

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Гимназия № 16 Тракторозаводского района Волгограда»

**ПРИНЯТО**

На заседании Педагогического совета  
МОУ Гимназии № 16  
Протокол № 1 от «29» августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директором МОУ Гимназии № 16  
Ж.В.Савенко  
Приказ № 227 от «30» августа 2023 г.

**Рабочая программа**

**Учебного курса «Избранные страницы химии»**

среднее общее образование

Разработчик(-и)/составитель (-ли) программы:  
Учитель, Ларина Е.А.

Волгоград  
2023

## Пояснительная записка.

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

Для успешной сдачи экзамена и участия в олимпиадах по химии учащимся необходимо усвоение теоретического материала школьного курса и умения решать задачи как типовые, так и повышенной сложности.

Решение задач по химии является далеко не простым делом, поскольку требует не только знаний по химии, но и определенного уровня подготовки по физике и математике, т.е. предполагает умение использовать те или иные формулы, их преобразование, производить математические вычисления, определять алгоритм решения, рассуждать логично. Насыщенность же школьной программы теоретическими вопросами не позволяет преподавателю уделять много времени навыкам решения задач во время основного урока.

Курса «Избранные страницы химии», ориентированного на учащихся, проявляющих интерес к изучению химии. Данный курс рассчитан на 102 часа и направлен на формирование навыков решения задач различного уровня сложности. Задачи в данном курсе сгруппированы по типам. Предполагаемые задания охватывают все основные разделы, которые предусмотрены программой курса химии средней школы. В каждом разделе приводятся необходимые теоретические сведения и рассматриваются различные способы задач: способы с использованием физических величин, способы составления пропорций и алгебраических уравнений и др. Учащимся предлагаются задачи комбинированного характера, сочетающих в себе несколько алгоритмов решения. В содержании курса предусмотрено знакомство с тестовыми заданиями, используемыми при подготовке к экзамену по химии.

Рассмотренные способы решения задач не являются единственно возможными. Учащиеся самостоятельно определяют способ решения – главное, чтобы решение было рациональным и логически последовательным.

**Формы организации занятий:** лекции с изучением теоретического материала, составлением алгоритмов, опорных конспектов; практикум по решению задач в группах, в парах; индивидуальные домашние проверочные работы; творческие задания. Лабораторные занятия с проведением химического эксперимента не предусмотрены. На заключительных занятиях планируется проводить контрольные работы, защиты творческих работ.

## **Цели курса:**

- **обучающая:**

- научить обучающихся решать расчетные задачи по химии на углубленном уровне, различных типов и с использованием различных подходов и методов,
- формирование интеллектуальных и практических умений, позволяющих решать задачи различного уровня сложности, соответствующих требованиям ЕГЭ;

- **развивающая:**

- познание практического значения предмета химия;
- овладение многообразием форм применения теоретических знаний о веществах и их превращениях;
- ориентирование учащихся в выборе естественнонаучного профиля для дальнейшего обучения.

- **воспитательная:**

- формирование естественнонаучной картины мира у школьников, взаимосвязи наук естественнонаучного цикла;
- формирование ответственного и бережного отношения к природе и вмешательству в нее человека, экологической культуры и гражданской ответственности за окружающий мир.

## **Задачи курса:**

- углублять, расширять и систематизировать знания учащихся по химии;
- развивать умение мыслить логически, применять знания в нестандартной ситуации, самостоятельно составлять задачи;
- формировать учебно-коммуникативные умения с помощью решения задач;
- воспитывать трудолюбие, целеустремленность, упорство в достижении поставленной цели;
- предоставить учащимся возможности проанализировать свои способности в области изучения химии, чтобы избежать ошибки при выборе профиля обучения по окончании школы.

**Формами отчетности** по изучению данного элективного курса будут являться:

- конкурс (количество) числа решенных задач;
- составление сборников авторских задач учащихся по темам (с решениями);
- домашние проверочные работы;
- итоговые контрольные работы.

Итоги подводятся в виде семинарских занятий, на которых учащиеся обсуждают результаты домашних творческих заданий и контрольных работ.

После изучения данного курса учащиеся должны **знать (понимать)**:

- общие свойства классов неорганических и органических соединений, металлов и неметаллов;
- способы получения важнейших неорганических и органических веществ;
- основные теории химии: химической связи, электролитической диссоциации, строения органических соединений А. М. Бутлерова;
- основные законы химии: сохранения массы веществ, периодический закон Д. И. Менделеева, закон Авогадро, закон Гесса, объединенный закон Гей-Люссака и Бойля-Мариотта.

Уметь:

- **определять:** валентность и степень окисления химических элементов, заряд иона, окислитель и восстановитель, характер среды в водных растворах химических соединений;
- **объяснять:** зависимость свойств веществ от их состава и строения, зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов, влияния рН среды на характер протекания ОВР;
- **составлять:** уравнения химических реакций различных типов, подтверждающих свойства химических соединений, их генетическую связь; полные и сокращенные ионные уравнения реакций обмена; уравнения электролиза расплавов и растворов; уравнения гидролиза солей; уравнения окислительно-восстановительных реакций;

• **проводить вычисления:**

- а) массы одного из продуктов реакции, по массе исходного вещества, содержащего примеси;
- б) массы одного из продуктов реакции по массе раствора, содержащего определенную массовую долю растворенного вещества;
- в) массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного;
- г) массовой или объемной доли соединений в смеси;
- д) массы (объема) продукта реакции по массе двух веществ, участвующих в реакции, одно из которых взято в избытке;
- е) молекулярной формулы вещества по его плотности, по массовой доле элементов, по продуктам сгорания, по общей формуле гомологического ряда класса веществ;
- ж) скорости химической реакции;
- з) массы (объема) вещества, выделившегося при электролизе;
- и) концентрации раствора различными способами;
- к) теплового эффекта реакции;
- л) содержания массы (объема) компонентов смеси с помощью составления алгебраических уравнений с несколькими неизвестными.

## Содержание курса

### **Введение «Учись решать задачи по химии» (2 ч.)**

**1-2.** Знакомство с целями и задачами курса, их структурой. Порядок оформления, план работы с задачей. Инструктаж к творческим заданиям: конкурса количества решенных задач и составления авторского сборника задач по темам курса.

### **Раздел 1. Расчеты по химическим формулам (12 ч.)**

**3-4.** Количество вещества. Моль. Молярная масса вещества. Молярный объем газов. Решение задач на определение основных количественных характеристик веществ.

**5-6.** 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 данной порции вещества.

**7-8.** Плотность газа. Объединенный газовый закон Бойля-Мариотта и Гей-Люссака. Расчет приведения объема газа к нормальным условиям. Вычисление плотности газов по молярным массам и молярной массы газа по его плотности.

**9-10.** Вычисление массовой доли элемента в соединении; массовой, объемной, мольной доли вещества в смеси.

**11-12.** Определение средней молярной массы газовой смеси. Вычисление состава газовой смеси.

**13-14.** Вычисление состава газовой смеси на основе составлений алгебраических уравнений с неизвестными параметрами.

### **Раздел 2. Задачи на нахождения формул химических соединений (8 ч.)**

**15-16.** Составление алгоритма нахождения формулы вещества на основе массовой доли элементов в веществе. Кристаллогидраты. Решение задач на вывод формулы вещества.

**17-18.** Составление алгоритма нахождения формулы газообразного вещества на основе его плотности. Простейшие и истинные формулы вещества. Решение задач на вывод формулы газов.

**19-20.** Составление алгоритма нахождения формулы вещества на основе плотности его паров и массе (объема, количества) вещества продуктов сгорания. Решение задач на вывод формулы вещества.

**21-22.** Составление алгоритма нахождения формулы вещества на основе общих формул гомологических рядов органических соединений. Решение задач на вывод формулы вещества.

### **Раздел 3. Количественная характеристика растворов (12 ч.)**

**23-24.** Основные формулы для выражения состава растворов. Перевод одного типа концентраций в другой.

**25-26.** 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.

**27-28.** Эквивалент. Молярная масса эквивалента кислот, оснований, солей. Нормальная концентрация раствора. Вычисление массы вещества и массы растворителя для приготовления растворов с заданной нормальной концентрацией.

**29-30.** 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.

**31-32.** Растворимость веществ. Насыщенный раствор. Вычисление концентрации вещества в насыщенном растворе.

**33-34.** 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 (20 ч.)**

**35-36.** Закон объемных отношений газов. Решение задач на определение объема газа, участвующего в реакции.

**37-38.** 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.

**39-40.** Вычисление массы (объема, количества) продукта реакции, если одно из исходных веществ, взятое в избытке, реагирует с продуктом реакции.

**41-42.** Понятия: теоретический и практический выход продукта реакции. Решение задач на вычисления, связанные с использованием понятия «выход продукта реакции».

**43-44.** Массовая (объемная) доля примесей (чистого вещества). Вычисление массы (объема, количества) продукта реакции, если исходные вещества содержат примеси.

**45-46.** Решение задач на определение состава смеси веществ, разделяющихся в процессе протекания реакции.

**47-48.** 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. Комбинированные задачи (4 ч.)**

**49-52.** Запись уравнений всех происходящих процессов, выделение составных частей задачи, составление порядка выполнения действий. Решение усложненных задач, объединяющих вычисления по химическим формулам, уравнениям, количественного состава растворов различными способами.

#### **Раздел 6. Итоговые занятия (4 ч.)**

**53.** Решение контрольных задач по материалу курса.

**54.** Обсуждение решения задач, анализ ошибок.

**55-56.** Представление учащимися авторских сборников задач по материалу элективного курса и их решения.

Подведение итога конкурса количества решенных задач. Выводы.

### **Раздел 7. Задачи на погружение металлической пластинки в раствор соли (2 ч.)**

**57.** Электрохимический ряд напряжений металлов. Восстановительная способность металлов в растворах солей.

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

### **Раздел 8. Классификация химических реакций и закономерности их протекания (16 ч.)**

**59.** 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.

**60.** Вычисления по термохимическим уравнениям количества теплоты, теплового эффекта на основе составления пропорций.

**61.** Вычисление теплового эффекта реакций с использованием стандартных энтальпий образования веществ, следствия из закона Гесса.

**62.** Скорость химических реакций. Гомогенные и гетерогенные реакции. Правила Вант-Гоффа. Закон действующих масс. Катализ.

**63.** Решение задач на определение зависимости скорости химической реакции от температуры, концентрации реагирующих веществ.

**64.** Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

**65.** Определение влияния внешних факторов (давления, температуры, концентрации) на смещение химического равновесия.

**66.** Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Правила составления ионных уравнений. Условия необратимого протекания реакций обмена в растворах электролитов.

**67.** Упражнения в составлении ионных уравнений реакций обмена.

**68.** Гидролиз солей различного типа. Правила составления ионных уравнений реакций гидролиза солей. Изменение pH среды в растворах солей в результате гидролиза.

**69.** Упражнения в составлении уравнений реакций гидролиза в растворах солей различного типа.

**70.** Степень окисления элементов. Типы окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители.

**71-72.** Упражнения в составлении уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.

**73.** Влияние рН среды на характер протекания ОВР.

**74.** Упражнения в составлении уравнений ОВР по неполным схемам реакций.

### **Раздел 9. Электролиз (8 ч.)**

**75-76.** Электролиз растворов и расплавов электролитов. Анодные и катодные процессы при электролизе. Последовательность разрядки ионов на электродах в водных растворах электролитов.

**77-78.** Упражнения в составлении уравнений реакций электролиза растворов и расплавов электролитов.

**79-80.** Решение задач на вычисление массы (объема, количества) веществ, выделившихся при электролизе на электродах.

**81-82.** Решение задач на вычисление массы, концентрации веществ в растворах, образовавшихся при электролизе.

### **Раздел 10. Составление цепочек превращений химических веществ (12 ч.)**

**83-84.** Упражнения в составлении уравнений реакций, отражающих генетическую связь между соединениями, содержащими неметаллы.

**85-86.** Упражнения в составлении уравнений реакций отражающих генетическую связь между соединениями, содержащими металлы главных подгрупп.

**87-88.** Упражнения в составлении уравнений реакций отражающих генетическую связь между соединениями, содержащими металлы побочных подгрупп.

**89-90.** Упражнения в составлении уравнений реакций отражающих генетическую связь между группами углеводородов.

**91-92.** Упражнения в составлении уравнений реакций отражающих генетическую связь между кислородсодержащими органическими веществами.

**93-94.** Упражнения в составлении уравнений реакций отражающих генетическую связь между азотсодержащими органическими веществами.

### **Раздел 11. Задания ЕГЭ по химии (6 ч.)**

**95-96.** Выполнение заданий по темам: «Строение атома», «Строение вещества», «Классификация и химические свойства неорганических соединений».

**97-98.** Выполнение заданий по темам: «Электролиз», «Гидролиз», «ОВР», «Номенклатура и химические свойства органических соединений».



**99-100.** Выполнение заданий по теме «Решение комбинированных задач по химии повышенной сложности».

**Раздел 12. Заключительный урок-семинар (2 ч.)**

**101-102.** Обсуждение результатов работы выполнения вариантов КИМ ЕГЭ. Выводы.

Литература для обучающихся

1. Габриелян О. С., Маскаев Ф. Н., Пономарев С. Ю., Теренин В. И. Химия. 10 класс: Учеб. для общеобразовательных учреждений – М.: Дрофа, 2009.
2. Габриелян О. С., Лысова Г. Г. Химия. 11 класс: Учеб. для общеобразовательных учреждений – М.: Дрофа, 2009.
3. Егоров А. С. Самоучитель по решению химических задач (для учащихся и абитуриентов) – Ростов н/Д: Феникс, 2007.
4. Единый государственный экзамен 2007. Химия. Учебно-тренировочные задания для подготовки учащихся/ ФИПИ – М.: Интеллект-Центр, 2007.
5. Никитюк Т. В., Никитюк А. М., Остроумов И. Г. Химия. Тесты для повторения и подготовки – Саратов: Лицей, 2006.
6. Репетитор по химии /под ред. Егорова А. С./ – Ростов н/Д: Феникс, 2007.
7. Хомченко Г. П., Хомченко И. Г. Сборник задач и упражнений по химии для средней школы – М.: Новая волна, 2006.
8. Хомченко Г. П., Хомченко И. Г. Сборник задач по химии для поступающих в ВУЗы – М.: Новая волна, 2006.
9. Сайт HimEge.ru <http://himege.ru>
10. ЕГЭ по химии . <https://ege.yandex.ru/chemistry/>
11. Решение задач по химии <http://www.alleng.ru/edu/chem2.htm>

Литература для учителя

1. Артемов А. В. Школьные олимпиады. Химия. 8-11 классы – М.: Айрис-пресс, 2012.
2. Врублевский А. И. Задачи по химии с примерами решений для школьников и абитуриентов – Мн.: ООО «Юнипресс», 2011.

3. Врублевский А. И., Барковский Е. В. Задачи по органической химии с примерами решений для школьников и абитуриентов – Мн.: ООО «Юнипресс», 2005.
4. Выполнение заданий и решение задач повышенной сложности с комментариями и ответами для подготовки к единому государственному экзамену по химии (Алгоритмы выполнения заданий и способы решения задач)/ Сост. Денисова В. Г. – Волгоград: Учитель, 2004.
5. В.И. Резяпин Интенсивный курс подготовки к тестированию и экзамену. Минск 2014
6. Кузьменко Н. Е., Еремин В. В. 2400 задач для школьников и поступающих в ВУЗы. – М.: Дрофа, 2008.
7. Кузьменко Н. Е. Начала химии. Современный курс для поступающих в ВУЗы. – М.: Экзамен. Оникс 21 век, 2009.
8. Новошинский И.Н., Новошинская Н. С. Типы химических задач и способы их решения. 8-11 классы. – М.: ООО Оникс. Мир и образование, 2012.
9. Слесарев В.И, Андреева И.Н. Химия подготовка к экзаменам. М.2013
10. Сайт «В помощь учителю химии.» <http://kimhimik628181.jimdo.com/>
11. Сайт «Коллектив единомышленников»  
[http://mirhim.ucoz.ru/dir/kollektiv\\_edinomyshlennikov/sajty\\_uchitelej\\_khimii/](http://mirhim.ucoz.ru/dir/kollektiv_edinomyshlennikov/sajty_uchitelej_khimii/)

#### Приложение 1

**Алгоритм решения задач на вычисление массы (объема) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в избытке.**

1. Запись краткого условия задачи.
2. Запись уравнения реакции.
3. Надписание над формулами веществ в уравнении реакций данных условия задачи.
4. Определение мольных отношений, мольных масс (M), масс веществ (m) и надписание их под формулами веществ, с которыми необходимо вести расчеты.
5. Определение массы вещества, которое расходуется в реакции полностью, т.е. в недостатке.
6. Определение массы, количества или объема искомого вещества.
7. Запись ответа задачи.

**Алгоритм решения задач на вычисления, связанные с использованием понятия «выход продукта реакции».**

1. Запись краткого условия задачи.
2. Запись уравнения реакции.
3. Надписание над формулами веществ в уравнении реакций данных условия задачи.
4. Определение мольных отношений, мольных масс (объемов) и масс (объемов) веществ и запись их под формулами веществ, с которыми необходимо вести расчеты.
5. Определение теоретического выхода искомого вещества по уравнению реакции.
6. Вычисление массовой доли практического выхода продукта в процентах то теоретически возможного.
7. Запись ответа задачи.

**Алгоритм решения задач на вычисление массы (объема) продукта реакции, если исходное вещество содержит примеси.**

1. Запись краткого условия задачи.
2. Определение массы чистого вещества, исходя из содержания массовой доли (%) примесей в исходном материале.
3. Запись уравнения реакции.
4. Надписание над формулами веществ в уравнении реакций данных условия задачи.
5. Определение мольных отношений, мольных масс ( $M$ ), масс веществ ( $m$ ), молярных объемов ( $V_m$ ) и объемов ( $V$ ) и надписание их под формулами веществ, с которыми необходимо вести расчеты.
6. Определение объема (или массы) искомого вещества.
7. Запись ответа задачи.

**Алгоритм решения задач на нахождение молекулярной формулы вещества по относительной плотности и массовой доли элемента в соединении**

1. Запись краткого условия задачи.
2. Нахождение относительной молекулярной массы искомого вещества.
3. Нахождение простейшей формулы искомого вещества.
4. Нахождение относительной молекулярной массы по простейшей формуле искомого вещества.
5. Сравнение относительных молекулярных масс, найденных по истинной и простейшей формулам искомого вещества.

6. Нахождение истинной формулы искомого вещества.
7. Запись ответа задачи.

**Алгоритм решения задач на нахождение молекулярной формулы вещества по массе (объему) продуктов сгорания**

1. Запись краткого условия задачи.
2. Нахождение относительной молекулярной массы искомого вещества.
3. Нахождение массы искомого вещества.
4. Нахождение масс элементов в исходном веществе.
5. Определение, входит ли еще какой-либо элемент в состав искомого вещества. Если входит, то определяют его массу.
6. Определение простейшей формулы искомого вещества.
7. Нахождение истинной формулы искомого вещества.
8. Запись ответа задачи.

