов хлорида натрия, сахара.[12]

**11. Занимательные опыты по теме: Химические реакции вокруг нас.**

Показ демонстрационных опытов.

- “Вулкан” на столе, [5]
- “Зелёный огонь”, [5]
- “Вода-катализатор”, [5]
- «Звездный дождь» [4]
- Разноцветное пламя [4]
- Вода зажигает бумагу [4]

## Раздел 2. «Логика»

**12. Решение олимпиад школьного, муниципального тура Всероссийской олимпиады по химии.**

**13. Проведение дидактических игр**

Проведение конкурсов и дидактических игр:

- кто внимательнее [1]
- кто быстрее и лучше
- узнай вещество
- узнай явление [1]

## Раздел 3. «Прикладная химия»

**14. Химия в быту.** Ознакомление учащихся с видами бытовых химикатов. Разновидности моющих средств. Использование химических материалов для ремонта квартир.

*Практическая работа.* Выведение пятен ржавчины, чернил, жира.[2]

Наглядные средства: плакаты, таблицы, образцы моющих средств.

**15. Практикум исследование «Моющие средства для посуды».**

Работа с этикеткой.

Опыт 1. Определение кислотности.

Опыт 2. Определение мылкости.

Опыт 3. Смываемость со стакана.

Анкетирование. Социологический опрос.

**16. Занятие - игра «Мыльные пузыри»**

Конкурсы:

- Кто надует самый большой пузырь,
- кто надует много маленьких пузырей
- Чей пузырь долго не лопнет
- Построение фигуры из пузырей
- Надувание пузыря в пузыре.

**17. Химия в природе.** Сообщения учащимися о природных явлениях, сопровождающихся химическими процессами. Проведение занимательных опытов по теме «Химия в природе».

*Демонстрация опытов:*

- Химические водоросли [5]
- Тёмно-серая змея. [5]
- Оригинальное яйцо [6]
- Минеральный «хамелеон» [4]

**18. Химия и человек.** Чтение докладов и рефератов.

- -Ваше питание и здоровье [9]
- -Химические реакции внутри нас [3]

**19. Занятие по профориентации.**

*Экскурсия* на предприятия

**20. Химия и медицина.** Формирование информационной культуры учащихся. Составление и чтение докладов и рефератов.

*Устный журнал* на тему химия и медицина.[1]

**21. Белки, жиры, углеводы в питании человека.**

Важнейшие компоненты пищи. Значение белков, жиров, углеводов, минеральных веществ в питании. Таблица расхода энергии при различных

видах деятельности человека. (Приложение 2)

## **22. Витамины.**

Витамины, их классификация и значение для организма человека. (Приложение 3) Источники поступления витаминов в человеческий организм. Содержание витаминов в пищевых продуктах. (Приложение 4). Антивитамины. (Приложение 5). Авитаминоз. Исследование: витамины в меню школьной столовой. (Приложение 6).

## **23. Пищевые добавки.**

Биологические пищевые добавки и их влияние на здоровье. (Приложение 7) Данное приложение используется во время всех практикумах при работе с этикетками.

## **24. Практикум - исследование «Чипсы».**

Выступление ученика с докладом «Пагубное влияние чипсов на человека». Работа в группах. Для исследования берется не менее 3 разных упаковок чипсов (лучше, если дети принесут их сами). Все результаты заносятся в таблицу.

Определяется объект и предмет исследования.

Опыт 1. Работа с этикетками по *Приложению 7 и Приложению 2*.

Опыт 2. Изучение физических свойств чипсов:

- ломкость,
- растворение в воде,
- надавливание бумажной салфеткой для определения количества жира - вкусовые качества.

Опыт 3. Горение чипсов.

Опыт 4. Проверка на наличие крахмала. Опыт проводится с помощью спиртового раствора йода. Ученики сравнивают интенсивность окрашивания.

Опыт 5. Растворение чипсов в кислоте и щелочи.

Далее группы готовят 5 вопросов для социологического опроса учеников школы.

## **25. Практикум - исследование «Мороженое»**

Выступление ученика с докладом «О пользе и вреде мороженого».

Работа в группах. Для исследования берется не менее 3 разных видов мороженого. Все результаты аналогично заносятся в таблицу. Определяется объект и предмет исследования.

Опыт 1. Работа с этикетками по *Приложению 7 и Приложению 2*.

Опыт 2. Изучение физических свойств мороженого.

Учащиеся могут сами предложить эксперимент.

Опыт 3. Ксантопротеиновая реакция.

В пробирку помещают мороженое, добавляют азотную кислоту и нагревают. Появление желтого окрашивания показывает наличие белка (наличие ароматических аминокислот).

Опыт 4. Обнаружение углеводов.

В пробирку помещают мороженое, добавляют 1мл. гидроксида натрия и несколько капель сульфата меди (II), перемешивают. Появление ярко-синего окрашивания свидетельствует о наличии многоатомных спиртов. Полученный раствор нагревают на спиртовке. Гидроксид меди (II) при

этом

восстанавливается до оранжевого  $\text{CuOH}$ , который затем разлагается до  $\text{Cu}_2\text{O}$  красного цвета. В ходе реакции может образоваться и медь («медное зеркало»).

## **26. Практикум - исследование «Шоколад»**

Выступление ученика с докладом «О пользе и вреде шоколада».

Работа в группах. Для исследования берется не менее 3 разных видов шоколада. Все результаты аналогично заносятся в таблицу. Определяется объект и предмет исследования.

Опыт 1. Работа с этикетками по *Приложению 7 и Приложению 2.*

Опыт 2. Изучение физических свойств шоколада.

- Цвет, запах, вкус, ломкость, растворимость в воде
- Обнаружение жиров - разминаем шоколад на бумажной салфетке, наличие жирного пятна указывает на наличие непредельных жиров.

Опыт 3. Обнаружение в шоколаде углеводов.

Насыпаем в пробирку тёртый шоколад и приливаем воды. Встряхиваем содержимое пробирки несколько раз и фильтруем. Добавляем к фильтрату 1 мл едкого натра  $\text{NaOH}$  и 2-3 капли раствора сульфата меди(II)  $\text{CuSO}_4$ . Встряхиваем пробирку. Появляется ярко-синее окрашивание. Такую реакцию даёт сахароза, представляющая собой многоатомный спирт.

Опыт 4. Ксантопротеиновая реакция.

Насыпаем в пробирку тёртый шоколад и приливаем 2-3 мл воды. Встряхиваем содержимое пробирки несколько раз и фильтруем. Приливаем к фильтрату, соблюдая осторожность, концентрированную азотную кислоту  $\text{HNO}_3$ . Нагреваем полученную смесь. Наблюдаем жёлтое окрашивание, переходящее в оранжевожёлтое при добавлении 25%-ного раствора аммиака. Такую реакцию дают остатки ароматических аминокислот, входящие в состав белков шоколада.

## **27. Практикум - исследование «Жевательная резинка»**

Выступление учеников с докладами: «История жевательной резинки», «Жевательная резинка: беда или тренинг для зубов?» (Приложение 9).

Работа в группах.

Опыт 1. Работа с этикетками (Приложение 8).

Опыт 2. Изучение физических свойств:

- Проверка на растяжимость. Жевательную резинку необходимо хорошо разжевать, затем максимально растянуть и измерить линейкой.
- Проверка на долговременность вкуса. В группе ученики одновременно начинают жевать разные жевательные резинки, и засекают время пока вкус не пройдет.

Опыт 3. Наличие красителей.

Жевательную резинку нарезают кусочками и опускают в воду. Перемешивают. При наличии красителей, вода окрашивается.

Опыт 4. Определение кислотности.

В пробирки из опыта 3 помещают универсальную индикаторную бумажку. По результатам окрашивания определяют среду.

Опыт 5. Обнаружение подсластителей.

В пробирку помещают порезанную жевательную резинку и приливают 5 мл

96 % этилового спирта. Пробирку закрывают пробкой и интенсивно встряхивают в течение 1 мин. Затем смесь фильтруют и в фильтрате определяют присутствие подсластителей (сахарозы, сорбита, ксилита, маннита), являющихся многоатомными спиртами. Для этого к раствору приливают 1 мл раствора NaOH и 1-2 капли раствора CuSO<sub>4</sub>. Смесь взбалтывают. Появляется характерное яркосинее окрашивание (качественная реакция на многоатомные спирты).

### **28. Тайны воды.**

Самое необыкновенное вещество - вода. Вода - основа жизни. Аномалии и тайны воды. Изучение воды японским ученым Масару Эмото: умение воды слушать музыку, добрые слова и молитвы, умение отрицательно реагировать на загрязнения, сквернословия, компьютеры и мобильные телефоны. Живая и мертвая вода. Лечимся водой. (Приложение Презентация «Вода»)

### **29. Практикум исследование «Газированные напитки»**

Выступление ученика с докладом «Влияние газированных напитков на здоровье человека» (Приложение 11).

Работа в группах. Для исследования берется не менее 3 разных видов мороженого. Все результаты аналогично заносятся в таблицу.

Опыт 1. Работа с этикетками по *Приложению 7* и *Приложению 2*.

Опыт 2. Обнаружение сахара выпариванием.

Опыт 3. Определение кислотности.

Определяем с помощью универсальной индикаторной бумажки.

Опыт 4. Опыт с куриным мясом.

### **30. Пивной алкоголизм.**

Лекция с показом Презентации «Пивной алкоголизм». Лабораторная работа: влияние спиртов на белки.

### **31. Практикум исследование «Чай»**

Выступление учащихся с докладом «Полезные свойства чая»:

Опыт 1. Рассматривание чайнок.

Опыт 2. Влияние кислоты и щелочи на заваренный чай.

### **32. Практикум исследование «Молоко»**

Опыт 1. Работа в группе с этикетками:

#### **Работа с этикетками**

МОЛОКО	ККАЛ	ЖИРНОСТ Б	СОСТАВ		
			УГЛЕВОДЫ	ЖИРЫ	БЕЛКИ
1. Молоко «Простаквашино»	58 ккал	3,2 %	4,7 г.	3,2 г.	2,6 г.
2. Молоко «Вамин»	53 ккал	2,5 %	4,7 г.	2,5 г.	2,8 г.
3. Молоко «Домик в деревне»	53 ккал	2,5 %	4,7 г.	2,5 г.	2,8 г.
4. Молоко «Вкуснеево»	53 ккал	2,5 %	4,7 г.	2,5 г.	2,8 г.

Опыт 2. Определение вкуса молока.



- Опыт 3. Определение цвета молока.  
 Опыт 4. Определение консистенции молока.  
 Опыт 5. Определение кислотности молока. Универсальным индикатором.  
 Опыт 6. Определение белка в молоке. Ксантопротеиновая реакция.  
 Опыт 7. Определение белка в молоке. Биуретовая реакция.  
 Опыт 8. Определение соды в молоке. Добавляем соляную кислоту.  
 Опыт 9. Определение крахмала в молоке. С помощью спиртового раствора йода.

#### **Раздел 4: «Неделя химии»**

#### **33. Подготовка к декаде естественных наук Игра «Счастливый случай».**

Подготовка учащихся к проведению декады естественных наук.

Изготовление плакатов с пословицами, поговорками, афоризмами, выпуск стенгазет с занимательными фактами.[1] ,[6]

*Игра. «Счастливый случай»*

#### **34. Проведение игр и конкурсов среди учащихся 8-9 классов членами кружка.**

Составление кроссвордов, ребусов, проведение игр:

- “Химическая эстафета”[4]
- “Третий лишний”. [4]

#### **35. Общий смотр знаний. Игра “Что? Где? Когда?”**

Подведение итогов и анализ работы кружка за год. Отчет членов кружка, демонстрация изготовленных членами кружка наглядных пособий, простейших приборов, конкурсных газет, выращенных кристаллов, рефератов и т.д.

Проведение заключительной игры.

*Игра. «Что? Где? Когда?»*

**Поурочное планирование:  
(1 год обучения.)**

№ п./п.	Темы занятий	все го часов	часы теории	часы практики
1	Вводное занятие	1	1	
2	Ознакомление с кабинетом химии и изучение правил техники безопасности. <i>Игра</i> по технике безопасности	1		1
3-4	Знакомство с лабораторным Оборудованием. Ознакомление учащихся с классификацией и требованиями, предъявляемыми к хранению лабораторного оборудования	2	2	
5	Хранение материалов и реактивов в химической лаборатории.	1		1
6	<i>Практическая работа.</i> Составление таблиц, отражающих классификацию веществ, изготовление этикеток неорганических веществ, составление списка реактивов, несовместимых для хранения.	1		1
7	Нагревательные приборы и пользование ими.	1		1
8	<i>Практическая работа.</i> Использование нагревательных приборов. Изготовление спиртовки из подручного материала.	1		1
9	Взвешивание, фильтрование и перегонка	1	1	
10-11	<i>Практическая работа.</i> Изготовление простейших фильтров из подручных средств. Разделение неоднородных смесей	2		2
12-13	Выпаривание и кристаллизация .	2	2	

	Чистые вещества. Способы очистки веществ и разделения смесей.			
14-16	<i>Практическая работа.</i> Выделение растворённых веществ методом выпаривания и кристаллизации на примере раствора поваренной соли	3		3
17-18	Основные приемы работы с твердыми, жидкими, газообразными веществами. Лабораторные способы получения неорганических веществ	2	2	
19-21	<i>Практическая работа.</i> Опыты, иллюстрирующие основные приёмы работы с твердыми, жидкими и газообразными веществами. <i>Практическая работа.</i> Получение неорганических веществ в химической лаборатории. Получение сульфата меди из меди, хлорида цинка из цинка.	3		3
22-23-	Приготовление растворов в химической лаборатории и в быту. Вода. Растворы	2	2	
24-25	<i>Практическая работа.</i> Приготовление растворов веществ с определённой концентрацией растворённого вещества.	2		2
26	Кристаллогидраты. Выращивание сада из кристаллов.	1	1	
27-28	<i>Практическая работа.</i> Получение кристаллов солей из водных растворов	2		2
29	Занимательные опыты по теме: «Химические реакции вокруг нас».	1	1	

30-32	Показ демонстрационных опытов	3		3
33-34	Вперед к покорению вершин олимпиад	2	2	
35-41	Решение олимпиадных задач различного уровня	7		7
42-45	Проведение дидактических игр: <ul style="list-style-type: none"> <li>• кто внимательнее</li> <li>• кто быстрее и лучше</li> <li>• узнай вещество</li> </ul>	4		4
46	Химия в быту. Ознакомление учащихся с видами бытовых химикатов. Разновидности моющих средств. Использование химических материалов для ремонта квартир	1	1	
47-49	<i>Практическая работа.</i> Выведение пятен ржавчины, чернил, жира	3		3
50	Практикум исследование «Моющие средства для посуды».	1	1	
51-53	Оформленная ПР или устное сообщение, презентация	3		3
54-55	Занятие - игра «Мыльные пузыри»	2		2
56	Химия в природе. Сообщения учащимися о природных явлениях, сопровождающихся химическими процессами.	1	1	
57-59	Проведение занимательных опытов по теме «Химия в природе».	3		3
60-61	Химия и человек. Чтение докладов и рефератов.	2		2
62-	Профориентационная лекция.	3		3
65	Химия и медицина.	1	1	
66-	Тест «Будьте здоровы»	2		2
68	Белки, жиры, углеводы в питании человека.	2	2	
69	Витамины	1	1	
70	Пищевые добавки	1	1	
71-	Практикум исследование	3		3

	«Чипсы».			
74-76	Практикум исследование «Мороженое»	3		3
77-79	Практикум исследование «Шоколад»	3		3
80-82	Практикум исследование «Жевательная резинка»	3		3
83	Тайны воды.	1	1	
84	Практикум исследование «Газированные напитки»	1		1
85	Практикум исследование «Минеральные воды»	1		1
86	Пивной алкоголизм	1		1
87	Практикум исследование «Чай»	1		1
88	Практикум исследование «Молоко»	1		1
89-90	Простейшие синтезы неорганических веществ	2		2
91	Подготовка к декаде естественных наук. Изготовление плакатов с пословицами, поговорками, афоризмами, выпуск стенгазет с занимательными фактами	1	1	
92-93	<i>Игра. «Счастливый случай»</i>	2		2
94-97	Составление кроссвордов, ребусов, проведение игр: «Химическая эстафета» «Третий лишний».	4		4
98-101	Подведение итогов и анализ работы кружка за год. Отчет членов кружка, демонстрация изготовленных членами кружка наглядных пособий, простейших приборов, конкурсных газет, выращенных кристаллов, рефератов	4		4
102	Общий смотр знаний. Игра «Что? Где? Когда?»	1		1

**Учебно-тематический план  
(2-й год обучения)**

№	Темы занятий	Всего часов	Теория	Практика	Индивидуальные консультации
1	Вводное занятие	1	1		
2	Растворы	10	3	6	1
3	Основные понятия и законы химии	16	3	9	4
4	Газообразные вещества	8	2	5	1
5	Решение задач по химическим уравнениям на избыток и недостаток, примеси, растворы с участием неорганических веществ	20	6	9	5
6	Окислительно - восстановительные реакции	5	2	2	1
7	Генетическая связь между основными классами неорганических соединений	3	1	1	1
8	Качественные реакции на неорганические вещества	5	2	3	-
9	Строение атома, периодический закон Д.И.Менделеева	2	1	1	-
10	Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие.	6	2	3	1
11	Растворы	4	2	2	-
12	Промышленное получение важнейших неорганических веществ	4	1	2	1
13	Металлы	5	2	3	-
14	Неметаллы	4	1	3	-
15	Обобщение	8	2	5	1
16	Итоговое занятие	1	-	1	-
	Всего:	102	31	55	16

**Содержание учебно-тематического плана  
( 2-ого года обучения)**

*Вводное занятие. Правила техники безопасности. Знакомство с программой,*

структурой, тематикой и задачами обучения всего курса . Определение режима занятий. Проведение инструктажа по технике безопасности при работе с химическими веществами и в кабинете химии.

**Раствор.** Основные принципы оформления задач по химии. Методика решения задач на вычисления массовой доли растворенного вещества в растворе. Виды концентраций: процентная и молярная. Переход одного вида концентрации к другому.

*Практическая часть:* решение задач по данной теме; конкурс на приготовление раствора с заданной концентрацией.

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

*Практическая часть:* 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;

**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; на определение формулы вещества по массовым долям элементов и относительной плотности газа.

*Практическая часть:* нахождение и обсуждение рациональных способов решения задач. Составление задач по темам первого года обучения и их защита; конкурс «Озадачь друга», «Исправь ошибку у соседа».

**Решение задач по химическим уравнениям на избыток, выход продукта, примеси, растворы с участием неорганических веществ.** Методика решения задач по химическим уравнениям. Нахождение массы (количества, объема) продуктов реакции по массе (количеству, объему) исходных веществ. Закон объемных отношений газов и применение его при решении задач.

Термохимические уравнения и типы задач по ним.

Нахождение продуктов реакции, если известны массы 2-х исходных веществ (задачи на избыток). Нахождение массы или объема продуктов реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащей примеси. Нахождение массы (количества, объема) продукта реакции, по исходному веществу, находящемуся в растворе.

*Практическая часть:* решение задач по данным темам; составление алгоритма решения данных типов задач; самостоятельная работа: составление задач и оформление их на карточках для использования на уроках химии.

Подготовка и участие в олимпиаде. Написание сценария по проведению недели химии в школе.

**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.

*Практическая часть:* отработка навыков по расстановке коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях с участием неорганических веществ, методами электронного баланса и полуреакций;

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

*Практическая часть:* решение задач на осуществление цепочки превращений и нахождение массы (количества, объема) одного из веществ.

Оформление стендов «Реши кроссворд» составленных самостоятельно детьми.

**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 (I,III), алюминия. Качественные реакции на анионы: хлорид, сульфат, нитрат, фосфат, сульфид, карбонат, гидроксид ион, хромата иона.

Правила техники безопасности при работе с химическими веществами и при работе в кабинете химии.

*Практическая часть:* решение экспериментальных задач на определение веществ в растворе, с помощью качественных реакций. Подбор занимательных опытов для химического вечера, их отработка. Проведение вечера «Удивительная химия!» и его анализ.

Составление сборника задач по неорганической химии.

**Строение атома, периодический закон Д.И.Менделеева.** Электронные и графические формулы атомов и ионов, больших и малых периодов.

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

**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 по изменениям концентрации веществ, давлению, температуры; на определение константы равновесия; на смещение химического равновесия, путем изменения температуры, давлению, концентраций веществ, действие катализатора.

Выполнение экспериментальной работы, показывающей, что влияние



различных условий способно изменять течение химической реакции.

**Растворы.** Виды концентраций: процентная и молярная. Переход одного вида концентрации к другому. Смешивание растворов. Метод креста. Применение растворов в быту. Применение расчетов в жизни.

*Практическая часть:* решение задач на смешивание растворов; переход одного вида концентраций к другому.

Приготовление рассола и сиропа определенной концентрации.

**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 обучающихся о важнейших химических производствах веществ.

Подготовка и участие в олимпиаде по химии.

**Металлы.** Металлы I,II,III групп главных подгрупп. Металлы побочных подгрупп. Их физические и химические свойства, способы получения. Применение.

*Практическая часть:* решение задач на основные свойства металлов.

Составление и редактирование задач для сборника.

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

*Практическая часть:* решение задач на основные свойства неметаллов.

Составление и редактирование задач для сборника.

**Обобщение.** Обобщение и закрепление материала. Комбинированные задачи по неорганической . Тестовые задания.

*Практическая часть:* решение комбинированных задач по органической и неорганической химии; выполнение тестовых заданий; работа на компьютерах по выполнению тестовых заданий; подготовка к ОГЭ; составление альбома задач «Озадаченная химия».

Составление экспериментальных задач, их защита и выполнение. Смотр знаний.

**Итоговое занятие.** Подведение итогов года. Подведение итогов занятий .

### Поурочное планирование: (2 год обучения.)

№ п./п.	Темы занятий	всего часов	часы теории	часы практики	индивидуальный
---------	--------------	-------------	-------------	---------------	----------------

					<b>консультации</b>
1	<b>Вводное занятие</b>	1	1		
	<b>Тема «Растворы» (10 часов)</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>1</b>
2 3	Вычисление массовой доли растворенного вещества и массы вещества в растворе. Процентная концентрация.	2	1	1	
4 6	Расчеты, связанные с молярной концентрацией.	3	1	2	
7 10	Переход от одного вида концентрации к другому.	4	1	3	
11					1
	<b>Тема «Основные понятия и законы химии» (16 часов)</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>4</b>
12 - 13	Расчет относительной молекулярной массы соединения.	2	1	1	
14	Вычисление отношений масс элементов в веществе.	1		1	
15	Определение массовой доли химического элемента в веществе.	1		1	
16	Расчет массы элемента по известной массе вещества, содержащего данный элемент.	1		1	
17	Вычисление массы вещества по массе элемента в нем.	1		1	
18					1
19	Вычисление количества вещества по его массе.	1		1	
20	Расчет массы по известному	1		1	

	количеству вещества.				
21					1
22	Расчет простейшей формулы вещества по массовым долям элементов в соединении.	2	1	1	
23					
24					1
25	Расчет числа частиц (молекул, атомов) по его массе, по количеству вещества или по объему. Число Авогадро.	2	1	1	
26					
27					1
	<b>Тема «Газообразные вещества» (8 часов)</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
28	Определение относительной плотности газа.	2	1	1	
29					
30	Вычисление относительной молекулярной массы газа по его относительной плотности.	2		1	
31	Определение массы газообразного вещества по его объему, при нормальных условиях. Молярный объем газов.	2		1	
32	Вычисление объема газообразного вещества по его массе, по количеству вещества.	2		1	
33	Определение формулы вещества по массовым долям элементов и относительной плотности газа.	2	1	1	
34					1
	<b>Тема «Решение задач по химическим уравнениям, на избыток, выход продукта, примеси, растворы» (20 часов)</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>5</b>
35	Решение задач по химическому уравнению. Нахождение массы образующихся веществ по массе (количеству)	2	1	1	
36					
37	Вычисление по химическим уравнениям объема газов по	2		1	

	известному количеству вещества одного из вступающих в реакцию или получающихся в результате ее.				
3 8	Расчет объемных отношений газов по химическим уравнениям.	2	1	1	
4 0	Расчеты по термохимическим уравнениям.	2		1	
4 1 - 4	Расчеты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ дано в	3	1	2	
4 4 -	Определение массовой или объемной доли выхода продукта от теоретически возможного.	2	1	1	
4 6 4 7	Вычисление массы или объема продукта реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего	2	1	1	
4 8 4	Нахождение массы (количества, объема) продукта реакции, по исходному веществу, находящемуся в растворе.	2	1	1	
5 0 -					5
	<b>Тема «Окислительно - восстановительные реакции» (5 часов)</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
5 5 5	Окислительно - восстановительные реакции. Расстановка коэффициентов методом электронного баланса.	2	1	1	
5 7 5	Окислительно - восстановительные реакции. Расстановка коэффициентов методом полуреакций.	2	1	1	
5					1
	<b>Тема «Генетическая связь между основными классами неорганических соединений».</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

	<b>(3 часа)</b>				
60 - 61	Нахождение массы (количества, объема) по цепочке превращений.	2	1	1	
62					1
	<b>Тема «Качественные реакции на неорганические вещества». (5 часов)</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
63 - 67	Решение задач на качественное определение катионов и анионов неорганических веществ (металлы, хлорид, сульфат, фосфат, нитрат, карбонат, силикат, кислоты, основания, соли).	5	2	3	
	<b>Тема «Строение атома, периодический закон» (2 часа)</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
68 69	Написание электронных и графических формул атомов и ионов элементов.	2	1	1	
	<b>Тема «Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие» (6 часов)</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
70 - 71	Рассчитать скорость реакции по изменениям концентраций веществ, давления, температуры.	2	1	1	
72	Определение константы равновесия	2		1	
73 74	Решение задач на смещение химического равновесия, путем изменения температуры, давления, концентраций веществ, действие катализатора.	2	1	1	
75					1
	<b>Тема «Растворы» (4 часа).</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
76 77	Задачи на смешивание растворов.	2	1	1	
78 79	Переход от одного вида концентраций к другому.	2	1	1	
	<b>Тема «Промышленное</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

	<b>получение важнейших неорганических веществ» (4 часа).</b>				
80 82	Решение задач на типичные технологические приемы промышленного получения веществ (на примере синтеза аммиака, производство серной кислоты).	3	1	2	
83					1
	<b>Тема «Металлы» (5 часов).</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
84 86	Решение задач на основные свойства металлов.	3	1	2	
87 88	Электролиз.	2	1	1	
	<b>Тема «Неметаллы» (4 часа).</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	
89 92	Решение задач на основные свойства неметаллов и их	4	1	3	
	<b>Тема «Обобщение» (9 часов).</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>1</b>
93 - 95	Комбинированные задачи по неорганической химии и органической химии.	3	1	2	
96 97	Подготовка к ЕГЭ. Тестовые задания.	2	1	1	
98					1
99 - 10 0	Работа на компьютерах. Тестовые задания.	2		2	
10 1 10 2	<b>Итоговое занятие</b>	2		2	

#### 1.4. ПЛАНИРУЕМЫ РЕЗУЛЬТАТЫ.

##### Ожидаемые результаты реализации программы:

- уметь решать и составлять задачи с использованием неорганических веществ основными способами и методами;
- уметь решать и составлять комбинированные задачи с участием неорганических веществ;

- уметь выполнять различные виды экспериментальных задач;
- уметь находить рациональный способ решения определенной задачи;
- уметь грамотно оформлять задачи;
- профессионально ориентированы.

Основные формы подведения итогов и оценка результатов обучения по каждой теме являются: конкурсная защита решенных и составленных задач; семинары; экспериментальная и практическая работа; участие в олимпиадах и интеллектуальных марафонах; смотр знаний и т.д

### **Требования к личностным, метапредметным и предметным результатам освоения программы**

1. Развитие интеллектуальных способностей;
2. Развитие познавательной сферы;
3. Развитие когнитивной сферы;
4. Расширение мыслительной деятельности.
- 5.

### **ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И СПОСОБЫ ИХ ПРОВЕРКИ**

#### **После 1-ого года обучения воспитанники будут:**

В результате прохождения программного материала, обучающийся имеет *представление* о:

- о прикладной направленности химии;
- необходимости сохранения своего здоровья и здоровья будущего поколения;
- о веществах и их влиянии на организм человека;
- о химических профессиях.

Обучающиеся должны *знать*:

- Правила безопасности работы в лаборатории и обращения с веществами;
- Правила сборки и работы лабораторных приборов;
- Определение массы и объема веществ;
- Правила экономного расхода горючего и реактивов
- Необходимость умеренного употребления витаминов, белков, жиров и углеводов для здорового образа жизни человека;
- Пагубное влияние пива, некоторых пищевых добавок на здоровье человека;
- Качественные реакции на белки, углеводы;
- Способы решения нестандартных задач

Обучающиеся должны *уметь*:

- Определять цель, выделять объект исследования, овладеть способами регистрации полученной информации, ее обработки и оформления;
- Пользоваться информационными источниками: справочниками, Интернет, учебной литературой.
- Осуществлять лабораторный эксперимент, соблюдая технику безопасности;
- Получать растворы с заданной массовой долей и молярной концентрацией,

работать с растворами различных веществ;

- Работать в сотрудничестве с членами группы, находить и исправлять ошибки в работе других участников группы;

Обучающиеся должны *владеть*:

- Навыками обработки полученной информации и оформлять ее в виде сообщения, реферата или компьютерной презентации
- Навыками экспериментального проведения химического анализа.

### **Ожидаемые результаты.**

**После 2-ого года обучения воспитанники будут:**

#### **Тема «Растворы»**

- знать основные виды концентраций растворов: процентная и молярная;
- уметь производить расчеты на определение процентной и молярной концентраций раствора;

#### **Тема «Основные понятия и законы химии»**

- 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;
- уметь производить расчеты с использованием основных законов и понятий.

#### **Тема «Газообразные вещества»**

- иметь представление об особенностях строения газообразных веществ;
- уметь производить расчеты на определение относительной плотности газообразного вещества, определив которую вычислить относительную молекулярную массу газообразного вещества;

#### **Тема «Решение задач по химическим уравнениям: на избыток и недостаток, выход продукта, примеси, растворы»**

- иметь представление о химических реакциях, их видах;
- знать основные принципы решения задач по химическим уравнениям, используя знания первого года обучения;

#### **Тема «Окислительно-восстановительные реакции»**

- знать об окислительно-восстановительных реакциях; понятии окислитель и восстановитель; понятиях окислительный и восстановительный процесс;



- уметь применять полученные знания в расстановке коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях с участием неорганических веществ.

**Тема «Генетическая связь между основными классами неорганических соединений»**

- знать химические свойства и способы получения основных классов неорганических соединений;
- уметь осуществлять цепочку превращений, с участием неорганических веществ;

**Тема «Качественные реакции на неорганические вещества»**

- знать и соблюдать правила техники безопасности при работе с химическими веществами и на оборудовании ;
- иметь представление о качественных реакциях и их применении;

**Тема «Строение атома, периодический закон Д.И.Менделеева»**

- знать строение атома;
- уметь, используя периодическую систему элементов, изображать электронные и графические формулы атомов и ионов элементов.

**Тема «Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие»**

- знать и уметь применять на практике основные принципы протекания химических реакций;
- уметь производить расчеты и составлять задачи на определение скорости химической реакции, константы равновесия;

**Тема « Растворы»**

- уметь производить расчеты на определение концентраций растворов при смешивании растворов;

**Тема «Промышленное получение важнейших неорганических веществ»**

- знать промышленные способы получения аммиака, серной кислоты;
- уметь решать и составлять задачи по типичным технологическим приемам промышленного получения аммиака и серной кислоты;

**Тема «Металлы»**

- знать основные свойства и способы получения металлов;
- уметь применять полученные знания при решении задач на основные свойства и способы получения металлов;

**Тема «Неметаллы»**

- знать основные свойства неметаллов, их расположение в периодической таблице, основные способы получения;
- уметь применять полученные знания при решении различных

ТИПОВ ЗАДАЧ НА ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА НЕМЕТАЛЛОВ И ИХ СОЕДИНЕНИЙ;

## Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы

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

- *Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса:* объяснение; работа с книгой; беседа; демонстрационный показ; упражнение; практическая работа; решение типовых задач; частично- поисковый; исследовательский лабораторный метод; метод индивидуального обучения; составление химических кроссвордов; приготовление растворов веществ определенной концентрации для использования их на практических работах по химии.
- *Техническая оснащенность:* работа на компьютерах в компьютерном классе; использование ТСО; наборы химических веществ по неорганической и органической химии, для химического анализа; химическое оборудование и химическая посуда.
- *Использование дидактического материала:* работа по карточкам; пособия с разными типами задач и тестами; пособия для проведения практических работ; кодотранспоранты по разным темам.
- *Основные формы подведения итогов и оценка результатов обучения по каждой теме являются:* конкурсы по решению и составлению задач; семинары; экспериментальная и практическая работа; участие в олимпиадах и интеллектуальных марафонах; смотр знаний и т.д..

### 2.2. Условия реализации программы.

**Материально - техническое обеспечение программы:** занятие с детьми проводятся в учебном классе, с использованием адаптированного демонстрационного материала, ТСО.

Количество часов в неделю -3.

Количество детей в группе - до 10 человек.

#### **Материально-техническая база:**

- кабинет химии, мультимедиа, набор видеокассет и мультимедийные средства, виртуальная лаборатория, химическая лаборатория.

#### **Внутришкольные связи:**

- кабинеты информатики, биологии.

### 2.3. Формы учета знаний и умений, система контролирующих материалов для оценки планируемых результатов освоения программы.

*Формами подведения итогов реализации целей и задач программы кружка «Озадаченная химия» являются:*

- Решение олимпиадных задач различного уровня;
- Создание сборников задач, интеллектуальных игр, кроссвордов

- доклады и рефераты обучающихся;

### **Формы подведения итогов реализации программы.**

В начале года каждый ребенок знакомится с механизмом оценивания и формами оценивания результатов.

Например:

#### **Механизмы оценивания результатов**

- конкурс-защита составленных задач
- экспериментальная работа
- участие в олимпиадах, марафонах
- участие в предметной неделе
- оформление стендов (алгоритмы решения задач, тематические стенды и т.д.)
- отчет по составлению сборника задач или плана карты по выполнению практических работ
- участие в подготовке к выпуску сборников задач

#### **Форма оценивания результатов**

- конкурс-защита составленных задач -15 баллов
- экспериментальная работа-20 баллов
- участие в олимпиадах, марафонах-20 баллов
- участие в предметной неделе-15 баллов
- оформление стендов (алгоритмы решения задач, тематические стенды и т.д.)-20 баллов
- отчет по составлению сборника задач или плана карты по выполнению практических работ-10 баллов
- участие в подготовке к выпуску сборников задач-10 баллов

#### **Перевод баллов в привычную систему оценивания**

- 80-100 баллов-5(отлично)
- 60-80 баллов-4(хорошо)
- 30-60 баллов-3(удовлетв.)

На протяжении всего курса занятий ребенок вправе выбирать любую форму оценивания и набирать определенное количество баллов. Общее количество баллов больше 100, для того чтобы у ребенка был выбор видов деятельности, тем самым достигался индивидуальный подход к ребенку. По окончании курса набранное количество баллов переводится в привычную, на данный момент, систему оценивания. При рейтинговой системе ученик имеет возможность в большей степени самореализоваться, и это способствует мотивации учения. У обучающихся формируются такие качества, как самостоятельность и коллективизм.

Используя данную систему оценивания, считаю что она не вызывает стресса у ребенка, не оскорбляет. Обучающийся в данном случае похож на поднимающегося или опускающегося по лестнице.

### **2.4. Методические материалы.**

Для реализации поставленных задач оптимальным является применение педагогических технологий: группового обучения, блочно-модульного обучения, дифференцированного обучения, технология игровой деятельности,

здоровьесберегающая технология, технологии критического мышления.

Структура занятия включает в себя несколько этапов:

- мозговая гимнастика
- коррегирующая гимнастика для глаз
- разминка
- тренировка психических механизмов
- динамическая пауза
- логически - поисковые задания
- весёлая переменка
- нестандартные задачи.

### **Методическое обеспечение программы.**

Основная форма организации образовательного процесса: групповая. Программа реализуется для детей, имеющих интеллектуальную одарённость.

**Кадровое обеспечение программы:** занятия проводятся учителем химии высшей категории.

## **2. 5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Казьмин В.Д. Курение, мы и наше потомство. - М.: Сов.Россия, 1989.
2. Пичугина Г.В. Повторяем химию на примерах и повседневной жизни. Сборник заданий для старшеклассников и абитуриентов с ответами и решениями. - М.:АРКТИ, 1999.
3. Мир химии. Занимательные рассказы о химии: Сост.: Смирнов Ю.И. - СПб.: ИКФ «МиМ-Экспресс», 1995.
4. Пичугина Г.В. Химия и повседневная жизнь человека - М.: Дрофа, 2004.
5. Я познаю мир: Детская энциклопедия: Химия/ Авт.-сост. Савина Л.А. - М.: АСТ, 1995.
6. Аликберова Л. Занимательная химия: Книга для учащихся, учителей и родителей. - М.: АСТ-ПРЕСС, 1999.
7. О.С.Габриелян, И.Г.Остроумов, А.А. Карцова Органическая химия 10 класс / М., Дрофа, 2005.
8. Не кури. Народ Ру напоминает: курение вредит Вашему здоровью. <http://nekuri2.narod.ru/>
9. Дом Солнца. Публицистика. Тайны воды. <http://www.sunhome.ru/journal/14191>
10. Великая тайна воды. [http://slavyanskaya-kultura.nnm.ru/velikaya\\_tajna\\_vody\\_1](http://slavyanskaya-kultura.nnm.ru/velikaya_tajna_vody_1)
11. Комсомольская правда. Тайны воды. <http://www.kp.ru/daily/23844.3/62515/>
12. <http://www.aquadisk.ru/articles/157/158/interestingly.html>
13. Яковишин Л.А. Химические опыты с жевательной резинкой // Химия в шк. - 2006. - № 10. - С. 62-65.
14. Яковишин Л.А. Химические опыты с шоколадом // Химия в шк. - 2006. - №

8. - С. 73-75.

Шульженко Н.В. Элективный курс «Химия и здоровье» для 9-х классов. [http://festival.1september.ru/2005/2006/index.php?numb\\_artic=310677](http://festival.1september.ru/2005/2006/index.php?numb_artic=310677)

15. Внеклассная работа по химии/ Сост. М.Г. Гольдфельд.- М.: Просвещение 1976.
16. Войтович В.А. Химия в быту. - М.: Знание 1980.
17. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. - Л. Химия , 1978.
18. Урок окончен - занятия продолжаются: Внеклассная работа по химии./Сост. Э.Г. Золотников, Л.В. Махова, Т.А. Веселова - М.: Просвещение 1992.
19. В.Н.Алексинский Занимательные опыты по химии (2-е издание, исправленное) - М.: Просвещение 1995.
20. Г.И. Штремплер Химия на досуге - М.: Просвещение 1993.
21. А.Х. Гусаков А.А. Лазаренко Учителю химии о внеклассной работе - М.:Просвещение 1978.
22. И.Н. Чертиков П.Н. Жуков Химический Эксперимент. - М.: Просвещение 1988.
23. Леенсон И.А. Занимательная химия. - М.: РОСМЭН, 1999.
24. Воскресенский П.И., Неймарк А.М. Основы химического анализа .-М.: Просвещение, 1972.
25. Программно-методические материалы . Химия 8-11 классы. - М. Дрофа 2001.

## ПРИЛОЖЕНИЯ.

### Приложение 1. Тест. Будьте здоровы!

Сегодня медики утверждают: здоровье человека на 10% зависит от наследственности, на 5% - от работы медиков. Остальные 85% в руках самого человека. Значит, наше здоровье зависит от наших привычек, от наших усилий по его укреплению и поддержанию. Большинство этих привычек формируется в подростковом возрасте. Тест, для подростков: ответив на все вопросы и подсчитав очки, ты узнаешь, что ждет тебя в будущем - долгая здоровая жизнь или вечные хвори и хождения по аптекам.

<b>1. Как часто ты моешь руки:</b>	<b>очки</b>
- около 20 раз в день;	0
- только перед едой и после туалета;	5
- когда сильно испачкаю?	20
<b>2. Сколько раз ты чистишь зубы:</b>	
- 2 раза (утром и вечером);	0
- 1 раз;	5
- вообще не чищу?	15
<b>3. Как часто ты моешь ноги:</b>	
- каждый вечер перед сном;	0
- когда заставит мама;	10
- только когда купаюсь целиком?	20
<b>4. Как часто ты делаешь зарядку:</b>	
- ежедневно;	0
- когда заставят родители;	15

- никогда?	25
<b>5. Как часто ты простужаешься:</b>	
- 1 раз в 2 года;	0
- 1 раз в год;	5
- несколько раз в год?	15
<b>6. Как часто ты ешь сладости:</b>	
- по праздникам и воскресеньям;	0
- почти каждый день;	20
- когда и сколько захочу?	30
<b>7. Как часто ты плачешь:</b>	
- не могу вспомнить, когда это было в последний раз;	0
- пару раз на неделе;	15
- почти каждый день?	25
<b>8. От чего ты плачешь:</b>	
- от боли;	0
- от обиды;	10
- от злости?	20
<b>9. Сколько ты гуляешь:</b>	
- ежедневно от 1,5 до 2 часов;	0
- ежедневно, но меньше часа;	10
- иногда по выходным?	20
<b>10. Когда ты ложишься спать:</b>	
- в 21-21.30;	0
- после 22 часов;	10
- после 24 часов?	35
<b>11. Соответствует ли твой вес росту:</b>	
- соответствует или чуть меньше;	0
- немного больше;	10
- значительно превышает норму?	50
<b>12. Сколько времени ты проводишь у телевизора:</b>	
- не больше 1,5 часов, часто с перерывом;	0
- больше 3 - х часов;	10
- смотрю все, что нравится и сколько хочется?	30
<b>13. Сколько времени ты тратишь на уроки:</b>	
- около 1,5 часов;	0
- почти 2 часа;	10
- больше 3 часов?	50
<b>14. можешь ли ты взбежать на 5 - й этаж:</b>	
- с легкостью;	0
- под конец устаю;	15
- с трудом и одышкой;	25
- не могу?	35
<b>15. Ходишь ли ты в спортивную секцию или танцевальный кружок:</b>	
- да;	0

- нет?

15

Теперь займемся подсчетом. Если набралось:

**От 0 до 20 очков** - ты в полном порядке;

**От 20 до 70 очков** - у тебя уже появились не самые хорошие, вредные для здоровья привычки, но с ними пока не трудно бороться;

**От 70 до 110 очков** - ты твердо стоишь на пути разрушения своего здоровья;

**От 110 и выше** - можешь даже не считать. Как, ты еще не развалился?

Начинай борьбу за здоровье с этой же секунды! И здоровье тебя не покинет.

**Источник:** [http://festival.1september.ru/2005\\_2006/index.php?numb\\_artic=310677](http://festival.1september.ru/2005_2006/index.php?numb_artic=310677).

## Приложение 2.

### Расход энергии в час на различные виды деятельности человека

Вид деятельности	Расход энергии
<i>Повседневная активность</i>	
Сон	65
Лежание без сна	77
Сидение	100
Стояние	110
Чтение про себя	105
Чтение вслух	110
Личная гигиена (одевание, умывание, чистка зубов, принятие душа и др.)	130
Пение	125
Писание	120
Набор текста на клавиатуре	140
Ходьба медленная	200
Ходьба быстрая	300
<i>Домашняя работа</i>	
Шитье, вязание, чистка, вышивание и т.п.	120



Ручная стирка	250
Мытьё посуды	140
Мытьё полов	280
Подметание полов	120
Глажение белья	230
Влажная уборка поверхностей	130
<b><i>Работа на подворье, даче, саду, огороде</i></b>	
Пилка дров	480
Столярные работы	270
Рубка дров	530
Копание, прополка, посадка, уборка снега	340
<b><i>Активный отдых, развлечения, физкультура, спорт</i></b>	
Игры с детьми	240
Танцы	330
Езда на велосипеде	410
Бег медленный	570
Легкие гимнастические упражнения (зарядка)	170
Тяжелые гимнастические упражнения (гири, штанга)	450
Плавание, альпинизм	500
Прыжки	550
Катание на лыжах, коньках, роликах, скейтборде и т.п.	600
Тяжелая атлетика	980
Борьба, бокс и др. контактные виды спорта	1100

### **Приложение 3.**

#### **Витамины в меню школьной столовой.**

##### **Задание.**

1. В течение всей недели записывайте меню школьной столовой в таблицу №1.
2. По таблице «Содержание витаминов в пищевых продуктах (в 100 г продукта)» определите какие витамины входят в состав данных блюд, и запишите их в столбец «Наличие витаминов».
3. По таблице «Суточная потребность в витаминах» определите, соответствует ли норме количество витаминов для подростка.

Таблица №1

4. Результаты перенесите в программу Excel и покажите в виде диаграммы.

День недели	Блюда	Масса блюда	Наличие витаминов	Соответствие дневной норме
Понедельник	1.			
	2.			
	3.			
	4.			
	и т.д.			
Вторник	1.			
	2.			
	3.			
	4.			
И т.д.				

#### Приложение 4

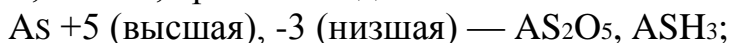
#### Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева

**Пример** Какую высшую и низшую степень окисления проявляют мышьяк, селен и бром?

Составьте формулы соединений данных элементов, отвечающих этим степеням окисления.

**Решение** Высшую степень окисления элемента определяет номер группы периодической системы

Д. И. Менделеева, в которой он находится. Низшая степень окисления определяется тем условным зарядом, который приобретает атом при присоединении того количества электронов, которое необходимо для образования устойчивой восьмиэлектронной оболочки ( $ns^2np^6$ ). Данные элементы находятся соответственно в главных подгруппах V, VI, VII-групп и имеют структуру внешнего энергетического уровня  $s^2p^3$ ,  $s^2p^4$ ,  $s^2p^5$ . Следовательно, степени окисления мышьяка, селена, брома в соединениях таковы:



**Пример** У какого из элементов четвертого периода марганца или брома сильнее выражены металлические свойства?

**Решение** Электронные формулы данных элементов:



Марганец- d-элемент VII-группы побочной подгруппы, а бром- p-элемент VII-группы главной подгруппы. На внешнем энергетическом уровне у атома марганца два электрона, а у атома брома- семь.

Атомы типичных металлов характеризуются наличием небольшого числа электронов на внешнем энергетическом уровне, а, следовательно, тенденцией терять эти электроны. Они обладают только восстановительными свойствами и не образуют отрицательных ионов. Элементы, атомы которых на внешнем энергетическом уровне содержат более трех электронов, обладают определенным сродством к электрону, а, следовательно, приобретают отрицательную степень окисления и образуют отрицательные ионы. Таким образом, марганец, как и все металлы, обладает только восстановительными свойствами, тогда как для брома, проявляющего слабые восстановительные свойства более свойственны окислительные функции. Следовательно, металлические свойства более выражены у марганца.

## Задачи

191 Дайте современную формулировку периодического закона. Чем она отличается от той,

которая была дана Д. И. Менделеевым?

192 Открытие каких трех элементов было триумфом периодического закона? Как точно совпали

свойства этих элементов и их простейших соединений со свойствами,

предсказанными Д. И. Менделеевым?

193 Покажите, как периодический закон иллюстрирует и подтверждает один из всеобщих законов развития природы - закон перехода количества в качество.

194 Как учение о строении атома объясняет периодичность в изменении свойств химических элементов?

195 Какой физический смысл имеет порядковый номер и почему химические свойства элемента в конечном счете определяются зарядом ядра его атома?

196 Объясните три случая (укажите их) отклонения от последовательности расположения элементов в периодической системе по возрастанию их атомных масс?

197 Какова структура периодической системы? Периоды, группы и подгруппы. Физический

## Приложение 5

1. **Вывод формул веществ по массовым долям элементов.**
2. Написать формулу вещества, обозначив индексы через  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .
3. Если неизвестна массовая доля одного из элементов, то её находят, отняв от 100 % известные массовые доли.
4. Найти соотношение индексов, для этого массовую долю каждого элемента (лучше в %) разделить на его атомную массу (округлить до тысячных долей)
 
$$x : y : z = \frac{Ш_1}{A_{Г1}} : \frac{Ш_2}{A_{Г2}} : \frac{Ш_3}{A_{Г3}}$$
5. Полученные числа привести к целым. Для этого разделить их на наименьшее из полученных чисел. При необходимости (если опять получилось дробное число) после этого домножить до целого числа на 2, 3, 4 ... .
6. Получится простейшая формула. Для большинства неорганических веществ она совпадает с истинной, для органических, наоборот, не совпадает.

### Задача № 1.

Массовая доля азота в оксиде азота равна 36,84 % . Найти формулу данного оксида.

Дано:

$$\text{C}(\text{N}) = 36,84 \%$$

-----

$$\text{М.Ф.} = ?$$

Решение:

1. Напишем формулу:  $\text{N}_x\text{O}_y$

2. Найдём массовую долю кислорода:

$$\text{C}(\text{O}) = 100 \% - 36,84 \% = 61,16 \%$$

3. Найдём соотношение индексов:

$$x : y = 36,84 / 14 : 61,16 / 16 = 2,631 : 3,948 =$$

$$2,631 / 2,631 : 3,948 / 2,631 = 1 : 1,5 =$$

$$= 1 \cdot 2 : 1,5 \cdot 2 = 2 : 3 \square \text{N}_2\text{O}_3$$

Ответ:  $\text{N}_2\text{O}_3$

### Задача № 2.

Установите формулу неорганического соединения, содержащего 20 % магния, 53,33 % кислорода и 26,67 % некоторого элемента.

Дано:

$$\text{C}(\text{Mg}) = 20 \%$$

$$\text{C}(\text{O}) = 53,33 \%$$

$$\text{C}(\text{э}) = 26,67 \%$$

кислорода:

x :

$$\text{М.Ф.} = ?$$

Решение:

1. Напишем формулу:  $\text{Mg}_x\text{Э}_y\text{O}_z$ .

2. Найдём соотношение индексов магния и

$$y = 20 / 24 : 53,33 / 16 = 0,83 : 3,33 = 1 : 4.$$

3. Найдём молекулярную массу вещества, исходя из значения

$$\text{массовой доли магния: } \text{C}(\text{Mg}) = \text{Ar}(\text{Mg}) \cdot \text{индекс} / \text{Mr}$$

□

$$\square \text{Mr} = \text{Ar}(\text{Mg}) \cdot \text{индекс} / \text{C} = 24 \cdot 1 / 0,2 = 120.$$

4. Найдём атомную массу неизвестного

элемента:

$$\text{C}(\text{Э}) = \text{Ar}(\text{Э}) \cdot \text{индекс} / \text{Mr} \square \text{Ar}(\text{Э}) \cdot \text{индекс} = \text{C}(\text{Э}) \cdot$$

$$\text{Mr} = 0,2667 \cdot 120 = 32 \square \text{элемент -}$$

серы.

### Задача № 3.

Ответ:  $\text{MgSO}_4$ .

Массовая доля углерода в углеводороде равна 83,72 %.

Найти молекулярную формулу углеводорода.

Дано:

$$\text{C}(\text{C}) = 83,72 \%$$

$$\text{М.Ф.} = ?$$

Решение:

1. Напишем формулу -  $\text{C}_x\text{H}_y$

2. Найдём массовую долю водорода:

$$\text{C}(\text{H}) = 100 \% - 83,72 \% = 16,28 \%$$

3. Найдём соотношение индексов:

$$x : y = 83,72 / 12 : 16,28 / 1 = 6,977 : 16,28 = 1$$

$$: 2,333 = 3 : 7$$

4. Простейшая формула -  $C_3H_7$ , но она не соответствует истинной.

Выход - увеличить индексы в 2 раза  $\square$   
 $C_6H_{14}$ .

Ответ:  $C_6H_{14}$ .

#### Задача № 4.

Массовая доля фосфора в его оксиде равна 43,66 %. Какова формула оксида?

Ответ:  $P_2O_5$ .

#### Задача № 5.

Определить формулу вторичного амина, массовые доли углерода, водорода и азота, в котором составляют 61; 15,3 и 23,7 % соответственно.

Ответ:  $CH_3 - NH - C_2H_5$ .

#### Задача № 6.

Массовая доля углерода в диеновом углеводороде составляет 88,89 %. Найти молекулярную формулу диена.

Ответ:  $C_4H_6$ .

**II. Вывод формул веществ по массовым долям элементов и данным для нахождения истинной молярной массы (плотности, массе и объёму газа или относительной плотности).**

1. Найти истинную молярную массу:

- если известна плотность:

$$\square = m / V = M / V_m \quad \square M = \square \cdot V_m = \square \text{ г/л} \cdot 22,4 \text{ л/моль}$$

$\square$  если известна масса и объём газа, молярную массу можно найти двумя способами:

- через плотность  $\square = m / V$ ,  $M = \square \cdot V_m$ ;
- через количество вещества:  $\square = V / V_m$ ,  $M = m / \square$ .

- если известна относительная плотность первого газа по другому:

$$D_2^1 = M_1 / M_2 \quad \square M_1 = D_2 \cdot M_2$$

$$M = D_{H_2} \cdot 2 \quad M = D_{O_2} \cdot 32$$

$$M = D_{CO_2} \cdot 44 \quad M = D_{N_2} \cdot 28 \text{ и т.д.}$$

2. Найти простейшую формулу вещества (см. предыдущий алгоритм) и его молярную массу.

3. Сравнить истинную молярную массу вещества с простейшей и увеличить индексы в нужное число раз.

#### Задача № 1.

Найти формулу углеводорода, в котором содержится 14,29 % водорода, а его относительная плотность по азоту равна 2.

Решение:

- Дано:  $\omega(\text{H}) = 14,29\%$   
 $D(\text{N}_2) = 2$   
 М.Ф. = ?  
 молярную массу:
1. Найдём истинную молярную массу  $\text{C}_x\text{H}_y$   
 $M = D_{\text{N}_2} \cdot 28 = 2 \cdot 28 = 56 \text{ г/моль.}$
  2. Найдём массовую долю углерода:  
 $w(\text{C}) = 100\% - 14,29\% = 85,71\%$ .
  3. Найдём простейшую формулу вещества и его  
 молярную массу:  
 $x : y = 85,7 / 12 : 14,29 / 1 = 7,142 : 14,29 = 1 : 2 \square \text{CH}_2$   
 $M(\text{CH}_2) = 12 + 1 \cdot 2 = 14 \text{ г/моль}$
  4. Сравним молярные массы:  
 $M(\text{C}_x\text{H}_y) / M(\text{CH}_2) = 56 / 14 = 4 \square$  истинная  
 формула -  $\text{C}_4\text{H}_8$ .

Ответ:  $\text{C}_4\text{H}_8$ .

### Задача № 2.

Массовая доля углерода в углеводороде - 87,5 %, а относительная плотность углеводорода по воздуху равна 3,31. Определить формулу вещества.

Ответ:  $\text{C}_7\text{H}_{12}$ .

### Задача № 3.

Определить молекулярную формулу амина, массовые доли углерода, азота и водорода в котором составляют 38,7; 45,15 и 16,15 % соответственно. Относительная плотность его паров по воздуху равна 1,069.

Ответ:  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ .

### Задача № 4.

Определите формулу углеводорода, массовая доля водорода в котором составляет 14,3 %. Относительная плотность этого вещества по водороду равна 21.

Ответ:  $\text{C}_3\text{H}_6$ .

### Задача № 5.

Относительная плотность паров углеводорода по воздуху равна 3,31, а массовая доля водорода в нём равна 12,5 %.

Определите молекулярную формулу углеводорода.

Ответ:  $\text{C}_7\text{H}_{12}$ .

### III. Вывод формул веществ по продуктам сгорания.

1. Проанализировать состав продуктов сгорания и сделать вывод о качественном составе сгоревшего вещества:



Наличие кислорода в веществе требует проверки. Обозначить индексы в формуле через  $x, y, z$ . Например:  $\text{C}_x \text{H}_y \text{O}_z (?)$ .

2. Найти количества веществ продуктов сгорания по формулам:  $\square = m / M$  и  $\square = V / V_m$
3. Найти количества элементов, содержащихся в сгоревшем веществе.

Например:

- $\square (C) = \square (CO_2)$ ,  $\square (H) = 2 \cdot \square (H_2O)$ ,  $\square (Na) = 2 \cdot \square (Na_2CO_3)$ ,  
 $\square (C) = \square (Na_2CO_3)$  и т.д.

4. Если сгорело вещество неизвестного состава, то обязательно нужно проверить, содержался ли в нём кислород. Например:  $C_x, H_y, O_z (?)$ ,

$$m(O) = m_{в-ва} - (m(C) + m(H))$$

Предварительно нужно найти:  $m(C) = \square (C) \cdot 12 \text{ г/моль}$ ,  $m(H) = \square (H) \cdot 1 \text{ г/моль}$

Если кислород содержался, найти его количество:  $\square (O) = m(O) / 16 \text{ г/моль}$

5. Найти соотношения индексов по соотношению количеств элементов. Например:

$$x : y : z = \square (C) : \square (H) : \square (O)$$

Числа привести к целым, разделив их наименьшее.

6. Если известны данные для нахождения истинной молярной массы вещества, найти её по формулам:  $M = \square \cdot V_m$ ,  $M_1 = D_2 \cdot M_2$
7. Написать простейшую формулу и найти её молярную массу. Сравнить истинную молярную массу с простейшей и увеличить индексы в нужное число раз.

**Задача № 1.** При сгорании 7,2 г вещества образовалось 9,9 г углекислого газа и 8,1 г воды. Плотность паров этого вещества по водороду равна 16. Определите молекулярную формулу вещества.

Дано:

$$m_{в-ва} = 7,2 \text{ г}$$

$$m(CO_2) = 9,9 \text{ г}$$

$$m(H_2O) = 8,1 \text{ г}$$

$$D_{H_2} = 16$$

Решение:

1. Напишем формулу  $C_x H_y O_z (?)$ .

2. Найдём количества веществ:

$$\square(CO_2) = m / M = 9,9 \text{ г} / 44 \text{ г/моль} = 0,225 \text{ моль}$$

$$\square(H_2O) = m / M = 8,1 \text{ г} / 18 \text{ г/моль} = 0,45 \text{ моль}$$

M.Ф. = ?

3. Найдём количества элементов:

$$\square(C) = \square(CO_2) = 0,225 \text{ моль}$$

$$\square(H) = 2 \cdot \square(H_2O) = 2 \cdot 0,45 = 0,9 \text{ моль}$$

4. Найдём массы:  $m(H) = 1$

$$m(C) = 12 \text{ г/моль} \cdot 0,225 \text{ моль} = 2,7 \text{ г}$$

$$m(O) = 7,2 \text{ г} - (2,7 + 0,9) = 3,6 \text{ г}$$

Найдём количество элемента кислорода:  $\square(O) = 3,6 \text{ г} / 16 \text{ г/моль} = 0,225 \text{ моль}$



5. Найдём соотношение индексов:

$$x : y : z = 0,225 : 0,9 : 0,225 = 1 : 4 : 1$$

Простейшая формула -  $\text{CH}_3\text{OH}$ :

$$M(\text{CH}_3\text{OH}) = 32_{\text{г/моль}}$$

6. Найдём истинную молярную массу:

$$M_{\text{ист.}} = Dn_2 \cdot 2 = 16 \cdot 2 = 32_{\text{г/моль}}$$

$$7. \text{ Сравним: } M_{\text{ист.}} / M_{\text{прост.}} = 32_{\text{г/моль}} /$$

$$32_{\text{г/моль}} = 1$$

Молекулярная формула -  $\text{CH}_3\text{OH}$ .

Ответ:  $\text{CH}_3\text{OH}$ .

### Задача № 2.

При сгорании газа, не содержащего кислород, выделилось 2,24 л углекислого газа, 1,8 г воды и 3,65 г хлороводорода. Определить формулу сгоревшего вещества.

Дано:

$$V(\text{CO}_2) = 2,24 \text{ л}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 1,8 \text{ г}$$

$$\text{C}_x\text{H}_y\text{Cl}_z$$

$$m(\text{HCl}) = 3,65$$

$$M.Ф. = ?$$

$$0,3 \text{ моль}$$

Решение:

1. Написать формулу сгоревшего вещества:

2. Найти количества веществ:

$$\square (\text{CO}_2) = V / V_m = 2,24_{\text{л}} / 22,4_{\text{л/моль}} =$$

$$0,1 \text{ моль}$$

$$\square (\text{H}_2\text{O}) = m / M = 1,8_{\text{г}} / 18_{\text{г/моль}} = 0,1 \text{ моль}$$

$$\square (\text{HCl}) = m / M = 3,65_{\text{г}} / 36,5_{\text{г/моль}} =$$

$$0,1 \text{ моль}$$

3. Найти количества элементов:

$$\square (\text{C}) = \text{ЩCO}_2 = 0,1 \text{ моль}$$

$$\square (\text{H}) = 2 \cdot \text{ЩH}_2\text{O} + (\text{HCl}) = 2 \cdot 0,1 + 0,1 =$$

$$\square (\text{Cl}) = (\text{HCl}) = 0,1 \text{ моль}$$

4. Найти соотношение индексов:

$$x : y : z = 0,1 : 0,3 : 0,1 = 1 : 3 : 1$$

5. Простейшая формула:  $\text{CH}_3\text{Cl}$ .

Ответ:  $\text{CH}_3\text{Cl}$ .

### Задача № 3.

При сгорании вторичного амина симметричного строения выделилось 0,896 л (н.у.) углекислого газа, 0,99 г воды и 0,112 л (н.у.) азота. Установите молекулярную формулу этого амина.

Ответ:  $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$ .

### Задача № 4.

При полном сгорании органического вещества, не содержащего кислород, выделилось 4,48 л (н.у.) углекислого газа, 1,8 г воды и 4 г фтороводорода. Установите молекулярную формулу сгоревшего

соединения.

Ответ:  $C_2H_4F_2$ .

### Задача № 5.

При сгорании 0,62 г газообразного органического вещества выделилось 0,448 л углекислого газа, 0,9 г воды и 0,224 л азота (объёмы газов измерены при н. у.). Плотность вещества по водороду 15,50. Установите его молекулярную формулу.

Ответ:  $CH_3NH_2$ .

## IV. Вывод формул органических веществ по общим формулам.

Органические вещества образуют гомологические ряды, которые имеют общие формулы.

Это позволяет:

- выражать молярную массу через число  $n$   

$$M(C_nH_{2n+2}) = 12 \cdot n + 1 \cdot (2n+2) = 14n + 2;$$
- приравнивать молярную массу, выраженную через  $n$ , к истинной молярной массе и находить  $n$ .
- составлять уравнения реакций в общем виде и производить по ним вычисления.

При решении таких задач нужно знать и использовать общие формулы гомологических рядов:

1. алканы —  $C_nH_{2n+2}$
2. алкены и циклоалканы -  $C_nH_{2n}$
3. алкины и алкадиены -  $C_nH_{2n-2}$
4. арены -  $C_nH_{2n-6}$
5. моногалогеналканы -  $C_nH_{2n+1}G$
6. дигалогеналканы -  $C_nH_{2n}G_2$
7. фенолы -  $C_nH_{2n-7}OH$
8. предельные одноатомные спирты -  $C_nH_{2n+1}OH$ , R - COH
9. альдегиды -  $C_nH_{2n+1}COH$ , R - COH
10. предельные карбоновые кислоты -  $C_nH_{2n+1}COOH$ , R - COOH
11. сложные эфиры -  $R_1 - COOR_2$
12. первичные амины -  $C_nH_{2n+1}NH_2$ , R -  $NH_2$   
 вторичные амины -  $R_1 - NH - R_2$   
 третичные амины -  $R_i - N - R_2$

I

R<sub>3</sub>

14. аминокислоты -  $C_nH_{2n}(NH_2)COOH$

Рассмотрим возможные варианты задач на вывод формул органических веществ по общим формулам.

## 1. Вывод формул по известной массовой доле элемента в веществе.

### Порядок решения:

1. Написать общую формулу и выразить молекулярную массу вещества через число  $n$ ;
2. Подставить данные в формулу  $\omega(\text{Эл}) = A_r(\text{Эл}) \cdot \text{индекс} / M_r$ ;
3. Решить уравнение с одним неизвестным, найти число  $n$ .

### Задача № 1.

Определить формулу аминокислоты, если известно, что она содержит 15,73 % азота.

Дано:

«(N) = 15,73 %

$C_nH_{1n}(NH_i)COOH$

М.Ф. = ?

Решение:

1. Общая формула аминокислот:

2. Выразим через  $n$  молекулярную массу:

$$M_r(C_nH_{1n}(NH_2)COOH) = 12n + 2n + 16 + 45 = 14n + 61.$$

3. Подставим данные в формулу:  $0,1573 = 14 \cdot 1 / 14n + 61$ .

$$2,2022n + 9,5953 = 14.$$

$$2,2022n = 4,4047$$

$$n = 2$$

Ответ:

$C_2H_4(NH_2)COOH$ .

### Задача № 2.

Массовая доля водорода в алкане составляет 0,1579. Найти формулу алкана.

Ответ:  $C_8H_{18}$ .

### Задача № 3.

Массовая доля углерода в алкине 87,8 %. Определить формулу алкина.

Ответ:  $C_6H_{10}$ .

### Задача № 4.

Массовая доля кислорода в аминокислоте равна 35,95 %. Найти молекулярную формулу аминокислот.

Ответ:  $C_2H_4(NH_2)COOH$ .

### Задача № 5.

Массовая доля хлора в монохлоралкане равна 55,04 %. Найти формулу моно - хлоралкана.

Ответ:  $C_2H_5Cl$ .

## 2. Вывод формул по известным данным для нахождения истинной молярной массы

(плотности, относительной плотности, массе и объёму).

1. Найти истинную молярную массу по формулам:  $\rho = m / V$   $M = \rho \cdot V_m$   
 $M = D_2 \cdot M_2$
2. Выразить молярную массу через  $n$  и приравнять её к истинной.
3. Решить уравнение с одним неизвестным, найти число  $n$ .

**Задача № 1.**

Пары одного из монобромалканов в 68,5 раз тяжелее водорода. Найти формулу монобромалкана.

Дано:

$D_{H_2} = 68,5$  **Решение:**

1. Общая формула монобромалканов -  $C_nH_{n+1}Br$ ;

М.Ф. = ? 2. Найдём истинную молярную массу:  
 $M = D_{H_2} \cdot 2 = 68,5 \cdot 2 = 137$  (г/моль);

3. Выразим  $M$  через  $n$ :

$$M(C_nH_{n+1}Br) = 12n + 2n + 1 + 80 = 14n + 81$$

$$\text{Приравняем: } 14n + 81 = 137$$

$$14n = 56$$

$$n = 4$$

Ответ:  $C_4H_9Br$ .

**Задача № 2.**

Плотность газообразного алкина равна 2,41 г/л. Найти его молекулярную формулу.

Ответ:  $C_7H_{12}$ .

**Задача № 3.**

Относительная плотность паров альдегида по воздуху равна 1,517. Найти его молекулярную формулу.

Ответ:  $CH_3COH$ .

**Задача № 4.**

Относительная плотность паров первичного амина по кислороду - 2,719.

Определить его молекулярную формулу.

Ответ:  $C_5H_{11}NH_2$ .

**Задача № 5.**

Найти молекулярную формулу алкина, если 5,6 л его имеют массу 10 г.

Ответ:  $C_3H_4$ .

**3. Вывод формул по уравнениям реакций в общем виде, если известны данные для двух веществ.**

**Порядок решения:**

1. Составить уравнение реакции в общем виде.
2. Выразить молярные массы неизвестных веществ через число  $n$ .
3. Найти количества двух веществ по формулам:



3. Найдём количества веществ:

$$\square (C_nH_{2n+2}) = m / M = 13,2\text{г} / (14n + 2)\text{г/моль} = \\ = 13,2 / 14n + 2 \text{ моль}$$

$$\square (CO_2) = V / V_m = 20,16 / 22,4\text{г/моль} = 0,9 \text{ моль}$$

4. Из уравнения реакции видно, что:  $n \cdot D(C_nH_{2n+2}) = D(CO_2)$

$$5. \text{ Составим уравнение: } n \cdot 13,2 / 14n + 2 = 0,9 n \\ = 3$$

Ответ:  $C_3H_8$ .

### Задача № 3.

При взаимодействии 2,9г неизвестного альдегида с аммиачным раствором оксида серебра получается 10,8г металла. Определить формулу альдегида.

Ответ:  $C_3H_6O$ .

### Задача № 4.

В результате реакции предельного одноатомного спирта с 18,25г хлороводорода получили органический продукт массой 46,25г и воду. Определить молекулярную формулу спирта.

Ответ:  $C_4H_9OH$ .

### Задача № 5.

Для сжигания 5,8г алкана потребовалось 14,56л (н.у.) кислорода. Определить формулу алкана.

Ответ:  $C_4H_{10}$ .

### Задача № 6.

К 10,5г алкена присоединяют 5,6л бромоводорода (н.у.). Найти формулу алкена.

Ответ:  $C_3H_6$ .

## 4. Вывод формул по уравнениям реакций в общем виде с применением закона сохранения массы веществ.

Если известны массы всех реагентов и продуктов реакции, кроме одного вещества, то можно найти его массу на основании закона сохранения массы веществ.

Рассмотрим этот случай на конкретном примере.

### Задача № 1.

Некоторый сложный эфир массой 7,4г подвергнут щелочному гидролизу. При этом получено 9,8г калиевой соли предельной одноосновной кислоты и 3,2г спирта. Установите формулу этого эфира.

Дано:

$m(\text{эфира}) = 7,4\text{г}$   
 $m(\text{соли}) = 9,8\text{г}$   
 общем виде:  
 $m(\text{спирта}) = 3,2\text{г}$

$M.Ф.(\text{эфира}) = ?$

$m(\text{R}_2\text{OH})$

калия:

$m(\text{R}_1\text{COOR}_2) =$

формулу:

формулу:

$\text{CH}_3\text{OH}$

Решение:

1. Составим уравнение гидролиза эфира в



2. По закону сохранения массы веществ:  
 $m(\text{R}_1\text{COOR}_2) + m(\text{KOH}) = m(\text{R}_1\text{COOK}) +$

Найдём массу и количество гидроксида

$$m(\text{KOH}) = m(\text{R}_1\text{COOK}) + m(\text{R}_2\text{OH}) -$$

$$= 9,8 + 3,2 - 7,4 = 5,6\text{г}$$

$$\square (\text{KOH}) = 5,6\text{г} / 56\text{г/моль} = 0,1 \text{ моль}$$

3. Найдём молярную массу соли и её

$$\square (\text{R}_1\text{COOK}) = D(\text{KOH}) = 0,1 \text{ моль } M = m /$$

$$\square = 9,8\text{г} / 0,1 \text{ моль} = 98 \text{ г/моль } M(\text{R}_1) = 98 -$$

$$M(\text{COOK}) = 98 - 83 =$$

$$= 15\text{г/моль} \square \text{CH}_3\text{COOK}$$

4. Найдём молярную массу спирта и его

$$\square (\text{R}_2\text{OH}) = D(\text{KOH}) = 0,1 \text{ моль}$$

$$M(\text{R}_2\text{OH}) = m / \square = 3,2\text{г} / 0,1 \text{ г/моль} = 32$$

$$\text{г/моль } M(\text{R}_2) = 32 - M(\text{OH}) = 32 - 17 =$$

$$15\text{г/моль} \square$$

5. Следовательно, формула эфира -



Ответ:  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3.$

### Задача № 2.

При щелочном гидролизе 37г некоторого сложного эфира получено 49г калиевой соли предельной одноосновной кислоты и 16г спирта. Установить формулу сложного эфира.

Ответ:  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3.$

### Задача № 3.

Некоторая предельная одноосновная кислота массой 6г прореагировала с 6г спирта, при этом получилось 10,2г сложного эфира. Определить формулу кислоты.

Ответ:  $\text{CH}_3\text{COOH}.$