

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство образования Приморского края**  
**Управления образования и молодежной политики Администрации**  
**Уссурийского Городского Округа**  
**"Средняя общеобразовательная школа №24 г. Уссурийска Уссурийского**  
**городского округа"**  
**МБОУ СОШ №24**

**РАССМОТРЕНО**

Руководитель ШМО

Салимова Ю.В.

Протокол №1

от «31» августа 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора  
школы по УМР МБОУ  
СОШ №24

Семакина О.Б.

Протокол № 1 от  
«31» августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор МБОУ СОШ  
№24

Салимова В.А.

Протокол №153-А от  
«31» августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**элективного курса**

**«Решение задач повышенного уровня сложности по химии»**  
**10 класс**

Спигина Наталья Алексеевна

Учитель химии

**г. Уссурийск 2023г.**

## Пояснительная записка

Данный курс предназначен для учащихся 10 классов, рассчитан на 34 часа. Актуальность курса состоит в том, что его изучение позволит научиться решать задачи повышенного уровня сложности, которые предусмотрены курсом химии средней школы. Кроме того, компенсируется недостаток практических занятий. Это делает занятия увлекательными и прививает навыки работы с химическими реактивами и оборудованием, развивает наблюдательность и умение логически мыслить. В данном курсе предпринята попытка максимально использовать наглядность химического эксперимента, дать возможность учащимся не только увидеть как взаимодействуют вещества, но и измерить, в каких соотношениях они вступают в реакции и получаются в результате реакции.

**Цель курса:** расширение представлений учащихся о химическом эксперименте.

**Задачи курса:**

- Повторение материала, рассмотренного на уроках химии;
- Расширение представлений учащихся о свойствах веществ;
- Совершенствование практических навыков и навыков решения расчетных задач на разные типы;
- Преодоление формального представления некоторых школьников о химических процессах.

На занятиях курса ученики совершенствуют умения в решении расчетных задач, выполняют качественные задачи на идентификацию веществ, находящихся в разных склянках без этикеток, экспериментально осуществляют цепочки превращений.

В ходе выполнения эксперимента на занятиях формируются пять типов умений и навыков.

1. *Организационные умения и навыки:*

- составление плана эксперимента по инструкции;
- определение перечня реактивов и оборудования по инструкции;
- подготовка формы отчета по инструкции;
- выполнение эксперимента в заданное время, использование знакомых средств, методов и приемов в работе;
- осуществление самоконтроля по инструкции;
- знание требований к письменному оформлению результатов эксперимента.

2. *Технические умения и навыки:*

правильное обращение с известными реактивами и оборудованием;

- сборка приборов и установок из готовых деталей по инструкции;
- выполнение химических операций по инструкции;
- соблюдение правил безопасности труда.

3. *Измерительные умения и навыки:*

- работа с измерительными приборами в соответствии с инструкцией;

- знание и использование методов измерений;
- обработка результатов измерений.

#### 4. *Интеллектуальные умения и навыки:*

- уточнение цели и определение задач эксперимента;
- выдвижение гипотезы эксперимента;
- отбор и использование теоретических знаний;
- наблюдение и установление характерных признаков явлений и процессов по инструкции;
- сравнение, анализ, установление причинно-следственных связей;
- обобщение полученных результатов и - формулировка выводов.

#### 5. *Конструкторские умения и навыки:*

- исправление простейших неполадок в оборудовании, приборах и установках под контролем учителя;
- пользование готовым оборудованием, приборами и установками;
- изготовление простейшего оборудования, приборов и установок под руководством учителя;
- изображение оборудования, приборов и установок в виде рисунка.

Контроль знаний осуществляется при решении расчетных и экспериментальных задач.

Итогом работы по элективному курсу станет выполнение зачетной работы, включающей составление, решение и экспериментальное выполнение расчетной задачи или качественного задания: определение состава вещества или осуществления цепочки превращений.

## *Содержание курса*

### **Тема 1. Растворы и способы их приготовления (4 часа)**

Планирование, подготовка и проведение химического эксперимента. Техника безопасности при проведении лабораторных и практических работ. Правила оказания первой медицинской помощи при ожогах и отравлениях химическими реактивами

Значение растворов в химическом эксперименте. Понятие истинного раствора. Правила приготовления растворов. Технохимические весы и правила взвешивания твердых веществ.

Массовая доля растворенного вещества в растворе. Расчет и приготовление раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

Определение объемов растворов с помощью мерной посуды и плотности растворов неорганических веществ с помощью ареометра. Таблицы плотностей растворов кислот и щелочей. Расчеты массы растворенного вещества по известной плотности, объему и массовой доле растворенного вещества.

Изменение концентрации растворенного вещества в растворе. Смешивание двух растворов одного вещества с целью получения раствора новой концентрации.

Расчеты концентрации раствора, полученного при смешивании, правило «креста».

*Демонстрации.* Химическая посуда для приготовления растворов (стаканы, конические и плоскодонные колбы, мерные цилиндры, мерные колбы, стеклянные палочки, стеклянные воронки и т. д.). Приготовление раствора хлорида натрия и раствора серной кислоты. Технохимические весы, разновесы. Определение объема растворов кислот и щелочей с помощью мерного цилиндра. Ареометр. Определение плотности растворов с помощью ареометра. Увеличение концентрации раствора гидроксида натрия с помощью частичного испарения воды и при добавлении дополнительного количества щелочи в раствор, проверка изменения концентрации с помощью ареометра. Уменьшение концентрации гидроксида натрия в растворе за счет его разбавления, проверка изменения концентрации с помощью ареометра.

*Практические работы.* Взвешивание на технохимических весах хлорида натрия. Приготовление раствора хлорида натрия с заданной массовой долей соли в растворе. Определение объема раствора хлорида натрия с помощью мерного цилиндра и определение его плотности с помощью ареометра. Определение концентрации растворов кислот и щелочей по значениям их плотностей в таблице «Массовая доля растворенного вещества (в %) и плотность растворов кислот и оснований при 20 °С». Смешивание растворов хлорида натрия различной концентрации и расчет массовой доли соли, и определение плотности полученного раствора.

## **Тема 2. Вычисления по химическим уравнениям (10 часов)**

Практическое определение массы одного из реагирующих веществ с помощью взвешивания или по объему, плотности и массовой доле растворенного вещества в растворе. Проведение химической реакции и расчет по уравнению этой реакции. Взвешивание продукта реакции и объяснение отличия полученного практического результата от расчетного.

*Практические работы.* Определение массы оксида магния, полученного при сжигании известной массы магния. Определение массы хлорида натрия, полученного при взаимодействии раствора, содержащего известную массу гидроксида натрия, с избытком соляной кислоты.

Практическое определение массы одного из реагирующих веществ с помощью взвешивания, проведение химической реакции и расчет по химическому уравнению этой реакции, определение массы или объема продукта реакции и его выхода в процентах от теоретически возможного.

*Практические работы.* Растворение цинка в соляной кислоте и определение объема водорода. Прокаливание перманганата калия и определение объема кислорода.

Проведение реакций для веществ, содержащих примеси, наблюдение результатов эксперимента. Расчеты с определением массовой доли примесей в веществе по результатам химической реакции.

*Демонстрационный эксперимент.* Растворение в воде натрия, кальция и наблюдение результатов эксперимента с целью обнаружения примесей в этих металлах.

*Практическая работа.* Растворение в растворе азотной кислоты порошка мела, загрязненного речным песком.

Определение масс реагирующих веществ, проведение химической реакции между ними, исследование продуктов реакции и практическое определение вещества, находящегося в избытке. Решение задач на определение массы одного из продуктов реакции по известным массам реагирующих веществ, одно из которых дано в избытке.

*Демонстрационный эксперимент.* Горение серы и фосфора, определение вещества, находящегося в избытке в этих реакциях.

*Практические работы.* Проведение реакции между растворами азотной кислоты и гидроксида натрия, содержащими известные массы реагирующих веществ, определение избытка реагента с помощью индикатора.

### **Тема 3. Определение состава смесей (2 часа)**

Проведение реакции смеси двух веществ с реактивом, взаимодействующим только с одним компонентом смеси. Проведение реакции смеси двух веществ с реактивом, взаимодействующим со всеми компонентами смеси. Обсуждение результатов эксперимента. Решение задач на определение состава смесей.

*Демонстрационный эксперимент.* Взаимодействие смеси цинковой пыли и медных опилок с соляной кислотой. Взаимодействие смеси порошка магния и цинковой пыли с соляной кислотой.

### **Тема 4. Определение формулы вещества (6 часов)**

Понятие о качественном и количественном составе вещества. Вычисление молекулярной массы вещества на основе его плотности по водороду и т.д. и массовой доли элемента. Определение формулы вещества исходя из количественных данных продуктов реакции. Определение формулы органических веществ на основе общей формулы гомологического ряда.

### **Тема 5. Закономерности протекания химических реакций (5 часов)**

Понятие о тепловых процессах при химических реакциях. Экзо- и эндотермические реакции. Вычисления по термохимическим уравнениям.

*Демонстрация.* Реакция разбавления концентрированной серной кислоты и приготовление хлорида аммония.

Понятие скорости реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции.

Определение скорости реакции.

*Демонстрация.* Влияние условий протекания реакции на ее скорость.

Понятие химического равновесия. Способы смещения химического равновесия.

Применение данных знаний в химическом производстве.

### **Тема 6. Комбинированные задачи (3 часа)**

Решение комбинированных задач на разные типы по химии.

### **Тема 7. Качественные реакции (4 часа)**

Понятие качественной реакции. Определение веществ с помощью таблицы растворимости кислот, оснований и солей, характеристика видимых изменений процессов. Определение неорганических веществ, находящихся в разных склянках без этикеток, без использования дополнительных реактивов.

Осуществление превращений неорганических и органических веществ.

*Демонстрационный эксперимент.* Идентификация растворов сульфата железа (II), сульфата меди (II), хлорида алюминия, нитрата серебра с помощью

раствора гидроксида натрия. Идентификация растворов хлорида натрия, иодида калия, фосфата натрия, нитрата кальция с помощью раствора нитрата серебра и азотной кислоты.

Осуществление цепочки превращений.

*Практические работы.* Определение в пронумерованных склянках без этикеток растворов нитрата серебра, гидроксида натрия, хлорида магния, нитрата цинка без использования дополнительных реактивов.

### Требования к результатам обучения

Учащиеся должны строго выполнять требования техники безопасности при проведении лабораторных и практических работ, знать правила оказания первой медицинской помощи при ожогах и отравлениях химическими реактивами.

После изучения предлагаемого курса учащиеся должны:

**уметь** производить измерения (массы твердого вещества с помощью теххимических весов, объема раствора с помощью мерной посуды, плотности раствора с помощью ареометра); готовить растворы с заданной массовой долей растворенного вещества; определять процентную концентрацию растворов кислот и щелочей по табличным значениям их плотностей; планировать, подготавливать и проводить простейшие химические эксперименты, связанные с растворением, фильтрованием, выпариванием веществ, промыванием и сушкой осадков; получением и взаимодействием веществ, относящихся к основным классам неорганических соединений; определением неорганических веществ в индивидуальных растворах; осуществлением цепочки превращений неорганических соединений;

**решать** комбинированные задачи, включающие элементы типовых расчетных задач:

определение массы и массовой доли растворенного вещества в растворе, полученном разными способами (растворением вещества в воде, смешиванием растворов разной концентрации, разбавлением и концентрированием раствора);

определение массы продукта реакции или объема газа по известной массе одного из реагирующих веществ; определение выхода продукта реакции в процентах от теоретически возможного;

определение массы продукта реакции или объема газа по известной массе одного из реагирующих веществ, содержащего определенную долю примесей;

определение массы одного из продуктов реакции по известным массам реагирующих веществ, одно из которых дано в избытке.

### Учебно-тематический план

Наименование темы	Всего часов
1. Растворы и способы их приготовления	4
2. Вычисления по химическим уравнениям	10
3. Определение состава смесей	2

4. Определение формулы вещества	6
5. Закономерности протекания химических реакций	5
6. Комбинированные задачи	3
7. Качественные реакции	4
Итого:	34

### *Календарно-тематическое планирование*

Раздел	Тема	Кол-во часов	Дата фактич	примечание
Растворы и способы их приготовления	1. Введение . массовая доля растворенного вещества	1		
	2. молярная концентрация и молярная концентрация эквивалента	1		
	3. растворимость веществ	1		
	4. приготовление раствора определенной концентрации смешиванием растворов различных концентраций	1		
Вычисления по химическим уравнениям	1. Определение массы продукта реакции по известной массе одного из реагирующих веществ	1		
	2. Вычисление объемных отношений газов	1		
	3. Задачи, связанные с определением массы раствора	2		
	4. Проведение, вычисление массы, объема, количества вещества продукта реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке	1		
	5. вычисление массы, объема, количества вещества продукта реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке	1		
	6. Проведение реакции	1		

	между веществами, содержащими известные массы реагирующих веществ, определение избытка с помощью индикатора			
	6. Определение выхода продукта реакции в процентах от теоретически возможного	2		
	7. Расчет примесей в реагирующих веществах	1		
Определение состава смесей	1. определение состава смеси, все компоненты которой взаимодействуют с указанными реагентами	1		
	2. определение состава смеси, компоненты которой выборочно взаимодействуют с указанными реагентами	1		
Определение формулы вещества	1. вывод формулы вещества на основе массовой доли элементов	1		
	2. вывод молекулярной формулы вещества на основе его плотности по водороду или по воздуху и массовой доли элемента	1		
	3. вывод молекулярной формулы вещества по относительной плотности его паров и массе, объему или количеству вещества продуктов сгорания	2		
	4. вывод формулы вещества на основе общей формулы гомологического ряда органических соединений	2		
Закономерности протекания химических реакций	1. расчеты по термохимическим уравнениям	1		
	2. скорость химических реакций	2		
	3. химическое равновесие	2		
Комбиниров	Комбинированные задачи	3		



анные задачи			
Качественны е реакции	1. Способы определения неорганических и органических веществ	1	
	2. экспериментальное определение неорганических веществ	1	
	3. экспериментальное определение органических веществ	2	

### Список литературы:

1. Габриеляна О.С. «Экспериментальные задачи по химии» М.; «Дрофа», 2010.
2. Габриелян О.С. Общая химия: задачи и упражнения – М.: Просвещение, 2006. – 191 с.
3. Гудкова А.С. 500 задач по химии – М.: Просвещение, 1981. – 159 с.
4. Задачи Всероссийских олимпиад по химии / Под ред. В.В. Лунина – М.: Изд-во «Экзамен», 2005. – 480 с.
5. Лабий Ю.М. Решение задач по химии с помощью уравнений и неравенств. – М.: Просвещение, 1987. – 80 с.
6. Магдесиева Н.Н., Кузьменко Н.Е. Учись решать задачи по химии – М.: Просвещение, 1986. – 160 с.
7. Новошинский И.И. Типы химических задач и способы их решения. – М.: ООО «Издательство Оникс», 2006. – 176 с.
8. Окаев Е.Б. Олимпиады по химии – Мн.: ТетраСистемс, 2005. – 144 с.
9. КИМы ЕГЭ по химии

### Электронные ресурсы:

1. Единая коллекция Цифровых Образовательных Ресурсов» (набор цифровых ресурсов к учебникам О.С. Габриеляна) (<http://school-collection.edu.ru/>).
2. <http://him.1september.ru/index.php> – журнал «Химия».
3. <http://him.1september.ru/urok/> - Материалы к уроку. Все работы, на основе которых создан сайт, были опубликованы в журнале «Химия». Авторами сайта проделана большая работа по систематизированию газетных статей с учётом школьной учебной программы по предмету "Химия".
4. [www.edios.ru](http://www.edios.ru) – Эйдос – центр дистанционного образования
5. [www.km.ru/education](http://www.km.ru/education) - учебные материалы и словари на сайте «Кирилл и Мефодий»
6. <http://djvu-inf.narod.ru/> - электронная библиотека