

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 7 С  
УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ «ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР»  
ИМЕНИ Г.И.ГОРЕЧЕНКОВА ГОРОДА НОВОКУЙБЫШЕВСКА ГОРОДСКОГО ОКРУГА  
НОВОКУЙБЫШЕВСК САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ  
446218, Самарская область, г.Новокуйбышевск, ул. Свердлова, д. 12, тел. 4-74-17**

---

**РАССМОТРЕНО**

на заседании ШМО  
Протокол № 1  
от 29 августа 2022 г.  
О.И. Шепелева

**ПРОВЕРЕНО**

Зам. директора по УВР  
С.Н. Гайдукова  
29 августа 2022 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

приказом директора ГБОУ  
СОШ № 7 «ОЦ»  
г.Новокуйбышевска  
№ 232 от 29 августа 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
элективного курса  
**«Составление и решение расчетных задач на  
основе химического эксперимента»**  
10-11 класс

*Составитель:*

*Помогайбина Наталья Петровна, учитель  
химии*

г.Новокуйбышевск,  
2022 г.

## **Пояснительная записка**

Рабочая программа составлена на основе авторской программы Васильевой П. Д. / Составление и решение расчетных задач на основе химического эксперимента /Химия, сборника программ элективных курсов для профильного и предпрофильного обучения./ Под ред. И.М.Титовой. - СПб: «СМИО Пресс», 2006. - 264 с.

### **Место курса в образовательном процессе**

Пропедевтика вузовских дисциплин. Курс обобщает, систематизирует и углубляет экспериментальные и расчетные навыки учащихся. Данный курс подготавливает учащихся к осознанному выбору профиля химии, так как опирается на основные методы познания и обучения химии — химический эксперимент и решение расчетных задач.

### **Актуальность программы**

Одной из важных задач школьного химического образования является формирование представлений об основном предмете химии — изменяющемся веществе — с позиций единства двух его сторон: качественной и количественной. Однако в обучении химии качественная характеристика веществ и химических процессов рассматривается в ходе химического эксперимента на этапе изучения нового материала; количественная характеристика веществ и процессов — в ходе решения расчетных задач на этапе обобщения и закрепления знаний.

Особенность выбранного для курса подхода состоит в том, что количественные данные исходных веществ, взятых для химического эксперимента, являются основой для составления задач. Составление систем задач на основе химического эксперимента соединяет интеллектуальную и навыковую составляющие химического образования, обеспечивая развитие основных логических операций у учащихся.

### **Целью элективного курса является:**

Формирование у школьников представлений об изменяющемся веществе с позиций единства качественной и количественной сторон.

### **Задачами курса являются:**

- показать учащимся инструментальность основных методов изучения веществ;
- развитие экспериментальных и расчетных умений учащихся, умений безопасного обращения с веществами, умения прогнозировать поведение веществ;

- усиление полифункциональности химического эксперимента;
- развитие общеучебных умений учащихся: работать со справочными материалами, устанавливать внутри- и межпредметные связи в процессе выполнения учебных заданий, составлять выводы;
- мобилизовать знания и умения учащихся для коллективного обсуждения и решения конкретных учебных проблем;
- формирование проектировочных умений учащихся при организации химического эксперимента, умения прогнозировать образование продуктов химических процессов;
- формирование расчетных умений учащихся, включающее умение использовать стехиометрические законы и знания о свойствах веществ в процессе составления и решения задач;
- формирование умения корректно формулировать текст составляемой задачи;
- развитие познавательного интереса к предмету и мотивации к дальнейшему углубленному изучению химии.

### **Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности:**

#### **Предметные:**

- использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при изучении качественной и количественной сторон химических процессов;
- выполнять химический эксперимент по получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;
- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции.

#### **Метапредметные:**

*Обучающийся сможет:*

- 1) самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы, осознавая приоритетные и второстепенные задачи;
- 2) самостоятельно осуществлять, контролировать, корректировать деятельность с учётом предварительного планирования;
- 3) использовать различные ресурсы для достижения целей;
- 4) выбирать успешные стратегии в трудных ситуациях.

*Познавательные учебно-логические универсальные учебные действия*

Обучающийся сможет:

- 1) классифицировать объекты в соответствии с выбранными признаками;
- 2) сравнивать объекты;
- 3) систематизировать и обобщать информацию;
- 4) определять проблему и способы её решения;
- 5) владеть навыками анализа;
- 6) уметь самостоятельно осуществлять поиск методов решения практических и теоретических задач, применять различные методы познания для изучения окружающего мира.

*Познавательные учебно-информационные универсальные учебные действия*

Обучающийся сможет:

- 1) искать необходимые источники информации;
- 2) самостоятельно и ответственно осуществлять информационную деятельность, в том числе, ориентироваться в различных источниках информации;
- 3) критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.

*Коммуникативные универсальные учебные действия*

Обучающийся сможет:

- 1) вести дискуссию, диалог, находить приемлемое решение при наличии различных точек зрения;
- 2) выступать перед аудиторией;
- 3) учитывать позиции другого (совместное целеполагание и планирование общих способов работы на основе прогнозирования, контроль и коррекция хода и результатов совместной деятельности).

**Личностные:**

- 1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- 2) готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

3) навыки сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, и других видах деятельности.

После изучения элективного курса «Составление и решение расчетных задач на основе химического эксперимента» **учащиеся должны:**

- знать о взаимосвязи теоретических знаний и практических умений; понимать стехиометрические закономерности; уметь решать задач разного типа, комбинированные задачи, составлять задачи разного типа; целостно воспринимать объекты химического познания.
- уметь разъяснять на примерах причины многообразия веществ, объяснять свойства веществ на основе их химического строения; составлять уравнения химических реакций, подтверждающих свойства изученных веществ, их генетическую связь, способы получения; характеризовать особенности строения, свойства и применения химических соединений;
- понимать, что для целенаправленного управления химическими процессами необходимо знание закономерностей протекания реакций;
- уметь практически определять качественный состав и количественное содержание веществ в образце, определять концентрации растворов, проводить расчеты по определению выхода (%) продуктов реакции, термодинамические расчеты;
- освоить основные принципы и приобрести практические навыки различных способов очистки; некоторые приемы проведения органического синтеза, выделения полученного продукта, изучения его свойств, практически познакомиться со взаимными превращениями соединений различных классов;
- освоить технику выполнения важных химических операций, необходимых и при изучении других разделов химии; приобрести опыт исследовательской деятельности.

#### **Методические пособия:**

1. Алексинский В.Н. Занимательные опыты по химии: книга для учителя. 2-е издание, исправленное - М.: Просвещение, 1995.
2. Верховский В.Н. и Смирнов А.Д. Техника химического эксперимента. Пособие для учителей. I. II. Изд. 6-е., перераб. М., «Просвещение» 1975.
3. Кузменко Н.Е. Химия. Для школьников старших классов и поступающих в вузы / Н.Е. Кузменко, В.В. Еремин, В.А. Попков. -М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»; «Издательство «Мир и Образование», 2002.

4. Хомченко Г.П. Химия для поступающих в вузы: Учебное пособие. - 2-е издание, исправленное - М.: Высшая школа, 1994.

### Содержание курса

Курс рассчитан на 17 часов.

#### **Тема 1. Химический эксперимент, его роль в химическом познании.**

##### **Проблема измерений в химии (1ч)**

Химический эксперимент как метод химического познания, требования к нему. Химическая реакция как единство качественной и количественной сторон. Законы стехиометрии — основа расчетов по химии. Состав и структура химических задач.

#### **Тема 2. Очистка и разделение смесей. Установление количественного состава смеси (2 ч)**

Способы очистки и разделения смесей: фильтрование, возгонка, кристаллизация, перегонка, хроматография.

*Практическая работа по решению экспериментальных задач.* Даны трехкомпонентные смеси твердых и жидких веществ. Экспериментально установить массовую долю одного из компонентов смеси.

Экспериментальная задача: Экспериментально доказать количественное содержание кислорода в воздухе. Предложить схему установки по определению объемной доли кислорода в воздухе.

#### **Тема 3. Установление концентрации раствора известного вещества.**

##### **Приготовление растворов с заданной концентрацией (2 ч)**

Количественный состав растворов. Определение массовой доли растворенного вещества (хлорид натрия, уксусная и серная кислоты, едкий натр), молярной концентрации этих веществ в растворах. Составление плана определения концентрации растворов.

*Практическая работа.*

**А.** Приготовление растворов такой же концентрации этих веществ с указанием необходимых справочных данных и перечня оборудования и реактивов.

**В.** Среда водного раствора. Определение и расчеты с использованием значений рН растворов.

Примеры приготовления растворов в быту, медицине, промышленности, сельском хозяйстве.

#### **Тема 4. Получение аммиака и его растворение. Решение задач (2 ч)**

**Практическая работа.** Получение аммиака из известной массы хлорида аммония и натронной извести (берется в избытке). Растворение аммиака в воде. Меры предосторожности в обращении с газообразными веществами. Требования к установке прибора.

Опыт «Фонтан на столе». Составление и решение расчетных задач на основе известного количества взятой соли. Определение количества, массы аммиака по известному объему сосуда и параметров окружающей среды (температура, давление). Растворение аммиака в воде и установление массовой доли и молярной концентрации растворенного аммиака. Процесс растворения аммиака и взаимодействие аммиака с водой на электронном уровне. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.

### **Тема 5. Окислительно-восстановительные реакции (3 ч)**

Окислительно-восстановительные реакции. Метод электронного баланса и метод полуреакций в составлении уравнений окислительно-восстановительных процессов. Разложение бихромата аммония (или перманганата калия), расчеты по определению выхода (%) продуктов разложения. Составление задач.

**Практическая работа по решению экспериментальных задач.** Опыты по влиянию среды водного раствора на направление протекания окислительно-восстановительных процессов.

### **Тема 6. Получение метана и этилена. Расчеты количеств исходных веществ для получения определенного объема углеводорода (2 ч)**

*Демонстрационный эксперимент* получение этилена. Подготовка исходных веществ, измерение их массы, объема. Получение углеводородов и исследование их свойств. Расчет объема кислорода и воздуха, необходимого для сжигания углеводорода. Термохимические расчеты.

*Демонстрационный эксперимент.* Взаимодействие этилена с бромной водой раствором перманганата калия. Определение массы брома и объема бромной воды по известному объему этанола. Составление отчета о проделанной работе.

### **Тема 7. Синтез бромэтана и решение расчетных задач (1 ч)**

Способы получения галогенпроизводных углеводородов, условия протекания реакций.

*Демонстрационный опыт.* Устройство прибора по синтезу бромэтана, назначение отдельных деталей прибора. Расчет исходных веществ в реакции получения бромэтана по известному объему этанола. Получение бромэтана, исследование его свойств. Расчет практического выхода продукта реакции в процентах от теоретического.

## **Тема 8. Получение уксусного альдегида. Качественные реакции на функциональную группу (2 ч)**

*Лабораторный опыт.* Получение уксусного альдегида окислением этилового спирта. Качественный анализ: определение наличия ацетальдегида по характерным реакциям на функциональную группу.

*Лабораторный опыт.* Распознавание альдегида среди предложенных органических соединений. Уравнения реакций, условия их протекания.

*Решение расчетных задач.*

## **Тема 9. Генетическая связь между неорганическими и органическими веществами (2 ч)**

Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ. Экспериментальное осуществление превращений по данной схеме с использованием известного количества исходного вещества. Выбор оптимальных реакций для осуществления превращений с позиций безопасности проводимых опытов, полноты протекания реакций и их внешних проявлений признаков.

Теоретический расчет количества массы продукта превращений и определения практического выхода в процентах от теоретического. Составление выводов.

**Календарно-тематическое планирование модернизированной программы  
элективного курса химии  
«Составление и решение расчетных задач на основе химического эксперимента»**

Авторы: П. Д. Васильева

Элективный курс предназначен для учащихся 10-11 классов.

(Составлен учителем химии ГБОУ СОШ № 7 «ОЦ» г.о. Новокуйбышевск

Н.П. Помогайбиной). Курс рассчитан на 17 часов.

**11 - А,В класс**

**2022-2023 учебный год**

**Учитель Помогайбина Н.П.**

№	Планируемая дата прохождения темы	Тема урока	Формы контроля	Приложение
<b>Тема 1. Химический эксперимент, его роль в химическом познании. Проблема измерений в химии (1 ч)</b>				
1.	07.09.22	1. Химический эксперимент как метод химического познания, требования к нему. Химическая реакция как единство качественной и количественной сторон. Законы стехиометрии - основа расчетов по химии. Состав и структура химических задач		
<b>Тема 2. Очистка и разделение смесей. Установление количественного состава смеси (2ч)</b>				
2.	14.09	1. Способы очистки и разделения смесей: фильтрование, возгонка, кристаллизация, перегонка, хроматография. <i>Практическая работа по решению экспериментальных задач.</i> Даны трехкомпонентные смеси твердых и жидких веществ. Экспериментально установить массовую долю одного из компонентов смеси		
3.	21.09	2. Экспериментальная задача: Экспериментально доказать количественное содержание кислорода в воздухе. Предложить схему установки по определению объемной доли кислорода в воздухе		
<b>Тема 3. Установление концентрации раствора известного вещества. Приготовление растворов с заданной концентрацией(2ч)</b>				
4.	28.09	1. Количественный состав растворов. Определение массовой доли растворенного вещества (хлорид натрия, уксусная и серная кислоты, едкий		

		натр), молярной концентрации этих веществ в растворах. Составление плана определения концентрации растворов		
5.	05.10	2. <i>Практическая работа.</i> А. Приготовление растворов такой же концентрации этих веществ с указанием необходимых справочных данных и перечня оборудования и реактивов. В. Среда водного раствора. Определение и расчеты с использованием значений рН растворов. Примеры приготовления растворов в быту, медицине, промышленности, сельском хозяйстве.		
<b>Тема 4. Получение аммиака и его растворение. Решение задач (2 ч)</b>				
6.	12.10	1. <i>Практическая работа.</i> Получение аммиака из известной массы хлорида аммония и натронной извести (берется в избытке). Растворение аммиака в воде. Определение рН водного раствора аммиака. Меры предосторожности в обращении с газообразными веществами. Требования к установке прибора		
7.	19.10	2. Опыт «Фонтан на столе». Составление и решение расчетных задач на основе известного количества взятой соли. Определение количества, массы аммиака по известному объему сосуда и параметров окружающей среды (температура, давление). Растворение аммиака в воде и установление массовой доли и молярной концентрации растворенного аммиака. Процесс растворения аммиака и взаимодействие аммиака с водой на электронном уровне. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи		
<b>Тема 5. Окислительно-восстановительные реакции (3 ч)</b>				
8.	26.10	1. Окислительно-восстановительные реакции. Метод электронного баланса и метод полуреакций в составлении уравнений окислительно-восстановительных процессов		
9.	09.11	2. Разложение бихромата аммония (или перманганата калия), расчеты по определению выхода (%) продуктов разложения. Составление задач		
10.	16.11	3. <i>Практическая работа</i> по решению экспериментальных задач. Опыты по влиянию среды водного раствора на направление протекания окислительно-восстановительных процессов		
<b>Тема 6. Получение этилена. Расчеты количеств исходных веществ для получения определенного объема углеводорода (2 ч)</b>				
11.	23.11	1. <b>Демонстрационный эксперимент.</b> Получения этилена. Подготовка исходных веществ, измерение их массы, объема. Получение углеводорода и исследование		

		его свойств. Расчет объема кислорода и воздуха, необходимого для сжигания углеводорода. Термохимические расчеты		
12.	30.11	2. <b>Демонстрационный эксперимент.</b> Взаимодействие этилена с бромной водой, раствором перманганата калия. Определение массы брома и объема бромной воды по известному объему этанола. Составление отчета о проделанной работе		
<b>Тема 7. Синтез бромэтана и решение расчетных задач (1 ч)</b>				
13.	07.12	1. Способы получения галогенпроизводных углеводородов, условие протекания реакций. <b>Демонстрационный опыт.</b> Устройство прибора по синтезу бромэтана, назначение отдельных деталей прибора. Расчет исходных веществ в реакции получения бромэтана по известному объему этанола. Получение бромэтана. Исследование его свойств. Расчет практического выхода продукта реакции в процентах от теоретического.		
<b>Тема 8. Получение уксусного альдегида. Качественные реакции на функциональную группу (2ч)</b>				
14.	14.12	1. <b>Лабораторные опыты.</b> Получение уксусного альдегида окислением этилового спирта. Качественный анализ: определение наличия ацетальдегида по характерным реакциям на функциональную группу. <b>Лабораторные опыты.</b> Распознавание альдегида среди предложенных органических соединений. Уравнения реакций, условия их протекания		
15.	21.12	2. Решение задач		
<b>Тема 9. Генетическая связь между неорганическими и органическими веществами (2ч)</b>				
16.	21.12	1. Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ. Экспериментальное осуществление превращений по данной схеме с использованием известного количества исходного вещества. Выбор оптимальных реакций для осуществления превращений с позиций безопасности проводимых опытов, полноты протекания реакций и их внешних проявлений признаков		
17.	28.12	2. Теоретический расчет количества массы продукта превращений и определения практического выхода в процентах от теоретического. Составление выводов		
Всего по программе 17 часов				