

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 34»

УТВЕРЖДЕНА  
приказом директора Средней школы № 34  
от « 31 » августа 2023г. № 01/пу

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Естественно – научная направленность

«Химлаборатория старшеклассника»

Срок реализации 1 год

Возраст обучающихся 15-16 лет

9 класс

Составитель:  
Трифонова В.А.  
Разработчик:  
Романенко Г.А.  
Назарова О.В.

МО Каменск-Уральский городской округ СО

2023-2024 учебный год

## Пояснительная записка.

Дополнительная общеразвивающая программа обществоведческой направленности «Химлаборатория старшеклассника» составлена разработана в соответствии с требованиями документов:

- Федеральный Закон «Об образовании в РФ» от 29.12.2012г. № 273-ФЗ,
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 г. N 996-р;
- Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства РФ от от 31 марта 2022 г. N 678-р ;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации «Санитарно – эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» от 28.09.2020 г. № 28;
- Устав Средней школы № 34.

Рабочая программа курса «Химлаборатория девятиклассника» разработана на основе программы элективного курса авторов О.С.Габриеляна и Т.Е.Деглиной «Экспериментальное решение задач по химии», издательство: Дрофа, Москва, 2007 год. Программа рассчитана на 50 часов.

Решение задач - признанное средство развития логического мышления учащихся, которое легко сочетается с другими средствами и приёмами образования. Включение разных задач предусматривает перенос теоретического материала на практику и осуществление контроля за его усвоением, а учащимся - самоконтроль, что воспитывает их самостоятельность в учебной работе. Решение задач должно способствовать целостному усвоению и реализации поставленных целей.

Предлагаемый курс позволяет расширить представление учащихся о свойствах веществ и результатах их взаимодействий, закрепить и развить навыки работы в лаборатории и решения количественных и качественных задач. Школьники не только исследуют свойства и качественный состав соединений, но и проведут количественную оценку эксперимента, т.е. осуществят экспериментальное решение типовых расчетных задач.

Программа предусматривает теоретическое решение задач, практическое их выполнение и экспериментальную проверку результатов вычислений. Для решения одних задач четко заданы значения масс и объемы реактивов, для решения других требуется вначале конкретизировать условия задачи, проведя необходимые измерения, а лишь потом производить расчет.

### **Цель курса**

- расширение представлений школьников о химическом эксперименте - углубление и расширение знаний о свойствах неорганических соединений разных классов, о качественных реакциях на ионы
- оказание помощи в выборе профиля дальнейшего образования.

### **Задачи курса:**

- Расширение представления о свойствах веществ
- Совершенствование практических навыков и умения решения экспериментальных и расчетных задач;
- Преодоление формального представления школьников о химических процессах.
- Развитие самостоятельности, активности, логического мышления, интереса к профессии, связанной с химией.

## **Результаты обучения.**

**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 этих веществ;
- осуществлением цепочки превращений неорганических соединений;

**Учащиеся должны решать**

- типовые экспериментальные и расчетные задачи с усложнениями : определение массы и массовой доли растворенного вещества в растворе, полученным разными способами (растворением вещества в воде, смешиванием растворов разной концентрации, разбавлением и концентрированием раствора) ;
- определение массы продукта реакции или объёма газа по известной массе одного из реагирующих веществ;
- определение доли выхода продукта;
- определять выход продукта реакции в процентах от теоретически возможного;
- определять массы продукта реакции или объема газа по известной массе одного из реагирующих веществ, содержащих определенную долю примесей;
- определять массы продукта реакции или объема газа по известным массам реагирующих веществ, одно из которых дано в избытке.
- определение состава двухкомпонентных смесей.
- определять формулы химических веществ по продуктам сгорания и по массовым долям химических элементов;
- решать задачи на определение состава солей в химических реакциях:
- решать задачи с использованием газовых законов.

## Учебно-тематический план

№	Название раздела и темы	Количество часов		
		всего	теория	Практика
1	Введение	1	1	
2	Тема 1.Химическая посуда	2	2	
3	Тема 2. Растворы и способы их приготовления	8	4	4
4	Тема 3.Практическое определение массы продукта реакции по известной массе одного из реагирующих веществ	3	2	1
5	Тема 4. Определение выхода продукта реакции от теоретически возможного	3	2	1
6	Тема 5. Расчёт примесей в реагирующих веществах	8	4	4
7	Тема 6. Определение массы одного из продуктов реакции по известным массам реагирующих веществ, одно из которых дано в избытке	3	2	1
8	Тема 7. Определение состава смесей	2	2	
	Тема 8. Решение качественных задач	10	4	6
	ИТОГО	40	23	17

Содержание программы.

Введение (1 ч)

Что такое химический эксперимент. Техника безопасности при проведении лабораторных и практических работ. Правила оказания первой медицинской помощи при ожогах и отравлениях химическими реактивами.

Демонстрации. Аптечка кабинета химии.

Тема 1. Химическая посуда (2 ч)

Химическая стеклянная и фарфоровая посуда общего назначения. Мерная посуда. Использование химической посуды в эксперименте.

Демонстрации. посуда общего назначения: пробирки (14, 16, 21 мл), стаканы из термостойкого стекла разного объёма, конические колбы, стеклянные палочки и трубки, бюксы, конические воронки, эксикатор, кристаллизатор; фарфоровая посуда - фарфоровые чашечки разного размера, шпатели, ложечки, тигли. Мерная посуда - цилиндры (25, 100 мл), мензурки, мерные стаканы, мерные колбы разного объёма, пипетки с резервуаром и без него, груши резиновые. Резка и сгибание трубок. Лабораторные опыты. Измерение объёмов воды с помощью мерной посуды.

Тема 2. Растворы и способы их приготовления (8 ч)

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

Массовая доля растворённого вещества в растворе. Расчет и приготовление раствора с определённой массовой долей растворённого вещества.

Определение объёмов растворов с помощью мерной посуды и плотности растворов неорганических веществ с помощью ареометра. Таблицы плотностей растворов кислот и щелочей. Расчёт массы растворённого вещества по известной плотности, объёму и массовой доле растворённого вещества.

Изменение концентрации растворённого вещества в растворе. Смешивание двух растворов одного вещества с целью получения раствора новой концентрации, расчет концентрации полученного раствора. «Правило креста».

Демонстрации. Химическая посуда для приготовления растворов (стаканы, конические колбы, мерные цилиндры, мерные колбы, стеклянные палочки, стеклянные воронки и т.д). Технохимические весы, разновесы. Набор ареометров.

Демонстрационный эксперимент. Определение плотности раствора с помощью ареометра. Определение концентрации растворов кислот и оснований с помощью таблицы «Массовая доля растворённого вещества (в %) и плотность растворов кислот и оснований при 20 С». Увеличение концентрации раствора гидроксида натрия при добавлении дополнительного количества щелочи в раствор, проверка изменения концентрации с помощью ареометра. Уменьшение концентрации гидроксида натрия в растворе за счёт его разбавления, проверка изменения концентрации с помощью ареометра.

Лабораторные опыты. Взвешивание хлорида натрия на технохимических весах. Приготовление раствора хлорида натрия с заданной массовой долей соли в растворе. Определение объёма хлорида натрия с помощью ареометра. Определение массовой доли кислот и щелочей в растворах по значениям их плотностей с помощью таблицы «Массовая доля растворённого вещества (в %) и плотность растворов кислот и оснований при 20 °С». Смешивание растворов хлорида натрия различной концентрации и расчёт массовой доли соли в полученном растворе.

Тема 3. Определение массы продукта реакции по известной массе одного из реагирующих веществ (3 ч)

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

результата от расчётного.

Демонстрационный эксперимент. Определение массы оксида магния, полученного при сжигании известной массы магния.

Лабораторные опыты. Определение массы хлорида натрия, полученного при взаимодействии раствора, содержащего известную массу гидроксида натрия с избытком соляной кислоты.

Тема 4. Определение выхода продукта реакции от теоретически возможного (3 ч)

Практическое определение массы одного из реагирующих веществ с помощью взвешивания, проведения химической реакции и расчёт по химическому уравнению этой реакции, определение массы или объёма продукта реакции и доли его выхода от теоретически возможного.

Лабораторные опыты. Растворение навески цинка в соляной кислоте и определение выхода выделившегося водорода. Проталкивание навески перманганата калия и определение объёма выделившегося кислорода.

Тема 5. Расчёт примесей в реагирующих веществах (8 ч)

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

Демонстрационный эксперимент. Растворение в воде натрия, наблюдения результатов эксперимента с целью обнаружения примесей. Доказательство наличия примесей в водопроводной воде.

Лабораторные опыты. Растворение порошка мела, загрязненного речным песком, в разбавленной азотной кислоте.

Тема 6. Определение массы одного из продуктов реакции по известным массам реагирующих веществ, одно из которых дано в избытке (3 ч)

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 фосфора, определение вещества, находящегося в избытке в этой реакции.

Лабораторные опыты. Взаимодействие растворов соляной кислоты и гидроксида натрия, содержащих известные массы реагирующих веществ, определение избытка реагента с помощью индикатора.

Тема 7. Определение состава смесей (2 ч)

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 8. Решение качественных задач (10 ч)

Понятие качественной реакции. Качественные реакции на катионы и анионы. Определение веществ с помощью таблицы растворимости кислот, оснований и солей в воде, характеристики видимых изменений процессов. Определение неорганических веществ, находящихся в разных склянках без этикеток, без использования дополнительных реактивов. Осуществление цепочки превращений неорганических 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, фосфора натрия, нитрата кальция с помощью раствора нитрата серебра и азотной кислоты. Осуществление цепочки превращений: натрий  $\rightarrow$  гидроксид натрия  $\rightarrow$  сульфат натрия  $\rightarrow$  хлорид натрия  $\rightarrow$

хлорид серебра. Осуществление цепочки превращений: магний ^ оксид магния ^ нитрат магния ^ гидроксид магния ^ сульфат магния.

Лабораторные опыты. Идентификация растворов нитрата серебра, гидроксида натрия, хлорида магния, нитрата цинка без использования дополнительных реактивов.

#### Тематическое планирование.

№	Наименование темы	Кол-во часов	Электронные (цифровые ресурсы)
1.	Введение. Что такое химический эксперимент. Техника безопасности при проведении лабораторных и практических работ. Правила оказания первой медицинской помощи при ожогах и отравлениях химическими реактивами.	1	
2.	Химическая стеклянная и фарфоровая посуда общего назначения. Мерная посуда. Использование химической посуды в эксперименте.	2	<a href="https://m.edsoo.ru/ff0d23dc">https://m.edsoo.ru/ff0d23dc</a>
3.	Значение растворов в химическом эксперименте. Понятие истинного раствора. Правила приготовления растворов. Технохимические весы и правила взвешивания твердых веществ.	2	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4939/conspect/151133/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4939/conspect/151133/</a>
4.	Массовая доля растворенного вещества в растворе. Расчет и приготовление раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.	2	<a href="https://www.yaklass.ru/p/himija/8-klasse/rastvory-58606/vychisleniia-sviazannye-s-prigotovleniem-rastvorov-s-zadannoi-massovoi-d_-229575/re-f24783ef-f2d0-4512-85fe-8d351dedbe7c?ysclid=ln1pidramt730805585">https://www.yaklass.ru/p/himija/8-klasse/rastvory-58606/vychisleniia-sviazannye-s-prigotovleniem-rastvorov-s-zadannoi-massovoi-d_-229575/re-f24783ef-f2d0-4512-85fe-8d351dedbe7c?ysclid=ln1pidramt730805585</a>
5.	Определение объёмов растворов с помощью мерной посуды и плотности растворов неорганических веществ с помощью ареометра. Таблицы плотностей растворов кислот и щелочей.	2	
6.	Изменение концентрации растворенного вещества в растворе. Смешивание двух растворов одного вещества с целью получения раствора новой концентрации, расчет концентрации полученного раствора. «Правило креста».	2	
7.	Практическая работа. Взвешивание хлорида натрия на технохимических весах. Приготовление раствора хлорида натрия с заданной массовой долей соли в растворе. Определение объема хлорида натрия с помощью ареометра.	1	
8.	Практическая работа. Определение массовой доли кислот и щелочей в растворах по значениям их плотностей с помощью таблицы «Массовая доля растворённого вещества (в %) и плотность растворов кислот и оснований при 20 °С».	1	
9.	Практическая работа. Смешивание растворов хлорида натрия различной концентрации и расчёт массовой доли соли в полученном растворе.	1	

10.	Практическое определение массы одного из реагирующих веществ с помощью взвешивания или по объему, плотности и массовой доле растворённого вещества в растворе.	1	
11.	Проведение химической реакции и расчет по уравнению этой реакции. Взвешивание продукта реакции и объяснение отличия полученного практического результата от расчётного.	2	
12.	Практическая работа. Определение массы хлорида натрия, полученного при взаимодействии раствора, содержащего известную массу гидроксида натрия с избытком соляной кислоты	1	
13.	Практическое определение массы одного из реагирующих веществ с помощью взвешивания, проведения химической реакции и расчёт по химическому уравнению этой реакции, определение массы или объёма продукта реакции и доли его выхода от теоретически возможного.	2	
14.	Практическая работа. Растворение навески цинка в соляной кислоте и определение выхода выделившегося водорода	1	
15.	Практическая работа. Проталкивание навески перманганата калия и определение объема выделившегося кислорода.	1	
16.	Проведение реакции для веществ, содержащих примеси, наблюдение результатов эксперимента. Расчеты с определением массовой доли примесей в веществе по результатам химической реакции.	2	<a href="https://www.yaklass.ru/p/himija/8-klass/raschetnye-zadachi-po-khimii-14608/vychisleniia-po-uravneniiam-reakcii-esli-iskhodnoe-veshchestvo-soderzhi-212590/re-1058a530-ca42-4c07-8e32-02754b8e0947?ysclid=ln1pt5pmch220239900">https://www.yaklass.ru/p/himija/8-klass/raschetnye-zadachi-po-khimii-14608/vychisleniia-po-uravneniiam-reakcii-esli-iskhodnoe-veshchestvo-soderzhi-212590/re-1058a530-ca42-4c07-8e32-02754b8e0947?ysclid=ln1pt5pmch220239900</a>
17.	Практическая работа. Растворение порошка мела, загрязненного речным песком, в разбавленной азотной кислоте.	1	
18.	Определение масс реагирующих веществ, проведение химической реакции между ними, исследование продуктов реакции и практическое определение вещества, находящегося в избытке.	2	
19.	Практическая работа. Взаимодействие растворов соляной кислоты и гидроксида натрия, содержащих известные массы реагирующих веществ, определение избытка реагента с помощью индикатора	1	<a href="https://www.yaklass.ru/p/himija/8-klass/klassy-neorganicheskikh-veshchestv-14371/kisloty-sostav-svoistva-poluchenie-13840/re-5fe1132a-4632-464c-bf72-f415942422d9?ysclid=ln1pvfy7np736744127">https://www.yaklass.ru/p/himija/8-klass/klassy-neorganicheskikh-veshchestv-14371/kisloty-sostav-svoistva-poluchenie-13840/re-5fe1132a-4632-464c-bf72-f415942422d9?ysclid=ln1pvfy7np736744127</a>
20.	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.	2	

21.	Понятие качественной реакции. Качественные реакции на катионы и анионы. Определение веществ с помощью таблицы растворимости кислот, оснований и солей в воде, характеристики видимых изменений процессов.	2	<a href="https://skysmart.ru/articles/chemistry/kachestvennye-reakcii?ysclid=ln1px92uuh973626645">https://skysmart.ru/articles/chemistry/kachestvennye-reakcii?ysclid=ln1px92uuh973626645</a>
22.	Определение неорганических веществ, находящихся в разных склянках без этикеток, без использования дополнительных реактивов. Осуществление цепочки превращений неорганических веществ	2	
23.	Практическая работа. Осуществление цепочки превращений: натрий ^гидроксид натрия ^сульфат натрия ^хлорид натрия ^хлорид серебра	2	
24.	Практическая работа. Осуществление цепочки превращений: магний^оксид магния^нитрат магния ^гидроксид магния ^сульфат магния.	2	
25.	Практическая работа. Идентификация растворов нитрата серебра, гидроксида натрия, хлорида магния, нитрата цинка без использования дополнительных реактивов.	2	<a href="https://www.yaklass.ru/p/himija/8-klass/rastvory-58606/obnaruzhenie-ionov-232926/re-60130ac4-fe27-4fd9-b873-da6a3f852688?ysclid=ln1qob20fq554233317">https://www.yaklass.ru/p/himija/8-klass/rastvory-58606/obnaruzhenie-ionov-232926/re-60130ac4-fe27-4fd9-b873-da6a3f852688?ysclid=ln1qob20fq554233317</a>

### Методическое обеспечение

**Технологии обучения:** развивающее обучение, интеграционная, исследовательская, личностно-ориентированная, проблемная.

**Методы обучения:** проблемный, словесно-логический, наглядно-иллюстративный, исследовательский, личностно - деятельностный подход, обучение на основе опыта и сотрудничества, учет индивидуальных особенностей и потребностей учащихся.

**Средства обучения:** печатные пособия, таблицы, лабораторное оборудование, реактивы.

### Информационные источники

1. Габриелян О. С . Химия. 8 класс.- М.: Дрофа,2005.
2. Габриелян О. С. Химия. 9 класс.- М.: Дрофа, 2005.
3. Габриелян О. С., Воскобойникова Н. П., Яшукова А. В. Настольная книга учителя . Химия . 8 класс. - М.: Дрофа, 2002.
4. Габриелян О. С., Остроумов И. Г. Настольная книга учителя. Химия. 9 класс.- М.: Дрофа, 2002.
5. Гольдфарб Я. Л., Ходаков Ю. В., Добонов Ю. В. Химия. Задачник. 8-11 кл.: учеб. Пособие для общеобразоват. Учеб. Заведений.- М.: Дрофа, 2005.
6. Маршанова Г. Л. Техника безопасности в школьной химической лаборатории: сборник инструкций и рекомендаций. - М.: АРКТИ, 2003.



