

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Архангельской области

Управление образования Администрации Северодвинска

МАОУ "ЛГ №27"

УТВЕРЖДЕНО

В составе ООП СОО

приказом директора №135
от «18» августа 2023 г.

**Программа элективного предмета
« Решение химических задач»**

для 11 Б класса

на 2023 – 2024 учебный год

Составитель программы:

учитель химии
Е.В. Воронцова

Городской округ Архангельской области "Северодвинск" 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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.

Разобщенность этих двух сторон химических процессов по времени изучения не способствует целостному восприятию учебного материала предмета химии. Как известно, постановка любого химического эксперимента требует определенных расчетов количеств веществ, их дозировки. Особенность выбранного для элективного предмета подхода состоит в том, что количественные данные исходных веществ, взятых для химического эксперимента, являются основой для составления задач. Определение количества, массы, объема продуктов реакции, их выхода в процентах от теоретического, установление количественного состава растворов осуществляются по количеству взятых для эксперимента веществ. Простейшим видом таких информационно взаимосвязанных задач являются обратные задачи.

Данный подход отличается от количественного опыта тем, что он не ограничивается решением только одной задачи, от экспериментальных задач – тем, что составляемые задачи информационно связаны одними и теми же количественными данными.

Составление систем задач на основе химического эксперимента соединяет интеллектуальную и навыковую составляющие химического образования, обеспечивая развитие основных логических операций у учащихся.

Предлагаемый элективный предмет не требует сложной измерительной техники, для его проведения достаточно оборудования школьного химического кабинета.

Занятия элективного предмета размещены с учетом усложнения деятельности при их выполнении. От репродуктивно-воспроизводящей постановки опытов – к практическим работам с элементами исследования. Более сложные задания предполагают составление обоснованного плана выполнения эксперимента и решения различных типов расчетных задач.

Интегративный подход к построению предмета выражается усилением внутрисубъектных связей химии, в совмещении расчетно-проектировочной и экспериментально-исследовательской деятельности учащихся. Навыки практического экспериментирования опираются на знания о свойствах веществ, что делает возможным необходимый анализ конкретной ситуации.

Элективный предмет построен с учетом знаний школьной химической подготовки и может проводиться на заключительном этапе изучения химии в 11 классе (в объеме 34 часа). Программа элективного предмета составлена на основе программы элективного предмета «Решение химических задач» учителя химии П.Д. Васильевой.

Элективный предмет обобщает, систематизирует и углубляет экспериментальные и расчетные навыки учащихся. Данный предмет подготавливает учащихся к осознанному выбору профиля химии, так как опирается на основные методы познания и обучения химии – химический эксперимент и решение расчетных задач.

Целью элективного предмета является:

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

Задачами предмета 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 изучения элективного предмета «Решение химических задач»

Личностные результаты:

- **в трудовой сфере** – быть готовым к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории в высшей школе, где химия является профилирующей дисциплиной;
- **в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере** — управлять своей познавательной деятельностью, быть готовым и способным к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; пониманию значимости естественно –научных знаний для решения различных практических задач.

Метапредметные результаты:

Регулятивные УУД:

- ставить перед собой цель, как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено обучающимся, и того, что еще неизвестно;
- планировать свою работу: определять последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата, составлять план и последовательность действий;

- осуществлять контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;
- выделять и осознать то, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознать качество и уровень усвоения.

Познавательные УУД:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые задачи;
- разовьют навыки решения задач;
- научатся максимально эффективно распределять время, отведенное на выполнение задания.

Коммуникативные УУД:

- участвовать в коллективном обсуждении, развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми, подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

Предметные результаты:

Выпускник научится:

- находить молекулярные формулы веществ, если известна массовая доля одного (или нескольких) химических элементов;
- находить молекулярные формулы веществ, если известна относительная плотность данного вещества.
- выводить молекулярные формулы веществ по известным массам (объемам) исходных веществ и продуктов реакции, но неизвестным массам искомого вещества.
- выводить молекулярные формулы веществ, если известны массы (объемы) исходных веществ и продуктов реакции.
- выводить молекулярные формулы веществ, если известны массы (объемы) исходных веществ и продуктов сгорания и дополнительные сведения, позволяющие рассчитать молекулярную массу вещества.
- находить объемную, массовую доли; количественный состав смеси.
- применять закон сохранения массы и закон Гей-Люссака при решении задач с участием газообразных веществ.
- решать задачи на расчет содержания вещества в исходном образце и выход продукта.
- решать комбинированные задачи по органической химии.

Выпускник получит возможность научиться:

- решать задачи разного уровня разных авторов и демонстрационной версии ФИПИ;
- производить расчеты химических задач согласно требованиям Федерального стандарта;
- подготовиться к олимпиадам по химии разного уровня;
- применять теоретические знания на практике решения заданий, формирующие научную картину мира;

- построению жизненных планов во временной перспективе;
- адекватно оценивать свои возможности достижения цели определённой сложности в различных сферах самостоятельной деятельности.

Оценивание достижений учащихся

Для оценивания достижений на элективном предмете профильной подготовки применяется система оценки знаний учащихся «зачет - незачет».

Элективный предмет считается зачтенным, если обучающийся:

- посетил не менее 80% занятий;
- выполнил зачетную работу: проектную работу.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Химический эксперимент, его роль в химическом познании. Проблема измерений в химии (4 ч.).

Химический эксперимент как метод химического познания, требования к нему. Физические и химические свойства веществ в различных агрегатных состояниях. Роль измерений в становлении химии. Химическая реакция как единство качественной и количественной сторон. Законы стехиометрии – основа расчетов по химии. Состав и структура химических задач.

Форма организации занятий – лекция с включением проблемных ситуаций и лабораторных опытов.

Тема 2. Установление концентрации раствора известного вещества. Приготовление растворов с заданной концентрацией (4 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. Приготовление растворов такой же концентрации этих веществ с указанием необходимых справочных данных и перечня оборудования и реактивов.

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

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

Практическая работа.

Тема 3. Растворы. Растворимость веществ (4 ч.).

Определение растворимости веществ. Составление задач по известной растворимости веществ. Произведение растворимости. Осаждение малорастворимых веществ и расчеты с использованием табличных значений ПР. Фильтрация, промывание и взвешивание осадка. Расчеты объемных отношений растворов в реакциях и определение количеств и концентраций веществ титрованием.

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

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». Определение рН водного раствора аммиака. 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.

Практическая работа.

Тема 5. Окислительно-восстановительные реакции (4 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. Расчеты с использованием таблицы окислительно-восстановительных потенциалов.

Опыты по влиянию среды водного раствора на направление протекания окислительно-восстановительных процессов.

Практическая работа по решению экспериментальных задач.

Тема 6. Получение метана и этилена. Расчеты количеств исходных веществ для получения определенного объема углеводорода (4 ч.).

Демонстрационный эксперимент получения метана и этилена. Подготовка исходных веществ, измерение их массы, объема, плотности. Получение углеводородов и исследование их свойств. Расчет объема кислорода и воздуха, необходимого для сжигания углеводородов. Термохимические расчеты. Взаимодействие этилена с бромной водой, раствором перманганата калия. Определение массы брома и объема бромной воды по известному объему этанола. Составление отчета о проделанной работе.

Демонстрационный эксперимент, лабораторные опыты, решение расчетных задач.

Тема 7. Получение ацетилена из технического карбида кальция. Составление и решение взаимосвязанных задач (4 ч.).

Установка прибора по получению ацетилена карбидным способом. Градуировка цилиндра для измерения объема полученного газа. Предварительный расчет массы технического карбида кальция в соответствии с объемом мерного цилиндра. Техника безопасности выполнения опыта. Получение и измерение объема ацетилена. Составление и решение задач, связанных с определением:

- а) массы, объема и количества воды для получения известного объема ацетилена;
- б) теоретического выхода продукта по известной массе технического карбида кальция;
- в) массовой доли примесей в техническом карбиде кальция.

Практическая работа. Решение расчетных задач.

Тема 8. Получение уксусного альдегида. Качественные реакции на функциональную группу (4 ч.).

Получение уксусного альдегида окислением этилового спирта. Качественный анализ: определение наличия ацетальдегида по характерным реакциям на функциональную группу. Распознавание альдегида среди предложенных органических соединений. Уравнения реакций, условия их протекания. Решение задач.

Демонстрационный эксперимент. Решение расчетных задач.

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

Составление уравнений реакций осуществления превращений по схеме генетической связи. Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ. Экспериментальное осуществление превращений по данной схеме с использованием известного количества исходного вещества. Теоретический расчет количества массы продукта превращений и определения практического выхода в процентах от теоретического. Составление выводов.

Практическая работа по решению экспериментальных задач.

Календарно-тематическое планирование

№	Тема занятия	Формы работы	Формы контроля	Дата по плану	Дата фактическая
1	Расчеты как условие проведения химического эксперимента	лекция		06.09	
2	Роль расчетов и измерений в химии.	написание алгоритма решения задач		13.09	
3	Законы стехиометрии	семинар		20.09	
4	Основные приемы работы в лаборатории.	семинар		27.09	
5	Растворы.	лекция		04.10	
6	Качественный и количественный состав растворов.	лекция		11.10	
7	Определение массовой доли растворенного вещества и молярной концентрации раствора.	практикум по решению задач		18.10	
8	Экспериментальное определение концентрации соли	практическая работа	зачет	25.10	
9	Растворимость веществ.	лекция		08.11	
10	Составление задач по известной растворимости веществ.	практикум по решению задач	тест	15.11	
11	Произведение растворимости.	написание алгоритма решения задач		22.11	
12	Титрование как объемный метод количественного анализа.	семинар		29.11	
13	Получение и свойства газов.	семинар		06.12	

14	Правила обращения с газами.	семинар		13.12	
15	Получение и растворение аммиака	практическая работа	зачет	20.12	
16	Исследование свойств аммиака.	защита проектов	зачет	27.12	
17	Окислительно-восстановительные реакции.	лекция			
18	Метод электронного баланса и метод полуреакций в составлении уравнений окислительно-восстановительных процессов.	семинар			
19	Расчеты с использованием таблицы окислительно-восстановительных потенциалов.	написание алгоритма решения задач	тест		
20	Расчеты по определению выхода (%) продуктов разложения бихромата аммония.	практическая работа	зачет		
21	Свойства газообразных углеводородов.	лекция			
22	Получение метана и этилена	лабораторный опыт			
23	Расчет количества исходных веществ.	практикум по решению задач			
24	Термохимические расчеты.	лекция			
25	Правила безопасности при работе с газами.	семинар			
26	Получение ацетилена	практическая работа	зачет		
27	Предварительный расчет массы карбида кальция для получения заданного объема газа.	практикум по решению задач			
28	Определение содержания примесей в техническом карбиде кальция.	написание алгоритма решения задач			
29	Получение уксусного альдегида окислением этанола	семинар			
30	Качественные реакции на функциональную группу	лекция			
31	Составление и решение задач.	написание алгоритма решения задач			
32	Составление уравнений окислительно-восстановительных процессов методами электронного баланса и полуреакций.	семинар			
33	Взаимосвязь органических и неорганических веществ.	практическая работа			
34	Взаимопревращения веществ.	защита проектов	зачет		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для учителей:

1. Васильева П.Д., Кузнецова Н.Е. Обучение химии. Модернизация общего образования. – СПб.: КАРО, 2003.
2. Верховский В.Н., Смирнов А.Д. Техника и методика химического эксперимента: Пособие для учителей. – М., 1973, ч. 1, 1973, т. 2, 1975.
3. Гурова Л.Л. Психологический анализ решения задач. – Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1976.
4. Захаров Л.Н. Начала техники лабораторных работ. – Л.: Химия, 1981.
5. Назарова Т.С., Грабецкий А.А., Лаврова В.Н. Химический эксперимент в школе. – М.: Просвещение, 1989.
6. Перечни учебного оборудования по химии для общеобразовательных учреждений: Оценка качества подготовки выпускников средней (полной) школы по химии. – М.: Дрофа, 2001.
7. Полосин В.С., Прокопенко В.Т. Практикум по методике преподавания химии. – М.: Просвещение, 1989.
8. Фридман Л.М., Турецкий Е.Н. Как научиться решать задачи // Химия в школе. – 1985. - № 2.
9. Химия. Программы и учебно-методические материалы. - М.: ВЛАДОС, 2000.
10. Химия. Программы общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 1998.
11. Хомченко Г.Н., Платонов Ф.Н., Чертков И.И. Демонстрационный эксперимент по химии. – М.: Просвещение, 1978.
12. Эрдниев П.М. Укрупнение дидактических единиц в обучении математике. – М.: просвещение, 1989.

Для учеников:

1. Васильева П.Д. Решение расчетных задач как метод обучения химии: Учебное пособие. – Изд-во Калмыцкого госуниверситета, Элиста, 1999.
2. Ерыгин Д.П., Шишкин Е.А. Методика решения задач по химии. – М.: Просвещение, 1989.
3. Журин А.А. Как решать задачи по химии: Пособие для старшеклассников и абитуриентов. – М.: ЮНВЕСТ, 2002.