



Комитет по образованию администрации Ключевского района  
МБОУ «Ключевская средняя общеобразовательная школа №2»  
Ключевского района Алтайского края

Согласовано:  
руководитель центра естественно-научной  
и технологической направленности  
«Тока роста»  С. Н. Победенный  
Протокол № 1 от 23.08.2022

Утверждено:  
Директор МБОУ «Ключевская СОШ №2»  
 С. Н. Победенный  
Приказ №62/2 от 24.08.2022



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Химия в задачах» для 9-11 классов

Срок реализации 2022-2023 учебный год, 70 часов, 2 часа в неделю

Рабочая программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта (основного) общего образования по химии, Федерального государственного образовательного стандарта (среднего) общего образования по химии, Примерной программы (основного, среднего) общего образования по химии. Программы элективных курсов по химии. Сборник. Научно-методическое издание. Составители: Родосская Н.Б., Чаиркин А.С. Редактор Фодеева В.И.. Лицензия ЛР 3040313. Мордовский республиканский институт образования 430027, г.Саранск, ул. Транспортная 19 Рабочей программы элективного курса «решение расчётных задач по химии. Составитель: учитель химии А.В. Тимохина ГОУ Тульской области «Яснополянский образовательный комплекс им. Л. Н. Толстого», 2018. Методических рекомендаций по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-4) — URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_374695/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374695/) (дата обращения: 10.03.2021)

Учитель: Гронская Ольга Васильевна

с. Ключи 2022

Комитет по образованию администрации Ключевского района  
МБОУ «Ключевская средняя общеобразовательная школа №2»  
Ключевского района Алтайского края

Согласовано:  
руководитель центра естественно-научной  
и технологической направленности  
«Тока роста» \_\_\_\_\_ С. Н. Победенный  
Протокол № 1 от 23.08.2022

Утверждено:  
Директор МБОУ «Ключевская СОШ №2»  
\_\_\_\_\_ С. Н. Победенный  
Приказ №62/2 от 24.08.2022



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Химия в задачах» для 9-11 классов

Срок реализации 2022-2023 учебный год, 70 часов, 2 часа в неделю

Рабочая программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта (основного) общего образования по химии, Федерального государственного образовательного стандарта (среднего) общего образования по химии, Примерной программы (основного, среднего) общего образования по химии. Программы элективных курсов по химии. Сборник. Научно-методическое издание. Составители: Родоская Н.Б., Чаиркин А.С. Редактор Фодеева В.И.. Лицензия ЛР 3040313. Мордовский республиканский институт образования 430027, г.Саранск, ул Транспортная 19 Рабочей программы элективного курса «решение расчётных задач по химии. Составитель: учитель химии А.В. Тимохина ГОУ Тульской области «Яснополянский образовательный комплекс им. Л. Н. Толстого», 2018. Методических рекомендаций по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-4) — URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_374695/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374695/) (дата обращения: 10.03.2021)

Учитель: Гронская Ольга Васильевна

## Цели и задачи изучения курса

**Цель** данного курса – познакомить обучающихся с различными типами химических задач и показать алгоритмы их решения, научить решать задачи типовые (с использованием химических формул, химических уравнений, вычисление концентрации раствора) и задачи повышенного уровня сложности.

**Задачами** данного курса являются:

1. Развитие знаний по решению химических задач по химическим формулам и химическим уравнениям, полученных во время изучения базовых курсов.
2. Расширение представлений учащихся о задачах повышенного уровня сложности.
3. Формирование дополнительных способов и алгоритмов решения химических задач.
4. Формирование познавательного интереса к изучению предметов естественнонаучного цикла.

## Планируемые результаты освоения курса

### *Личностные результаты*

Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных УУД:

- осознавать свою гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, ответственность перед Родиной, гордость за неё;
- осознанно формировать и отстаивать свою гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества;
- формировать своё мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;
- непрерывно развивать в себе готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- сотрудничать со сверстниками и взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- формировать сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- осуществлять осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов;
- формировать экологическое мышление, приобрести опыт эколого-направленной деятельности.

### *Метапредметные результаты*

#### *Регулятивные*

Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД:

- выявлять и формулировать учебную проблему;
- определять цели деятельности и составлять её план, контролировать и корректировать деятельность;
- выбирать успешные стратегии в различных ситуациях; осознавать причины своего успеха или неуспеха, находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты.

#### *Познавательные*

Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД:

- осуществлять поиск различных алгоритмов решения практических задач, применять различные методы познания;
- осуществлять самостоятельную информационно-познавательную деятельность, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

- использовать средства информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований безопасности;
- строить логические рассуждения, формулировать умозаключения на основе выявленных причинно-следственных связей;
- создавать модели изучаемых объектов, выделять в них существенные характеристики, преобразовывать модели;
- преобразовывать информацию из одного вида в другой; выбирать удобную форму фиксации и представления информации;
- владеть методами 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***

Обучающийся научится:

- обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием;
- использовать объединенный газовый закон Бойля-Мариотта и Гей-Люссака. Приводить объем газа к нормальным условиям. Вычислять плотности газов по молярным массам и молярной массы газа по его плотности. Вычислять массовую долю элемента в соединении; массовую, объемную, мольную доли вещества в смеси. Определять среднюю молярную массу газовой смеси. Вычислять состава газовой смеси. Вычислять состав газовой смеси на основе составлений алгебраических уравнений с неизвестными параметрами.
- Решать задач на вывод формулы газов. Составлять алгоритмы нахождения формулы вещества на основе плотности его паров и массе (объема, количества) вещества продуктов сгорания.
- Решать задачи на вывод формулы вещества. Составлять алгоритмы нахождения формулы вещества на основе общих формул гомологических рядов органических соединений.
- Решать задачи на вывод формулы вещества.
- Решать задачи на вычисление растворимости веществ; концентрации, массы раствора, получаемых при разбавлении и концентрировании растворов.
- Вычислять массы (объем, количества) продукта реакции, если одно из исходных веществ, взятое в избытке, реагирует с продуктом реакции.
- Вычислять массы (объем, количества) продукта реакции, если исходные вещества содержит примеси. Решение задач на определение состава смеси веществ, разделяющихся в процессе протекания реакции..
- Решать задачи на вычисления, связанные с использованием понятия «выход продукта реакции». Массовая (объемная) доля примесей (чистого вещества).
- протекания реакции.

Обучающийся получит возможность:

- Познакомиться с понятием : Эквивалент. Молярная масса эквивалента кислот, оснований, солей. Нормальная концентрация раствора.
- Составлять алгоритмы решения задач алгебраическим способом с введением двух-трех параметров в качестве неизвестных.
- Решение задач на определение состава смеси веществ, не разделяющихся в процессе порядка выполнения действий.
- Решать сложные задачи по неорганической, органической и аналитической химии, объединяющих вычисления по химическим формулам, уравнениям, количественного состава растворов различными способами

## Содержание программы

**Введение** «Учись решать задачи по химии» Знакомство с целями и задачами курса, их структурой. Порядок оформления, план работы с задачей. Инструктаж по ТБ.

### **Раздел 1. Расчеты по химическим формулам**

Количество вещества. Моль. Молярная масса вещества. Молярный объём газов. Решение задач на определение основных количественных характеристик веществ. Число структурных частиц (атомов, ионов или молекул) в одном моле вещества при нормальных условиях. Решение задач на определение массы атома элемента, молекулы вещества, количества структурных частиц в данном порции вещества. Плотность газа. Объединенный газовый закон Бойля-Мариотта и ГейЛюссака. Расчет приведения объема газа к нормальным условиям. Вычисление плотности газов по молярным массам и молярной массы газа по его плотности. Вычисление массовой доли элемента в соединении; массовой, объемной, мольной доли вещества в смеси. Определение средней молярной массы газовой смеси. Вычисление состава газовой смеси. Вычисление состава газовой смеси на основе составлений алгебраических уравнений с неизвестными параметрами

### **Раздел 2. Задачи на вывод молекулярных формул веществ**

Составление алгоритма нахождения формулы газообразного вещества на основе его плотности. Простейшие и истинные формулы вещества. Решение задач на вывод формулы газов. Составление алгоритма нахождения формулы вещества на основе плотности его паров и массе (объема, количества) вещества продуктов сгорания. Решение задач на вывод формулы вещества. Составление алгоритма нахождения формулы вещества на основе общих формул гомологических рядов органических соединений. Решение задач на вывод формулы вещества.

Составление алгоритма нахождения формулы вещества на основе массовой доли элементов в веществе. Кристаллогидраты. Решение задач на вывод формулы вещества.

### **Раздел 3. Количественная характеристика растворов**

Основные формулы для выражения состава растворов. Перевод одного типа концентраций в другой. Масса раствора, растворителя, растворенного вещества. Массовая доля и молярная концентрация растворенного вещества. Вычисление концентрации растворенного вещества по заданной массе раствора. Вычисление массы вещества и растворителя для приготовления растворов с заданной концентрацией. Эквивалент. Молярная масса эквивалента кислот, оснований, солей. Нормальная концентрация раствора. Вычисление массы вещества и массы растворителя для приготовления растворов с заданной нормальной концентрацией. Правило смешения растворов одного и того же вещества в виде диагональной схемы («правило креста»). Вычисление массовой доли, массы растворенного вещества; массы растворителя; массы и объема раствора, получаемого при смешивании двух растворов. Растворимость веществ. Насыщенный раствор. Вычисление концентрации вещества в насыщенном растворе. Образование осадка при охлаждении раствора. Решение задач на вычисление растворимости веществ; концентрации, массы раствора, получаемых при разбавлении и концентрировании растворов.

### **Раздел 4. Вычисление по химическим уравнениям**

Закон объемных отношений газов. Решение задач на определение объема газа, участвующего в реакции. Мольные отношения реагирующих веществ. Понятия: избыток и недостаток. Вычисление массы (объема, количества) продукта реакции, если

одно из исходных веществ, взятое в избытке, не реагирует с продуктом реакции. Вычисление массы (объема, количества) продукта реакции, если одно из исходных веществ, взятое в избытке, реагирует с продуктом реакции. Понятия: теоретический и практический выход продукта реакции. Решение задач на вычисления, связанные с использованием понятия «выход продукта реакции». Массовая (объемная) доля примесей (чистого вещества). Вычисление массы (объема, количества) продукта реакции, если исходные вещества содержат примеси. Решение задач на определение состава смеси веществ, разделяющихся в процессе протекания реакции. Составление алгоритма решения задач алгебраическим способом с введением двух-трех параметров в качестве неизвестных. Решение задач на определение состава смеси веществ, не разделяющихся в процессе протекания реакции.

### **Раздел 5. Задачи на погружение металлической пластинки в раствор соли**

Электрохимический ряд напряжения металлов. Восстановительная способность металлов в

растворах солей. Решение задач на вычисление массы металла, перешедшего в раствор соли или выделившегося на металлической пластинке в результате реакции.

#### **Раздел 6. Классификация химических реакций и закономерности их протекания**

Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Экзо- и эндотермические реакции. Стандартные условия (температура, давление) протекания реакции. Стандартная энтальпия образования веществ. Закон Гесса и следствие из него. Вычисления по термохимическим уравнениям количества теплоты, теплового эффекта на основе составления пропорций. Вычисление теплового эффекта реакций с использованием стандартных энтальпий образования веществ, следствия из закона Гесса. Скорость химических реакций. Гомогенные и гетерогенные реакции. Правила Вант-Гоффа. Закон действующих масс. Катализ.

Решение задач на определение зависимости скорости химической реакции от температуры, концентрации реагирующих веществ. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Определение влияния внешних факторов (давления, температуры, концентрации) на смещение химического равновесия. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Правила составления ионных уравнений. Условия необратимого протекания реакций обмена в растворах электролитов. Упражнения в составлении ионных уравнений реакций обмена. Гидролиз солей различного типа. Правила составления ионных уравнений реакций гидролиза солей. Изменение pH среды в растворах солей в результате гидролиза. Упражнения в составлении уравнений реакций гидролиза в растворах солей различного типа. Степень окисления элементов. Типы окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители. Упражнения в составлении уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. Влияние pH среды на характер протекания ОВР. Упражнения в составлении уравнений ОВР по неполным схемам реакций.

#### **Раздел 7. Электролиз**

Электролиз растворов и расплавов электролитов. Анодные и катодные процессы при электролизе. Последовательность разрядки ионов на электродах в водных растворах электролитов. Упражнения в составлении уравнений реакций электролиза растворов и расплавов электролитов. Решение задач на вычисление массы (объема, количества) веществ, выделившихся при электролизе на электродах. Решение задач на вычисление массы, концентрации веществ в растворах, образовавшихся при электролизе.

#### **Раздел 8. Составление цепочек превращений химических веществ**

Упражнения в составлении уравнений реакций, отражающих генетическую связь между соединениями, содержащими неметаллы. Упражнения в составлении уравнений реакций отражающих генетическую связь между соединениями, содержащими металлы главных подгрупп. Упражнения в составлении уравнений реакций отражающих генетическую связь между соединениями, содержащими металлы побочных подгрупп. Упражнения в составлении уравнений реакций отражающих генетическую связь между группами углеводородов. Упражнения в составлении уравнений реакций отражающих генетическую связь между кислородсодержащими органическими веществами. Упражнения в составлении уравнений реакций отражающих генетическую связь между азотсодержащими органическими веществами.

#### **Раздел 9. Комбинированные задачи**

Запись уравнений всех происходящих процессов, выделение составных частей задачи, составление порядка выполнения действий. Решение усложненных задач по неорганической, органической и аналитической химии, объединяющих вычисления по химическим формулам, уравнениям, количественного состава растворов различными способами.

### **Учебно – тематическое планирование с учетом рабочей программы воспитания**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Модуль «школьный урок»</b>
1	Введение. «Учись решать задачи по химии». Инструктаж по ТБ	1	В

<b>Раздел 1. Расчеты по химическим формулам (6 ч.)</b>			течение года: - Визуальные образы (предметно-эстетическая среда, наглядная агитация школьных стендов предметной направленности) - Интерактивные формы учебной деятельности
2	Основные количественные характеристики вещества	1	
3	Вычисление с использованием постоянной Авогадро	1	
4	Задачи на газовые законы	1	
5	Массовая доля элемента в соединении. Массовая, объемной, мольной доли вещества смеси	1	
6-7	Определение состава газовой смеси	2	
<b>Раздел 2. Задачи на вывод молекулярных формул веществ (6 ч.)</b>			
8	Вывод формулы вещества на основе массовой доли элементов	1	
9-10	Вывод формулы газообразного вещества на основе его плотности и массовой доли элементов	2	
11-12	Вывод формулы вещества по плотности его паров и массе, объему или количеству вещества продуктов сгорания	2	
13	Вывод формулы вещества на основе общей формулы гомологического ряда органических соединений	1	
<b>Раздел 3. Количественная характеристика растворов (8 ч.)</b>			
14	Основные формулы для решения задач на растворы	1	
15-16	Вычисление массовой доли и молярной концентрации растворенного вещества	2	
17	Вычисление нормальной концентрации растворенного вещества	1	
18-19	Задачи на смешивание растворов одного и того же вещества	2	
20-21	Вычисления, связанные с понятием «растворимость вещества»	2	
<b>Раздел 4. Вычисление по химическим уравнениям (11 ч.)</b>			
22	Вычисление объемных отношений газов	1	
23	Вычисления массы (объема, количества) вещества продукта реакции, если исходное вещество, взятое в избытке, не реагирует с продуктом реакции	1	
24	Вычисления массы (объема, количества) вещества продукта реакции, если исходное вещество, взятое в избытке, взаимодействует с продуктом реакции	1	
25-26	Вычисление выхода продукта реакции	2	
27-28	Вычисления массы (объема, количества) продукта реакции, если исходное вещество содержит примеси	2	
29-30	Определение состава смеси веществ, разделяющихся в процессе протекания реакции	2	
31-32	Определение состава смеси веществ, не разделяющихся в процессе протекания реакции	2	
<b>Раздел 5. Задачи на погружение пластинки в раствор соли (6 ч.)</b>			
33-35	Решение задач на расчет массы и концентрации металла, перешедшего в результате реакции в раствор соли	3	
36-38	Решение задач на расчет массы металла, выделившегося в результате реакции на металлической пластинки	3	
<b>Раздел 6. Классификация химических реакций и закономерности их протекания (16 ч.)</b>			
39	Тепловой эффект химических реакций	1	
40	Вычисления по термохимическим уравнениям	1	
41	Скорость химических реакций	1	
42	Решение задач на вычисление скорости химической реакции	1	
43	Химическое равновесие	1	
44	Определение внешних факторов на смещение химического равновесия химической реакции	1	
45	Реакции ионного обмена в растворах электролитов	1	

46	Упражнения в составлении уравнений реакций ионного обмена	1	
47	Гидролиз солей в водных растворах	1	
48	Упражнения в составлении уравнений реакций гидролиза солей	1	
49	Окислительно-восстановительные реакции	1	
50	Упражнения в составлении ОВР методом электронного баланса	1	
51	Упражнения в составлении ОВР методом полуреакции	1	
52-53	Влияние рН среды на характер протекания ОВР	2	
54	Упражнения в составлении ОВР по неполным схемам уравнений реакций	1	
<b>Раздел 7. Электролиз (4 ч.)</b>			
55	Электролиз растворов и расплавов электролитов	1	
56	Упражнения в составлении уравнений реакций электролиза растворов и расплавов электролитов	1	
57-58	Решение задач на вычисление по уравнениям реакций электролиза растворов и расплавов электролитов	2	
<b>Раздел 8. Составление цепочек превращений химических веществ (6 ч.)</b>			
59	Генетическая связь между соединениями, содержащими неметаллы	1 (для 8-9-2 часа)	
60	Генетическая связь между соединениями, содержащими металлы главных подгрупп	11 (для 8-9-2 часа)	
61	Генетическая связь между соединениями, содержащими металлы побочных подгрупп	11 (для 8-9-2 часа)	
62	Генетическая связь между группами углеводов (для 10-11)	1	
63	Генетическая связь между кислородом и азотсодержащими органическими веществами (для 10-11)	1	
64	Генетическая связь между различными классами органических соединений (для 10-11)	1	
<b>Раздел 9. Комбинированные задачи (4 ч.)</b>			
65-68	Решение усложненных задач по неорганической, органической и аналитической химии, объединяющих вычисления по химическим формулам, уравнениям, количественного состава растворов различными способами	4	
69-70	резерв	2	
ИТОГО		70	

#### Виды работ по четвертям

Вид работы	I четверть	II четверть	III четверть	IV четверть	год
Контрольная работа	-----	-----	-----	-----	-----
Практическая работа	-----	-----	-----	-----	-----



### Лист изменений и дополнений

№ п/п	Дата	Вносимые изменения	№, дата приказа, на основании которого вносится изменение