

Рассмотрено  
Руководитель МО  
Протокол № 1  
\_\_\_\_\_ З.М.Файзуллина  
от «24» августа 2022 г

Согласовано  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ Д.Ф.Хуснетдинова

Утверждаю  
Директор МБОУ  
«Сармановская СОШ»  
\_\_\_\_\_ Р.К.Саетгараева  
Приказ № 86-о  
от «29 » августа 2022 г.

**Программа элективного курса «Химия в задачах и упражнениях»**

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Сармановская средняя общеобразовательная школа»**

наименование ОУ

**Сармановского муниципального района РТ**

**Мирзасалихова Альмира Ирековна**

ФИО, категория

**Химия, 10 - 11**

предмет, класс

Рассмотрено на заседании  
педагогического совета  
протокол № 1  
от « 29 » августа 2022 г.

**2022-2023 учебный год**

## **Пояснительная записка**

Рабочая программа элективного курса по предмету «Химия», 10 и 11 класс составлена на основе ФГОС СОО, основной общеобразовательной программы среднего (полного) общего образования МБОУ "Сармановская СОШ" и учебного плана МБОУ «Сармановская СОШ» на 2022-2023 учебный год.

Основная цель данной программы является оказание помощи школьникам, выбравшим в качестве будущей специальности химию или смежные с ней науки.

Для овладения теоретическим материалом по химии необходимо уметь решать задачи, это дает глубже изучить и понять многие химические процессы и закономерности, а также является основным показателем творческого усвоения предмета. К сожалению, из-за разгрузки обязательного минимума содержания общего образования, решению задач не всегда уделяется достаточно внимания на уроках химии. Содержание курса поможет лучше подготовиться к ЕГЭ, научиться решать основные типы задач различными способами.

Элективный курс «Химия в задачах и упражнениях» предназначен для учащихся 10 и 11 класса и носит предметный характер. Курс рассчитан на 35 часов 10 классе и 34 часа в 11 классе.

**ЦЕЛЬ:** Формирование знаний и умений в решении задач по химии.

### **ЗАДАЧИ:**

- повторить и углубить знания учащихся по химии;
- способствовать развитию логического мышления, математических способностей;
- закрепить навыки работы в лаборатории, безопасного обращения с химическими приборами и реактивами;
- обобщить знания и умения в решении расчетных и качественных химических задач;
- развивать познавательные интересы и способности.

### **Личностные результаты:**

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- навыки сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской деятельности;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества;
- принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов;
- сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды.

### **Метапредметные результаты:**

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности;
- самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность;
- использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации;
- критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

#### **Предметные результаты:**

- знать и понимать основные законы и теории химии, применять их при решении практических и расчетных задач;
- знать алгоритмы решения задач разных типов, разными способами; расчетные формулы.
- уметь составлять уравнения химических реакций и выполнять расчеты по ним, выполнять расчёты для нахождения простейшей, молекулярной и структурной формул органических соединений;
- проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки, передачи и представления химической информации в различных формах;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве; определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий; экологически грамотного поведения в окружающей среде; оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы; безопасного обращения с горючими и токсическими веществами, лабораторным оборудованием; приготовление растворов заданной концентрации в быту и на производстве.

## Содержание программы элективного курса 10 класса

### Введение – 2 ч.

1. Требования к оформлению задач по химии Условные обозначения. Основные физические и химические величины. Единицы системы СИ

### Раздел 1. Расчеты по химическим формулам (4ч)

А) Вычисление массовой доли элементов по формулам веществ.

Б) Нахождение формулы химического соединения по его известным массовым долям элементов

В) Нахождение формулы вещества по его составу и известной массе или относительной плотности этого вещества в парообразном состоянии

Г) Нахождение формулы вещества по продуктам сгорания

### Раздел 3. Расчеты, связанные с применением закона Авогадро (3ч)

А) Определение плотности и относительной плотности по химической формуле газа или смеси газов

Б) Вычисление объема газа по химической формуле и известной массе

В) Вычисление массы газа при нормальных условиях по химической формуле и известному объему

### Раздел 4. Расчеты, связанные с приготовлением растворов (2ч)

А) Вычисление массы реагента или продуктов реакции по известной массе другого реагента или продукта реакции

Б) Вычисление массовой доли растворенного вещества при разбавлении концентрированного раствора с определенной массовой долей растворенного вещества

### Раздел 5. Расчеты по химическим уравнениям (4ч)

А) Вычисление массы реагента или продуктов реакции по известной массе другого реагента или продукта реакции

Б) Определение массовой доли выхода продукта от теоретически возможного, если известна масса одного из реагентов (и обратная задача)

В) Вычисление массы продукта реакции, если известна масса исходного вещества с определенным содержанием примеси

Г) Вычисление массы продукта реакции при условии, что одно из исходных веществ взято в избытке

### Раздел 6. Решение качественных задач (2ч)

Использование характерных реакций при решении задач. Определение предельных и непредельных углеводородов с помощью бромной воды и перманганата калия

### Раздел 7. Решение задач с использованием генетической цепочки (2ч)

Генетическая связь органических веществ. Использование последовательных реакций для вычисления массы или количества вещества конечного продукта

### Раздел 8. Расчеты состава смеси веществ (2ч)

А) Расчет состава смеси путем последовательного определения содержания отдельных компонентов

Б) Расчет состава смеси в случае параллельно протекающих реакции

## **Раздел 9. Решение задач на вывод молекулярной формулы органического вещества. (8ч)**

- А) Задача на тему «Алканы»
- Б) Задача на тему «Алкены»
- В) Задача на тему «Алкины»
- Г) Задача на тему «Алкдиены»
- Д) Задача на тему «Спирты»
- Е) Задача на тему «Сложные эфиры»
- Ж) Задача на тему «Амины»
- З) Задача на тему «Аминокислоты»

## **Раздел 10. Решение комбинированных задач (5ч)**

11.Итоговое занятие. (1ч)

## **Содержание программы элективного курса 11 класса**

### **Раздел 1. Строение веществ – 14 ч**

1.Строение атома. Изотопы.

*Ядро и электронная оболочка. Электроны и протоны. Микромир и макромир. Дуализм частиц микромира.*

2.Основные понятия и законы химии. Решение задач с применением закона сохранения массы вещества, закона постоянства состава, закона сохранения энергии .

3. Расчёты с применением уравнения Менделеева – Клайперона.

4. Особенности размещения электронов по орбиталям в атомах малых и больших периодов.

*Физический смысл квантовых чисел (главное, орбитальное, магнитное, спиновое квантовые числа). Понятие атомной орбитали. Заселение атомных орбиталей электронами. Принцип минимума энергии, принцип Паули и правило Хунда.*

5. Структура периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева.

*Определение строения атома по их координатам.*

6. Валентность и степень окисления.

*Валентные электроны. Валентность. Валентные возможности атомов. Причина высшей валентности атомов, валентность элементов при образовании химической связи по донорно-акцепторному механизму, графические схемы строения внешних электронных слоев атомов химических элементов в возбужденном и невозбуждённом состоянии.*

7. Основные виды химической связи, механизмы их образования.

*Вид химической связи в простых и сложных веществах, схемы образования веществ с различными видами связи, механизм образования донорно-акцепторной, ковалентной связи, особенности водородной связи. Ионная химическая связь и ионные кристаллические решетки. Ковалентная химическая связь и ее классификация: по механизму образования (обменный и донорно-акцепторный), по*

электроотрицательности (полярная и неполярная), по способу перекрывания электронных орбиталей (сигма и пи), по кратности (одинарная, двойная, тройная, полуторная). Полярность связи и полярность молекулы. Кристаллические решетки для веществ с этой связью: атомная и молекулярная. Металлическая химическая связь и металлическая кристаллическая решетка. Водородная связь: межмолекулярная и внутримолекулярная. Механизм образования этой связи и ее значение. Ионная связь как предельный случай ковалентной полярной связи; переход одного вида связи в другой; разные виды связей в одном веществе. Выполнение тестовых заданий.

8. Типы кристаллических решеток и свойства веществ.

9. Характеристики химической связи.

*Основные характеристики химической связи (Насыщаемость, поляризуемость, направленность).*

10. Пространственное строение молекул неорганических и органических веществ.

*$sp^3$  - гибридизация у алканов, воды, аммиака, алмаза.  $sp^2$  - гибридизация у соединений бора, алкенов, аренов, диенов, графита.  $sp$  - гибридизация у соединений бериллия, алкинов, карбина. Геометрия молекул названных веществ. Выполнение заданий.*

11. Дисперсные системы.

*Понятие о дисперсных системах. Дисперсионная среда и дисперсная фаза. Девять типов систем и их значение в природе и жизни человека. Дисперсная система с жидкой средой: взвеси, коллоидные системы, их классификация. Золи и гели. Эффект Тиндаля. Коагуляция. Синерезис. Молекулярные и истинные растворы.*

12. Задачи с использованием разных способов выражения концентрации растворов. Решение задач.

13. Расчёты, связанные с приготовлением растворов. Правило смешения растворов, («правило креста»). Решение задач.

14. Кристаллогидраты. Решение задач.

## **Раздел 2. Химические реакции – 8 ч**

1. Классификация химических реакций в органической и неорганической химии.

*Понятие о химической реакции, её отличие от ядерной реакции. Реакции аллотропизации и изомеризации. Реакции, идущие с изменением состава вещества: по числу и характеру реагирующих и образующихся веществ (разложения, замещения, обмена, соединения); по изменению степеней окисления (ОВР и не ОВР); по тепловому эффекту (экзо- и эндотермические); по фазе (гомо- и гетерогенные); по направлению (обратимые и необратимые); по использованию катализатора (каталитические и некаталитические); по механизму (радикальные и ионные); по виду энергии, инициирующей реакцию (фотохимические, радиационные, электрохимические, термохимические).*

2. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость реакций.

*Понятие о скорости. Скорость гомо- и гетерогенной реакций. Энергия активации. Факторы, влияющие на скорость реакций: природа реагирующих веществ, катализаторы, температура, концентрация. Катализ гомо- и гетерогенный, их механизмы. Ферменты, их сравнение с неорганическими катализаторами. Ингибиторы и каталитические яды. Поверхность соприкосновения реагирующих веществ.*

3. Химическое равновесие.

*Понятие о химическом равновесии. Равновесные концентрации. Динамичность равновесия. Константа равновесия. Факторы, влияющие на смещение равновесия: концентрация, давление, температура. Принцип Ле Шателье.*

4. Производство серной кислоты контактным способом.

*Промышленное получение химических веществ на примере производства серной кислоты. Принципы химического производства*  
*Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.*

5. Окислительно-восстановительные реакции(ОВР).

*Степень окисления. Классификация реакций в свете электронной теории. Основные понятия ОВР. Методы составления уравнений ОВР: метод электронного баланса, метод полуреакций. Влияние среды на протекание ОВР. Классификация ОВР. ОВР в органической химии. 20*

6. Электролитическая диссоциация. (Э.Д.)

*Электролиты и неэлектролиты. Механизм электролитической диссоциации с различным видом связи. Свойства катионов и анионов. Кислоты, соли, основания в свете Э.Д. Степень Э.Д.и её зависимость от природы электролита и его концентрации. Константа диссоциации. Ступенчатая диссоциация. Свойства растворов электролитов.*

7. Водородный показатель.

*Диссоциация воды. Константа её диссоциации. Ионное произведение воды, Водородный показатель - рН. Среда водных растворов электролитов. Значение водородного показателя для химических и биологических процессов.*

8. Гидролиз.

*Понятие гидролиза. Гидролиз органических и неорганических веществ (галогеналканов, сложных эфиров, углеводов, белков, АТФ) и его значение. Гидролиз солей - три случая. Ступенчатый гидролиз. Необратимый гидролиз. Практическое значение гидролиза.*

### **Раздел 3. Вещества и их свойства – 9 ч**

1. Металлы.

*Положение металлов в периодической системе и строение их атомов. Простые вещества-металлы: строение кристаллов и металлическая химическая связь. Аллотропия. Общие физические свойства металлов и восстановительные свойства их: взаимодействие с неметаллами (кислородом, галогенами, серой, азотом, водородом), с водой, кислотами, растворами солей, органическими веществами (спиртами, галогеналканами, фенолом, кислотами), со щелочами. Оксиды и гидроксиды металлов. Зависимость свойств этих соединений от степеней окисления металлов. Значение металлов в природе и жизни организмов.*

2. Коррозия металлов.

*Понятие коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Способы защиты металлов от коррозии.*

*Общие способы получения металлов. Металлы в природе. металлургия и ее виды: пирометаллургия и гидрометаллургия. Электролиз расплавов и растворов соединений металлов и его значение.*

3. Расчёты по теме «Электролиз».

4 Неметаллы.

*Положение неметаллов в периодической системе, строение их атомов. Электроотрицательность. Инертные газы. Неметаллы - простые вещества. Атомное и молекулярное строение их. Аллотропия. Химические свойства неметаллов. Окислительные свойства: взаимодействие с металлами, водородом, менее электроотрицательными неметаллами, некоторыми сложными веществами. Восстановительные свойства неметаллов в реакциях со фтором, кислородом, сложными веществами-окислителями (азотной и серной кислотами и др.).*

*Водородные соединения неметаллов. Получение их синтезом и косвенно. Строение молекул и кристаллов этих соединений. Физические свойства. Отношение к воде. Изменение кислотно-основных свойств в периодах и группах. Несолеобразующие и солеобразующие оксиды. Кислородные кислоты. Изменение кислотных свойств высших оксидов и гидроксидов неметаллов в периодах и группах.*

#### 5. Кислоты органические и неорганические.

*Зависимость свойств кислот от степени окисления неметалла.*

*Кислоты в свете протолитической теории. Сопряженные кислотно-основные пары. Классификация органических и неорганических кислот. Общие свойства кислот: взаимодействие органических и неорганических кислот с металлами, основными и амфотерными оксидами и гидроксидами, с солями, образование сложных эфиров. Особенности свойств концентрированной серной и азотной кислот. Особенности свойств уксусной и муравьиной кислот.*

#### 6. Амфотерные органические и неорганические соединения.

*Амфотерные соединения в свете протолитической теории. Амфотерность оксидов и гидроксидов переходных металлов: взаимодействие с кислотами и щелочами*

#### 7. Понятие о комплексных соединениях.

*Комплексообразователь, лиганды, координационное число, внутренняя сфера, внешняя сфера. Номенклатура данных соединений. Примеры соединений. Амфотерность аминокислот: взаимодействие аминокислот со щелочами, кислотами, спиртами, друг с другом (образование полипептидов), образование внутренней соли (биполярного иона)*

#### 8. Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений.

*Понятие о генетической связи и генетических рядах в неорганической и органической химии. Генетические ряды металла (на примере кальция и железа), неметалла (серы и кремния), переходного элемента (цинка). Генетические ряды и генетическая связь в органической химии (соединения двухатомного углерода). Единство мира веществ.*

#### 9. Цепочки превращений, отражающие генетическую связь между классами неорганических и органических веществ.

### **Раздел 4. Химия и жизнь – 3 ч**

#### 1. Химия и экология.

*Химическое загрязнение окружающей среды. Охрана гидросферы от химического загрязнения. Охрана почвы от химического загрязнения. Охрана атмосферы от химического загрязнения. Охрана флоры и фауны от химического загрязнения. Биотехнология и генная инженерия.*

#### 2. Химия и повседневная жизнь человека.

*Домашняя аптека. Моющие и чистящие средства. Средства борьбы с бытовыми насекомыми. Средства личной гигиены и косметики. Химия и пища. Маркировка упаковок пищевых и гигиенических продуктов и умение их читать. Экология жилища. Химия и генетика человека.*

#### 3. Итоговое занятие.



### Календарно-тематический план элективного курса 10 класса

Название разделов	Тема занятий	Количество часов	Дата проведения	
			план	факт
Введение	Требования к оформлению задач по химии. Условные обозначения. Основные физические и химические величины. Единицы системы СИ	1-2	3.09 10.09	
Расчеты по химическим формулам	А) Вычисление массовой доли элементов по формулам веществ. Б) Нахождение формулы химического соединения по его известным массовым долям элементов В) Нахождение формулы вещества по его составу и известной массе или относительной плотности этого вещества в парообразном состоянии Г) Нахождение формулы вещества по продуктам сгорания	3-6	17.09 24.09 01.10 08.10	
Расчеты, связанные с применением закона Авогадро	А) Определение плотности и относительной плотности по химической формуле газа или смеси газов Б) Вычисление объема газа по химической формуле и известной массе В) Вычисление массы газа при нормальных условиях по химической формуле и известному объему.	7-9	15.10 22.10 12.11	
Расчеты, связанные с приготовлением растворов	А) Вычисление массы реагента или продуктов реакции по известной массе другого реагента или продукта реакции Б) Вычисление массовой доли растворенного вещества при разбавлении концентрированного раствора с определенной массовой долей растворенного вещества	10-11	19.11 26.11	
Расчеты по химическим уравнениям.	А) Вычисление массы реагента или продуктов реакции по известной массе другого реагента или продукта реакции Б) Определение массовой доли выхода продукта от теоретически возможного, если известна масса одного из реагентов (и обратная задача) В) Вычисление массы продукта реакции, если известна масса	12-15	03.12 10.12 17.12 24.12	

	исходного вещества с определенным содержанием примеси Г) Вычисление массы продукта реакции при условии, что одно из исходных веществ взято в избытке			
Решение качественных задач	Использование характерных реакций при решении задач. Определение предельных и непредельных углеводородов с помощью бромной воды и перманганата калия	16-17	14.01 21.01	
Решение задач с использованием генетической цепочки.	Генетическая связь органических веществ. Использование последовательных реакций для вычисления массы или, количества вещества конечного продукта.	18-19	28.01 04.02	
Расчеты состава смеси веществ	А) Расчет состава смеси путем последовательного определения содержания отдельных компонентов Б) Расчет состава смеси в случае параллельно протекающих реакции	20-21	11.02 18.02	
Решение задач на вывод молекулярной формулы органического вещества.	А) Задача на тему «Алканы» Б) Задача на тему «Алкены» В) Задача на тему «Алкины» Г) Задача на тему «Алкдиены» Д) Задача на тему «Спирты» Е) Задача на тему «Сложные эфиры» Ж) Задача на тему «Амины» З) Задача на тему «Аминокислоты»	22-29	25.02 04.03 11.03 18.03 08.04 15.04 22.04 29.04	
Комбинированные задачи	Решение комбинированных задач	30-34	06.05 13.05 20.05 27.05 27.05	
	Итоговое занятие	35	27.05	

### Календарно-тематический план элективного курса 11 класса

Название разделов	Тема занятий	Количество часов	Дата проведения	
			план	Факт
Строение веществ – 14 ч				
	Строение атома. Изотопы.	1	6.09	
	Основные понятия и законы химии. Решение задач с применением закона сохранения массы вещества, закона постоянства состава, закона сохранения энергии .	2	13.09	
	Расчёты с применением уравнения Менделеева – Клайперона.	3	20.09	
	Особенности размещения электронов по орбиталям в атомах малых и больших периодов.	4	27.09	
	Структура периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева.	5	04.10	
	Валентность и степень окисления.	6	11.10	
	Основные виды химической связи, механизмы их образования.	7	18.10	
	Типы кристаллических решеток и свойства веществ.	8	25.10	
	Характеристики химической связи.	9	8.11	

	Пространственное строение молекул неорганических и органических веществ.	10	15.11	
	Дисперсные системы.	11	22.11	
	Задачи с использованием разных способов выражения концентрации растворов. Решение задач.	12	29.11	
	Расчёты, связанные с приготовлением растворов. Правило смешения растворов, («правило креста»). Решение задач.	13	06.12	
	Кристаллогидраты. Решение задач.	14	13.12	
Химические реакции – 8 ч				
	Классификация химических реакций в органической и неорганической химии.	15	20.12	
	16. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость реакций.	16	27.12	
	Химическое равновесие.	17	10.01	
	Производство серной кислоты контактным способом.	18	17.01	
	Окислительно-восстановительные реакции(ОВР).	19	24.01	
	Электролитическая диссоциация. (Э.Д.)	20	31.01	
	Водородный показатель.	21	07.02	
	Гидролиз.	22	14.02	
	Металлы.	23	21.02	
	Коррозия металлов.	24	28.02	

	Расчёты по теме «Электролиз».	25	7.03	
Вещества и их свойства – 9 ч				
	Неметаллы	26	14.03	
	Кислоты органические и неорганические.	27	21.03	
	Амфотерные органические и неорганические соединения.	28	4.04	
	Понятие о комплексных соединениях.	29	11.04	
	Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений.	30	18.04	
	Цепочки превращений, отражающие генетическую связь между классами неорганических и органических веществ.	31	25.04	
Химия и жизнь – 3 ч				
	Химия и экология	32	2.05	
	Химия и повседневная жизнь человека.	33	16.05	
	Итоговое занятие	34	23.05	

**Перечень учебно-методического обеспечения. Список литературы.**

1. Г.Г.Хомченко, И.Г.Хомченко. Задачи по химии для поступающих в вузы, М., «Высшая школа», 2001