

Владимирская область Петушинский район поселок Вольгинский

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Лицей им. ак. И.А. Бакулова» пос. Вольгинский  
Петушинского района Владимирской области

«Принято»  
на заседании  
методического объединения  
учителей  
Протокол № 1  
от «28» августа 2023 г.

Рассмотрено на заседании  
педагогического совета  
протокол № 1  
от «29» августа 2023 г.

«Утверждаю»  
Директор  
Приказ от 01.09.2023 № 412/2  
  
К.С. Кисленко  
М.П.  


Рабочая программа элективного курса по химии  
«Решение задач по химии» (11 класс)

Срок реализации программы 1 год

Количество часов: всего 34 часа; в неделю 1 час.

Разработчик:

Яшина Юлия Александровна  
квалификационная категория высшая

пос.Вольгинский 2023

## Пояснительная записка

Программа элективного курса предназначена для профильной подготовки учащихся 11-х классов с ориентацией на химико-биологический профиль. Содержание учебного материала программы способствует подготовке выпускников к ЕГЭ. Учащиеся, проявляющие повышенный интерес к изучению химии занимаются по индивидуальным учебным планам.

Самостоятельная работа учащихся по индивидуальным планам имеет ряд достоинств:

- учащиеся видят не только ближнюю, но и дальнюю перспективу своей деятельности;
- систематизируются различные виды учебной деятельности;
- контроль может осуществляться родителями.

Планирование предполагает получение более глубокой учебной информации, подготовку к олимпиадам различного уровня, выполнение исследовательской деятельности, решение задач повышенной сложности, решение вариантов государственной итоговой аттестации.

Решение задач занимает в химическом образовании важное 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. Как одно из самых доступных для обучающихся средств связи теории и практики, обучения с жизнью, решение задач способствует политехнической подготовке учащихся и знакомству с проблемами охраны окружающей среды. Решение задач расширяет кругозор учащихся, позволяет установить связь химии с другими науками, особенно с физикой и математикой, развивает умение логически мыслить, воспитывает самостоятельность, целеустремленность.

**Цель курса:** расширение знаний, формирование умений и навыков у учащихся по решению расчетных задач и упражнений по химии, развитие познавательной активности и самостоятельности.

### **Задачи курса:**

- закрепить умения и навыки комплексного осмысления знаний и их применению при решении задач и упражнений;
- исследовать и анализировать алгоритмы решения типовых задач, находить способы решения комбинированных задач;
- формировать целостное представление о применении математического аппарата при решении химических задач;

- развивать у учащихся умения сравнивать, анализировать и делать выводы;
- способствовать формированию навыков сотрудничества в процессе совместной работы
- создать учащимся условия в подготовке к сдаче ЕГЭ.

Теоретической базой служит курс химии основной школы. Расширяя и углубляя знания, полученные на профильном уровне учащиеся совершенствуют умения и навыки по решению расчетных задач и упражнений (типовых и повышенного уровня сложности в том числе комбинированных). В качестве основной формы организации учебных занятий предлагается проведение семинаров, на которых дается краткое объяснение теоретического материала, а так же решение задач и упражнений по данной теме.

Для повышения интереса к теоретическим вопросам и закрепления изученного материала, предусмотрены уроки-практикумы по составлению схем превращений, отражающих генетическую связь между классами неорганических и органических веществ и составлению расчетных задач, с указанием способов их решения.

При разработке программы элективного предмета акцент делался на те вопросы, которые в базовом курсе химии основной и средней школы рассматриваются недостаточно полно или не рассматриваются совсем, но входят в программы вступительных экзаменов в вузы. Задачи и упражнения подобраны, так что занятия по их решению проходят параллельно с изучаемым материалом на уроках. Большинство задач и упражнений взято из КИМов по ЕГЭ предыдущих лет, что позволяет подготовить учащихся к сдаче ЕГЭ.

В ходе решения задач идет сложная мыслительная деятельность, которая определяет развитие, как содержательной стороны мышления (знаний), так и действенной (операций действия). Теснейшее взаимодействие знаний и действий является основой формирования различных приемов мышления: суждений, умозаключений, доказательств. Психологи и дидакты рассматривают решение задач как модель комплекса умственных действий.

Предлагаемый элективный курс обеспечивает постепенное вхождение обучающихся в решение задач, т.е. их подготовку к решению задач того или иного типа с помощью специальных заданий.

Методика обучения включает несколько этапов:

1. Ознакомление с необходимыми теоретическими положениями;

2. Использование учебных заданий, в которых расчетные задачи - материал для составления заданий, а не объект решения.

Цель выполнения таких заданий – обучение отдельным операциям и действиям, которые входят в общую деятельность по решению задач, способам их выполнения и осуществления самоконтроля.

3. Решение типовых задач и подведение итогов с целью уточнения содержания и соотношения понятий, формул взаимосвязи физических величин, формулирования выводов, которые учащиеся в дальнейшем используют при проведении расчетов и осуществлении самоконтроля, определение общего подхода к решению расчетных задач и использованию способов самоконтроля.

4. Решение разнообразных задач.

Содержание заданий, предназначенных для усвоения учащимися отдельных операций, необходимых для решения задач и контроля своих действий.

1. Определите, какие физические величины следует использовать при решении предложенных задач, каковы единицы их измерения. Запишите формулы взаимосвязи физических величин.
2. Определите, в каких задачах для решения следует использовать:
  - а) уравнения реакций; б) формулу вещества. Запишите их
3. Запишите условия предложенных задач в кратком виде. Воспроизведите по ним тексты задач (устно). Укажите, с какой точностью должен быть дан ответ в предложенных задачах.
4. Запишите условия предложенных задач в кратком виде, введите дополнительные данные, переформулируйте условия задач (если это необходимо), чтобы их можно было решать ранее усвоенным способом.
5. Проанализируйте условия задач и рисунки, которые помогут понять условие задачи и могут быть использованы как способ самоконтроля при решении задач этого типа.
6. Определите, по какому веществу следует вести расчет  $n$ ,  $m$ ,  $V$  продуктов реакции, если известны  $n$ ,  $m$ ,  $V$  обоих веществ, вступивших в реакцию (условия задач представляются учащимся в виде краткой записи).
7. Проанализируйте химические процессы, лежащие в основе решения предложенных задач. В каких задачах можно использовать для расчетов стехиометрическую схему превращения исходных веществ в конечные продукты? Составьте стехиометрические схемы и уравнения реакций.

8. Составьте уравнения реакций нейтрализации, учитывая соотношения количеств исходных веществ.
9. Используя данные задач, определите состав соли, образующейся в результате реакции.
10. Укажите задачи, при решении которых для нахождения объема исходного вещества или продукта реакции можно использовать коэффициенты перед формулами веществ. Составьте уравнения реакций, укажите данные, необходимые для расчета.
11. Укажите задачи, при решении которых для нахождения формулы вещества следует использовать: а) закон эквивалентов; б) величину количества веществ; в) стехиометрические схемы.
12. Составьте алгоритм решения усложненных задач.

**В результате изучения элективного курса ученик должен**

**Знать/понимать**

- ***Важнейшие химические понятия:*** вещество, химический элемент, атом, молекула, масса атомов и молекул, моль, молярная масса, молярный объем, электролитическая диссоциация, гидролиз, электролиз, тепловой эффект реакции, энтальпия, теплота образования, химическое равновесие, константа равновесия, углеродный скелет, функциональная группа, гомология, структурная и пространственная изомерия;
- ***Основные законы химии:*** закон сохранения массы веществ, периодический закон, закон постоянства состава, закон Авогадро, закон Гесса, закон действующих масс в кинетике и термодинамике; ***Классификацию и номенклатуру:*** неорганических и органических соединений

**Уметь**

- ***Называть:*** изученные вещества по «тривиальной» и международной номенклатуре;
- ***Определять:*** валентность и степень окисления химических элементов, характер среды в водных растворах, окислитель и восстановитель, направление смещения

равновесия под влиянием различных факторов, изомеры и гомологи, принадлежность веществ к различным классам органических соединений;

- *Проводить* расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;
- Определять, какие физические величины следует использовать при решении предложенных задач, каковы единицы их измерения. Записывать формулы взаимосвязи физических величин.
- Определять, в каких задачах для решения следует использовать:  
а) уравнения реакций; б) формулу вещества.  
Записывать условия предложенных задач в кратком виде. Воспроизвести по ним тексты задач (устно). Указывать, с какой точностью должен быть дан ответ в предложенных задачах.
- Записывать условия предложенных задач в кратком виде, вводить дополнительные данные, переформулировать условия задач (если это необходимо), чтобы их можно было решать ранее усвоенным способом.
- Анализировать условия задач и рисунки, которые помогут понять условие задачи и могут быть использованы как способ самоконтроля при решении задач этого типа.
- Определять, по какому веществу следует вести расчет  $n$ ,  $m$ ,  $V$  продуктов реакции, если известны  $n$ ,  $m$ ,  $V$  обоих веществ, вступивших в реакцию (условия задач представляются учащимся в виде краткой записи).
- Анализировать химические процессы, лежащие в основе решения предложенных задач. В каких задачах можно использовать для расчетов стехиометрическую схему превращения исходных веществ в конечные продукты? Составьте стехиометрические схемы и уравнения реакций.
- Составлять уравнения реакций нейтрализации, учитывая соотношения количеств исходных веществ.
- Используя данные задач, определять состав соли, образующейся в результате реакции.
- Составлять алгоритм решения усложненных задач.
- Осуществлять самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (справочных, научных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета).

Содержание элективного курса

«Решение задач по химии».

***Общие рекомендации к решению задач(1 ч)***

Классификация задач по типам. Две стороны задачи: химическая и математическая.  
Межпредметные связи при решении задач.

Анализ условия задачи. Оформление задач. Основные методы решения расчётных задач.

***Задачи на основные законы химии.***

***Расчеты по химическим формулам. (6 ч)***

Основные формулы для решения расчётных задач. Нахождение формул веществ по массовым долям, массовым отношениям и продуктам сгорания.

Задачи на поиск количества вещества.

Газовые законы. Уравнение Менделеева – Клапейрона.

Задачи на плотность газовой смеси.

***Расчёты по уравнениям химических реакций. (11ч)***

Комбинированные задачи: на избыток, на примеси, массовую долю выхода продукта реакции.

Термохимические расчёты.

Алгоритм написания уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.

Прогнозирование продуктов ОВР.

Скорость химических реакций. Решение задач по уравнению Вант-Гоффа.

Практическая работа № 1 « Решение экспериментальных задач по теме «Электролитическая диссоциация».

Практическая работа № 2 по теме «Гидролиз солей».

***Химический элемент (2 часа)*** Строение и состав атома. Составление электронных и электронно-графических формул атомов химических элементов. Валентность и степень окисления химических элементов. Периодический закон. Сравнительная характеристика химических элементов по их положению в порядковой системе химических элементов и строению атома. Задачи на смеси изотопов.

***Вещество (5 часов)***

Постоянная Авогадро. Вычисление структурных единиц в определённом количестве, массе или объёме вещества. Уравнение Менделеева- Клайперона. Способы

выражения концентрации растворов (массовая, молярная). Правило смешения растворов, («правило креста»). Кристаллогидраты

### ***Химические реакции (5 часов)***

Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ. Реакции в растворах электролитов. Гидролиз солей, pH растворов. Термохимические уравнения реакций. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса. Энтальпия реакций. Скорость химической реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия.

### ***Познание и применение веществ (4 часа)***

Вычисление массы или объёма продукта реакции по известной массе или объёму исходящего вещества, содержащего примеси.

Вычисление массы (объёма) компонентов смеси веществ полностью или частично взаимодействующие с реагентом. Электролиз расплавов и растворов солей. Законы Фарадея

### ***УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:***

1. Ерыгин Д.П., Шишкин Е.А. «Методика решения задач по химии», М., «Просвещение», 2001 г.
2. Емельянова Е.О. Подготовка учащихся к решению расчетных задач, «Химия в школе» №3, 1998г.
3. Тюльков И.А. Готовим учащихся к экзаменам в вузы, серия статей, «Химия в школе» 2003-2005г
4. Новошинский Н.Н. «Типы химических задач и способы их решения» М. «Оникс 21 век» 2005.
5. В.А.Болотов, «ЕГЭ химия 2005-2009» М., Просвещение, 2009.
6. А.А.Каверина и др., «Учебно – тренировочные материалы для подготовки к ЕГЭ» М., Интеллект - Центр, 2005.
7. Материалы ЕГЭ 2016 – 2019 года.
8. Р.А.Лидин, В.Б.Маргулис, Н.Н.Потапова «Химия для школьников и абитуриентов. Химические задачи с решениями» М., «Просвещение» 2004
9. А.С.Корощенко, М.Г.Снастина «Реальные варианты ЕГЭ 2009 – 2010». М.: АСТ: Астрель, 2010. ФИПИ.



**Электронные пособия:**

1. CD диски «Общая и неорганическая химия»,
2. «Органическая химия»
3. «Виртуальная лаборатория»

**Интернет-ресурсы:**

<http://www.chem-astu.ru/chair/study/genchem/index.html>

<http://bril2002.narod.ru/chemistry.html>

<http://www.chemel.ru/>

[http://www.prosv.ru/ebooks/Gara\\_Uroki-himii\\_8kl/index.html](http://www.prosv.ru/ebooks/Gara_Uroki-himii_8kl/index.html)

<http://chem-inf.narod.ru/inorg/element.html>

**Календарно-тематическое планирование**

/п	Тема	ата по плану	ата по факту
	Роль и место расчетных задач в системе обучения химии и практической жизни		
<b><i>Тема 1. Расчеты по химическим формулам. (6 часов)</i></b>			
	Основные понятия и законы химии		
	Закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава, закон Авогадро		
	Количество вещества, моль, молярная масса, молярный объем газов		
	Массовая доля. Вычисление массовой доли химического элемента в соединении. Вывод химической формулы вещества по массовым долям элементов		
	Относительная плотность газов. Установление простейшей		

	формулы вещества по массовым долям элементов с использованием абсолютной и относительной плотности вещества		
	Вывод формулы вещества по относительной плотности газов и массе (объему или количеству) продуктов сгорания.		
<b>Вычисления по уравнениям химических реакций (11 часов)</b>			
	Химические реакции. Уравнения химических реакций. Вычисление массы(количества, объема) вещества по известной массе(количеству, объему) одного из вступивших в реакцию или получившихся веществ		
	Тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения реакций. Расчеты теплового эффекта реакции по данным о количестве (массе, объеме) одного из участвующих в реакции веществ и количеству выделяющейся или поглощающейся теплоты		
0	Вычисление массы (количества, объема) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в избытке		
1	Вычисление массы (количества, объема) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в избытке		
2	Химические свойства углеводов и способы их получения		
3	Схемы превращений, отражающие генетическую связь между углеводородами: открытые, закрытые смешанные.		
4	Вычисление массы (объема) продукта реакции по известной массе (объему) исходного вещества, содержащего определенную массовую долю примесей.		
5	Вычисление массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного		
6	Вычисление процентного состава смеси веществ, вступивших в реакцию		
7	Схемы превращений, отражающие генетическую связь между классами органических соединений (составить уравнения соответствующих реакций). Практикум: составление схем превращений, отражающих генетическую связь между		

	классами органических соединений		
8	Решение комбинированных задач.		
<b><i>Химический элемент (2 часа)</i></b>			
9	Строение и состав атома. Составление электронных и электронно-графических формул атомов химических элементов. Валентность и степень окисления химических элементов.		
0	Периодический закон. Сравнительная характеристика химических элементов по их положению в порядковой системе химических элементов и строению атома.		
<b><i>Вещество (5 часов)</i></b>			
1	Постоянная Авогадро. Вычисление структурных единиц в определённом количестве, массе или объёме вещества..		
2	Уравнение Менделеева- Клайперона.		
3	Способы выражения концентрации растворов (массовая, молярная)		
4	Правило смешения растворов, («правило креста»)		
5	Кристаллогидраты		
<b><i>Химические реакции (5 часов)</i></b>			
6	Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ. Реакции в растворах электролитов. Гидролиз солей, pH растворов.		
7	Термохимические уравнения реакций. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса		
8	Энтальпия реакций		
9	Скорость химической реакции.		
0	Химическое равновесие. Константа равновесия.		
<b><i>Познание и применение веществ (4 часа)</i></b>			

1	Вычисление массы или объёма продукта реакции по известной массе или объёму исходящего вещества, содержащего примеси.		
2	Вычисление массы (объёма) компонентов смеси веществ полностью или частично взаимодействующие с реагентом.		
3	Вычисление массы (объёма) компонентов смеси веществ полностью или частично взаимодействующие с реагентом.		
4	Электролиз расплавов и растворов солей. Законы Фарадея		