

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ – СРЕДНЯЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №4 ГОРОДА МАРКСА САРАТОВСКОЙ  
ОБЛАСТИ**

**«Согласовано»:**  
На педагогическом совете  
Протокол заседания № 10 от  
23.06.2023г.



**«Утверждаю»**  
Директор МОУ - СОШ №4 г.Маркса  
Фадеева Н. А.  
Приказ № 166 О/Д от 27.07.23г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«ХИМИЯ РАСТВОРОВ»**

**Направленность: естественнонаучная**

Возраст обучающихся: 14 -16 лет  
Срок реализации: 1 год

Составитель:  
Рябова Ольга Евгеньевна  
Педагог дополнительного образования

г.Маркс- 2023г.

## I. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

### 1.1. Пояснительная записка.

- **Направленность** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы естественнонаучная. Предназначена для дополнительного изучения химии на базовом уровне.
- **Актуальность** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы состоит в том, что обучающимся предоставляется возможность пополнить знания, приобрести и закрепить навыки решения теоретических и, что особенно важно, практических задач по химии для профессионального самоопределения. Кроме этого, данная программа способствует развитию представлений о химизме процессов в природе и технике, более глубокому изучению практической стороны химических процессов с использованием с использованием оборудования центра «Точка роста». В наше время происходит усиление химизации большинства сфер жизни человека, но успехи органической химии используются без осознания необходимости грамотного применения веществ и материалов. Изучение курса поможет учащимся раскрыть свойства широкого спектра веществ и материалов в связи с их использованием
- **Отличительная особенность** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы: программа имеет прикладную направленность и служит для удовлетворения индивидуального интереса обучающихся к изучению и применению знаний по химии в повседневной жизни для профессионального самоопределения. Курс нацелен на приобретение знаний и навыков, необходимых в повседневной жизни при обращении с растворами, веществами. В ходе выполнения лабораторных и практических работ у учащихся формируется умение правильно обращаться с веществами. Это важное практическое умение необходимо любому человеку. Выполнение лабораторных работ развивает умения наблюдать и объяснять химические явления, сравнивать, выделять главное, устанавливать причинно - следственные связи, делать обобщения, способствует воспитанию интереса к получению новых знаний, самостоятельности, критичности мышления. Большинство лабораторных работ, предлагаемых в данном курсе, могут выполняться небольшими группами учеников. Этим достигается и другая цель - научить школьников общим приемам современной научной деятельности, коллективному планированию эксперимента, его проведению и обсуждению результатов.
- **Педагогическая целесообразность** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы состоит в том, что химия, как учебный предмет, является мощным орудием развития интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, учитывает специфику их интересов, формирует потребность иметь глубокие прочные знания, формирует личность учащегося.

### ***-Возрастные и индивидуальные особенности***

Главное психологическое приобретение ранней юности — это открытие своего внутреннего мира, внутреннее «Я». Главным измерением времени в самосознании является будущее, к которому он (она) себя готовит. Ведущая деятельность в этом возрасте — учебно-профессиональная, в процессе которой формируются такие новообразования, как мировоззрение, профессиональные интересы, самосознание, мечта и идеалы.

### ***- Адресат программ:***

- возраст обучающихся 14-16 лет. Программа ориентирована на обучающихся с разным уровнем подготовки, поэтому можно варьировать вид деятельности и типы заданий. Программа предназначена для учеников 9-х классов, которые сделали выбор соответствующего направления и проявляют интерес к химии.
- количество обучающихся в группе 12 человек.
- срок освоения программы 1 год. Количество часов – 34.
- режим занятий 1 раз в неделю по 1 часу.

### ***1.2.Цель программы:***

Формирование практических навыков по изучению растворов, подготовка обучающихся к более глубокому освоению химии в рамках профессионального самоопределения.

### ***Задачи программы:***

#### **Обучающие:**

- познакомить учащихся с растворением как физико-химическим процессом, свойствами разбавленных растворов, особенностями кристаллогидратов;
- сформировать понятия: раствор, растворитель, растворение, концентрация растворов, жесткость воды, коллоидные растворы, полярными и неполярными растворителями, гидролиз солей.
- совершенствовать навыки химического эксперимента при работе с растворами;
- познакомить обучающихся с химической промышленности родного края;

#### **Развивающие:**

- развивать интерес к химии как к важнейшей области будущей практической деятельности;
- развивать учебно-коммуникативные умения;
- развить умение работать в группе, коллективе.

#### **Воспитательные:**

- воспитание экологической грамотности и химической культуры при обращении с веществами;
- воспитание у школьников ответственности за личную безопасность, ответственного отношения к личному здоровью как к индивидуальной и

общественной ценности;

### ***1.3. Планируемые результаты.***

Освоение обучающимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Химия растворов» оценивается по трем базовым уровням и представлено соответственно личностными, метапредметными и предметными результатами.

#### ***Предметные результаты обучения.***

##### ***Знает:***

- Правила техники безопасности при работе с химическими веществами при выполнении практикума;
- физико-химические процессы, свойства разбавленных растворов, особенности кристаллогидратов
- дает классификацию растворов по признаку растворимости и выясняет причины различной растворимости веществ.
- оперирует понятиями раствор, растворитель, растворение, концентрация растворов, жесткость воды, коллоидные растворы, полярными и неполярными растворителями, гидролиз солей.

##### ***Умеет:***

- готовить растворы заданной концентрации;
- проводить расчеты состава раствора;
- решать задачи с использованием понятий «массовая доля», «молярная концентрация», «растворимость», «эквивалент».

#### ***Метапредметные результаты.***

- сформировано умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- владеет основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.
- умеет определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать ее достоверность.
- умеет организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов, формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

#### ***Личностные результаты:***

- сформированы навыки экологической грамотности и химической культуры при обращении с веществами;
- сформированы навыки ответственности за личную безопасность,

ответственного отношения к личному здоровью как к индивидуальной и общественной ценности;  
-готов к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории.

## 1.5.СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.

Уровень программы: продвинутый

### Учебный план

№ темы	Содержание программы	Всего часов	Теория	Практика	Форма контроля (аттестации)
1	Введение	2	1	1	Входное тестирование
2	Концентрация растворов	9	4	5	Тестирование. Отчет по практикуму
3	Растворимость веществ	7	2	5	Контрольная работа. Отчет по практикуму
4	Физико-химические свойства разбавленных растворов.	3	1	2	Тестирование. Отчет по практикуму
5	Растворы электролитов	4	1	3	Тестирование. Отчет по практикуму
6	Кристаллогидраты	3	2	1	Отчет по практикуму
7	Жесткость воды	3	1	2	Отчет по практикуму
8	Коллоидные растворы	2	1	1	Отчет по практикуму
	Итоговое занятие	1		1	
<b>Итого</b>		<b>34</b>	<b>13</b>	<b>21</b>	

### Содержание учебного плана

**Теория: Введение.** Инструктаж по технике безопасности. Растворы в химии. Роль растворов. Понятие о «растворах». Концентрированный и разбавленный растворы. Вода – растворитель. Свойства воды. (2 часа)

**Практика:** Лабораторный опыт «Изучение зависимости растворимости вещества от температуры» (Датчик температуры платиновый)

## 2. Лабораторный опыт «Водопроводная и дистиллированная вода» (Датчик электропроводности)

**Теория: Концентрация растворов (9 часов)** Способы выражения содержания растворенного вещества в растворе. Понятие о «концентрации». Массовая доля растворенного вещества в растворе. Понятие о молярной концентрации. Молярная доля. Молярная концентрация. Понятие эквивалента. Эквивалентная концентрация.

**Практика:** Решение задач с использованием понятий «массовая доля», «молярная концентрация». Решение задач с использованием понятий «эквивалентная концентрация»

1. Практическая работа «Приготовление растворов с разной концентрацией» (Датчик температуры платиновый)

2. Практическая работа «Определение концентрации веществ коллометрическим способом» (Датчик оптической плотности)

**Теория: Растворимость веществ. (7 часов).** Растворимость жидкостей и газов. Зависимость растворимости веществ от температуры. Нахождение коэффициента растворимости. Энергетические эффекты при образовании растворов.

**Практика:** Решение расчетных задач с использованием понятия «растворимость» Вычисление энтальпии растворения веществ.

1. Лабораторный опыт «Изучение зависимости растворимости вещества от температуры» (датчик температуры)

2. Лабораторный опыт «Тепловой эффект растворения веществ в воде» (Терморезисторный датчик температуры)

**Теория: Физико-химические свойства разбавленных растворов. (3 часа)**

Физико-химические свойства разбавленных растворов. Закон Рауля.

**Практика:** Решение задач по закону Рауля.

Лабораторный опыт «Определение электропроводности и рН раствора уксусной кислоты» (Датчик рН, датчик электропроводности)

**Теория. Растворы электролитов (4 часа)** Степень диссоциации. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Вычислите степени диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Реакции между растворами электролитов – реакции ионного обмена. Протонная теория кислот и оснований. Ионное произведение воды. Водородный показатель и шкала рН. Понятие о гидролизе.

**Практика:**

1. Лабораторный опыт « электролиты и неэлектролиты» (Датчик электропроводности)

2. Лабораторный опыт «Сильные и слабые электролиты». (Датчик электропроводности)

- 3.Лабораторный опыт «Зависимость электропроводности растворов сильных электролитов от концентрации ионов» (Датчик электропроводности)
- 4.Лабораторный опыт «Реакция нейтрализации», демонстрационный эксперимент «Тепловой эффект реакции гидроксида натрия с углекислым газом» (Датчик рН, дозатор объёма жидкости, бюретка, датчик температуры платиновый, датчик давления, магнитная мешалка)
- 5.Лабораторный опыт «Определение рН различных сред» (Датчик рН)

**Практические работы:**

- 1.Практическая работа «Определение концентрации соли по электропроводности раствора» (Датчик электропроводности)
- 2.Практическая работа «Гидролиз солей» (Датчик рН)

**Теория. Кристаллогидраты(3 часа)** Понятие о кристаллогидратах. Расчеты с использованием понятия «кристаллогидраты»

**Практика:** 1.Лабораторный опыт «Наблюдение за ростом кристаллов»

2.Лабораторный опыт «Определение температуры разложения кристаллогидрата» (Датчик температуры платиновый)

3.Лабораторный опыт «Определение теплового эффекта образования кристаллогидратов безводных солей. (Терморезисторный датчик температуры, лабораторные весы)

**Теория. Жесткость воды (3 часа)** Понятие жесткости воды. Виды жесткости. Способы устранения жесткости.

**Практика:** Практическая работа «Определение вида жесткости воды. Устранение жесткости»

**Теория. Коллоидные растворы. ( 2 часа).** Понятие о коагуляции и седиментации.

**Практика:** Лабораторный опыт «Оптические свойства коллоидных растворов»

**Итоговое занятие** Подведение итогов работы за год, организация выставок работ, защита рефератов и проектов

**Формы аттестации и их периодичность.**

В программе предусмотрен входной, промежуточный и итоговый контроль. Целью входной диагностики является выявление имеющихся знаний, практических навыков на данном этапе обучения. Задания для промежуточной диагностики направлены на выявление имеющихся практических навыков.

Итоговый контроль. Основная задача заключается в том, чтобы определить степень освоения обучающимися образовательной программы. Формы мониторинга: тестирование.

### **Периодичность:**

входная диагностика- начало занятий по программе (сентябрь)

промежуточная диагностика -декабрь

итоговая диагностика по окончанию изучения курса (май).

## **II. Комплекс организационно-педагогических условий.**

### **2.1.Методическое обеспечение:**

- набор нормативно-правовых документов;
- наличие утвержденной программы;
- календарно-тематический план;
- необходимая методическая литература;
- учебный и дидактический материал;
- методические разработки;
- раздаточный материал;
- наглядные пособия и т.д.

### **В процессе реализации программы используются следующие педагогические технологии:**

Информационно – коммуникационная технология

1. Технология развития критического мышления
2. Проектная технология
3. Здоровьесберегающие технологии
4. Технология проблемного обучения
5. Педагогика сотрудничества.
6. Технологии уровневой дифференциации
7. Групповые технологии.

### **В процессе обучения используются следующие приемы и методы обучения:**

- словесные методы (источником является устное или печатное слово);
- наглядные методы (источником знаний являются наблюдаемые предметы, явления; наглядные пособия); практические методы (получают знания и вырабатывают умения и навыки, выполняя практические действия);
- методы проблемного обучения.

-

### **Программа предусматривает следующие формы учебной деятельности обучающихся:**

- уроки проблемного обучения;
- эвристические беседы;
- лабораторные работы;
- лекции-беседы;
- практикумы.

### **Виды занятий:**

- Лекции– изложение преподавателем предметной информации;
- Семинары – заранее подготовленные сообщения и выступления в группе и их обсуждение;
- Дискуссии – постановка спорных вопросов, отработка умения отстаивать и аргументировать свою точку зрения;
- Презентация– публичное представление определенной темы или предмета;
- Защита проекта– обоснование и представление проделанной работы;
- Круглый стол– неформальное обсуждение выбранной тематики;
- Мозговая атака– решение нестандартных задач в коллективе;

### **2.2.Условия реализации программы.**

#### ***Материально-техническое обеспечение:***

- светлое помещение с достаточным количеством столов и стульев;
- искусственное освещение;
- шкаф для хранения методической литературы, дидактического и раздаточного материала;
- канцелярские принадлежности;
- наборы реактивов и лабораторной посуды

### **2.3.Информационное обеспечение программы.**

#### **Список литературы**

##### **Для педагога**

1. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. Химия. 2400 задач для школьников и поступающих в вузы. М.; Дрофа, 2021.
2. Левкин А.Н., Кузнецова Н.Е. 2. Задачник по химии для общеобразовательных учреждений. М.; Вентана-Граф, 2020.
3. Батаева Е.В. Растворы. Пособие по решению задач. Учебное пособие. М.; МАКС Пресс, 2019.

##### **Для обучающихся**

1. Растворы как химические реакции, Донорно-акцепторные реакции в растворах, Учебное пособие, Лилич Л.С., Хрипун М.К., 2010.
2. Свинцова Л.Д., Стась Н. Ф. Лабораторный практикум по химии. Растворы. – Томск: Изд-во ТПУ, 2003. – 132 с. 24.
3. Стась Н. Ф., Плакидкин А.А., Князева Е.М. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004. – 190 с.

##### **Интернет-ресурсы:**

1. <http://hemi.wallst.ru>
2. <http://www.chemistry.narod.ru>

3. <http://www.college.ru/chemistry>
4. <http://www.informika.ru/text/database/chemy/Rus/chemy.html>
5. <http://www.edu.yar.ru/russian/courses/chem/>

## 2.4. Оценочные и диагностические материалы

### Входная диагностика

- 1.
2. **К неоднородным смесям относится:**
  3. Раствор поваренной соли
  - 2) Мутная речная вода
  - 3) Дистиллированная вода
  - 4) Раствор сахара
2. **Растворимость твердых веществ при повышении температуры:**
  - 1) Повышается
  - 2) То повышается, то понижается
  - 3) Не изменяется
  - 4) Понижается
3. **Очистить загрязненную воду можно:**
  - 1) Хроматографией
  - 2) Выпариванием
  - 3) Кипячением
  - 4) Делительной воронкой
4. **Количество соли, которое надо взять для приготовления 100г 5% раствора:**
  - 1) 20г
  - 2) 10г
  - 3) 5г
  - 4) 15г
5. **Продуктами реакции взаимодействия металла Ca и H<sub>2</sub>O являются:**
  - 1) CaO и H<sub>2</sub>
  - 2) Ca(OH)<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>
  - 3) CaOH и 2H
  - 4) CaO и H

### Проверочная работа по теме

#### «Растворы. Теория электролитической диссоциации»

#### Вариант 1

#### Задание 1. Закончите предложения:

- А) Процесс распада электролитов на ионы называется ...
- Б) Вещества, растворы и расплавы которых, проводят электрический ток называются ...
- В) Положительно заряженные частицы называются ...

#### Задание 2. Определите, на какие ионы распадаются следующие соединения:

- А) Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
- Б) Ba(OH)<sub>2</sub>
- В) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

#### Задание 3. Ответьте на вопросы теста:

1. Электролитическая диссоциация серной кислоты происходит:
  - А) в одну ступень
  - Б) в две ступени
  - В) в три ступени
2. Слабым электролитом является:
  - А) HBr
  - Б) KOH
  - В) HNO<sub>3</sub>
  - Г) HNO<sub>2</sub>
3. Электролит считается сильным, если степень диссоциации имеет значение больше:
  - А) 30%
  - Б) 20%
  - В) 10%

4. Полярным растворителем является:

- А) этиловый спирт
- Б) бензин
- В) керосин
- Г) вода

5. Гидратированные ионы меди  $\text{Cu}^{2+}$  окрашивают растворы:

- А) в розовый цвет
- Б) в голубой цвет
- В) в зелёный цвет
- Г) синий цвет

6. Электролитом является:

- А) глюкоза
- Б) сахароза
- В) соляная кислота
- Г) бензол

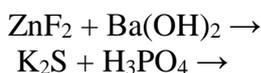
### **Итоговая контрольная работа**

1. Какие из солей подвергаются гидролизу. Определите возможные значения pH раствора

А)  $\text{K}_2\text{SO}_3$  Б)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  В)  $\text{CuCl}_2$  Г)  $\text{Li}_2\text{SO}_4$

2. Сравните между собой эмульсию и суспензию. Укажите общие и отличительные черты. Приведите примеры.

3. Закончите уравнение и запишите его в молекулярном, полном и сокращённом ионном виде



4. Раствор объёмом 500 мл содержит NaOH массой 5 г. Определить молярную концентрацию этого раствора.

5. Вычислить молярную концентрацию раствора серной кислоты, если массовая доля  $\text{H}_2\text{SO}_4$  в этом растворе 12%. Плотность раствора 1,08 г/мл при 20°C.

### **Темы проектных работ**

Буферные растворы в живых организмах.

Буферные системы в организме человека.

В мире индикаторов.

В мире кристаллов

Влияние методов замораживания на качество питьевой воды.

Влияние pH среды на рост растений.

Вода – универсальный биорастворитель.

Вода как реагент и как среда для химического процесса.

Вода, которую мы пьем.

Коллоидные растворы и их роль в жизни человека.

Минеральная вода – уникальный дар природы.

Растворы в медицине

