

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Департамент образования Вологодской области**

**управление образования администрации Кичменгско-Городецкого муниципального  
округа Вологодской области**

**МАОУ "Кичменгско-Городецкая средняя школа"**

УТВЕРЖДЕНО

директор

И.В. Шабакова

Приказ № 179 от 25 августа 2023 г.

**Рабочая программа**

**элективного курса по химии  
«Обучение учащихся решению задач по химии»**

**для 9 класса**

**2023 – 2024 учебный год.**

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **к элективному курсу по химии в 9 классе**

#### **«Обучение учащихся решению задач по химии»**

Рабочая программа по элективному курсу «Обучение учащихся решению задач по химии» составлена на основе программы элективных курсов по химии 9-11. Г.А.Шипарева. М.: Дрофа, 2012г.

Одним из условий успешного усвоения учащимися средних учебных заведений системы химических знаний, умений и навыков познавательного и практического характера является организация их деятельности по решению качественных и расчетных химических задач. В частности, от того, насколько учащиеся овладели умениями решать учебные химические задачи, зависит их умение решать теоретические и практические задачи в последующей профессиональной деятельности. Кроме того, решение задач позволяет контролировать сформированность знаний, умений и навыков учащихся. Задача связана с учебным материалом и представляет собой одну из возможных форм предъявления учащимся содержания курса и взаимосвязанных с ним дисциплин. Учебный материал в структуре задачи выступает как предмет деятельности учащегося, в процессе которой у него формируются знания, умения и навыки. Задача предполагает либо нахождение и применение знаний уже известными способами, либо определение новых способов добывания знаний. Большое значение для успешной реализации задач школьного химического образования имеет предоставление учащимся возможности изучения химии на занятиях элективного курса, содержание которого предусматривает расширение и упрочнение знаний, развитие познавательных интересов, целенаправленную предпрофессиональную ориентацию старшеклассников.

Решение задач – не самоцель, а метод познания веществ и их свойств, совершенствования и закрепления знаний учащихся. Через решение задач осуществляется связь теории с практикой, воспитываются самостоятельность и целеустремленность, формируются рациональные приемы мышления.

Умение решать задачи является одним из показателей уровня развития химического мышления, глубины усвоения школьниками учебного материала, что позволит в дальнейшем успешно заниматься в высших учебных заведениях по выбранному профилю (химия, биология, физика).

Элективный курс «Обучение учащихся решению задач по химии» предназначен для учащихся 9 класса, и рассчитан на 17 часов (1 час в неделю). Особенность данного курса заключается в том, что занятия идут параллельно с изучением основного курса химии в 9 классе, который включает достаточно много задач по предлагаемым для изучения темам.

Элективный курс «Обучение учащихся решению задач по химии» реализуется за счёт часов школьного компонента учебного плана и может быть использован как с целью расширения знаний по химии, так и с целью подготовки учащихся к ГИА по химии. Данный курс способствует обучению учащихся оптимальным методам решения задач. Умение решать задачи является основным показателем творческого усвоения предмета. Кроме того решение задач при изучении теории позволяет значительно лучше разобраться в ней и усвоить наиболее сложные вопросы. Однако решение задач требует специальной подготовки. Поэтому данный курс нацелен на то, чтобы научить учащихся оптимальным методам решения химических задач, что очень важно для будущего выпускника при выполнении задания по ГИА.

#### **Цели элективного курса:**

- развитие познавательной деятельности обучающихся через активные формы и методы обучения;
- развитие творческого потенциала обучающихся, способности критически мыслить;
- расширение знаний о методах решения расчетных задач, овладение алгоритмами решения задач различного уровня сложности.
- закрепление и систематизация знаний обучающихся по химии;
- обучение обучающихся основным подходам к решению расчетных задач по химии, нестандартному решению практических задач;
- систематическая подготовка школьников к сдаче единого государственного экзамена по химии;
- подготовка школьников к районным и областным олимпиадам по химии.

#### **Задачи:**

- предоставить обучающимся возможность реализовывать интерес к химии и применить знания о веществах при решении расчетных задач;
- развивать самостоятельность и творчество при решении задач;

- научить основным подходам к решению нестандартных химических задач, выбирать наиболее рациональные способы расчета;
- подготовить учащихся к олимпиаде и выпускным экзаменам;
- способствовать сознательному выбору профессии.

По окончании курса обучающиеся должны решать не только задачи, предусмотренные школьной программой, но и олимпиадные. Программа курса построена в строго определенной последовательности: во-первых – изучение методов решения расчетных задач, во-вторых – решение разных типов расчетных задач с помощью этих методов. Помимо классических форм проведения занятий приветствуются мозговой штурм, коллективный поиск, урок-соревнование, урок-творчество.

Данная программа представляется особенно актуальной, т.к. при малом количестве часов, отведенных на изучение химии, расширяет возможность совершенствования умений учащихся решать расчетные задачи различного уровня сложности, т.е. углубляет знания. В ходе занятий применяется сочетание постоянного внешнего контроля с самоконтролем и взаимоконтролем. В конце курса проводится итоговый контроль (групповой или индивидуальный). Результат признается удовлетворительным, если учащиеся выполнили не менее 70% заданий, оценка «хорошо» - не менее 85% заданий, оценка «отлично» - 95-100% заданий.

**Методы и формы обучения:** урок-практикум, консультация, использование информационно-коммуникативных технологий.

**Формы организации учебной деятельности:** индивидуальная, групповая, коллективная.

**Формы отчетности при изучении данного элективного курса:**

- конкурс (количественный) числа решенных задач;
- составление сборников авторских задач по разделу, теме (с решениями);
- составление творческих расчетных задач по различным темам (например, «Медицина», «Экология» и т.д.
- зачет по решению задач

## **ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ**

### **I. Знать.**

- основные понятия, связанные с количеством вещества, объемом газов:

- понятия «доля элемента и компонента»;
- химическая реакция.

## **2. Уметь вычислять:**

- молекулярную и молярную массы вещества по химическим формулам;
- массу, объем и количество вещества (атомов, молекул);
- плотность газов;
- массовую долю растворенного вещества в растворе;
- массовую долю химического элемента в веществе:
- количество вещества (массы или объема) по количеству вещества (массе или объему) одного из веществ, участвующего в реакции;
- массу одного из продуктов реакции по массе исходного вещества, содержащего определенную долю примесей;
- массу одного из продуктов по массе раствора, содержащего определенную массовую долю одного из исходных веществ.

## **Литература для учителя**

1. Ковальчукова О.В. Учись решать задачи по химии. - М.: Уникум-центр. 2012
2. Лидии Р.П., Потапова Н.Н. Тесты по химии для обучения и текущего контроля знаний. 8-9 кл. - М.: Просвещение. - 2012.
3. Тарасова Л.Ю. Химия для поступающих в вузы. Волгоград – 2010.
4. Радецкий А.М. Дидактический материал по химии. 8-9 класс. - М.: Просвещение. - 2002.
5. Хомченко Г.П. Сборник задач по химии. МЛ: Новая волна. - 1999.
6. Чекашкина О.В. Использование информационно-сравнительных таблиц при решении задач по химии. Методические рекомендации. - Саранск, Мордовский РИПКРО. - 2001.
7. Штремплер Г.И., Хохлова А.И. Методика решения расчетных задач по химии. 8-11. - М.: Просвещение. - 1998.
8. Свитанько ИВ. Нестандартные задачи по химии.- М.: МИРОС, 1995.
9. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия (для школьников

старших классов и поступающих в вузы). - М.: Дрофа. 1995.

10. Решение задач по химии. М.: Просвещение, 1981.

### **Литература для обучающихся**

1. Радецкий А.М. Дидактический материал по химии 8-9 класс. - М.: Просвещение. - 2002.
2. Хомченко Г.П. Сборник задач по химии. МЛ: Новая волна. - 1999.
3. Чекашкина О.В. Использование информационно-сравнительных таблиц при решении задач по химии. Методические рекомендации. - Саранск, Мордовский РИПКРО. - 2001.
4. Штремплер Г.И., Хохлова А.И. Методика решения расчетных задач по химии. 8-11. - М.: Просвещение. - 1998.

### **Ресурсы Интернет и программированного обучения**

Химия. 1С: Репетитор.

Сайт в Интернете: [www.newwave.msk.ru](http://www.newwave.msk.ru)

## **СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА**

### **I. Количественные отношения в химии – 4ч**

Химические формулы. Закон постоянства состава. Расчеты по химической формуле. Моль. Относительная плотность газов. Газовые законы. Понятия «чистые вещества» и «смеси».

Способы разделения смесей. Понятие массовой доли компонента смеси. Определение количественного состава смеси.

Массовая доли элемента в веществе. Нахождение химической формулы. Растворы. Способы выражения состава растворов (массовая доля растворенного вещества, молярная концентрации, мольная доля растворенного вещества и растворителя). Растворимость. Действия с растворами (сливание, выпаривание, выделение кристаллогидратов).

### **II. Расчёты по химическим уравнениям – 6ч**

Типы химических реакций по количеству вступающих и образующихся веществ. Схемы решения простейших задач (с использованием понятий «количество вещества», «сравнениям, «соотношения величин», «пропорции»). Реакции, в которых один из реагентов взят в избытке.

Вычисления по уравнениям реакций с использованием понятий *массовая и объемная доля выхода продукта*. Расчеты по уравнениям реакций, когда исходное вещество содержит примеси или находится в растворе. Объемные соотношения газов в химических реакциях. Тепловой эффект химической реакции. Понятие термохимического уравнения и его отличие от обычного. Расчеты по термохимическим реакциям. Вывод термохимических уравнений. Расчет количественного и качественного состава смесей веществ на основе особенностей их химических свойств. Параллельные и последовательные реакции. Решение задач на основе системы уравнений.

### **III. Окислительно - восстановительные реакции – 3ч**

Основные типы окислительно-восстановительных реакций. Ряд стандартных электродных потенциалов. Расчеты по уравнениям, в основе которых лежит реакция замещения одного металла другим (задачи на «пластинку»).

Электролиз расплавов и растворов кислот, щелочей и солей. Катодные и анодные процессы, суммарное уравнение электролиза. Вычисление массы и объема веществ, образующихся в ходе электролиза.

### **IV. Расчеты в химической кинетике – 2ч**

Скорость химических реакций и ее зависимость от концентрации и температуры. Закон действия масс, константа скорости реакции. Правило Вант - Гоффа, температурный коэффициент.

Химическое равновесие, константа равновесия. Принцип Ле-Шателье. Решение задач по смещению химического равновесия.

### **V. Задачи с экологическим содержанием – 2ч**

Решение задач, в условия которых включены сведения, имеющие отношение к условиям жизни человека и сохранению окружающей среды.

### **Контрольные материалы**

#### **Массовая доля элемента в соединении. Задачи на определение формул неорганических веществ**

1. Массовая доля хлора в хлориде фосфора составляет 77,5%. Определите простейшую формулу хлорида.
2. Молярная масса соединения азота с водородом равна 32 г/моль. Определите формулу этого соединения, если массовая доля азота в нем составляет 87,5%.
4. Имеется смесь хлороводорода и хлорида дейтерия. Массовая доля хлора в смеси составляет 96,73%. Определите массовую долю хлорида дейтерия в смеси.

5. Натрий образует с элементами А и Б соединения  $\text{NaAB}_2$  и  $\text{Na}_2\text{A}_4\text{B}_7$ . Массовая доля натрия в  $\text{NaAB}_2$  равна 34,8%, в  $\text{Na}_2\text{A}_4\text{B}_7$  – 22,8%. Определите, какие элементы А и Б входят в состав соединения с натрием.
6. Вычислите процентный состав олеума, в котором содержание серы (как элемента) равно 33% по массе.

#### **Расчеты по уравнениям химических реакций, когда один из реагентов дан в избытке**

1. К 400мл соляной кислоты (плотность 1,05 г/мл) добавили 8,4г карбоната магния. Какова массовая доля соли в полученном растворе?
2. Какой объем углекислого газа образуется при горении бл ацетилена в 18л кислорода (н.у.)?
3. Вычислите массу эфира, которая образуется при взаимодействии раствора этилового спирта массой 40г и раствора уксусной кислоты массой 50г, если массовая доля спирта в растворе 96%, а кислоты – 80%.
4. Каков состав и какова масса соли, которая образуется при пропускании 26,88л углекислого газа через 171 мл 24%-го раствора гидроксида калия (плотность 1,23г/мл)?
5. Газ, полученный при сгорании 12,8г серы, пропустили через 60,15мл 30% раствора гидроксида натрия (плотность 1,33г/мл). Вычислите массовые доли солей, образовавшихся в растворе.

#### **Задачи на растворы**

1. Для приготовления разбавленного раствора карбоната натрия к 40г его 50% раствора прибавили 580 мл воды. Какой процентной концентрации получился раствор?
2. Сколько воды необходимо добавить к 300 мл 10%-го раствора едкого натра (плотность 1,1г/мл), чтобы получить 2% раствор?
3. Какой объем 10%-го раствора серной кислоты (плотность 1,07г/мл) нужно добавить к 200мл 50% -го раствора этой кислоты (плотность 1,4г/мл), чтобы получить 25% раствор?
4. Массовая доля  $\text{CuSO}_4$  в растворе, полученном растворением 70г медного купороса  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  в 430мл воды, равна \_%. (Запишите число с точностью до сотых).
5. Масса 10% -го раствора щелочи, которую необходимо добавить к 50г 20% раствора этого же вещества, чтобы получить 17% раствор, равна \_% (Запишите число с точностью до сотых)

#### **Расчеты по уравнениям химических реакций, когда один из реагентов содержит примеси.**

##### **Выход химической реакции**

1. Из каждой тонны железной руды, содержащей в среднем 80% магнитного железняка  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , выплавляли 570 кг чугуна, содержащего 95% железа. Каков был практический выход железа?



2. Какая масса технического кремния, с массовой долей примесей 8% была обработана щелочью, если выделилось 5,6л газа (н.у.)?
3. Какая масса глюкозы потребуется для получения 11,2л этилена путем двух процессов – спиртового брожения и дегидратации полученного спирта? Суммарный выход этилена составляет 50%.
4. Какой объем этилена требуется для получения трехстадийным синтезом 26Ю4г этилацетата, если выход на стадии образования спирта – 50%, на стадии окисления спирта – 80%, на стадии этерификации – 75%?
5. Из 1 кг поваренной соли, содержащей 10% примесей, в лаборатории получили 1,25л соляной кислоты с массовой долей 30% и плотностью 1,15 г/мл. Определить практический выход хлороводорода.

**Использование системы математических уравнений при решении расчетных химических задач. Задачи на смеси**

1. На хлорирование 3г смеси железа и меди пошло 1,12л хлора (н.у.). Найти массовый состав смеси.
2. Смесь железа и алюминия обработали раствором соляной кислоты. Выделилось 4,49л газа. На полное хлорирование такой же массы смеси потребовалось 5,49л хлора. Объемы газов измерены при н.у. Найти массы металлов в смеси.
3. 5г смеси хлорида калия и бромида калия растворили в воде и через полученный раствор пропустили избыток хлора. Затем продукты реакции обработали избытком раствора нитрата серебра. Выпал осадок массой 6,93г. Найти массы солей калия в исходной смеси.
4. На гидролиз 20,8г смеси метилформиата и метилацетата потребовалось 256Ю5г раствора гидроксида бария с массовой долей 10%. Найти массы эфиров в исходной смеси.

**Электролиз растворов и расплавов солей. Задачи на электролиз**

1. Какая масса натрия выделилась на катоде при электролизе расплава иодида натрия, если на аноде выделился йод массой 762г?
2. При электролизе водного раствора нитрата серебра на аноде выделился кислород массой 12г. Какая масса серебра образовалась при этом?
3. При электролизе 500г водного раствора сульфата никеля на катоде выделилось 29,35г металла. Вычислите массу продукта, выделившегося на аноде, и массовую долю сульфата никеля в исходном растворе, считая, что электролиз у сульфата никеля прошел полностью.
4. При работе электролизера, содержащего раствор гидроксида натрия, получили 280л кислорода (н.у.). Вычислить массу вещества, разложившегося в результате электролиза.

**Решение различных типов расчетных задач**

1. Смесь гидридов лития и натрия добавили к 193 мл воды. Масса полученного раствора оказалась на 1г меньше суммы масс исходных веществ, а массовая доля щелочей в растворе составила в сумме 8%. Определите массы исходных гидридов.
2. Кристаллогидрат хлорида магния массой 6,09г растворили в воде, к полученному раствору прибавили избыток раствора нитрата серебра, в результате чего выпало 8,61г осадка. Сколько моль воды приходится на моль соли в кристаллогидрате?
3. Какая масса натрия должна прореагировать с 89мл воды, чтобы получился раствор с массовой долей щелочи 20%?
4. При прокаливании перманганата калия масса твердого остатка уменьшилась на 7,5%. Найти массовую долю разложившейся соли от ее исходной массы.
5. Углеводород, содержащий 8 атомов углерода в молекуле, при реакции с бромной водой образовал дибромпроизводное, плотность паров которого по водороду 132. Определите строение углеводорода.
6. Смешали 400г раствора гидроксида натрия с массовой долей 20% и 243г раствора хлорида алюминия с массовой долей 30%. Определите массовые доли солей в полученном растворе.
7. После прокалывания 7,95г смеси нитратов цинка и калия полученный газ пропущен через воду. При этом 0,672л газа не поглотилось. Найти массы нитратов в смеси.

#### **Задачи на определение формул органических веществ**

1. Определите молекулярную формулу углеводорода, содержащего 83,72% углерода и имеющего плотность паров по водороду, равную 43.
2. При взаимодействии 2,9г неизвестного предельного альдегида с аммиачным раствором оксида серебра образовалось 10,8г металла. Определите формулу неизвестного альдегида.
3. При сжигании 5,2г газообразного органического вещества выделилось 8,96л углекислого газа (н.у.) и 3,6г воды. Масса 1л этого газа при нормальных условиях составляет 1,16г. Определите молекулярную формулу вещества.
4. При щелочном гидролизе 4,8г дипептида образовалось только одно вещество – натриевая соль некоторой аминокислоты массой 6,66 г. Установите молекулярную формулу дипептида.
5. Массовая доля кислорода в предельной одноосновной карбоновой кислоте равна 36,36%. Запишите структурные формулы кислот, удовлетворяющих условию задачи.

### **Учебно-тематическое планирование к элективному курсу**

#### **по химии в 9 классе**

#### **«Обучение учащихся решению задач по химии»**

№	Тема урока	Кол-во часов	Форма проведения занятия	Формы контроля	Сроки
	<b>I. Количественные отношения в химии</b>  4 часа				
1	Вычисление массовой доли (%) элементов по формулам веществ	1	лекция	решение задач	
2	Способы разделения смесей. Понятие массовой доли компонента смеси. Определение количественного состава смеси.	1	практическое занятие	решение задач	
3	Вывод простейшей формулы вещества, если известен состав и масса продуктов окисления  Массовая доли элемента в веществе. Нахождение химической формулы.	1	практическое занятие	решение задач	
4	Растворы. Способы выражения состава растворов	1	практическое занятие	решение задач	
	<b>II. Расчёты по химическим уравнениям – 6ч</b>				
5	Типы химических реакций по количеству вступающих и образующихся веществ. Реакции, в которых один из реагентов взят в избытке	1	практическое занятие	решение задач	
6	Вычисления по уравнениям реакций с использованием понятий <i>массовая и объемная доля выхода продукта</i> .	1	практическое занятие	решение задач	
7	Расчеты по уравнениям реакций,	1	практическое	решение	

	когда исходное вещество содержит примеси или находится в растворе.		занятие	задач	
8	Решение расчётных задач по термохимическим уравнениям.	1	практическое занятие	решение задач	
9	Расчет количественного и качественного состава смесей веществ на основе особенностей их химических свойств.	1	практическое занятие	решение задач	
10	Решение задач на основе системы уравнений.	1	практическое занятие	решение задач	
	<b>III.Окислительно - восстановительные реакции – 3ч</b>				
11	Основные типы окислительно-восстановительных реакций.	1	практическое занятие	решение задач	
12	Электролиз расплавов и растворов кислот, щелочей и солей. Катодные и анодные процессы, суммарное уравнение электролиза.	1	практическое занятие	решение задач	
13	Вычисление массы и объема веществ, образующихся в ходе электролиза.	1	практическое занятие	решение задач	
	<b>IV.Расчеты в химической кинетике – 2ч</b>				
14	Скорость химических реакций и ее зависимость от концентрации и температуры. Закон действия масс, константа скорости реакции. Правило Вант - Гоффа, температурный коэффициент.	1	лекция	решение задач	
15	Химическое равновесие,	1	практическое	решение	

	константа равновесия. Принцип Ле-Шателье. Решение задач по смещению химического равновесия.		занятие	задач	
	<b>V.Задачи с экологическим содержанием – 2ч</b>				
16	Решение задач, в условия которых включены сведения, имеющие отношение к условиям жизни человека и сохранению окружающей среды.	1	практическое занятие	решение задач	
17	Зачет	1	контрольная работа	выполнение задач	